

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

### Sintesi Non Tecnica

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

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



Luglio 2023

## Indice

1	PREMESSA.....	5
2	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO .....	6
2.1	Dati caratteristici principali della diga e del serbatoio .....	6
2.2	Rilevanza ambientale e strategicità della risorsa idropotabile derivabile dalla diga di Cerventosa .	8
2.3	Descrizione dello stato attuale dell’opera.....	10
2.3.1	Caratteristiche geometriche salienti dello sbarramento e delle opere accessorie.....	11
2.3.2	Sistema di drenaggio .....	12
2.3.3	Opere di scarico .....	14
2.3.4	Torre di presa.....	15
2.3.5	Paramento di valle.....	16
2.3.6	Fondazione .....	17
2.3.7	Sponde.....	17
2.4	Descrizione dello stato di progetto .....	18
2.5	Descrizione degli interventi .....	19
2.6	Interventi complementari sulle opere accessorie .....	21
2.7	Cantierizzazione e modalità di scavo.....	23
2.7.1	Campo base .....	23
2.7.2	Campo ausiliario .....	24
2.7.3	Aree operative .....	24
2.7.4	Viabilità di cantiere .....	25
2.8	Fasi della cantierizzazione .....	28
2.9	Risorse Impiegate .....	28
2.9.1	Movimenti di materie.....	28
2.9.2	Approvvigionamenti di materiali da costruzione .....	30
2.10	Rifiuti .....	30
2.11	Descrizione delle ragionevoli alternative .....	31
3	LOCALIZZAZIONE DELL’OPERA.....	33
4	RAPPORTI DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E LA PROGRAMMAZIONE .....	35
5	STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI E STIMA DEGLI IMPATTI .....	38
5.1	Atmosfera .....	38
5.1.1	Stato attuale .....	38
5.1.2	Impatto in fase di cantiere.....	39
5.1.3	Impatto in fase di esercizio.....	46

5.2	Clima acustico.....	47
5.2.1	Stato attuale .....	47
5.2.2	Impatto in fase di cantiere.....	47
5.2.3	Impatto in fase di esercizio.....	52
5.3	Ambiente idrico .....	53
5.3.1	Stato attuale .....	53
5.3.2	Impatto in fase di cantiere.....	54
5.3.3	Impatto in fase di esercizio.....	57
5.4	Suolo e sottosuolo .....	58
5.4.1	Stato attuale .....	58
5.4.2	Impatto in fase di cantiere.....	59
5.4.3	Impatto in fase di esercizio.....	62
5.5	Vegetazione e flora.....	64
5.5.1	Stato attuale .....	64
5.5.1	Impatto in fase di cantiere.....	67
5.5.2	Impatto in fase di esercizio.....	68
5.6	Fauna .....	69
5.6.1	Stato attuale .....	69
5.6.1	Impatto in fase di cantiere.....	70
5.6.2	Impatto in fase di esercizio.....	72
5.7	Beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio .....	74
5.7.1	Stato attuale .....	74
5.7.2	Impatto in fase di cantiere.....	74
5.7.3	Impatto in fase di esercizio.....	74
5.8	Popolazione e salute umana.....	77
5.8.1	Stato attuale .....	77
5.8.2	Impatto in fase di cantiere.....	77
5.8.1	Impatto in fase di esercizio.....	78
5.9	Traffico e viabilità .....	79
5.9.1	Stato attuale .....	79
6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	80
6.1	Attribuzione della significatività agli impatti.....	80
6.2	Matrice degli impatti generati.....	87
6.2.1	Impatti in fase di cantiere.....	87
6.2.2	Impatti in fase di esercizio .....	88

7	MITIGAZIONI.....	89
8	CONCLUSIONI .....	94

## 1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale del Progetto Esecutivo di realizzazione degli “Interventi per l’incremento della sicurezza della diga di Cerventosa” situata in Comune di Cortona (AR).

Tali interventi sono necessari in quanto non è stato ad oggi possibile concludere le operazioni di collaudo ex art. 14 del D.P.R. 1363/1959 e con nota n. 8494 del 26-06-2013 la Direzione Dighe, in accordo con la Commissione di Collaudo (ex art. 14) ha prescritto 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 ha ribadito la non collaudabilità della diga nella sua situazione attuale indicando che l’alternativa agli interventi prescritti fosse la dismissione dello sbarramento.

In data 16/08/2019 il proponente ha presentato l’istanza per l’avvio del procedimento di “Verifica di Assoggettabilità a VIA”, ai sensi dell’art. 19 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i., la Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel Parere n.3430 del 22 maggio 2020, ha analizzato gli elaborati di Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica unitamente allo “Studio Preliminare Ambientale” (corredato di Allegato 1 – “Valutazione previsionale della diffusione di polveri” e Allegato 2 – “Rapporti di prova delle analisi sui campioni di terra”), e alla “Relazione di Incidenza Ambientale inerente al sito ZSC/ZPS IT5180017 Monte Ginezzo”.

Visti anche i contributi istruttori nel merito espressi dalle autorità competenti la Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale - VIA e VAS, con atto n.3430/2020, ha emesso parere negativo all’esclusione dalla procedura di VIA del progetto, richiedendo pertanto la redazione di uno Studio di Impatto Ambientale a corredo della futura fase di progettazione definitiva.

La Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale si è resa necessaria in quanto gli interventi in progetto appartengono alla categoria di cui al punto 18 dell’Allegato II della Parte Seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., in particolare si tratta di una modifica di un’opera di cui all’Allegato II della Parte Seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.: la Diga di Cerventosa rientra nella categoria di cui al punto “13) impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque in modo durevole, di altezza superiore a 15 m o che determinano un volume d’invaso superiore ad 1.000.000 m<sup>3</sup>, nonché impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque a fini energetici in modo durevole, di altezza superiore a 10 m o che determinano un volume d’invaso superiore a 100.000 m<sup>3</sup>, con esclusione delle opere di confinamento fisico finalizzate alla messa in sicurezza dei siti inquinati”, dell’Allegato II.

## 2 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI 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.

### 2.1 Dati caratteristici principali della diga e del serbatoio

I dati significativi della diga e del serbatoio, desumibili dal FCEM (versione aggiornata al 2004), sono riportati nella tabella che segue la successiva Figura nella quale sono rappresentate le viste in pianta e in sezione della diga. Si evidenzia che le misure e le quote indicate nei disegni del FCEM non sono aggiornate ai rilievi più recenti; inoltre, il FCEM non è stato aggiornato a seguito dei lavori effettuati sullo scarico di superficie e sulla torre di presa.

Tale discordanza è stata evidenziata a seguito dei rilevamenti effettuati con strumentazione GPS nel corso delle campagne topografiche condotte nella fase propedeutica alla progettazione definitiva, nelle quali l’altimetria rilevata a terra nel sistema di coordinate WGS 84 è stata successivamente convertita mediante l’uso del software VERTO (IGM) con i relativi grigliati ufficiali GK2 dell’area d’interesse. A seguito di tali approfondimenti è risultato che mediamente i valori effettivi delle quote altimetriche assolute in m s.l.m. della diga e delle opere accessorie sono inferiori a quelle espresse nel FCEM 2004 di circa 55 cm.

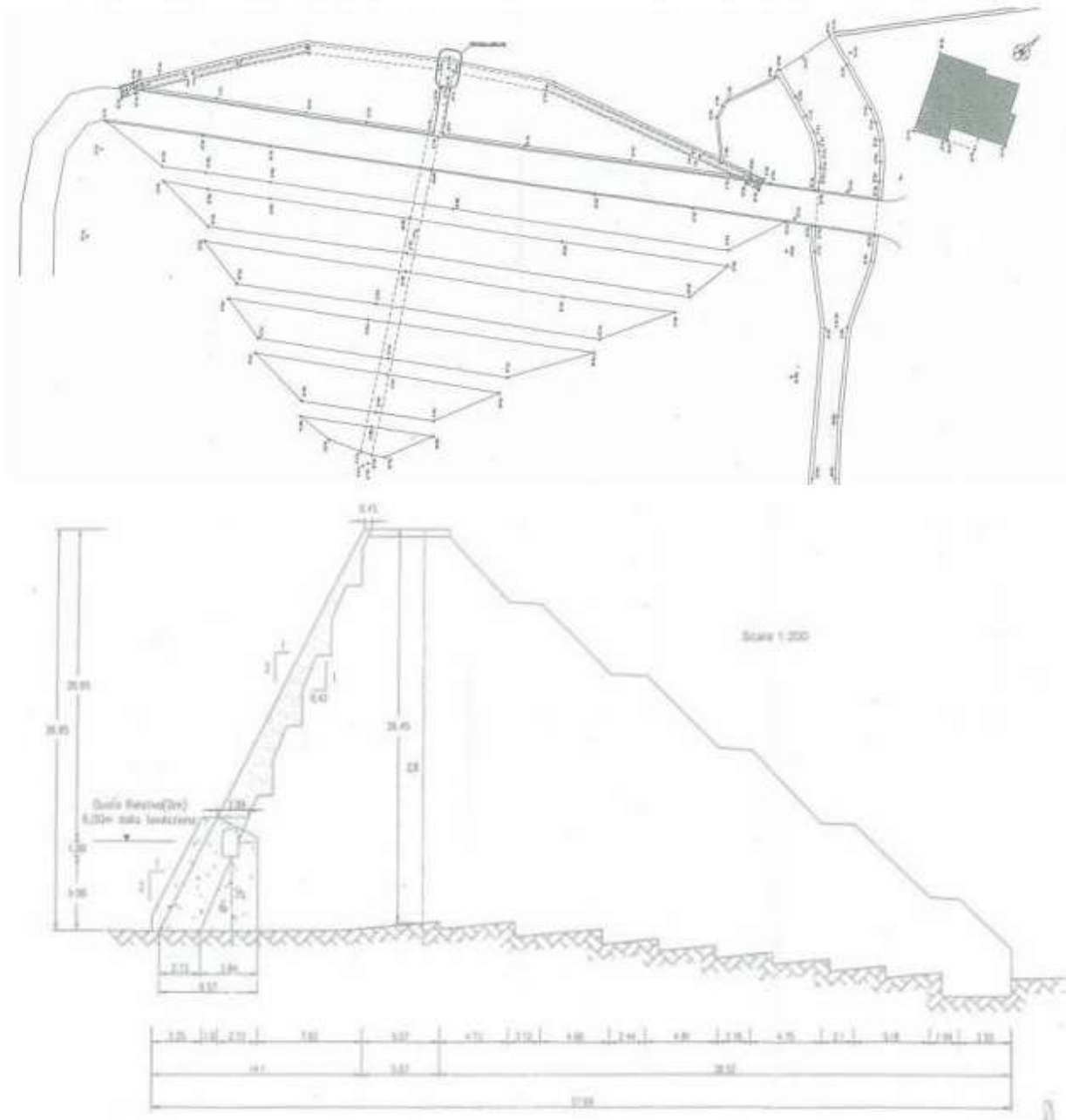


Figura 1 Pianta e sezione maestra della Diga di Cerventosa, tratte dal FCEM 2004

Tabella 1 Dati caratteristici della Diga e del Serbatoio desunti dal FCEM 2004

Altezza della diga (DM82)	31,00 m
Altezza della diga (L. 584/94)	29,00 m
Altezza di massima ritenuta	27,75 m
Quota del coronamento	791,10 m s.m
Franco (DM82)	1,00 m
Franco netto (DM82)	---
Sviluppo del coronamento	102,00 m
Volume della diga	50.000 m <sup>3</sup>
Grado di sismicità assunto in progetto	nullo
Quota minima fondazione	760,00 m s.m.
Quota di massimo invaso	790,10 m s.m.
Quota massima di regolazione (aggiornato)	786,45 m s.m.
Quota minima di regolazione	771,70 m s.m.

Volume totale di invaso (DM82)	150.000 m <sup>3</sup>
Volume di invaso (L. 584/94)	130.000 m <sup>3</sup>
Volume utile di regolazione	120.000 m <sup>3</sup>
Volume di laminazione	20.000 m <sup>3</sup>
Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso	0,67 km <sup>2</sup>
Superficie del bacino imbrifero allacciato	0,48 km <sup>2</sup>
Portata di massima piena di progetto	ca 20 m <sup>3</sup> /sec
Portata esitabile dallo scarico di superficie	15 m <sup>3</sup> /sec
Portata esitabile dallo scarico di fondo	9,5 m <sup>3</sup> /sec

I lavori di adeguamento dello scarico di superficie, effettuati nel 2008, hanno comportato una modifica della quota di massima ritenuta, che (sempre nel riferimento originario non armonizzato ai rilievi più recenti) da 788,85 m s.m. fu ridotta a 786,45 m s.m. Queste modifiche non sono ancora state recepite dal FCEM, che pure necessita dell'aggiornamento dei valori della portata di piena, delle portate esitate dagli scarichi e dei volumi di invaso, grandezze peraltro ricalcolate nella Relazione Idrologico Idraulica allegata all'Istanza si rimanda per ogni dettaglio.

## **2.2 Rilevanza ambientale e strategicità della risorsa idropotabile derivabile dalla diga di Cerventosa**

La risorsa idrica invasata dalla diga ha costituito fino agli anni '80 la principale fonte idropotabile per la città di Cortona. Successivamente, resasi non più sufficiente, rimase essenziale sebbene integrata mediante la realizzazione del campo pozzi di Montanare.

Oggi i fabbisogni idropotabili della città sono soddisfatti preminentemente dal sistema di adduzione alimentato dalla diga di Montedoglio; tuttavia, l'invaso di Cerventosa rivestirebbe ancora il fondamentale ruolo di unica rilevante riserva di accumulo strategico per far fronte alle situazioni di emergenza idrica connesse ai possibili fermi o fallanze delle ordinarie fonti idropotabili principali del capoluogo del Comune di Cortona.

La Diga di Cerventosa fu realizzata negli anni 60 dall'Amministrazione Comunale con il preciso scopo di alimentare il proprio sistema idropotabile che di fatto è composto da due infrastrutture acquedottistiche distinte, ma interconnesse: quella superiore di Cortona capoluogo e quella inferiore di Camucia, frazione sviluppatasi come polo residenziale e artigianale nella vallata. Entrambe le reti sono ad oggi alimentate dal campo pozzi di Montanare (26 pozzi posti tra Pergo e Montanare) e dal nuovo potabilizzatore attivo in località Vallone che è invece alimentato dalla risorsa grezza proveniente dall'invaso artificiale di Montedoglio.

Quest'ultimo impianto di potabilizzazione ha di fatto fornito una definitiva risoluzione alle carenze qualitative dell'approvvigionamento idrico del comune di Cortona, ciò nonostante, fino a 5 anni fa, la Diga di Cerventosa conservava il preciso e indispensabile ruolo di copertura del surplus di consumi del periodo agosto – ottobre, cui il campo pozzi di Montanare, complici la minor produttività dell' acquifero nel corso del periodo estivo e l'aumento di consumi stagionali, non riusciva a far fronte.

Non di meno va rilevato il fatto che i prelievi dalla Diga di Cerventosa, così come il potabilizzatore del Vallone ora, oltre a reintegrare la risorsa, né migliorano sensibilmente la potabilità e la qualità organolettica miscelandosi alle acque emunte dal campo pozzi di Montanare che, nei periodi di maggior sfruttamento della falda, possono presentare alcuni parametri chimici al limite del consentito (ammoniaca, nitrati, manganese), come del resto avviene in molti pozzi della Valdichiana.

Se è pur vero che la Diga di Cerventosa da sola non riuscirebbe ad alimentare Cortona poiché da giugno ad ottobre il fosso omonimo (già torrente Gaude) va in secca e per il fatto che gli stessi 12 lt/sec di prelievo



ordinario derivabili da Cerventosa non sarebbero comunque sufficienti per alimentare l'intero sistema acquedottistico che ne richiede almeno 20, resta comunque il fatto innegabile che, ad oggi, pur con l'avvento del preminente contributo proveniente dall'invaso di Montedoglio, **permane pienamente inalterato il ruolo strategico della Diga di Cerventosa** che, garantendo i suoi 70.000 mc d'accumulo di acque di ottima qualità, è in grado di assicurare circa 50/60 giorni di autonomia all'approvvigionamento idropotabile del capoluogo comune di Cortona, il cui fabbisogno giornaliero oscilla tra gli 800 e i 1.500 mc/giorno, a seconda della stagione e della densità turistica stagionale.

Infatti, tale riserva risulta strategica, non tanto per poter garantire un approvvigionamento "stabile" per il capoluogo comunale, quanto per supplire alla eventuale mancanza di una delle due principali fonti di approvvigionamento (invaso di Montedoglio o campo pozzi di Montanare). Entrambe dette fonti ordinarie, per diversi motivi, non possono di fatto garantire in generale una assoluta disponibilità e continuità del servizio: Montedoglio, ad esempio in ragione dell'uso promiscuo irriguo-idropotabile ha già talvolta denotato situazioni di criticità nei mesi di settembre - ottobre, in ragione dei sempre più frequenti e duraturi periodi siccitosi che riducono gli accumuli invasabili in autunno-inverno e incrementano drasticamente i prelievi ad uso irriguo in estate.

Fenomeni questi, peraltro in via di intensificazione, stante il cambiamento climatico in atto.

Anche il campo pozzi di Montanare va storicamente soggetto a periodiche interruzioni dovute ai fisiologici guasti elettromeccanici che interessano il sistema di spinta che deve sollevare la risorsa di circa 400 m verso i serbatoi di Cortona "alta", situati a circa 6 Km dal campo pozzi, attraversando pendii potenzialmente soggetti a dissesti gravitativi (frane e smottamenti) non infrequenti nella collina cortonese.

È evidente come la conservazione dell'impianto di Cerventosa adeguatamente ripristinato consentirebbe di far fronte a entrambe le criticità emergenziali sopradescritte e con tempi di intervento che consentirebbero l'effettuazione di regolari attività manutentive non condizionate dall'urgenza che di norma ne limita l'efficacia.

Ulteriore, non secondaria, motivazione che rafforza la necessità di mantenere attivo l'approvvigionamento da Cerventosa è quella, come già accennato, riguardante la qualità della risorsa. Infatti sia la qualità dell'acqua di Montedoglio che quella del campo pozzi di Montanare sono di certo inferiori a quella derivabile dall'invaso della Diga di Cerventosa che, pur essendo una risorsa di tipo superficiale, proviene da un bacino montano non antropizzato e pertanto sostanzialmente al sicuro sia da contaminazioni biologiche (scarichi) che da quelle chimiche (pesticidi o concimi, in parte invece di norma presenti nelle falde degli acquiferi prossimi ad aree coltivate e antropizzate).

Vi è infine da non trascurare il beneficio in termini energetici che deriva dal funzionamento a gravità del sistema di adduzione proveniente dalla Diga di Cerventosa, diversamente da quelli degli impianti di Montanare e Vallone che per alimentare Cortona devono superare un dislivello di 400 metri. Ne deriva quindi che anche dal punto di vista "ambientale" l'utilizzo della risorsa di Cerventosa ha un impatto energetico inferiore rispetto all'utilizzo delle altre due risorse. Infatti, proprio sotto il profilo della sostenibilità ambientale dell'intervento è utile osservare quanto segue.

Oltre ai diretti benefici derivanti dal ripristino dell'habitat di un piccolo lago ormai naturalizzato, nel quale durante il periodo di esercizio avevano già trovato rifugio alcune specie ittiche e anfibe protette, insieme ad altre di avifauna acquatica, una volta ripristinata la funzionalità dell'invaso della Cerventosa, in ragione della preminenza altimetrica di questo rispetto alla rete di distribuzione acquedottistica, sarà possibile abbattere di circa 110.000 kWh all'anno i consumi energetici dell'attuale sistema di sollevamento che alimenta Cortona capoluogo.

Tale risultato, oltre a costituire di per sé un significativo beneficio ambientale per la sostituzione di una fonte energetica fossile con un'altra fonte di tipo "rinnovabile" (l'adduzione della diga avverrà infatti "a gravità"), consentirà di abbattere di circa 76 t/anno le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera, oltre a generare anche un apprezzabile vantaggio economico valutabile, al costo attuale dell'energia, in circa 40.000 €/anno da detrarre dai costi di gestione dell'acquedotto di Cortona.

In ultimo va considerato il fatto che l'ipotizzata utilizzazione di un volume medio annuo derivabile di 70.000 mc rappresenta un valore minimo prudenziale derivante dall'ipotesi di una politica di gestione della derivazione riservata al periodo estivo nel quale possono con maggior probabilità aversi necessità d'integrazione delle fonti ordinarie di approvvigionamento idropotabile, ma se si considera altresì il fatto che mediamente alla fine del periodo autunnale l'invaso sarebbe già in grado di sostenere congrui prelievi a scopo idropotabile in ragione degli apporti meteorici che altrimenti potrebbero dare luogo a sfiori, si comprende come il volume medio annuo complessivamente derivabile, in ragione dell'andamento medio stagionale dei bilanci mensili di volumi affluiti al bacino negli anni di regolare esercizio osservati in passato, potrebbe anche essere incrementato del 100%.

Ovviamente in tali ipotesi meno conservativa, ma realistica, i benefici attesi in termini di risparmio energetico, economico e di emissioni evitate raddoppierebbero. Questa ragionevole considerazione si rafforza ulteriormente se si prende in conto la possibilità di ripristinare in pieno l'efficienza della canaletta di gronda che per un certo periodo ha consentito l'allaccio (già previsto nel FCEM) dei due più prossimi sottobacini attigui posti ad est dell'asta principale scolanti a valle dell'invaso.

### 2.3 Descrizione dello stato attuale dell'opera

La conformazione del corpo diga, costituito da pietrame sciolto disposto alla rinfusa (*rockfill*) e provvisto sul paramento di monte di uno schermo esterno impermeabile in calcestruzzo, ai sensi delle norme tecniche di cui al decreto 26 giugno 2014, rende l'opera di sbarramento classificabile all'interno della categoria b.3 (*Dighe in materiali sciolti di pietrame con struttura di tenuta esterna*). Inoltre, secondo la medesima normativa (capitolo C7.7.2) è possibile annoverare la diga di Cerventosa fra le dighe definibili "rilevanti per le conseguenze di un eventuale collasso" ai fini della determinazione del periodo di riferimento dell'azione sismica.



Figura 2 Vista aerea dello sbarramento (2015)

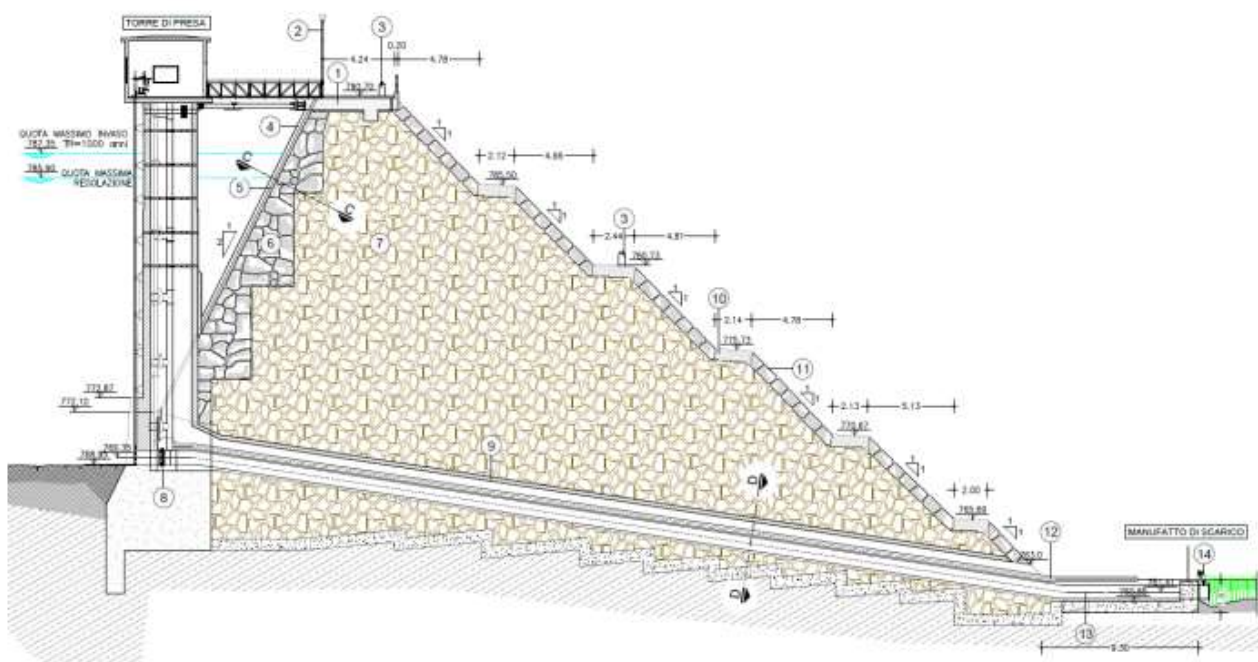


Figura 3 Sezione trasversale della diga in asse al cunicolo dello scarico di fondo e della condotta di derivazione

### 2.3.1 Caratteristiche geometriche salienti dello sbarramento e delle opere accessorie

Come già accennato e come si può desumere dalla sua sezione maestra (vedi Figure precedenti), la diga è costituita da un paramento di monte rivestito in lastre di calcestruzzo ad elevata pendenza ( $H:V = 1:2$ , pari a circa  $63^\circ$  sull'orizzontale), fino al coronamento orizzontale carrabile di larghezza costante pari a circa 5.0 m, posto a quota 790,702 m s.l.m, da un corpo omogeneo in pietrame sciolto in blocchi alla rinfusa (rockfill) che presenta un paramento di valle avente scarpa 1:1, ma interrotto da 5 berme orizzontali intermedie di larghezza pari a 2.1 – 2.2 m, aventi equidistanza verticale pressoché costante e pari a 6.0 m. Detta configurazione determina una pendenza media del paramento di valle (dal ciglio del coronamento al piede di valle) pari a 1:1,3 che corrisponde ad un angolo di  $38^\circ$  sull'orizzontale. Come già osservato tutto il paramento di valle è protetto da uno strato esterno di muratura in pietrame arenaceo o calcarenitico stilato con malta.

Al piede del paramento di monte, per quanto desumibile dalla documentazione di progetto a disposizione del gestore, fu realizzato un basamento in calcestruzzo che presenta una sezione trasversale trapezoide avente altezza massima pari a circa 8.30 m e larghezza alla base di circa 6.10 m. Al suo interno è contenuto il cunicolo di ispezione e raccolta delle acque provenienti dal sistema di drenaggio incluso nel paramento di monte, realizzato affiancando secondo la direzione della massima pendenza canali semicircolari in c.a.v. di 200 mm di diametro, murati su un letto di calcestruzzo posato sul fronte esterno della struttura muraria principale al di sotto del manto di tenuta in lastre di rivestimento in c.a..

In corrispondenza della mezzeria trasversale dello sbarramento, al piede del paramento di monte, è collocata la torre di presa, avente altezza complessiva (al lordo del locale di manovra posto in sommità) pari a 25.40 m e sezione circolare cava in calcestruzzo di diametro interno costante su tutta l'altezza pari a circa 2.50 m, ma di spessore decrescente verso l'alto. Il torrino risulta infatti articolato in quattro tronchi a spessore costante, pari a 65 cm nel fusto basale, a 58 cm in quello intermedio, 38 cm e a 30 cm di quello terminale. Il torrino è fondato in asse al basamento del paramento di monte ed alla base risulta parzialmente inglobato nello stesso.

In corrispondenza del margine superiore del predetto basamento è impostato il rivestimento impermeabile del paramento di monte, realizzato mediante moduli rettangolari in c.a. di dimensione 3 m x 2.1 m, posati su un allettamento di calcestruzzo contenente il sistema di drenaggio delle acque di filtrazione. Dietro di questo è presente uno strato in muratura di pietrame in blocchi grossolani di natura litologica simile a quella degli elementi lapidei del rivestimento del paramento di valle.

Lo spessore di questa struttura muraria è variabile perché ha una pendenza costante e continua del paramento di monte, mentre su quello di valle mostra un andamento verticale a tratti che vengono a collocarsi sempre più verso l'asse della diga man mano che salgono di quota. Presumibilmente, per quanto emerso dalle indagini in situ effettuate mediante carotaggi, tale spessore risulta pari a circa 2 m in corrispondenza dell'ammorsamento nel corpo in c.a. del basamento, mentre si riduce fino a circa 50 cm alla base del coronamento. La ricostruzione dell'andamento dello spessore del rivestimento murario del paramento di monte, per quanto non del tutto certa, anche se comunque basata sugli esiti delle indagini esplorative effettuate durante la stesura del presente progetto, è illustrata nella successiva Figura.



Figura 4 Assetto del paramento di monte ricostruito sulla base dei carotaggi e saggi distruttivi effettuati nel 2015.

### 2.3.2 Sistema di drenaggio

Il sistema drenante dello sbarramento è costituito da una serie di semi-tubi verticali in cemento di diametro 0,20 m posti ad interasse costante pari a 0,50 m immediatamente al di sotto dello schermo impermeabile di monte. I tubi interessano l'intero paramento di monte e si estendono verticalmente dalla quota del coronamento fino al cunicolo di ispezione. L'ingresso diretto delle acque meteoriche nei condotti è di norma

impedito dalla presenza di carter metallici posizionati a monte della sede carrabile del coronamento. Su ciascun semi-tubo drenante, orientato verso monte, durante le fasi di costruzione, è stato posizionato un pannello in legno truciolare con funzione di cassero a perdere per l'appoggio delle lastre in c.a. costituenti lo schermo impermeabile. In molti casi questa modalità costruttiva ha dato luogo a frequenti parziali o totali ostruzioni del sistema di drenaggio, causate dalla progressiva caduta di porzioni di truciolato deteriorato dagli agenti atmosferici all'interno dei condotti, obbligando il gestore ad operazioni di spurgo delle canne drenanti.



*Figura 5 Imbocco dei condotti di drenaggio*

I condotti di drenaggio sub verticali confluiscono poi all'interno del cunicolo di ispezione in una canaletta metallica di raccolta rappresentata in Figura successiva.

Il cunicolo ha dimensioni pari a 2 m di altezza al colmo per 1,5 m di larghezza e corre all'interno del basamento di fondazione. L'accesso al cunicolo avviene attraverso la torre di presa, che lo intercetta nella mezzeria, oltre che tramite due ingressi laterali posti alle estremità del coronamento.

In corrispondenza della mezzeria del cunicolo, ovvero in asse alla torre di presa, si dirama, parallelamente alla sezione maestra della diga, un ulteriore cunicolo d'ispezione in cui sono alloggiata la tubazione metallica DN 800 costituente lo scarico di fondo e la sovrapposta condotta di derivazione in acciaio inox DN 300. Nel cunicolo sono presenti inoltre le canalette necessarie all'evacuazione delle acque captate dai condotti subverticali di drenaggio. Durante le fasi costruttive dell'opera il cunicolo fu impiegato per consentire il deflusso delle acque provenienti dal fosso di Cerventosa.



*Figura 6 Cunicolo di ispezione e sbocco dei condotti di drenaggio*

### 2.3.3 Opere di scarico

Lo scarico di superficie è ricavato in sponda sinistra nella spalla della diga con soglia di sfioro a quota 785,90 m s.l.m. Il canale fugatore dello scarico si sviluppa con sezione prevalentemente rettangolare. Esso è stato oggetto di lavori di ripristino e messa in sicurezza nel 2008, portando la quota di sfioro al valore attuale e provvedendo alla realizzazione di una gaveta centrale (vedi Figura successiva), nonché alla tirantatura delle pareti verticali dello stesso mediante tiranti attivi.



*Figura 7 Vista dell'imbocco del canale fugatore dello scarico di superficie a soglia libera.*

Lo scarico di fondo è invece posizionato in corrispondenza della mezzeria del piede del paramento di monte ed è costituito da una tubazione metallica saldata di diametro DN 800mm. La quota dello scorrimento della tubazione dello scarico di fondo in corrispondenza della presa è pari a 768.95 m s.l.m. Come descritto al paragrafo precedente la condotta dello scarico attraversa tutto lo spessore della diga all'interno di un

cunicolo (vedi Figura successiva) fino al piede del paramento di valle. Gli organi di manovra e intercettazione dello scarico di fondo sono costituiti da una paratoia piana a monte (azionata dalla torre di presa) e da una valvola a farfalla motorizzata a valle, posta in corrispondenza dello sbocco della condotta, con asse a quota 760.97 m.s.l.m.



*Figura 8 Cunicolo d'ispezione dello scarico di fondo e della condotta di derivazione*

#### 2.3.4 Torre di presa

La torre di presa poggia nel punto centrale più depresso del blocco di fondazione in calcestruzzo del paramento di monte, è di forma cilindrica cava con diametro interno costante di 2,55 m e spessore decrescente verso l'alto, essendo infatti il fusto articolato secondo tre tratti cilindrici, il primo dei quali, fino all'altezza di 7,08 m dalla base, presenta uno spessore di 65 cm, mentre il secondo fino all'altezza di 15,33 m ha uno spessore di 38 cm e, infine, il terzo, fino all'altezza di sommità pari a 21,90 m ha uno spessore di 30 cm.

In sommità alla struttura in c.a. è posizionata una cabina di manovra in muratura di mattoni. La struttura portante del fusto cilindrico sottostante in cemento armato è attraversata da quattro bocche di presa dell'acqua del serbatoio, poste a quote diverse munite di relative saracinesche interne alla torre. Alla base della stessa è presente la saracinesca di intercettazione della condotta di scarico di fondo.

L'accesso alla cabina di manovra si effettua dalla sommità della diga mediante una passerella in carpenteria metallica di lunghezza 7 m e larghezza 1 m. Nel 2008 sono stati realizzati alcuni lavori di consolidamento che hanno portato alla realizzazione di una incamiciatura esterna in c.a. della base della torre, di spessore 20 cm per un'altezza di 7,5 m e l'esecuzione di cerchiature esterne in acciaio, nonché la modifica del sistema di vincolo statico del manufatto, connettendo tramite una travatura reticolare metallica la torre all'altezza della soletta inferiore della cabina di manovra con una nuova soletta in calcestruzzo collocata sul coronamento dello sbarramento.

L'obiettivo di quest'intervento è stato quello di ridurre la sollecitazione al piede della torre durante eventi sismici, trasformando uno schema di vincolo di fatto pendolare in un più conveniente "incastrappoggio". Le

conseguenze sulla struttura della torre di eventuali cedimenti, verticali od orizzontali, prodottisi nel corpo diga a causa di sollecitazioni sismiche sono stati indagate in questa sede e sono descritte nella relazione generale del progetto definitivo.



*Figura 9 Paramento di monte della diga*

### 2.3.5 Paramento di valle

Il paramento di valle è rivestito interamente con pietrame stilato e malta, formando un rivestimento murario di spessore pari a circa 70 cm. La scarpa media del paramento, pari a  $H:V = 1:1.3 \cong 38^\circ$ , deriva dalla presenza di 5 berme equidistanti di larghezza pari a 2 m circa, intervallate da tratti a pendenza costante 1:1 ( $45^\circ$ ). Il rivestimento del paramento di valle non assolve alcun ruolo strutturale e non partecipa direttamente alla stabilità della diga. Esso invece limita l'esposizione del rockfill sottostante all'azione dilavante dell'acqua piovana, contrastando i naturali effetti di alterazione o degrado.

Il rivestimento del paramento di valle mostra un quadro fessurativo caratterizzato da lesioni passanti attraverso lo spessore del pietrame stilato (70 cm). Le fessure di maggior ampiezza sono attualmente monitorate attraverso l'impiego di 8 estensimetri e periodicamente mappate. Oltre alla presenza delle fessure è stato rinvenuto in destra idraulica un locale limitato rigonfiamento del paramento.





*Figura 10 Vista dalla spalla sinistra del paramento di valle della diga*

### 2.3.6 Fondazione

Il piano di fondazione della diga ha andamento suborizzontale dal piede di monte fino all'asse del coronamento; da detto asse fino al piede di valle il profilo del terreno è mediamente inclinato verso valle (circa 7°-8°) con superficie sagomata a gradoni in modesta contropendenza (verso monte). Alla base del rilevato, sul piano di posa gradonato, è presente una soletta in calcestruzzo spessa 1 m circa.



*Figura 11 Vista a serbatoio vuoto sulla parte emergente dal terreno (al piede del manto di tenuta del paramento di monte) del blocco di fondazione al cui interno si sviluppa il cunicolo d'ispezione dei drenaggi*

### 2.3.7 Sponde

Le sponde del serbatoio sono costituite da una formazione composta di alternanze di strati arenacei prevalentemente a grana fina e calcarenitici, separati da livelli più marnosi sino ad argillosi/scistosi. In superficie i litotipi si presentano estremamente alterati e poco cementati costituendo una vera e propria

coltre detritica. Circa l'assetto strutturale della formazione di base, in corrispondenza della sezione di imposta della diga si può fare riferimento a valori "medi" caratterizzati da immersione degli strati di circa  $225^\circ$  e inclinazione di circa  $30^\circ$ ; l'assetto litostratigrafico si presenta a reggipoggio in spalla destra e a franapoggio in spalla sinistra.



*Figura 12 Vista delle sponde del serbatoio artificiale a monte della diga*

## **2.4 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.

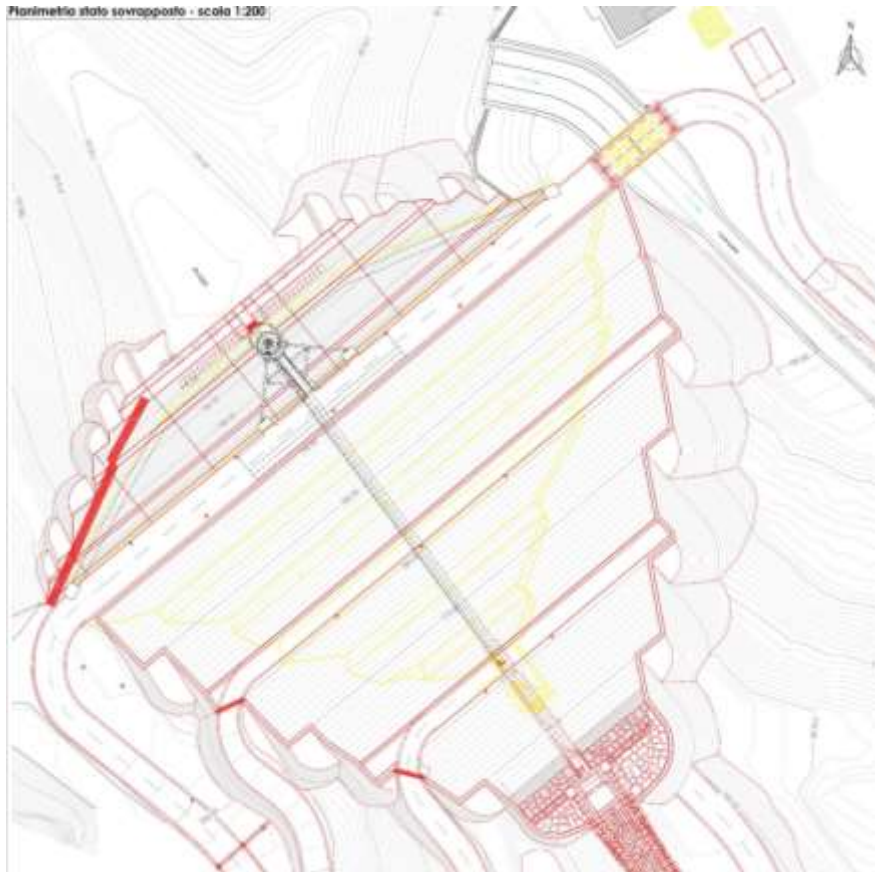


Figura 13 Estratto della planimetria dello stato sovrapposto dell'opera di sbarramento. In giallo lo stato attuale, in rosso gli interventi in progetto (elaborato T-P02\_s)

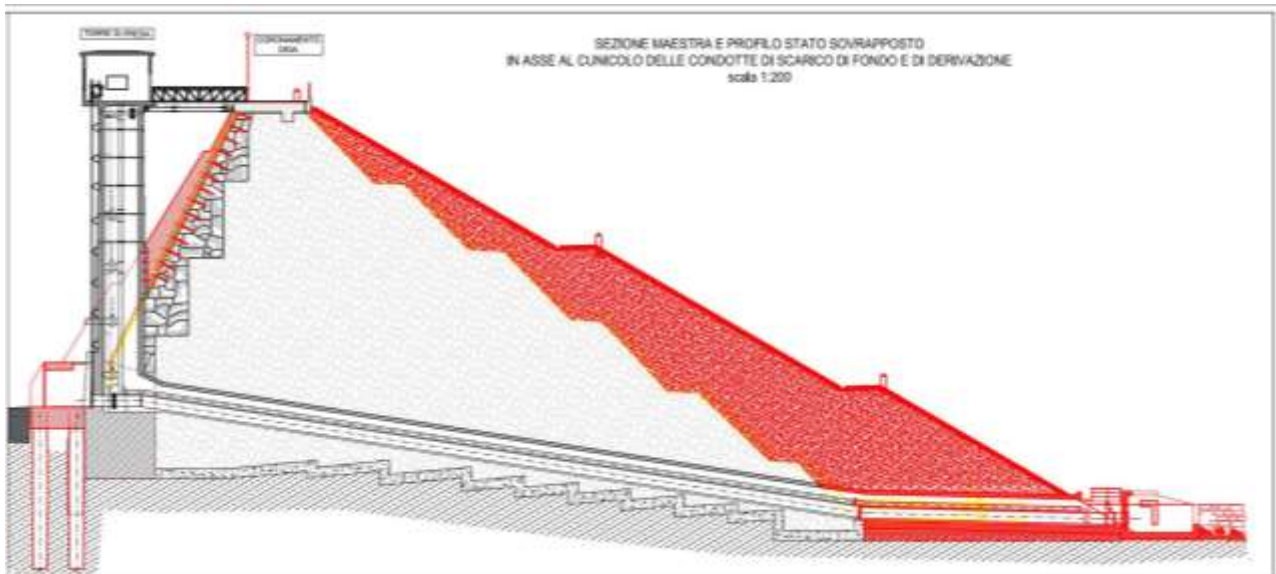


Figura 14 Sezione maestra dell'opera di sbarramento. Stato sovrapposto. In rosso gli interventi in progetto (elaborato T-P02\_s)

## 2.5 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.

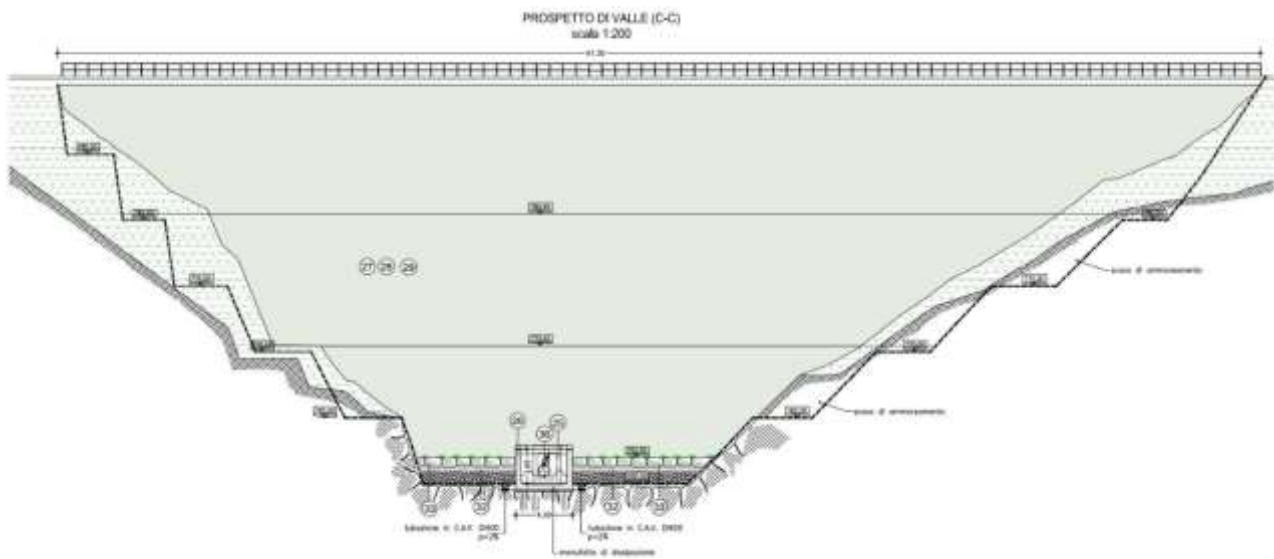


Figura 15 Prospetto del rinfianco previsto nel paramento di valle (elaborato T-P02)

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.

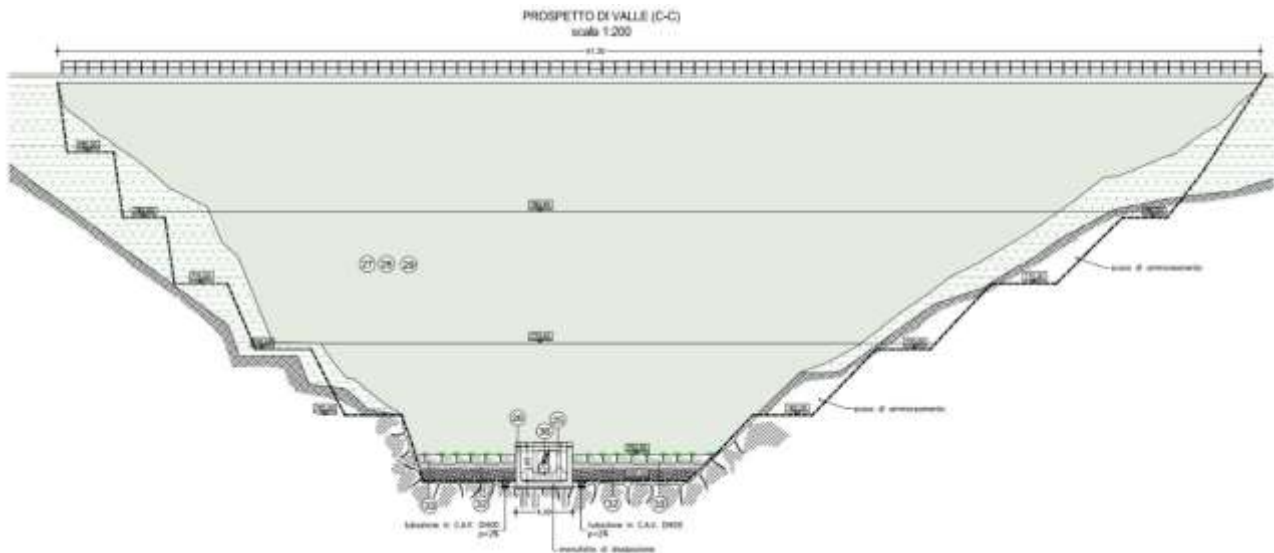


Figura 16 Prospetto del paramento di monte nello stato di progetto (elaborato T-P02)

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.

## 2.6 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 2.8.

#### 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.

### 2.7 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.

#### 2.7.1 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.

### 2.7.2 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.

### 2.7.3 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.

#### 2.7.3.1 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.

#### *2.7.3.2 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.

#### *2.7.3.3 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.

#### *2.7.4 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.

#### 2.7.4.1 *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.

#### *2.7.4.2 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.

## 2.8 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.

## 2.9 Risorse Impiegate

### 2.9.1 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 8*, 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 2 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 obbligata	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 rinterri [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
Rinterri	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>

### 2.9.2 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).

### **2.10 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.

## **2.11 Descrizione delle ragionevoli alternative**

L'alternativa zero, ovvero del non fare nulla, non è una condizione da considerare per il progetto in esame, dato che gli "Interventi per l'incremento della sicurezza della diga di Cerventosa" sono necessari in quanto non è stato ad oggi possibile concludere le operazioni di collaudo ex art. 14 del D.P.R. 1363/1959 e con nota n. 8494 del 26-06-2013 la Direzione Dighe, in accordo con la Commissione di Collaudo (ex art. 14) ha prescritto 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 ha ribadito la non collaudabilità della diga nella sua situazione attuale indicando che l'alternativa agli interventi prescritti fosse la dismissione dello sbarramento.

Risulta quindi evidente che l'unica alternativa alla realizzazione degli interventi in progetto è la dismissione dello sbarramento.

Al fine di valutare l'ipotesi della dismissione della diga e delle relative opere accessorie è stato effettuato un approfondimento in senso analitico dell'effettivo ammontare del prevedibile costo dei lavori necessari a percorrere questa alternativa e una valutazione dei possibili impatti ambientali.

È stata quindi elaborata una dettagliata stima dei medesimi attraverso la redazione di uno specifico computo metrico estimativo (vedi Allegato 1 "STIMA DELLE OPERE NECESSARIE PER LA DISMISSIONE DELLA DIGA DI CERVENTOSA, COMPRESI GLI INTERVENTI PER I RIPRISTINI AMBIENTALI"), allegato al progetto esecutivo.

Come si ricava a conclusione del medesimo l'importo dei lavori di dismissione al netto delle somme a disposizione, aggiornato all'ultimo prezzario regionale (Toscana 2023, salvo le voci direttamente analizzate) e con la valutazione analitica delle quantità in gioco resa possibile dalla più dettagliata conoscenza acquisita circa lo stato di consistenza delle opere esistenti, ammonterebbe a: € 4.683.778,17.

Considerato che l'omologo importo dei lavori previsti invece nel presente progetto definitivo (vedi Elaborato E-04 "Computo metrico estimativo") ammonta a: € 4.909.771,14, ne risulterebbe che l'ipotesi dismissione, con perdita totale della risorsa, avrebbe un costo di realizzazione pari a circa il 95% di quello previsto per il recupero della piena funzionalità della diga e la conseguente conservazione della disponibilità della risorsa idropotabile originaria.

Per quanto riguarda i possibili impatti ambientali attribuibili alla dismissione della diga, questi possono essere divisi in impatti generati in fase di cantiere e impatti post operam.

Per gli impatti in fase di cantiere si ipotizza che questi siano simili e in alcuni casi maggiori agli impatti analizzati nei paragrafi successivi per la fase di cantiere necessaria alla realizzazione delle opere in progetto. Per la fase post operam gli impatti sarebbero sicuramente superiori a quelli derivanti dall'esercizio delle diga una volta ultimati i lavori di incremento della sicurezza, che sono stati valutati in fase di esercizio esclusivamente positivi. In caso di dismissione infatti verrebbe a mancare completamente la risorsa idrica con conseguente sottrazione definitiva di Habitat sia vegetazionale che faunistico, si avrebbe inoltre la perdita dell'apporto idrico necessario per l'approvvigionamento idropotabile necessario per integrare e supplire all'eventuale mancanza di una delle due principali fonti di approvvigionamento di Cortona (invaso di Montedoglio o campo pozzi di Montanare).

Ulteriore motivazione che rafforza la necessità di mantenere attivo l'approvvigionamento da Cerventosa è quella, come già accennato, riguardante la qualità della risorsa. Infatti sia la qualità dell'acqua di Montedoglio che quella del campo pozzi di Montanare sono di certo inferiori a quella derivabile dall'invaso della Diga di Cerventosa che, pur essendo una risorsa di tipo superficiale, proviene da un bacino montano non antropizzato.

Di qui l'ovvia conferma della preferibilità dell'opzione che prevede la realizzazione degli interventi di incremento della sicurezza statica e sismica della Diga di Cerventosa.



### 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.

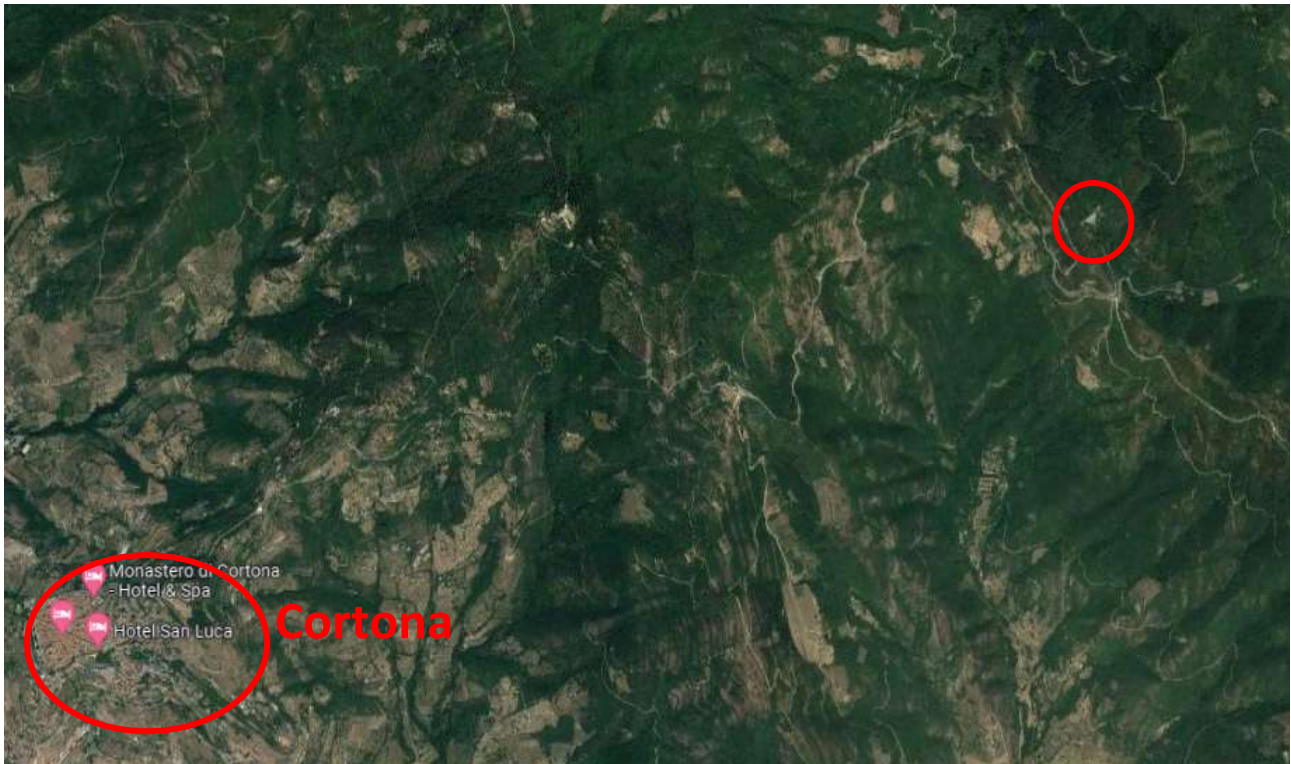


Figura 17 Inquadramento da foto aerea (fonte: Google maps)

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 18 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 è 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 STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI E STIMA DEGLI IMPATTI

### 5.1 Atmosfera

#### 5.1.1 Stato attuale

Per la descrizione meteo-climatica dell'area di studio si è preso a riferimento l'inquadramento climatico descritto secondo le definizioni dei tipi climatici della Toscana presente nell'archivio del Sistema Informativo Territoriale della Regione Toscana (secondo la classificazione climatica di Thornthwaite), nel territorio del Comune di Cortona sono stati individuati tre tipi climatici:

C1: subumido – asciutto (piovosità media annua tra 600 e 800 mm)

C2: subumido (piovosità media annua tra 800 e 1000 mm)

B1: umido (piovosità media annua tra 1000 e 1200 mm)

Le precipitazioni, come possiamo vedere nella figura sottostante sono più abbondanti nel periodo compreso tra settembre e dicembre, mentre hanno il loro minimo nei mesi estivi.

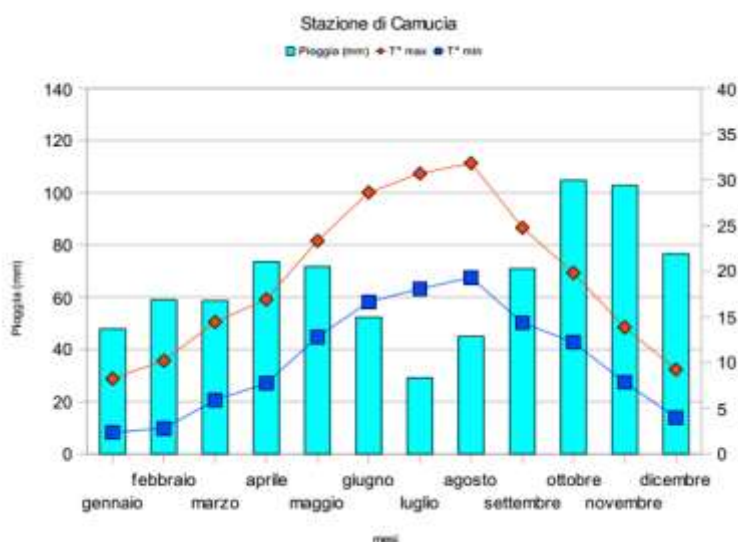


Figura 19 Andamento delle precipitazioni

Le medie mensili delle temperatura mostrano che luglio e agosto sono i mesi più caldi con temperature medie massime intorno ai 30°C e minime (medie) intorno ai 18-20°C. I mesi più freddi sono invece dicembre, gennaio e febbraio con temperature medie massime intorno ai 10°C e medie minime intorno ai 2-3°C.

Con questo tipo di clima continentale si registrano spesso valori estremi sia in estate che in inverno attorno ai 38-40° C in estate e attorno ai -4-5°C in inverno. Le temperature raggiungono valori inferiori allo zero con una frequenza di circa 20 giorni all'anno.

Secondo la classificazione del territorio individuata ai sensi della L.R. 9/2010 dal DGRT 1025 del 2010 per il controllo della qualità dell'aria ai fini della protezione della salute umana, Cortona è compresa interamente nella zona omogenea Valdarno Fiorentino e Valdichiana, in cui "le maggiori pressioni esercitate sul territorio sono determinate dalla densità della popolazione e della presenza di alcuni distretti industriali e del tratto toscano della A1".

La gestione della qualità dell'aria, di competenza delle regioni, si attua sulla base di una zonizzazione derivante dalla rete di monitoraggio. "Con le Deliberazioni 964/2015 e 1182/2015 è stata effettuata la zonizzazione citata e sono stati individuati i Comuni che presentano criticità relativamente ai valori di qualità

dell'aria misurati e per tale motivazione sono tenuti all'elaborazione di appositi Piani di Azione Comunale (PAC)".

Cortona non è compresa in questo elenco, ma rientra nelle *“altre realtà territoriali in cui i livelli degli inquinanti rispettano i valori limite di qualità dell'aria, e in cui “occorrerà garantire che, nelle trasformazioni del territorio, vengano adottate le misure necessarie a preservare la migliore qualità dell'aria ambiente”.*

Nella zona omogenea Valdarno aretino e Valdichiana, le stazioni più prossime all'area di interesse sono AR-Acropoli e AR-Repubblica poste in zona urbana.

Per la caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria dell'area di studio sono invece stati presi a riferimento i rapporti annuali pubblicati da ARPAT. Le due stazioni più prossime sono molto lontane dall'area di studio e ubicate all'interno del centro abitato, si ritiene quindi che non siano un riferimento significativo per la determinazione della qualità dell'aria dell'area di intervento e che la qualità dell'aria della zona di interesse non presenti livelli di criticità.

### 5.1.2 Impatto in fase di cantiere

Gli aspetti connessi con lo svolgimento delle attività di cantiere che si possono generare sono le emissioni di particolato dovute al traffico veicolare dei mezzi di trasporto e all'utilizzo di macchinari, e le emissioni di polveri provenienti dalle attività di movimentazione, stoccaggio e frantumazione dei materiali inerti; 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.

Non è prevista invece la diffusione di odori sgradevoli poiché i materiali movimentati e soggetti a lavorazione sono inerti e inodori.

Per la stima delle emissioni diffuse di polveri in atmosfera che saranno originate dall'attività di cantiere è stata redatta la Relazione di *“Valutazione dell'emissione di PM<sub>10</sub> derivante dalle fasi di cantiere dei lavori del progetto di incremento della sicurezza della Diga di Cerventosa”*, ai sensi dell'Allegato 2 *“Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”*, predisposte da ARPAT e adottate dalla Provincia di Firenze nel 2009, al Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA), approvato dal Consiglio Regionale il 18.07.2018, in attuazione delle disposizioni del D.Lgs. 152/2006 (Testo unico ambientale) e del del D.Lgs. 155/2010.

Si rimanda a suddetta Relazione, allegata al presente studio, per i dettagli dei calcoli effettuati. Di seguito si riporta un estratto.

I metodi di stima applicati per l'analisi delle emissioni diffuse di polveri sono tratti dalle *“Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”* pubblicate dal centro di Modellistica Previsionale di ARPAT e contenute nell'Allegato 2 del Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA), approvato dal Consiglio Regionale il 18.07.2018, in attuazione delle disposizioni del D.Lgs. 152/2006 (Testo unico ambientale) e del D.Lgs. 155/2010.

Le Linee Guida propongono metodi di stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> basati principalmente su dati e modelli dell'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: Ap-42 *“Compilation of Air Pollutant Emission Factors”*).

Nella Relazione di Valutazione allegata, sono state trattate le emissioni di PM<sub>10</sub>, poiché ritenute sufficientemente rappresentative della tipologia emissiva che si andrà a generare, considerate le caratteristiche dei terreni e dei materiali inerti interessati, e poiché sono disponibili per i PM<sub>10</sub> valori limite di

riferimento che consentono un confronto del rateo emissivo calcolato con valori di soglia ed una conseguente pianificazione delle azioni per mitigare l'impatto e dell'eventuale monitoraggio presso le aree vicine alle lavorazioni.

I valori ottenuti con la metodologia di stima sopra descritta sono quindi stati confrontati con le soglie di emissione al di sotto delle quali l'attività di movimentazione dei materiali polverulenti può ragionevolmente considerarsi compatibile con l'ambiente non generando impatti negativi.

Durante il cantiere, le attività previste che potenzialmente daranno origine alle emissioni di polveri sono:

1. **Transito dei mezzi nelle piste di cantiere non asfaltate:** gli autocarri percorreranno, dalla SP34, le piste interne di cantiere per conferire materiale vergine di cava, proveniente dall'esterno, calcestruzzo, acciaio, e per allontanare dalle aree di cantiere i rifiuti destinati allo smaltimento presso impianti esterni autorizzati;
2. **Scavi e demolizioni:** nella fase iniziale di approntamento del cantiere, è previsto lo scotico del terreno vegetale per l'adeguamento delle piste al transito dei mezzi di lavoro; inoltre, in diversi momenti all'interno del cronoprogramma, saranno effettuati scavi di sbancamento e a sezione obbligatoria, demolizioni della muratura di pietrame e perforazioni in roccia per l'esecuzione dei pali di fondazione;
3. **Scarico del materiale in ingresso:** gli autocarri, tramite ribaltamento posteriore del cassone, effettueranno nelle aree interne del cantiere lo scarico del materiale inerte trasportato all'interno del cantiere per le successive lavorazioni;
4. **Stoccaggio in cumuli:** dati gli esigui spazi disponibili, il recupero e i conferimenti di materia prima vergine saranno pianificati in modo tale da ridurre al minimo la permanenza di materiale inerte stoccato all'interno del cantiere: sarà ridotta quanto 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. Il quantitativo minimo di stoccaggio, comunque previsto, sarà organizzato in una prima zona presso la casa di guardia lungo la pista di accesso n. 4, ed 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;
5. **Movimentazione del materiale con gru:** il materiale derivante dalle operazioni di scotico, scavo e demolizione sarà quanto più possibile recuperato attraverso la frantumazione con frantoio mobile svolta in sito; il materiale sarà prelevato dalla gru a torre dal sito stesso in cui sarà prodotto, e da qui trasferito direttamente nella tramoggia di carico del frantumatore. Viceversa, sempre attraverso la gru il materiale recuperato sarà prelevato e trasferito direttamente nel sito di riutilizzo interno al cantiere;
6. **Frantumazione:** il materiale sottoposto a recupero sarà trattato presso il frantumatore installato all'interno del cantiere, per produrre materiale da riutilizzare nella pezzatura desiderata per le stesse lavorazioni successive;
7. **Carico dei rifiuti sui mezzi:** tramite pala o mezzi di movimentazione meccanici presenti nel sito, i rifiuti derivanti dalle lavorazioni che non possono essere recuperati nel cantiere stesso saranno caricati nei cassoni per il loro trasporto presso impianti esterni autorizzati allo smaltimento.

I quantitativi di materiale che saranno interessati dalle operazioni in oggetto e che saranno presi a riferimento per lo sviluppo dei calcoli che seguono, sono forniti dai progettisti e dalla committenza e riassunti nella



Tabella 9-1 della Relazione Generale (R-01\_Relazione\_generale\_Rev01) e riportati nel presente Studio al paragrafo 2.9.1.

Ad ogni attività/fase emissiva individuata, è stata associata la relativa emissione che previsionalmente sarà generata.

A ciascuna emissione individuata si è poi collegato, ove possibile applicando i modelli emissivi esplicitati nelle Linee Guida, o altrimenti secondo i criteri riportati in FIRE (Factor Information REtrieval Data System, database dei fattori di emissione stimati e raccomandati dall'US-EPA, Environmental Protection Agency degli Stati Uniti), il corrispondente modello di stima applicabile.

Nella tabella seguente sono riassunti i passaggi descritti:

Tabella 3 – Emissioni diffuse cantiere e scelta dei modelli di stima

SIGLA EMISSIONE DIFFUSA	ATTIVITÀ EMISSIVA	DESCRIZIONE EMISSIONE	MODELLO DI STIMA
ED1	<i>Transito su piste non asfaltate</i>	Emissione dovuta al risolleamento di polveri causato dal transito dei mezzi di trasporto lungo le piste di cantiere non asfaltate	Relazioni (6) e (7) e formula di Cowherd - Relazione (9) Linee Guida ARPAT
ED2	<i>Scotico, scavi e demolizioni</i>	Emissione dovuta allo spolvero generato dalle attività di rimozione degli strati superficiali del terreno, di scavo di sbancamento e a sezione obbligata, e di demolizione della muratura di pietrame e perforazione in roccia per l'esecuzione dei pali di fondazione	Par. 13.2.3 Heavy Construction operations dell'AP-42
ED3	<i>Scarico materiale inerte in ingresso</i>	Emissione dovuta alle operazioni di scarico (per ribaltamento dei cassoni) del materiale inerte in ingresso (vergine da cava, pietrisco, ecc) sui piazzali delle aree di cantiere	Truck Unloading - Fragmented Stone codice SCC 3-05-020-031
ED4	<i>Movimentazione interna del materiale inerte con gru</i>	Emissione dovuta alla movimentazione del materiale attraverso la gru (o pala meccanica)	Relazione (3') Linee Guida ARPAT
ED5	<i>Erosione sui cumuli in stoccaggio</i>	Emissione dovuta all'erosione esercitata dal vento sui cumuli di stoccaggio materiali inerti	Relazione (5) Linee Guida ARPAT
ED6	<i>Frantumazione</i>	Emissione dovuta alle operazioni di carico della tramoggia di frantumazione (scarico dalla gru)	Truck Unloading - Fragmented Stone codice SCC 3-05-020-031
		Emissione dovuta alla frantumazione secondaria	Secondary crushing 25 - 100 mm codice SCC 3-05-020-02
		Emissione dovuta alla vagliatura del materiale	Screening codice SCC 3-05-020-02/03/04/15
		Emissione dovuta al trasporto su nastro del materiale a cumuli	Conveyor transfer point codice SCC 3-05-020-06
ED7	<i>Carico dei rifiuti in uscita</i>	Emissione dovuta alle operazioni di carico dei rifiuti per il loro allontanamento dal cantiere a impianto di smaltimento	Bulk Loading del settore "Construction Sand and Gravel" codice SCC 3-05-025-06

Si rimanda alla Relazione di Valutazione allegata per il dettaglio della stima, svolta secondo le Linee Guida ARPAT citate, delle emissioni complessive di PM<sub>10</sub> attese per effetto delle attività emissive su individuate.

In base alle stime fatte, il valore di *emissione oraria totale* si ottiene dalla sommatoria delle emissioni delle singole attività emissive calcolate nella citata Relazione:

Tabella 4 – rateo emissivo totale orario

<b>totale ED1 transito di mezzi su strade non asfaltate (A+B+C) CON BAGNATURA</b>	
379,84 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED2 scavi &amp; demolizioni</b>	
14,96 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED3 scarico da autocarro</b>	
0,04 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED4 movimentazione interna cantiere con gru/pala</b>	
3,98 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED5 erosione del vento su n. 2 cumuli</b>	
5,00 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED6 recupero con frantumazione</b>	
11,50 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED7 carico autocarri per smaltimento esterno</b>	
6,17 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>RATEO EMISSIVO TOTALE ORARIO [g/h]</b>	
<b>421,49</b>	

I ratei emissivi parziali sono attribuiti a singole fasi del processo, e sono quindi (fatta eccezione per la viabilità) associabili a distinte e specifiche aree di lavorazione; dovendo tuttavia schematizzare e volendo condurre una valutazione complessiva, si è scelto di considerare l'intera area di cantiere come un'unica sorgente emissiva uniforme, alla quale si associa in ogni punto il rateo totale calcolato.

Tale ipotesi trova inoltre fondamento considerando il fatto che l'aliquota più gravosa in termini emissivi è fornita dal transito dei mezzi pesanti lungo le piste di cantiere, che risultano distribuite in tutta l'area, perimetralmente all'area di cantiere.

Ne consegue che la distanza dai recettori più vicina si calcola a partire dal confine che delimita l'area di cantiere, ipotizzando che in ogni suo punto venga emesso il massimo rateo emissivo calcolato.

Le lavorazioni, le movimentazioni dei materiali ed i transiti interesseranno l'area di cantiere, delineata nel fondo della valle del Fosso della Cerventosa.

Al fine di effettuare il confronto con i valori delle soglie assolute di emissione di PM<sub>10</sub> di cui alle Linee Guida, è stata analizzata sia dal punto di vista cartografico che con sopralluoghi in sito l'area limitrofa al futuro cantiere individuando i potenziali recettori posizionati nelle vicinanze.

Dall'analisi è emerso che i recettori che saranno maggiormente interessati, per la loro ubicazione rapportata alla dislocazione del cantiere ed alla viabilità temporanea definita, dalle fasi di realizzazione degli interventi sono ubicati a sud del cantiere, in prossimità della SP34 dalla quale avverrà in due punti distinti l'accesso dei mezzi alle aree di lavoro.

Si riportano nella tabella seguente le principali informazioni utili all'inquadramento dei recettori individuati per gli scopi della presente valutazione:

*Tabella 5 – individuazione recettori più vicini all'area di cantiere R1 ed R3*

Recettore	Descrizione	Foto aerea (fonte Google maps)	Coordinate	Distanza dal punto di accesso "pista 1" dalla s.p. 34
R1	Insedimento turistico recettivo (casa vacanze "il Ginepro") posto alla quota di circa 758 m slm		43.290558, 12.057298	142 m
R3	Insedimento abitativo posto alla quota di circa 772 m slm		43.292196, 12.054908	108 m

Data la conformazione della valle e dei rilievi a monte della diga, considerando inoltre la sede delle principali aree di intervento previste, non si ritiene che i recettori presenti a nord – ovest (case sparse ad uso abitativo) possano essere sollecitati in modo rilevante dallo svolgimento dei lavori.

Si riporta di seguito un estratto di CTR con evidenziata l'ubicazione dei recettori R1 ed R3 individuati e considerati nelle successive valutazioni:



Regione Toscana



## Regione Toscana - SIT: Inquinamenti fisici

Scala 1 :8.000

748.655,3

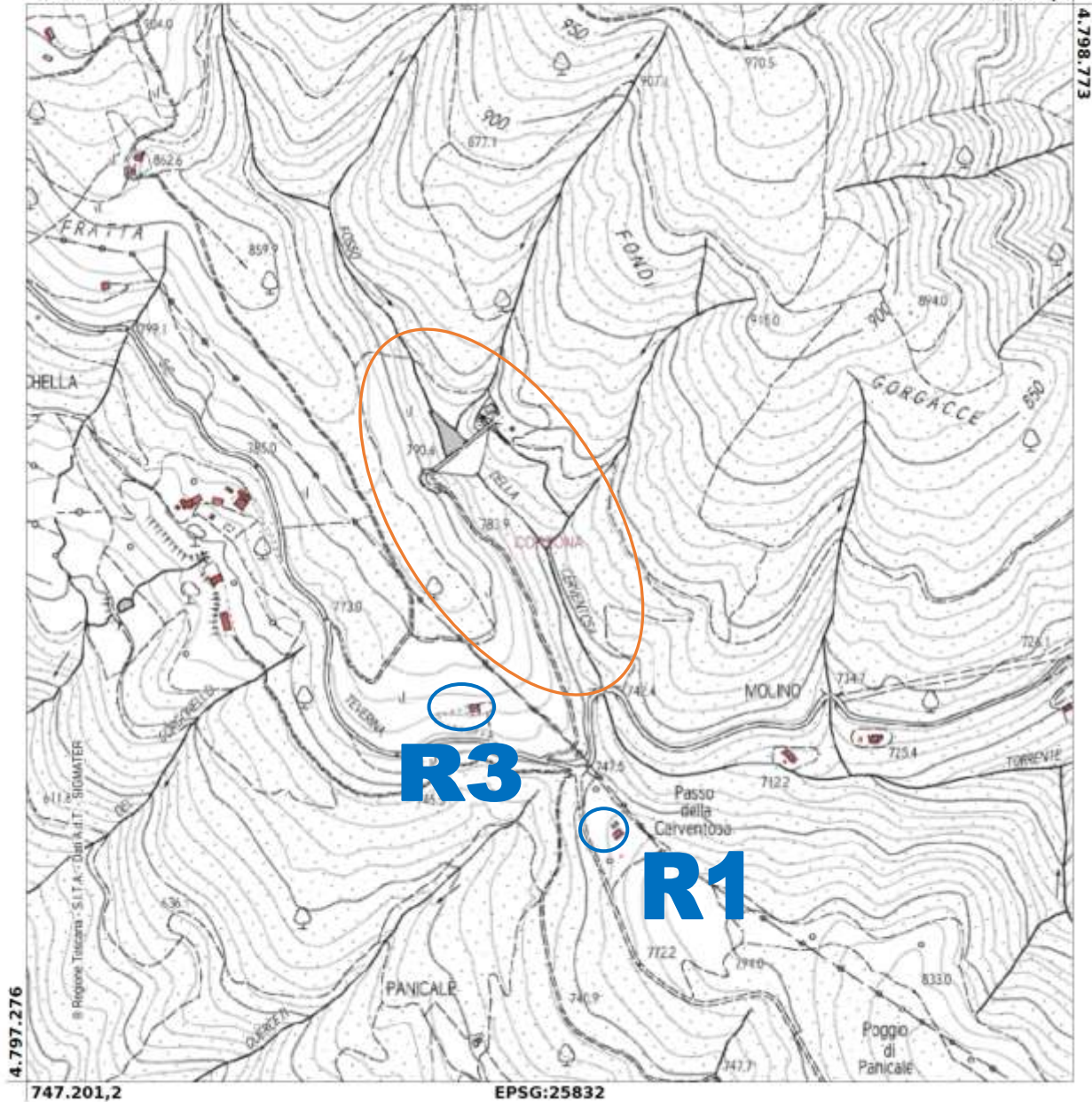


Figura 20 – individuazione recettori R1 ed R3 su base CTR

Per il caso oggetto di studio, considerato che i giorni di attività del cantiere saranno superiori ai 300 giorni/anno, si farà riferimento ai valori di soglia emissiva di PM10 riportati nella Tab. 14 delle Linee Guida ARPAT:

Tabella 6 – Tabella 14 Linee Guida Arpat “Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno”

**Tabella 14** Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM <sub>10</sub> (g/h)	risultato
0 + 50	<73	Nessuna azione
	73 + 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 + 100	<156	Nessuna azione
	156 + 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 + 150	<304	Nessuna azione
	304 + 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 + 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Il valore del rateo emissivo orario stimato per le lavorazioni in oggetto (riportato in Tabella 4 – rateo emissivo totale orario) risulta ricompreso nel range emissivo che prevede attività di monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici:

Tabella 7 – valutazione dei risultati

Distanza minima sorgente (cantiere) – recettore (R3) [m]	Soglia di emissione PM10 [g/h]	Risultato	Rateo emissivo totale orario stimato [g/h]
108	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici	421,49

L'emissione diffusa che in via previsionale sarà generata dalle attività di cantiere per le lavorazioni del progetto di “Interventi per l’incremento della sicurezza della Diga di Cerventosa”, in virtù dei limiti stabiliti in Tab. 14 delle Linee Guida ARPAT, può essere considerata compatibile con l’ambiente in cui è inserito il progetto a condizione che, in corrispondenza del recettore R3 più prossimo al confine dell’area di cantiere, siano effettuati monitoraggi che diano esiti positivi e soddisfacenti.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componenti	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Atmosfera	Emissioni in atmosfera	Presente	Emissioni di polveri (PM10) dalle fasi di movimentazione, frantumazione, stoccaggio inerti e transito su piste non asfaltate di cantiere.

		Presente	Emissioni di polveri fini, NO <sub>x</sub> , COV, CO e CO <sub>2</sub> dovute ai mezzi e macchinari operativi nel cantiere.
--	--	----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5.1.3 *Impatto in fase di esercizio*

La presenza della diga e del bacino artificiale non comportano in condizioni di normalità emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti.

Di conseguenza, al termine delle attività di cantiere, non si verificheranno impatti negativi sulla qualità dell'aria dell'ambiente circostante e l'impatto ambientale si può ritenere nullo.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componenti	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Atmosfera	Emissioni in atmosfera	Assente	Emissioni di polveri (PM10) dalle fasi di movimentazione, frantumazione, stoccaggio inerti e transito su piste non asfaltate di cantiere.
		Assente	Emissioni di polveri fini, NO <sub>x</sub> , COV, CO e CO <sub>2</sub> dovute ai mezzi e macchinari operativi nel cantiere.

## 5.2 **Clima acustico**

### 5.2.1 Stato attuale

Il Comune di Cortona ha adottato il proprio Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) con D.C.C. n. 30 del 21/03/2005.

Lo strumento di pianificazione vigente colloca la zona della diga e le aree limitrofe che saranno interessate dal cantiere all'interno della Classe Acustica I "Aree particolarmente protette"; La SP34, nel tratto della Cerventosa, è invece collocata in Classe Acustica II.

Per meglio caratterizzare il clima acustico esistente nell'area, sono stati eseguiti sopralluoghi in sito ed una campagna di misure fonometriche in data 21/05/2021.

Ad oggi si rileva un clima acustico caratterizzato da un esiguo rumore di fondo riferibile sostanzialmente al traffico veicolare lungo la Strada Provinciale n. 34 e alle specie animali, principalmente uccelli e rane, che popolano la zona boschiva; si precisa che i sopralluoghi più recenti, condotti nelle zone oggetto dei lavori, hanno confermato quanto riscontrato a livello descrittivo nella primavera del 2021, motivo per cui non si è ritenuto di procedere con ulteriori campagne fonometriche.

In conclusione, allo stato attuale in assenza delle lavorazioni previste per l'esecuzione dei lavori di cui al progetto definitivo, il clima acustico della zona è caratterizzato da valori di rumore residuo bassi ed al di sotto dei valori di qualità indicati per le Classi I e II di riferimento.

### 5.2.2 Impatto in fase di cantiere

Per una esaustiva valutazione dell'impatto potenziale sul clima acustico nella fase di cantiere è stata commissionata una Valutazione Previsionale di Impatto Acustico delle emissioni sonore di cantiere ai sensi della L. 447/95 e della L.R. 89/98 e ss.mm.ii. con le modalità previste dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale 8 gennaio 2014, n. 2/R, all'Ing Francesca Aquilanti, Tecnico Competente in Acustica Ambientale iscritta all'Elenco Nazionale ENTECA al n. 9636, che si riporta in allegata al presente studio.

Si riporta nel seguito un estratto di suddetta Valutazione.

Lo strumento di pianificazione vigente colloca la zona della diga e le aree limitrofe che saranno interessate dal cantiere all'interno della Classe Acustica I "Aree particolarmente protette"; La SP34, nel tratto della Cerventosa, è invece collocata in Classe Acustica II.

Per la stima dei livelli attesi presso i punti di controllo e le verifiche di legge, sono stati effettuati dei calcoli previsionali, per il dettaglio dei quali si rimanda alla Valutazione Previsionale di Impatto Acustico allegata al presente studio. Una volta eseguiti i calcoli, sono stati estrapolati i dati ottenuti e valutato il rispetto dei limiti di legge previsti dal D.P.C.M.14/11/97.

Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati delle simulazioni effettuate relative ai 4 scenari più critici, riepilogando in termini di dB(A) i valori del livello di rumorosità residua misurato [LR], del livello di rumorosità ambientale [LA], il corrispondente livello differenziale previsto [LA-LR], del livello massimo di immissione e del livello massimo di differenziale previsti per la Classe acustica di riferimento nel periodo diurno. In rosso sono evidenziati i livelli superiori ai limiti normativi.

SCENARIO 1							
Punto di controllo	Classe acustica	Valori limite di immissione diurno Tab. C DPCM 14/11/1997	Livello residuo LR	Livello ambientale LA	Verifica limite di immissione classe acustica DPCM 14/11/1997	Differenziali di immissione [LA-LR]	Verifica rispetto criterio differenziale di immissione [LA-LR]
P1	I	50	36,0	69,1	<b>KO</b>	33,1	<b>KO</b>
P2	I	50	44,1	71,1	<b>KO</b>	27,0	<b>KO</b>
P3	I	50	39,7	46,3	<b>OK</b>	6,6	<b>KO</b>
P4	II	55	45,9	46,9	<b>OK</b>	1,0	<b>OK</b>
P5	I	50	34,1	42,6	<b>OK</b>	8,5	<b>KO</b>
P6	II	55	36,0	48,8	<b>OK</b>	12,8	<b>KO</b>

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLA RUMOROSITÀ EMESSA DURANTE LE LAVORAZIONI

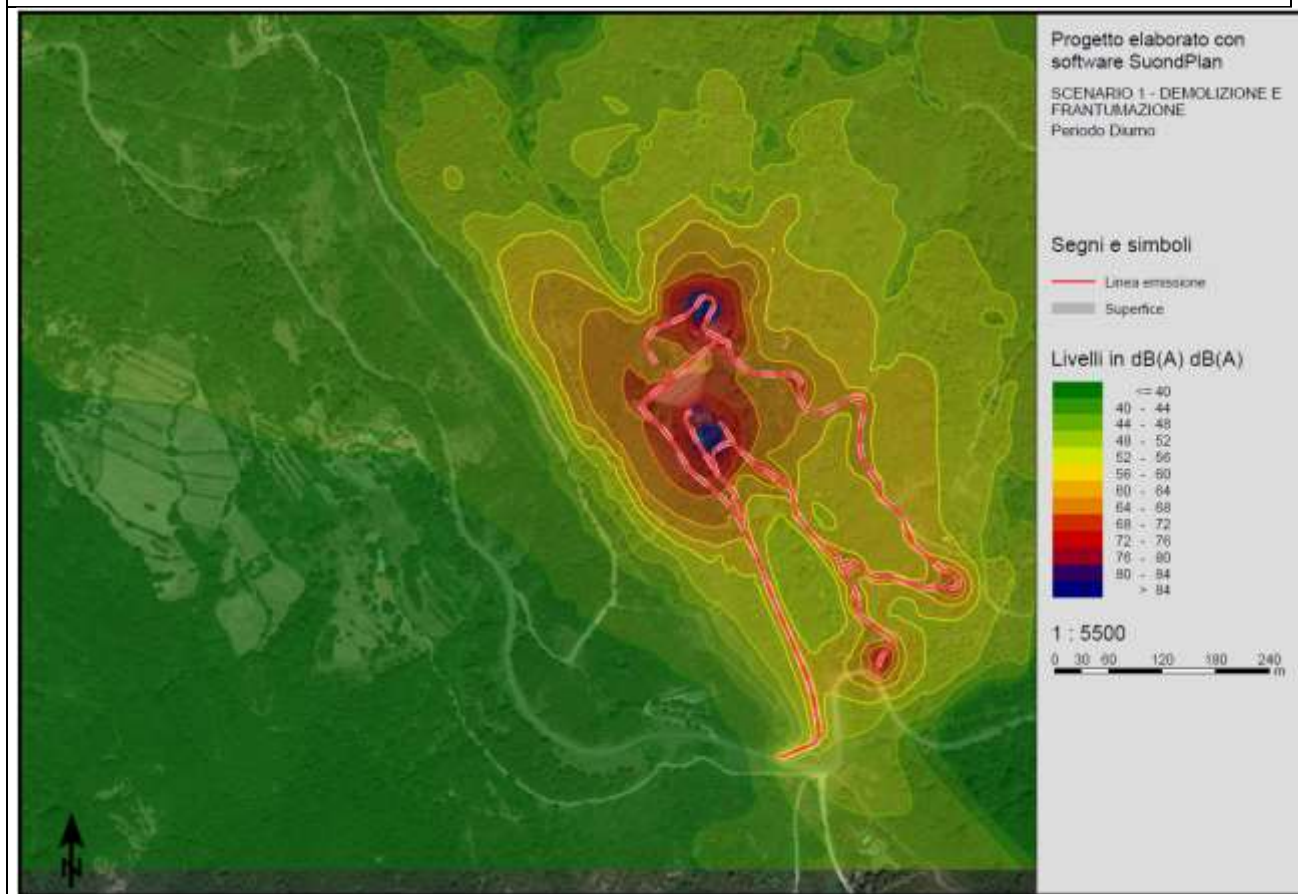


Figura 21 Simulazione scenario 1



SCENARIO 2							
Punto di controllo	Classe acustica	Valori limite di immissione diurno Tab. C DPCM 14/11/1997	Livello residuo LR	Livello ambientale LA	Verifica limite di immissione classe acustica DPCM 14/11/1997	Differenziali di immissione [LA-LR]	Verifica rispetto criterio differenziale di immissione [LA-LR]
P1	I	50	36,0	64,4	<b>KO</b>	28,4	<b>KO</b>
P2	I	50	44,1	70,2	<b>KO</b>	26,1	<b>KO</b>
P3	I	50	39,7	45,8	<b>OK</b>	6,1	<b>KO</b>
P4	II	55	45,9	46,8	<b>OK</b>	0,9	<b>OK</b>
P5	I	50	34,1	42,2	<b>OK</b>	8,1	<b>KO</b>
P6	II	55	36,0	48,7	<b>OK</b>	12,7	<b>KO</b>

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLA RUMOROSITÀ EMESSA DURANTE LE LAVORAZIONI

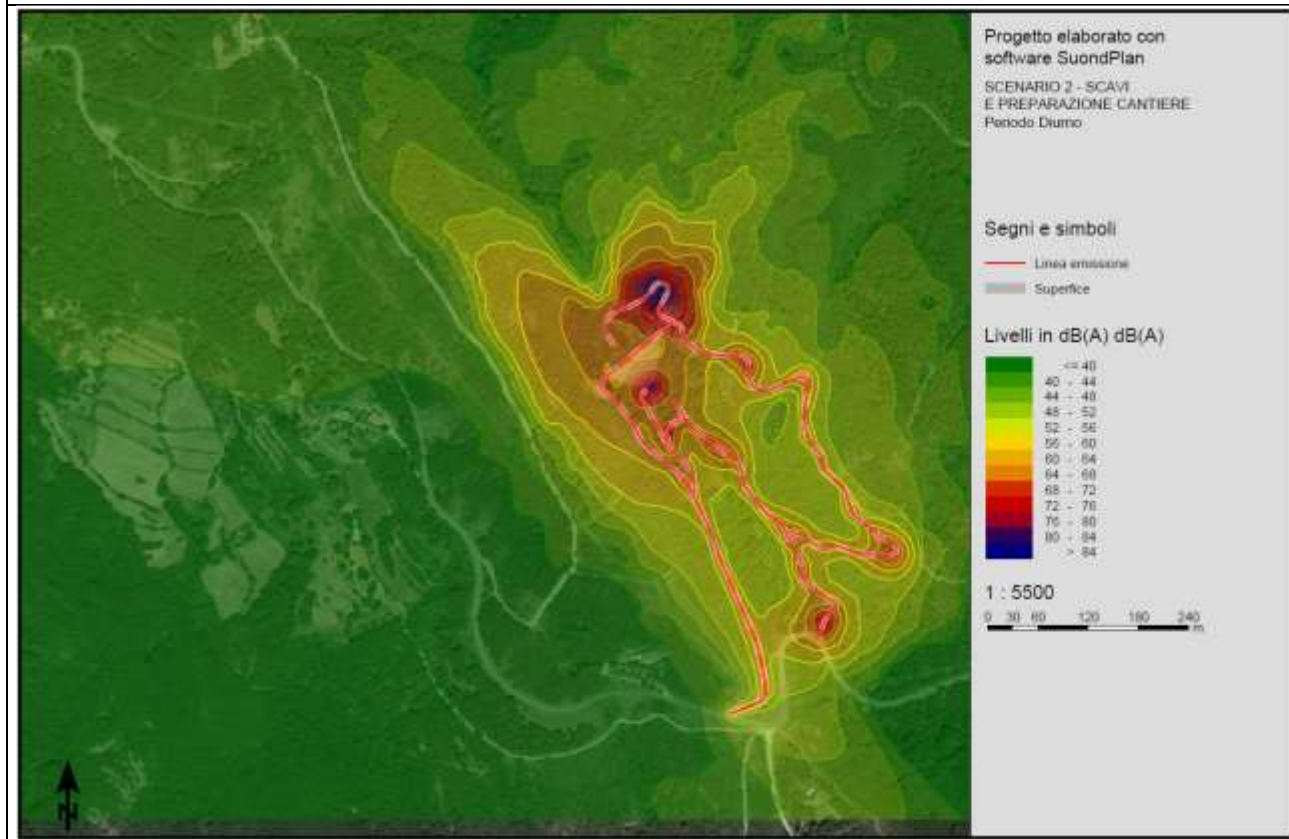


Figura 22 Simulazione scenario 2

SCENARIO 3							
Punto di controllo	Classe acustica	Valori limite di immissione diurno Tab. C DPCM 14/11/1997	Livello residuo LR	Livello ambientale LA	Verifica limite di immissione classe acustica DPCM 14/11/1997	Differenziali di immissione [LA-LR]	Verifica rispetto criterio differenziale di immissione [LA-LR]
P1	I	50	36,0	64,1	<b>KO</b>	28,1	<b>KO</b>
P2	I	50	44,1	70,6	<b>KO</b>	26,5	<b>KO</b>
P3	I	50	39,7	45,8	<b>OK</b>	6,1	<b>KO</b>
P4	II	55	45,9	46,8	<b>OK</b>	0,9	<b>OK</b>
P5	I	50	34,1	42,3	<b>OK</b>	8,2	<b>KO</b>
P6	II	55	36,0	48,7	<b>OK</b>	12,7	<b>KO</b>

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLA RUMOROSITÀ EMESSA DURANTE LE LAVORAZIONI

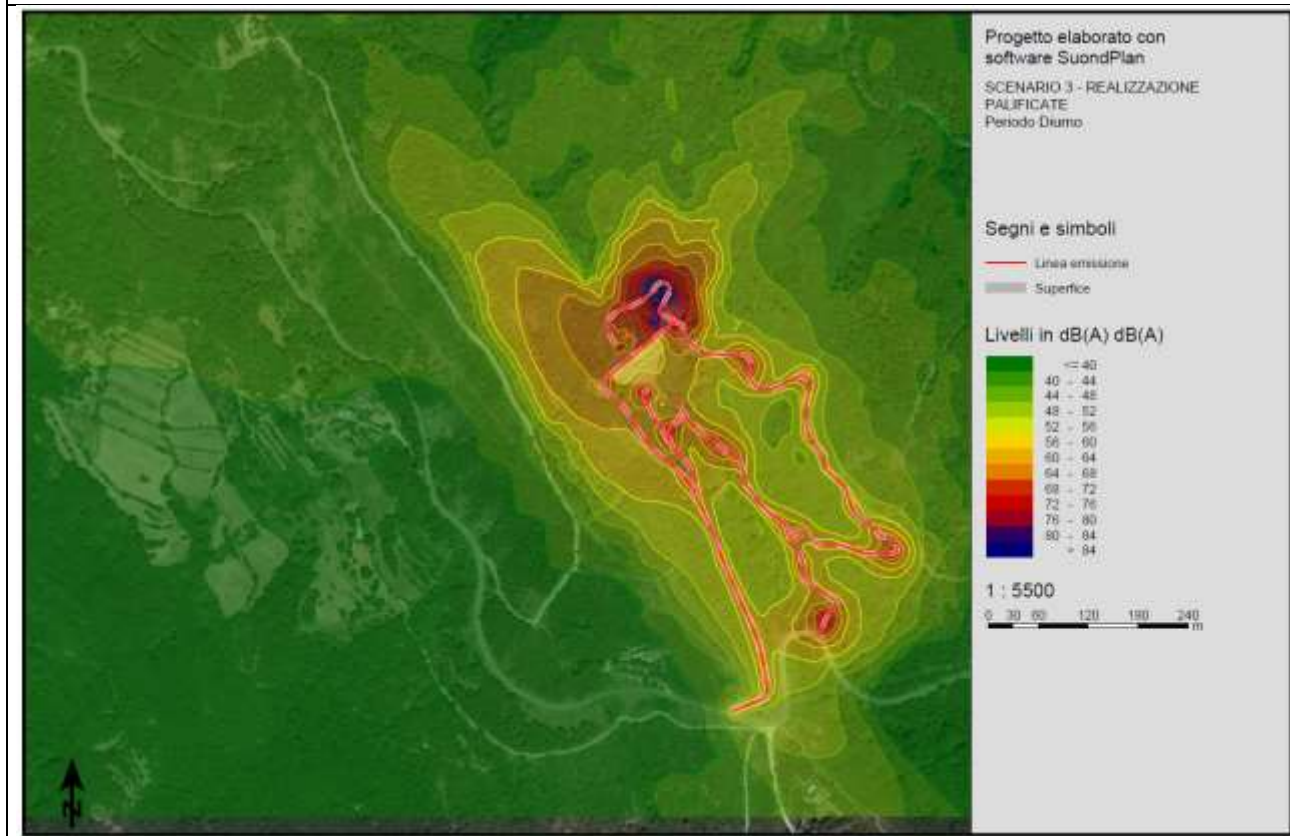


Figura 23 Simulazione scenario 3

SCENARIO 4							
Punto di controllo	Classe acustica	Valori limite di immissione diurno Tab. C DPCM 14/11/1997	Livello residuo LR	Livello ambientale LA	Verifica limite di immissione classe acustica DPCM 14/11/1997	Differenziali di immissione [LA-LR]	Verifica rispetto criterio differenziale di immissione [LA-LR]
P1	I	50	36,0	63,6	KO	27,6	KO
P2	I	50	44,1	70,1	KO	26,0	KO
P3	I	50	39,7	45,7	OK	6,0	KO
P4	II	55	45,9	46,8	OK	0,9	OK
P5	I	50	34,1	42,2	OK	8,1	KO
P6	II	55	36,0	48,7	OK	12,7	KO

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLA RUMOROSITÀ EMESSA DURANTE LE LAVORAZIONI

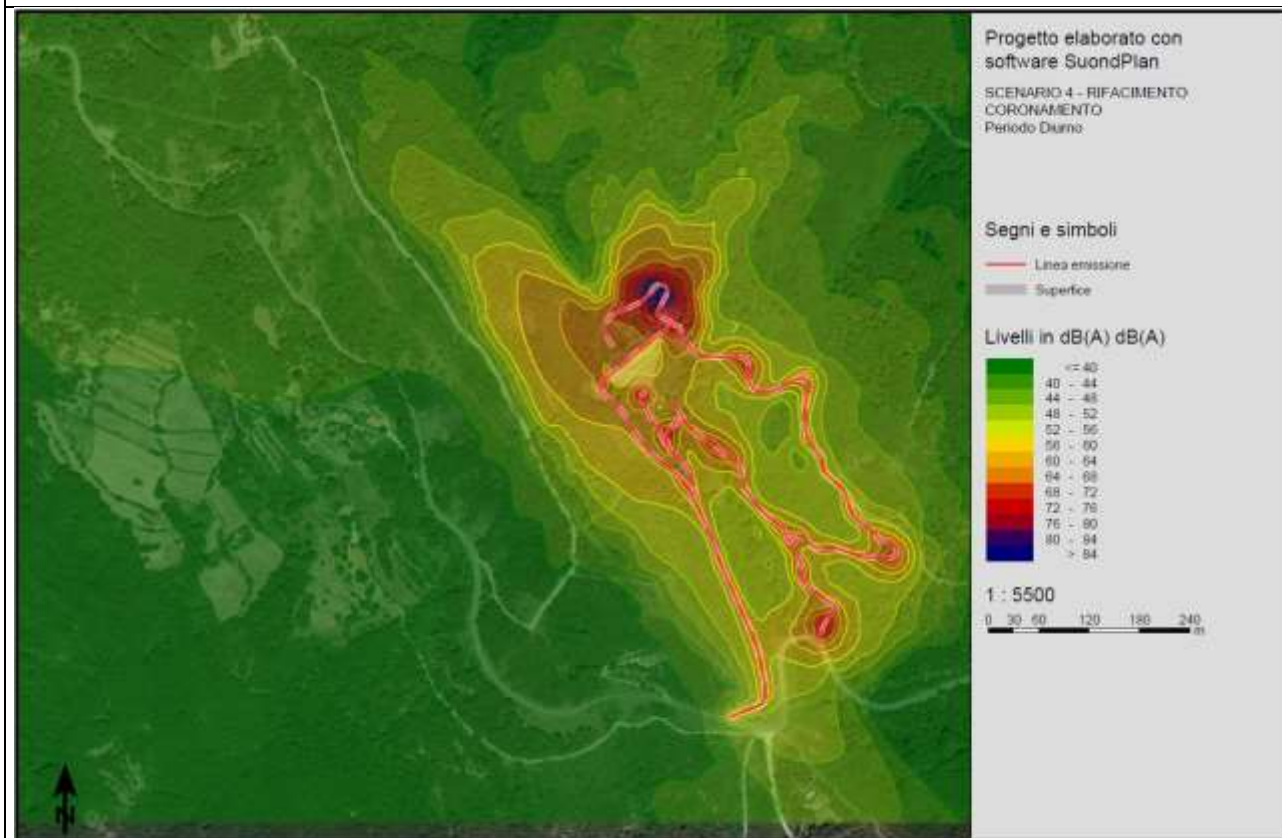


Figura 24 Simulazione scenario 4

Analizzando i dati ottenuti, si osserva in prima istanza come allo stato attuale in assenza delle lavorazioni previste per l'esecuzione dei lavori di cui al progetto definitivo, il clima acustico della zona è caratterizzato da valori di rumore residuo bassi ed al di sotto dei valori di qualità indicati per le Classi I e II di riferimento. Il traffico veicolare che insiste sull'infrastruttura stradale SP34 Umbro – Cortonese influenza in maniera limitata il clima acustico.

Relativamente alla valutazione condotta per le fasi di cantiere, dai calcoli effettuati sulla base delle simulazioni acustiche precedentemente descritte emergono le seguenti considerazioni:

- i valori di immissione assoluti risultano in via previsionale, per il periodo diurno, sempre rispettati fatta eccezione per i punti di misura e controllo P1 e P2, posti rispettivamente a destra idraulica

e sinistra idraulica sul coronamento della diga; per essi, sono previsionalmente valutati livelli di rumore ambientali superiori al limite per la classe I, data la posizione interna al cantiere e centrale rispetto a tutte le lavorazioni; per quanto riguarda invece gli altri punti di controllo, posizionati presso i recettori potenzialmente impattati, non si prevedono superamenti dei limiti di immissione;

- visti i bassi livelli di rumorosità residua misurati nei punti di controllo (inferiori anche ai valori di qualità), come prevedibile si riscontrano superamenti del valore limite differenziale di immissione nel periodo diurno per tutti i punti verificati, tranne che per il punto di controllo P4 che in tutte le simulazioni dei 4 scenari emissivi appare impattato in maniera molto contenuta dal rumore che sarà generato dal cantiere in fase esecutiva.

È opportuno in ogni caso evidenziare che le variazioni del clima acustico rispetto alla situazione attuale verranno riscontrate soltanto temporaneamente e per periodi limitati su ogni punto di controllo / ricettore individuato.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componenti	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Atmosfera	Rumore	Presente	Funzionamento macchinari ed attrezzature in fase di cantiere

### 5.2.3 Impatto in fase di esercizio

Si ritiene che le opere di adeguamento previste non vadano a modificare la situazione attuale per quanto riguarda le emissioni sonore, quindi al termine delle attività di cantiere non si verificheranno impatti negativi sul clima acustico dell'ambiente circostante e l'impatto ambientale si può ritenere nullo.

Si conclude quindi che le emissioni sonore derivanti dall'esercizio della diga nella sua configurazione post – operam non incidano sull'ambiente circostante, si può quindi ritenere un impatto ambientale nullo.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componenti	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Atmosfera	Rumore	Assente	Funzionamento macchinari ed attrezzature in fase di cantiere

### 5.3 Ambiente idrico

#### 5.3.1 *Stato attuale*

##### 5.3.1.1 *Acque superficiali*

Il territorio del Comune di Cortona ricade per il 68% (zona sud) nel bacino del fiume Arno, mentre per la restante parte di territorio pari al 32% (zona nord-est) nel bacino del fiume Tevere.

Il fosso della Cerventosa nasce poco a monte dello sbarramento, raccogliendo gli impluvi naturali della zona montana limitrofa; il fosso confluisce, a circa 350 metri dall'attuale piede della diga, nel Torrente Minima che diventa nel suo corso Torrente Seano, che si immette in Umbria nel Fiume Nestore, affluente di destra del Fiume Tevere.

I dati di rilevamento dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici condotto da ARPAT non comprendono campionamenti nel territorio di Cortona.

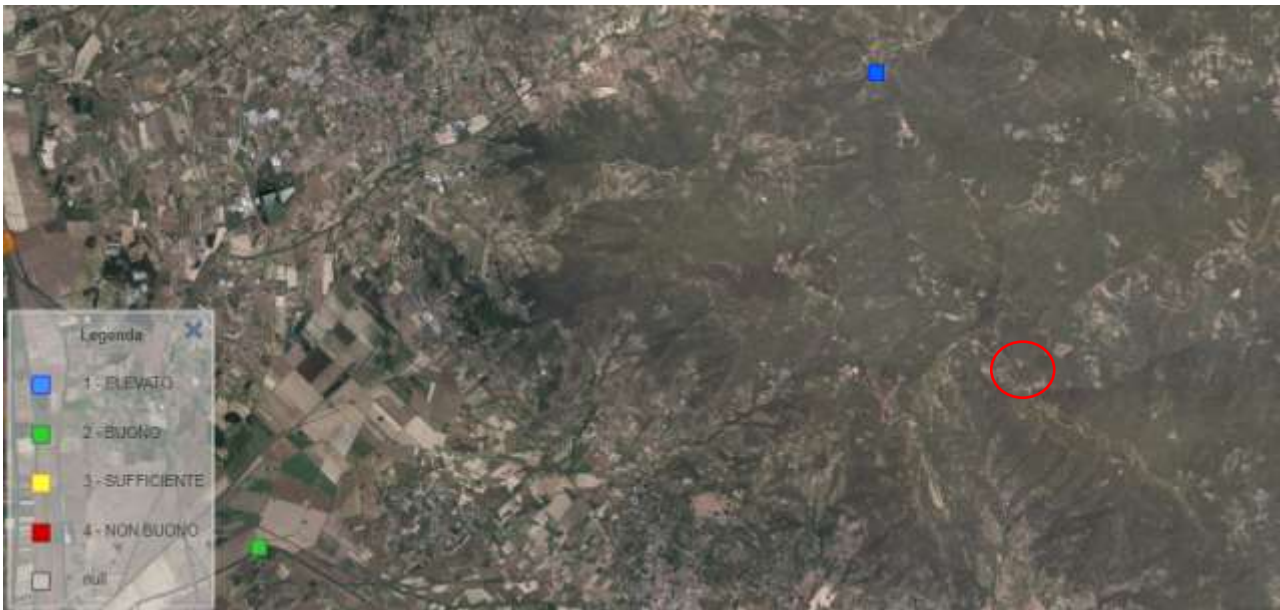


Figura 25 Mappa stazioni di monitoraggio e campionamento (fonte: [https://sira.arpad.toscana.it/sira/opendata/preview.php?dataset=MAS\\_STATO](https://sira.arpad.toscana.it/sira/opendata/preview.php?dataset=MAS_STATO))

I risultati del monitoraggio sul punto di campionamento MAS-890 Torrente Nestore Località Ansina, ossia quello più prossimo alla zona di interesse, non sono presenti.

Per quanto riguarda la Toscana in generale, i corsi d'acqua che raggiungono l'obiettivo di stato ecologico buono-elevato rappresentano circa il 31%, la percentuale più elevata riguarda lo stato sufficiente (36%), mentre i punti molto penalizzati (cattivo scarso) raggiungono circa il 33% sul totale degli stati ecologici del 2015.

##### 5.3.1.2 *Acque sotterranee*

Si riporta di seguito un estratto con le stazioni di monitoraggio prossime all'area d'intervento.

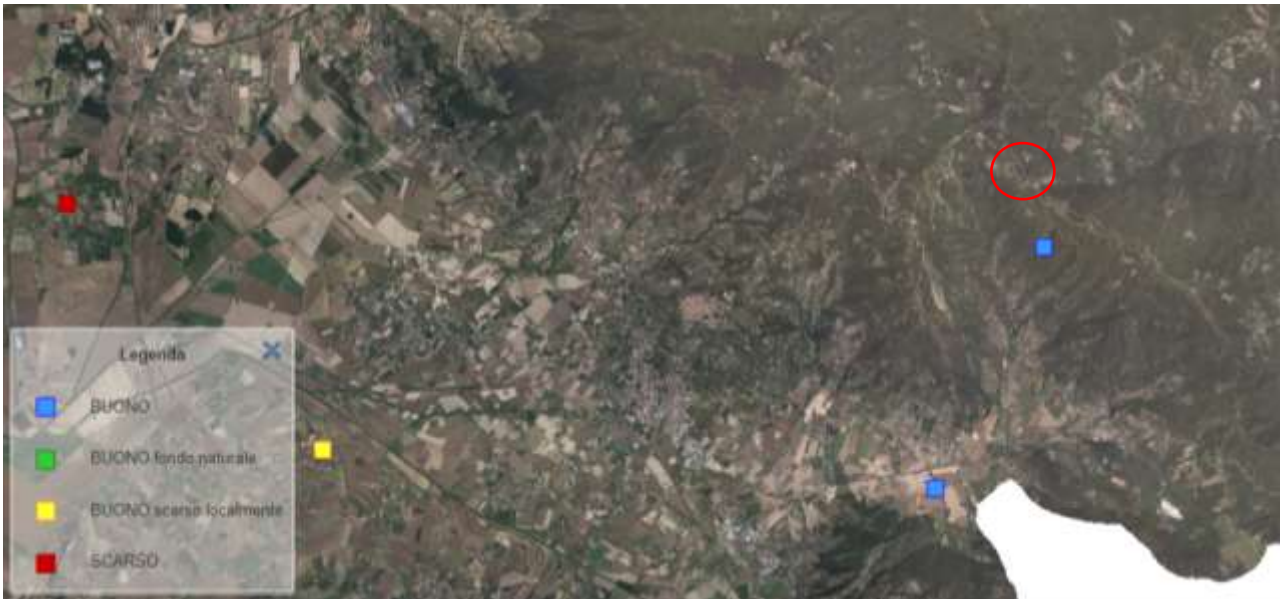


Figura 26 Figura 31 Mappa del monitoraggio delle acque sotterranee (fonte: [https://sira.arpat.toscana.it/sira/opendata/preview.php?dataset=MAT\\_STATO](https://sira.arpat.toscana.it/sira/opendata/preview.php?dataset=MAT_STATO))

La stazione di monitoraggio più vicina è la MAT-S131 SORGENTE GINEZZO e il suo stato è Buono riferito al periodo di monitoraggio che va dall'anno 2010 al 2019.

### 5.3.2 Impatto in fase di cantiere

In fase di cantiere le interferenze con la componente ambientale analizzata sono riconducibili a:

- Modifiche al regime idraulico del corso d'acqua;
- Consumo di risorse idriche;
- Contaminazione del corpo idrico causato da rilascio di sostanze inquinanti o sversamenti accidentali.

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 fuggatore.

Tali opere consentiranno il normale deflusso delle acque dell'area di monte al fosso della Cerventosa e dell'affluente in sinistra idrografica a valle dello sbarramento. Questo consentirà di non avere modifiche al regime idraulico del corso d'acqua a valle dell'area di cantiere.

Per quanto riguarda il consumo di risorse idriche l'impatto nella fase di cantiere è da considerarsi nullo in quanto limitato agli usi igienico sanitari e agli utilizzi generici di cantiere, fra i quali il lavaggio delle autobetoniere in uscita.

In condizioni di normale esecuzione dei lavori, non risulta sussistente il rischio di rilascio di inquinanti e loro dispersione nell'ambiente idrico; tuttavia, è possibile che si verifichino rilasci accidentali di piccole quantità di idrocarburi ed oli (dai motori dei mezzi, durante le operazioni di rifornimento, a seguito di piccoli incidenti, ecc).

Come descritto il cantiere le aree di cantiere saranno spazialmente articolate in un Campo Base, destinato all'allestimento dei servizi igienico assistenziali e degli uffici di cantiere, per l'approvvigionamento dell'acqua potabile e per lo smaltimento dei reflui, in fase di esecuzioni dei lavori l'Impresa provvederà all'allaccio alle rispettive reti già presenti nella diga e a servizio dell'attuale casa di guardia; 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, 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.

Poiché le aree di cantiere descritte hanno complessivamente una superficie inferiore ai 5.000 mq, in quanto ai sensi del Regolamento Regionale 46/R e smi art. 40 ter comma 5 *"Sono altresì escluse dall'attività di cantiere di cui all'allegato 5, tabella 6, punto 1 del presente regolamento le aree operative permeabili, utilizzate limitatamente al tempo necessario all'esecuzione di singole lavorazioni o alla realizzazione di manufatti costituenti parti di opere, infrastrutture od impianti, tra i quali costruzione di rilevati, scavi di trincee e fondazioni, costruzioni di piste e viabilità di area operativa, ivi compresi gli spazi provvisoriamente occupati da mezzi operativi o apprestamenti occorrenti a tali esecuzioni e realizzazioni"* non sussiste l'obbligo di predisposizione e presentazione di specifico Piano di Gestione delle Acque Meteoriche Dilavanti.

Tuttavia il gestore, in accordo con i progettisti, ha definito degli accorgimenti gestionali in modo da prevenire il rischio di rilascio di contaminanti nelle acque e nel suolo e sottosuolo; è previsto infatti di posizionare tutti gli impianti e i servizi il cui utilizzo possa generare sversamenti accidentali, sgocciolamenti, o piccoli rilasci di oli e idrocarburi in aree dedicate adeguate ed attrezzate per la gestione ed il trattamento di depurazione delle acque meteoriche che vi insisteranno.

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.

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. Sarà cura dell'Impresa provvedere con la necessaria frequenza alla rimozione dei residui presenti all'interno di tale bacino e al loro trasporto a rifiuto.

In particolare per l'area del campo base e del campo ausiliario, le acque meteoriche che dilaveranno tale superfici saranno convogliate ad un impianto di trattamento costituito dalle sezioni di grigliatura, decantazione, disoleazione.

Le Acque Meteoriche di prima pioggia che insisteranno sulle suddette superfici risulteranno potenzialmente contaminate da tracce di idrocarburi, oli e solidi sospesi: saranno quindi trattate per la rimozione di tali inquinanti e successivamente reimmesse nelle acque superficiali del fosso della Cerventosa. Le acque successive a quelle di prima pioggia saranno by passate e scaricate direttamente nella Cerventosa.

Sono quindi da ritenersi quali situazioni critiche e potenzialmente impattanti sulla qualità dell'ambiente idrico circostante del cantiere:

- Sversamenti accidentali e ad eventuali sgocciolamenti di oli e idrocarburi riferibili al parcheggio di autoveicoli e mezzi d'opera ed alle operazioni di rifornimento mezzi dal distributore di carburante (e rifornimento stesso del distributore da autobotte): per tali eventi accidentali, come detto, sono allestite specifiche aree predisposte per il trattamento delle acque di dilavamento preventivamente alla loro immissione nelle acque superficiali del Fosso Cerventosa.
- Interventi di manutenzione straordinaria su impianti e mezzi: in linea generale, all'interno del cantiere non stazioneranno i mezzi che non siano necessari per la specifica fase del lavoro. I mezzi dovranno pervenire all'interno dell'area di cantiere già sottoposti a manutenzione, verifica dell'assenza di perdite da serbatoio, rabbocco di olio e di liquidi effettuato; qualora durante il loro utilizzo in opera si ravvedessero perdite tali da necessitare una manutenzione in sito, se possibile i mezzi saranno spostati per l'espletamento di tali operazioni presso il campo ausiliario. Qualora non fosse possibile, o fosse più rischioso, movimentare il mezzo guasto da sottoporre a manutenzione fino all'area attrezzata per la gestione delle AMPP, sarà eseguita la manutenzione predisponendo preliminarmente un telo impermeabile per la raccolta di sgocciolamenti, da smaltire successivamente in conformità alla normativa applicabile per la gestione dei rifiuti. In ogni caso, si avrà cura di effettuare tali operazioni straordinarie di manutenzione il più possibile distante dal corpo idrico della Cerventosa.
- Lavori di movimento terra svolti in stretta prossimità del Fosso della Cerventosa: sono previsti attività di scavo, demolizione, movimentazione di materiale anche nelle strette vicinanze del fosso, che possono generare emissione di polveri la cui ricaduta può verificarsi potenzialmente anche sulle acque superficiali del fosso. Come già indicata quale azione di contenimento per la diffusione in atmosfera delle polveri, la bagnatura attuata anche nelle aree di lavoro prossime al corso d'acqua contribuirà a prevenire il sollevamento delle polveri ad azione del vento.

In definitiva, fatta eccezione per lo scarico delle acque di prima pioggia da attivarsi presso il campo base e il campo ausiliario, l'attività di cantiere non genererà in condizioni di ordinario esercizio eventi con conseguenze impattanti sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo.

Per le altre situazioni individuabili che si possono potenzialmente verificare, saranno predisposte specifiche procedure operative che le ditte che opereranno all'interno del cantiere dovranno recepire e scrupolosamente osservare, con l'obiettivo comune di prevenire e quando non possibile gestire eventuali sversamenti.

La sensibilità del territorio, per quanto riguarda l'ambiente idrico sotterraneo, se si considera che l'area è caratterizzata da bassi valori di permeabilità, può considerarsi bassa.

Per le acque sotterranee sussiste una probabilità molto bassa che gli eventuali sversamenti accidentali derivanti da situazioni anomale presso il cantiere possano entrare in contatto, a seguito di eventi accidentali, con le falde idriche sotterranee arrecando un danno all'ambiente.

Per le valutazioni di cui sopra si ritiene, pertanto, che l'impatto che il cantiere per la realizzazione delle opere di incremento della sicurezza della diga di Cerventosa può avere sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo è di modesta entità.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componenti	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia



Ambiente idrico	Acque superficiali	Assente	Modifiche al regime idraulico
		Assente	Prelievi idrici
		Presente	Scarichi idrici
		Presente	Incidenti/Emergenze
	Acque sotterranee	Assente	Prelievi idrici
		Assente	Scarichi idrici
Presente		Incidenti/Emergenze	

### 5.3.3 Impatto in fase di esercizio

Per quanto riguarda l'ambiente idrico superficiale, l'esercizio dello sbarramento sul fosso della Cerventosa non genera acque di scarico proprie.

Una volta effettuati gli interventi e garantito il livello prescritto di sicurezza dell'invaso, la diga di Cerventosa riprenderà la sua funzionalità e sarà ripristinato l'invaso, producendo ovviamente impatti sul sistema idraulico in generale, quindi in dettaglio su falda (a valle e a monte), regime dei deflussi e portate di piena.

Ad ora, è possibile attribuire agli impatti sull'ambiente idrico derivanti dalla riattivazione della funzionalità di diga e vaso di Cerventosa una modesta entità, per specifici aspetti anche positiva (possibilità di corretta regolazione del deflusso idrico a valle).

Non sono prevedibili poi variazioni qualitative negative dell'attuale stato di qualità delle acque.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componenti	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Ambiente idrico	Acque superficiali	Assente	Qualità delle acque
		Presente	Deflussi e piene
	Acque sotterranee	Assente	Qualità delle acque
		Presente	Falda

## 5.4 Suolo e sottosuolo

### 5.4.1 *Stato attuale*

Al fine della caratterizzazione della componente sono state prese a riferimenti le relazioni specialistiche redatte per il progetto in esame, ed in particolare la relazione “Relazione geologica con caratterizzazione geotecnica e sismica dell'area di imposta della diga di Cerventosa” redatta dal Dott. Geol. GIANFRANCO CENSINI in collaborazione con il Dott. Geol. FRANCESCO RUSSOTTO, nel Marzo 2020 e revisionata nel Novembre 2021, allegata integralmente all'istanza.

#### 5.4.1.1 *Inquadramento geologico-geomorfologico*

L'ubicazione della diga, posizionata in corrispondenza di un locale restringimento della valle del Fosso di Cerventosa, fu scelta sia per la favorevole morfologia e la stabilità complessiva, che per le caratteristiche geolitologiche delle rocce affioranti che furono considerate idonee per la presenza degli interstrati argillosi e marnosi che rendono la formazione a "bassissima" permeabilità.

L'area è infatti caratterizzata, in affioramento, da alternanze di banchi arenacei e calcanitici il cui spessore varia da pochi decimetri ad oltre il metro, a cui si alternano strati marnosi e argillosi il cui spessore raramente supera i 30 cm.

Il Piano Strutturale Comunale (PSC) e il Piano Strutturale intercomunale, in considerazione delle condizioni geologiche e geomorfologiche di insieme, indica per l'ambito territoriale entro cui si inserisce la diga e per la diga stessa, una Pericolosità Geologica elevata G3 mentre all'invaso, attribuisce una Pericolosità Geologica molto elevata G4.

#### 5.4.1.2 *Inquadramento idrogeologico generale*

Come detto, il Comune di Cortona dal punto di vista morfologico è, a grandi linee, divisibile in un'area pianeggiante o dolcemente ondulata (con altimetrie comprese tra 250 e 340 m sul livello del mare), occupante la porzione sud-occidentale del territorio in oggetto, ed un area decisamente montuosa (con quote, come Alta S. Egidio e M. Castel Giudeo, fino oltre 1.000 m s.l.m.) occupante la parte nord-orientale.

L'area oggetto del presente studio si colloca nella prima area, ad una quota compresa tra i 748 m s.l.m. del Passo della Cerventosa e i 793 m s.l.m. della torre di presa della diga.

La suddivisione morfologica del territorio comunale riflette bene la caratterizzazione geologica dei terreni affioranti: in effetti, la zona pianeggiante e dolcemente ondulata è costituita dai depositi fluvio-lacustri pleistocenici e delle alluvioni più recenti, mentre l'area montuosa è caratterizzata dagli affioramenti terziari che fanno parte della dorsale appenninica settentrionale. Tra i terreni presenti nel territorio i migliori per reperire le risorse idriche di sottosuolo sono le coperture detritiche (detriti di falda scarsamente cementati e depositi di conoide) così come i depositi alluvionali e le sabbie di origine fluvio-lacustre; i terreni prevalentemente limosi, anch'essi di origine fluvio-lacustre hanno permeabilità minori.

Per quanto sopra detto le risorse idriche del comune di Cortona sono ubicate nei depositi fluvio lacustri ed alluvionali della Val di Chiana e nei fondovalle laterali, come quelli lungo il T. Niccone, il T. Minima, il T. Nestore, il T. Minimella.

Il monitoraggio piezometrico, che si protrae costantemente da molti anni, in sintesi sembra avere accertato i seguenti aspetti:

- Il livello di invaso sembra non influenzare la circolazione idrica all'interno dell'ammasso e quindi i livelli piezometrici sono da ritenere indipendenti da questo;

- In sponda destra la prevalente disposizione a reggipoggio degli strati tende ad escludere un diretto apporto idrico con il sistema idrogeologico interferente con la struttura;
- in sponda sinistra l'anisotropia strutturale dell'ammasso roccioso favorisce condizioni idrogeologiche molto variabili lungo il pendio ed i livelli piezometrici in genere sono risultati correlabili con tempi di risposta relativamente brevi rispetto agli apporti pluviometrici.

#### 5.4.1.3 *Classificazione sismica*

Nella figura successiva è riportata la mappa di classificazione sismica dei comuni della Regione Toscana riferita al DGR n.421.

Il territorio di Cortona è classificato in Zona sismica 2 a medio alta sismicità.

#### 5.4.2 Impatto in fase di cantiere

In fase di cantiere le interferenze con la componente ambientale analizzata sono riconducibili a:

- Incremento dell'uso di suolo;
- Asportazione di suolo dovuto a scavi;
- Contaminazione causato da rilascio di sostanze inquinanti o sversamenti accidentali.

In fase di cantiere si avrà inevitabilmente un incremento di uso del suolo, 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 riporta di seguito una planimetria con indicate in rosso l'estensione delle aree di cantiere.



Figura 27 Occupazione di suolo in fase di cantiere

Le piste 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.

Come possibile dedurre dalla figura precedente 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 rinverdite e riportate all’uso originario.

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 rinfiango 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 rinfiango 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 8*, 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 rinfiango 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 8 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 obbligata	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 rinterri [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>
Rinfiango di valle diga	14.500,00	1.917,46	12.582,54
Riporti per ripristini stradali	7.665,18	7.665,18	0,00
Rinterri	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>

Per quanto riguarda la contaminazione del suolo valgono le considerazioni espresse per l'ambiente idrico sotterraneo, si riportano di seguito sinteticamente gli interventi finalizzati alla prevenzione di tale rischio

È possibile escludere la contaminazione del suolo in virtù degli accorgimenti finalizzati alla protezione di suolo e sottosuolo e da attuarsi durante le fasi realizzative:

- Allestimento di specifiche aree (campo base e campo ausiliario) predisposte per il trattamento delle acque di dilavamento preventivamente alla loro immissione nelle acque superficiali del Fosso Cerventosa al fine di scongiurare e in caso gestire eventuali sversamenti accidentali e ad eventuali sgocciolamenti di oli e idrocarburi riferibili al parcheggio di autoveicoli e mezzi d'opera ed alle operazioni di rifornimento mezzi dal distributore di carburante (e rifornimento stesso del distributore da autobotte);
- 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;
- 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. Sarà cura dell'Impresa provvedere con la necessaria frequenza alla rimozione dei residui presenti all'interno di tale bacino e al loro trasporto a rifiuto;
- I mezzi dovranno pervenire all'interno dell'area di cantiere già sottoposti a manutenzione, verifica dell'assenza di perdite da serbatoio, rabbocco di olio e di liquidi effettuato; qualora durante il loro utilizzo in opera si ravvedessero perdite tali da necessitare una manutenzione in sito, se possibile i mezzi saranno spostati per l'espletamento di tali operazioni presso il campo ausiliario. Qualora non fosse possibile, o fosse più rischioso, movimentare il mezzo guasto da sottoporre a manutenzione fino all'area attrezzata per la gestione delle AMPP, sarà eseguita la manutenzione predisponendo preliminarmente un telo impermeabile per la raccolta di sgocciolamenti, da smaltire successivamente in conformità alla normativa applicabile per la gestione dei rifiuti. In ogni caso, si avrà cura di effettuare tali operazioni straordinarie di manutenzione il più possibile distante dal corpo idrico della Cerventosa.

Stante quanto sopra riportato non si prevedono impatti significativi a carico della componente.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componenti	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Suolo e Sottosuolo	Suolo	Presente	Incremento uso del suolo
		Presente	Consumo di suolo
		Presente	Sversamenti accidentali
	Sottosuolo	Presente	Sversamenti accidentali

#### 5.4.3 Impatto in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio l'unica interferenza sulla componente è riconducibile all'occupazione di suolo permanente da parte delle opere in progetto e in parte dall'adeguamento della viabilità: si specifica che l'estensione di tali zone, riferibili sostanzialmente al rinfiacco del paramento di valle, al rinforzo del paramento di monte e opere accessorie risulta contenuta e riguarda aree prospicienti a quelle già oggi occupate dalle opere costituenti la Diga di Cerventosa, ed in ogni caso tali aree verranno opportunamente rinaturalizzate.

In fase di esercizio non sono pertanto da prevedersi impatti negativi sulla componente suolo e sottosuolo, o comunque fattori di pressione più elevati rispetto a quelli oggi insistenti sulla componente stessa.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componenti	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Suolo e Sottosuolo	Suolo	Assente	Incremento uso del suolo
		Assente	Consumo di suolo
		Assente	Sversamenti accidentali
	Sottosuolo	Assente	Sversamenti accidentali

## 5.5 Vegetazione e flora

### 5.5.1 Stato attuale

Per la caratterizzazione delle componenti biologiche presenti nell'area del progetto è stata svolta un'iniziale indagine bibliografica su tutte le informazioni pregresse disponibili, integrate successivamente da tati originali rilevati in campo attraverso sopralluoghi. Al fine di ottenere un elenco di specie tale da poter definire la composizione delle comunità faunistiche caratterizzanti gli ecosistemi di riferimento, è stata effettuata un'accurata ricerca bibliografica circa i lavori faunistici disponibili sull'area vasta, unitamente alla consultazione di banche dati regionali e degli archivi in possesso degli scriventi. In seconda battuta sono stati svolti specifici sopralluoghi finalizzati a svolgere rilievi faunistici secondo opportune metodologie calibrate sulla componente faunistica i cui risultati saranno di seguito riportati.

Parallelamente è stata condotta una campagna di osservazioni per la definizione e spazializzazione delle comunità vegetali presenti nell'area con particolare riferimento alla vegetazione riferibile ad habitat comunitari ai sensi dell'All. I della Dir. 92/43/CEE. Le informazioni rilevate sono state utilizzate per la realizzazione della cartografia tematica di seguito riportata.

Il paesaggio vegetale è contraddistinto dalla presenza di estese superfici boscate costituite da latifoglie a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Q. pubescens*) e in associazione con castagni (*Castanea sativa*), talora dominanti a formare castagneti cedui, cui si alternano aree di gariga dominate da erica (*Erica scoparia*) e brugo (*Calluna vulgaris*), che costituiscono aree di elevato pregio, cui si associano nelle aree più elevate diffuse piccole radure con pascoli (Brometi) più o meno arbustati. In particolare nel sito di intervento si rileva la presenza di cedui di castagno, che presentano un corteggio floristico che risente delle attività antropiche presenti, che specie in prossimità della diga sono evidenti per la presenza di numerosi individui di robinia (*Robinia pseudacacia*).

Sono inoltre presenti nelle aree contermini formazioni di brughiere a dominanza di *Erica scoparia* e *Calluna vulgaris*, formazioni queste di elevato pregio naturalistico, sia dal punto di vista floristico vegetazionale, sia dal punto di vista faunistico.

Tali tipologie di vegetazione e le tappe ad esse associate, come già riportato nell'analisi del sito Natura 2000 sono riferibili ad habitat di cui all'Allegato I della Dir. 92/43/CEE:

- 4030 Lande secche europee
- 5130 Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli
- 6110\* Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*
- 6210(\*) Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (\*stupenda fioritura di orchidee)
- 91AA\* Boschi orientali di quercia bianca
- 91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere
- 9260 Boschi di *Castanea sativa*

Di tali tipologie di habitat all'interno del sito di intervento è segnalata la presenza di 9260 Boschi di *Castanea sativa* e in misura minore gli habitat: 4030 Lande secche europee, 5130 Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli, 6210\* Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*). Di seguito si riporta la cartografia degli Habitat del progetto "HASCITU" (anno 2017).



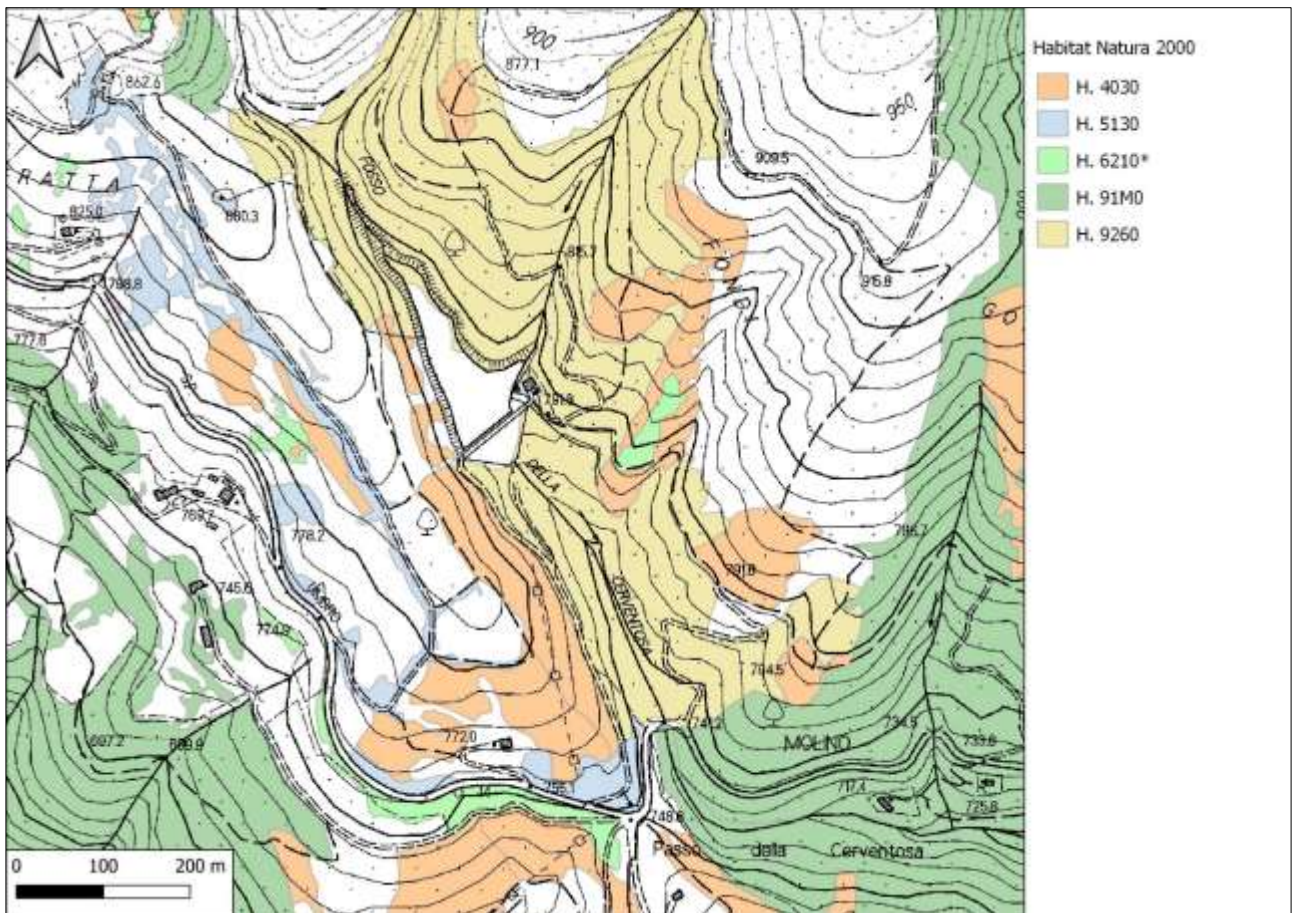


Figura 28 Carta degli Habitat progetto "HASCITu" (anno 2017)

Dal punto di vista floristico, nell'area di studio non si rileva la presenza di specie di particolare interesse conservazionistico segnalate per il sito Natura 2000, né segnalazioni di specie contenute all'interno della banca dati del Repertorio Naturalistico Toscano (Re.Na.To.).

#### 5.5.1.1 Carta degli Habitat (All. I Dir. 92/43/CEE)

Rispetto all'inquadramento della vegetazione in relazione alla presenza di habitat comunitari per la protezione dei quali è stato istituito il sito Natura 2000, successivamente all'analisi della cartografia tematica ufficiale del progetto "HASCITu" (anno 2017), è stato realizzato un approfondimento cartografico attraverso sopralluoghi nell'area di intervento, per mappare e caratterizzare le formazioni riferibili ad habitat comunitario nell'area di intervento in un buffer di circa 500 m dal corpo della diga.

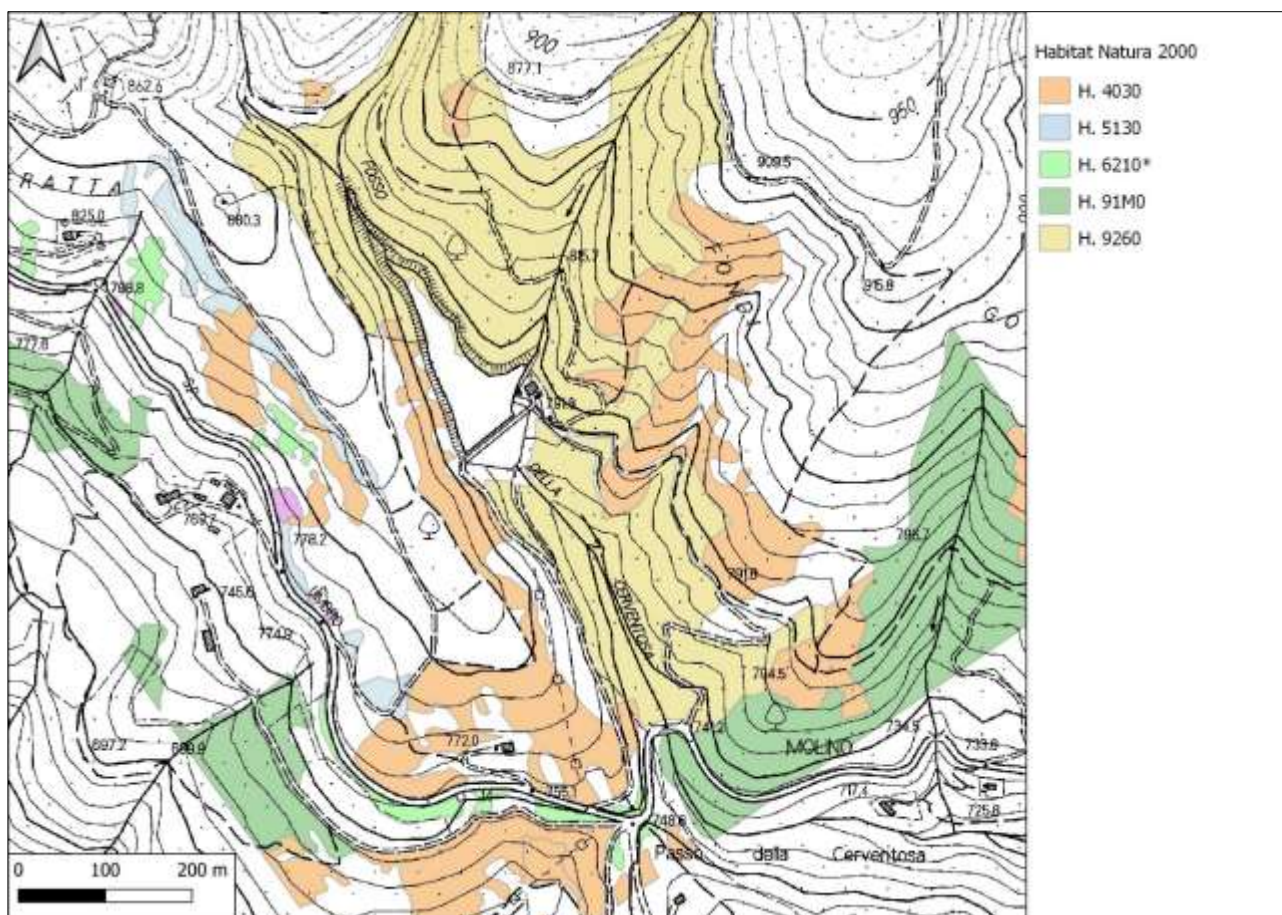


Figura 29 Carta degli Habitat approfondimento cartografico (anno 2022)

Rispetto alla cartografia ufficiale del sito Natura 2000, sono state riscontrate alcune variazioni sia in termini spaziali, grado di copertura, sia in relazione all'effettiva presenza delle comunità vegetali riferibili ad habitat comunitario.

In particolare tra le variazioni quelle di nota riguardano l'estensione degli habitat 4030 e 5130 nei pressi della strada di accesso alla diga (strada in destra idrografica) e la presenza sul versante in sinistra idrografica di una formazione prativa riferibile all'habitat 6210\*.

Nel primo caso dai rilievi effettuati all'imbocco della strada di accesso alla diga, nei pressi dell'incrocio con la strada provinciale, non è stata rilevata la presenza di formazioni riferibili all'habitat 5130; proseguendo lungo la strada di accesso alla diga, non è stata riscontrata la presenza di una patch di habitat 4030, che è invece rappresentata da un impianto di conifere in evoluzione con ingressione di componenti arbustive ed arboree tipiche delle tappe di sostituzione della vegetazione potenziale dell'area.

Per quanto riguarda il secondo caso, non è stata rilevata la presenza di una patch di habitat 6210\* sul versante in sinistra idrografica, che in assenza di gestione è andato in contro alla naturale evoluzione verso cenosi di gariga montana a dominanza di *Erica arborea*, *E. scoparia* e *Calluna vulgaris*, specie tipiche dell'habitat 4030.

Oltre queste variazioni cartografiche, è stato riscontrato nell'area contermina al corpo diga di valle, in una fascia di circa 15-20 m in corrispondenza delle spalle della diga, la rarefazione dell'habitat 9260, che nell'area risente della presenza di specie sinantropiche, ruderali ma soprattutto di numerosi individui di *Robinia pseudacacia* che hanno modificato significativamente il corteggio floristico della fitocenosi boschiva.

### 5.5.1 Impatto in fase di cantiere

In fase di cantiere si potrebbero verificare degli impatti riconducibili a:

- Sottrazione di Habitat (taglio della vegetazione): l'impatto potrebbe verificarsi in seguito alla realizzazione e adeguamento della viabilità e delle aree di cantiere, nonché delle ture di monte e dell'area di rinfiacco del paramento di valle. Per la quantificazione della sottrazione di habitat si fa riferimento agli elaborati progettuali, sovrapposti alla cartografia degli habitat oggetto di approfondimento. Come riportato nelle relazioni progettuali rispetto alle aree già "antropizzate" attuali, durante i lavori verranno occupati temporaneamente circa 11.500 m<sup>2</sup>, di cui 8.300 m<sup>2</sup> torneranno dopo la fine dei lavori a far parte dell'ambiente naturale, mentre 3.200 m<sup>2</sup> rimarranno "trasformati" e quindi sottratti all'ambiente naturale.

Rispetto a tali superfici la stima della sottrazione di habitat comunitario in fase di cantiere è pari a:

- H. 4030: 300 m<sup>2</sup> (pari allo 0,06% del totale dell'habitat nel sito Natura 2000);
- H. 9260: 7.150 m<sup>2</sup> (pari allo 0,2% del totale dell'habitat nel sito Natura 2000).

Di seguito si riportano le tavole utilizzate per la stima della sottrazione di habitat:

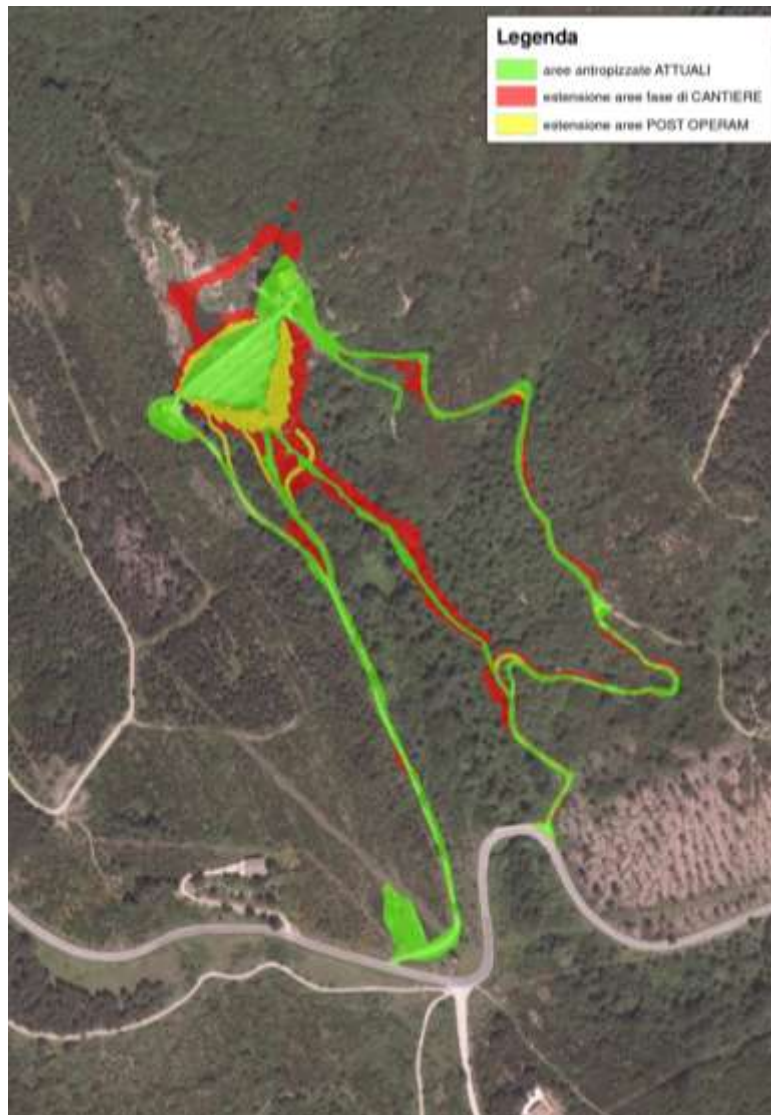


Figura 30 Rappresentazione cartografica delle aree interessate dal progetto

- Inquinamento floristico (alterazione della componente floristica delle fitocenosi): l'impatto potrebbe verificarsi in seguito all'adeguamento della viabilità e delle aree di cantiere, delle ture di monte e dell'area di rinfiacco del paramento di valle; si tratta di un impatto potenziale di tipo indiretto.

In sintesi, relativamente alla sottrazione di Habitat, con riferimento all'estensione totale, alla qualità delle fitocenosi e al rischio che la qualità degli Habitat all'interno del sito Natura 2000 sia compromessa, è possibile asserire che tale incidenza risulta nel complesso non significativa.

Inoltre per limitare ulteriori incidenze dovute alla sottrazione di Habitat è possibile mettere in campo azioni di mitigazione già previste dal progetto. Infatti sono previste opere di ripristino nelle modalità esplicitate nel paragrafo 8.6 della Relazione generale R-01 e delle tavole grafiche T-RA01 e T-RA02.

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.

Si può quindi affermare che la fase di cantiere dell'opera andrà ad interagire con le componenti analizzate generando i seguenti impatti probabili e/o potenziali:

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Vegetazione e flora	Vegetazione	Presente	Sottrazione di Habitat - Taglio della vegetazione
	Flora	Presente	Inquinamento floristico - Alterazione della componente floristica delle fitocenosi

#### 5.5.2 Impatto in fase di esercizio

Per quanto riguarda gli impatti sulla componente in esame, tenendo conto anche delle considerazioni effettuate per la fase di cantiere, una volta conclusa la realizzazione delle opere di progetto, smantellato il cantiere, ripuliti i luoghi e ripristinati i percorsi di viabilità temporanea, si può ritenere che gli impatti generati dall'esercizio della diga nella sua configurazione post opera sulla componente floristico – vegetazionale siano riconducibili esclusivamente a:

- Sottrazione di Habitat (taglio della vegetazione): la stima della sottrazione di habitat comunitario in fase di esercizio è pari a:
  - H. 4030: 80 m<sup>2</sup> (pari allo 0,01 % del totale dell'habitat nel sito Natura 2000);
  - H. 9260: 1.145 m<sup>2</sup> (pari allo 0,04 % del totale dell'habitat nel sito Natura 2000).

Considerando la modesta sottrazione di habitat, si ritiene che in fase di esercizio, gli impatti sulle componenti ambientali per le quali il sito Natura 2000 è stato istituito e in generale sulla componente floristico-vegetazionale presente nell'area, siano nulli.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Vegetazione e flora	Vegetazione	Assente	Sottrazione di Habitat - Taglio della vegetazione
	Flora	Assente	Inquinamento floristico - Alterazione della componente floristica delle fitocenosi

## 5.6 Fauna

### 5.6.1 Stato attuale

Al fine di ottenere un elenco di specie tale da poter definire la composizione delle comunità faunistiche caratterizzanti gli ecosistemi di riferimento, è stata effettuata un'accurata ricerca bibliografica circa i lavori faunistici disponibili sull'area vasta, unitamente alla consultazione di banche dati regionali, degli archivi in possesso degli scriventi e ai dati raccolti durante i sopralluoghi.

Per la definizione dello stato di conservazione delle specie è stato fatto riferimento a:

- Direttiva 2009/143/CEE "Uccelli"
- Direttiva 92/43 CEE "Habitat";
- Libro Rosso degli Animali d'Italia – Invertebrati (Cerfolli *et alii*, 2002);
- Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Pesci Cartilaginei • Pesci d'Acqua Dolce • Anfibi • Rettili • Uccelli • Mammiferi (Rondinini *et alii*, 2013);
- Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace *et alii*, 2012);
- European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities (BirdLife International, 2017).

Relativamente alle Liste Rosse IUCN, è stata inserita per ciascuna specie la categoria di rischio di estinzione a livello globale e quella riferita alla popolazione italiana.

È stato inoltre ritenuto necessario indicare lo stato di conservazione complessivo in Italia delle specie di interesse comunitario ed il relativo *trend* di popolazione secondo quanto desunto dal 3° Rapporto nazionale della Direttiva Habitat edito da ISPRA e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend".

Si ritiene che effettuando le analisi sul set di specie target, di seguito riportato, si terranno in considerazione le esigenze ecologiche di tutta la fauna presente nell'ambito di intervento e che potrebbe essere soggetta ad interferenze, in quanto la selezione soddisfa tutti i criteri necessari per essere rappresentativa della comunità faunistica.

Di seguito si riporta la matrice di sintesi per la valutazione dei potenziali impatti del progetto.

Specie	Azione impattante	Impatto	Rischio	Fase	Dir./Indir.	Quantif.
Rovella Tritone crestato italiano Rana agile Rana esculenta	Sottrazione di habitat faunistico (svuotamento dell'invaso)	Certo	Elevato	Cantiere	Indiretto	Medio
Rovella Tritone crestato italiano Saettone comune Natrice tassellata Biacco Ramarro occidentale Lucertola muraiola Lucertola campestre Istrice	Mortalità diretta (svuotamento dell'invaso e movimenti terra e traffico veicolare)	Certo	Elevato	Cantiere	Diretto	Medio
Rovella	Alterazione di habitat faunistico (torbidità a valle dell'invaso)	Probabile	Elevato	Cantiere	Indiretto	Basso

Specie	Azione impattante	Impatto	Rischio	Fase	Dir./Indir.	Quantif.
Succiacapre Biancone Albanella minore Averla piccola Magnanina comune Tottavilla Falco pecchiaiolo Calandro Istrice Puzzola Biacco Ramarro occidentale Lucertola muraiola Lucertola campestre	Sottrazione di habitat faunistico dovuto alla presenza di operatori e mezzi (produzione di rumore e polveri)	Probabile	Elevato	Cantiere	Indiretto	Medio

### 5.6.1 Impatto in fase di cantiere

Come già sintetizzato nella tabella precedente, in fase di cantiere si potrebbero verificare degli impatti riconducibili a:

- Sottrazione di habitat faunistico dovuto alla presenza di operatori e mezzi (produzione di rumori e polveri): Le attività di cantiere previste per la realizzazione degli interventi in progetto possono comportare emissione sonore e vibrazioni oltre che all'emissioni di polveri, che potenzialmente possono disturbare le specie faunistiche presenti con cambiamenti delle condizioni naturali tali da determinarne anche un non utilizzo di alcuni habitat da parte delle suddette specie.

Da diversi studi è stato dimostrato come l'esposizione a vari livelli di rumore possa alterare la fisiologia e la struttura dei vertebrati terrestri, oltre ovviamente a determinare l'abbandono e il conseguente spostamento delle aree disturbate (Fletcher e Busni, 1978; Saunders et al. 1991; Kaseloo, 2004; Warren et al. 2006; Shannon, 2015).

Gli studi condotti a riguardo hanno dimostrato che gli uccelli tollerano rumori continui fino a un massimo di 110 dB (A) senza subire danni permanenti all'udito, con rumori tra 93 e 110 dB (A) si possono avere danni temporanei variabili tra pochi secondi e qualche giorno in base all'intensità e alla durata dell'esposizione a cui l'animale è sottoposto (Dooling e Popper, 2007).

Il nuovo rumore può essere percepito inizialmente come una fonte di pericolo e può causare un'interferenza tra la comunicazione tra gli individui e una distorta percezione dei suoni naturali.

Alcuni studi indicano come la densità di coppie nidificanti di molte specie sia correlata negativamente con l'intensità di rumore provocato misurata in decibel.

Va tenuto in considerazione che quando gli uccelli vengono sottoposti ripetutamente a disturbo acustico senza che a questo si associ un reale pericolo, essi sono perfettamente in grado di "abituarsi" al disturbo stesso, senza mostrare segni evidenti di stress. Inoltre la maggior parte della fauna che risente dell'impatto acustico (mammiferi e uccelli) sono molto mobili per cui una eventuale fonte di disturbo può essere evitata spostandosi in aree più tranquille.

È stato osservato che la risposta comportamentale delle specie faunistiche rispetto ad una fonte di disturbo, quale un cantiere operativo, è quella di allontanarsi, in un primo momento, dalle fasce di territorio circostanti, a questa prima fase segue poi un periodo in cui le specie tenderanno a rioccupare tali habitat principalmente a scopo trofico.

Detto ciò, va specificato, che l'entità e la sussistenza dell'impatto dipendono principalmente:

- dalle caratteristiche e dall'idoneità faunistica degli habitat;

- dal contesto ambientale;
- dal periodo dell'anno in cui la fonte di disturbo si colloca;
- dalla durata e l'intensità del rumore prodotto.

Nello specifico gli interventi sono localizzati in un'area naturale con una buona idoneità faunistica dimostrata anche dalla nidificazione di specie di uccelli di interesse conservazionistico.

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 allontani 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.

- Sottrazione di habitat faunistico dovuto al taglio del bosco per adeguamento di strade e piste di cantiere (Taglio della vegetazione e occupazione temporanea di suolo): Una sottrazione di habitat faunistico risulterà connessa in fase di cantiere all'occupazione delle aree interessate dalla cantierizzazione e dagli interventi.

L'impatto si registrerà anche in relazione alle necessarie operazioni di taglio della vegetazione.

Va considerato tuttavia che le porzioni complessivamente occupate sono quantificabili in 11.500 m<sup>2</sup> (escluse le aree già antropizzate).

Considerando che:

- le aree limitrofe a quella di intervento presentano un'ampia disponibilità di habitat idoneo alla riproduzione ed alimentazione della fauna selvatica;
- la tipologia di intervento che in alcuni casi (es realizzazione di viabilità) determina una sottrazione localizzata lungo una stretta fascia, 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 a 3.200 m<sup>2</sup>, le restanti aree interferite nel tempo saranno soggette a rinaturalizzazione e torneranno nella disponibilità della fauna presente a fini trofici, di rifugio o riproduttivi.

- Sottrazione di habitat faunistico dovuto allo svuotamento dell'invaso (Torbidity a valle dell'invaso) e mortalità diretta ittiofauna, batracofauna: Nella fase di cantiere, dopo l'installazione del Campo Base, di quello Ausiliario e delle recinzioni dell'area di cantiere, si procederà prima di dare l'avvio ai lavori al completo svuotamento della diga. Questa procedura può determinare impatti significativi sulla comunità ittica e sugli anfibi presenti nell'invaso.

Tale operazione può determinare oltre la completa sottrazione dell'habitat faunistico rappresentato dall'invaso anche la mortalità diretta soprattutto a carico dell'ittiofauna.

Data la presenza della rovella, specie in Allegato II della direttiva Habitat, l'impatto prodotto da questa fase progettuale se si dovesse concretizzare sarebbe da considerarsi altamente significativo.

Pertanto 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 (vedi Capitolo 7 Mitigazioni).

- Alterazione di habitat faunistico dovuto allo svuotamento dell'invaso (Torbidità a valle dell'invaso): Relativamente la fauna ittica, l'aumento di torbidità delle acque è in grado di interferire a più livelli:
  - Sviluppo delle uova fecondate. Le uova deposte nel greto del fiume vengono ricoperte da uno strato di materiale limoso che determina sia forme di abrasione sulle delicate strutture esterne delle stesse, sia una forte limitazione degli scambi gassosi fra l'uovo e l'ambiente, con rischio di anossia e morte prematura;
  - Riduzione dell'ossigeno disciolto (OD). La risospensione di materiale organico di deposito e sua conseguente ossidazione induce una diminuzione della disponibilità di ossigeno disciolto in acqua. Tale fenomeno risulta particolarmente pericoloso per specie stenossibionti esigenti in fatto di ossigenazione, come ad esempio i salmoniformi, mentre può risultare meno impattante nei confronti di molti cipriniformi, maggiormente adattabili ad ambienti a minore contenuto di OD;
  - Riduzione della visibilità, con conseguente calo della capacità di spostamento, alimentazione e predazione, soprattutto per le specie nectoniche.

Considerato l'assenza di fauna ittica nel fosso della Cerventosa tale impatto è da considerarsi di bassa magnitudo in quanto gli effetti che arriveranno sul torrente Minima saranno già attenuati dalla distanza.

- Mortalità diretta (movimenti terra e traffico veicolare): Per alcune specie a bassa mobilità (rettili e micro-meso mammiferi) o particolarmente soggette ad investimento (rettili) la presenza di mezzi d'opera in movimento possono determinare la mortalità diretta per schiacciamento o collisione.

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.

Tale impatto sarà diretto ed avrà caratteristiche di probabilità e rischio elevato.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Fauna	Specie faunistiche	Presente	Sottrazione di habitat faunistico
		Presente	Alterazione di habitat faunistico
		Presente	Mortalità diretta

### 5.6.2 Impatto in fase di esercizio

Per quanto riguarda gli impatti sulla componente in esame, tenendo conto anche delle considerazioni effettuate per la fase di cantiere, una volta conclusa la realizzazione delle opere di progetto, smantellato il



cantiere, ripuliti i luoghi e ripristinati i percorsi di viabilità temporanea e ripristinato il deflusso idrico e la capacità di invaso dello sbarramento, si può ritenere che gli impatti generati dall'esercizio della diga nella sua configurazione post opera sulla componente faunistica siano riconducibili esclusivamente a:

- sottrazione di habitat faunistico dovuto al taglio del bosco per l'adeguamento della viabilità: per tale aspetto si rimanda alle considerazioni effettuate per la componente floristico-vegetazionale (Paragrafo 5.5.2)

In conclusione, una volta conclusa la fase di cantiere, si può ritenere che gli impatti generati dall'esercizio della diga nella sua configurazione post opera sulla componente faunistica siano nulli.

Si osserva anzi che la sottrazione di habitat prevista durante la fase di cantiere sarà temporanea poiché alla fine di lavori si prevede il ripristino dell'invaso che oltre a ripristinare l'habitat delle specie né aumenterà la disponibilità, ottenendo quindi una condizione migliorativa.

In fase di esercizio, non sono rilevati impatti sulle componenti ambientali per le quali il sito Natura 2000 è stato istituito, né in generale sulla componente faunistica presente nell'area.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Fauna	Specie faunistiche	Assente	Sottrazione di habitat faunistico
		Assente	Alterazione di habitat faunistico
		Assente	Mortalità diretta

## 5.7 Beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio

### 5.7.1 Stato attuale

Per una completa valutazione della componente paesaggistica si rimanda alla Relazione Paesaggistica allegata all'istanza, di seguito si riporta una sintesi degli aspetti che potrebbero avere impatti sulla componente esaminata.

### 5.7.2 Impatto in fase di cantiere

Le opere in progetto non prevedono costruzioni di particolare rilevanza; lo sbarramento è infatti già completamente realizzato e inserito ormai da molti anni nel contesto paesaggistico della zona e sarà oggetto di interventi finalizzati all'incremento della sicurezza della struttura. Saranno inoltre necessari interventi per la predisposizione delle aree di cantiere e l'adeguamento della viabilità esistente.

In fase di cantiere si potrebbero verificare degli impatti riconducibili a:

- Interferenza con punti di ripresa panoramici e viabilità storica e di interesse paesistico;
- Interferenza con aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/04.

Come dettagliatamente descritto nella citata Relazione Paesaggistica, si prevedono rilevanti impatti in fase di esecuzione sulla componente in esame, fatta eccezione per la gru che sarà installata per la movimentazione dei materiali; non si prevedono inoltre alterazioni della viabilità principale pubblica della zona.

Per quanto riguarda l'interferenza con il'area vincolata ai sensi dell'art. 142 comma 1, lett. g) del D.Lgs. 42/04 "Territori coperti da foreste e da boschi" si rimanda al paragrafo 5.5.1

Si ritiene quindi che si abbiano impatti praticamente nulli sulla componente paesaggio.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componenti	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Paesaggio	Impatto visivo	Presente	Vista della gru a torre di cantiere
		Assente	Viabilità principale
	Aree Vincolate	Presente	Taglio della vegetazione

### 5.7.3 Impatto in fase di esercizio

Una ricognizione puntuale dell'ambito territoriale, di crinale, attorno al manufatto esistente, ha permesso di individuare, oltre alle strade e ai percorsi storici e panoramici, i punti di ripresa dai quali è possibile scorgere il manufatto stesso; così come dal manufatto stesso scorgere appunto i punti panoramici.

Come è facile notare dalla documentazione fotografica, allegata alla relazione paesaggistica, la percezione del manufatto esistente è pressoché minima, nella condizione attuale. In quella di progetto, con il paramento a valle inerbato, la percezione sarà assolutamente in una cornice di inserimento totale.

Il progetto di messa in sicurezza della Diga di Cerventosa, inoltre non confligge con gli obiettivi del PIT; anzi, garantisce che il ripristino dell'invaso ricostituisca i rapporti figurativi consolidati dei paesaggi forestali, così che non ne siano compromessi i valori ecosistemici, storico-culturali ed estetico percettivi. Il ripristino dell'invaso, altresì, salvaguarda la varietà e la qualità degli ecosistemi forestali, con particolare riferimento alle specie e agli habitat forestali di interesse comunitario e regionale e ai nodi primari e secondari della rete ecologica forestale riconosciuti tali dalle elaborazioni del Piano Paesaggistico.

Per quanto riguarda il paesaggio, lo sbarramento ha già una sua contestualizzazione all'interno di esso, avendo raggiunto un grado di equilibrio e una accettazione visiva da potersi considerare essa stessa parte del contesto paesaggistico.



*Figura 31 Fotografia stato attuale*



*Figura 32 Fotoinserimento stato di progetto*

In conclusione, una volta ultimati i lavori, le modifiche in progetto non altereranno in modo evidente l'attuale percezione visiva dello sbarramento, anzi lo mitigheranno, motivo per cui l'impatto previsto post operam sulla componente paesaggistica sarà nullo.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componenti	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Paesaggio	Impatto visivo	Assente	Vista della gru a torre di cantiere
		Assente	Viabilità principale
	Aree Vincolate	Assente	Taglio della vegetazione

## 5.8 Popolazione e salute umana

### 5.8.1 *Stato attuale*

La struttura insediativa è caratterizzata prevalentemente dal morfotipo n.1. “Morfotipo insediativo urbano policentrico delle grandi pianure alluvionali (Articolazione territoriale 1-5 Arezzo e Val di Chiana).

L’analisi dei dati demografici degli ultimi anni evidenzia un andamento sostanzialmente stabile, anche se con un leggero decremento, nel Comune di Cortona (e tuttavia con un incremento nelle frazioni di Camucia e di Terontola), a fronte di un leggero incremento della Valdichiana e della Provincia di Arezzo.

### 5.8.2 *Impatto in fase di cantiere*

Durante le fasi di realizzazione delle opere di incremento della sicurezza della diga di Cerventosa potranno essere generati degli impatti che tuttavia a seguito delle misure preventive e di abbattimento proposte dal gestore saranno tenuti sotto controllo, garantendo che non vi siano ripercussioni negative e permanenti sulla salute pubblica.

Durante la fase di realizzazione del progetto i potenziali impatti sulla componente salute pubblica sono da ricondursi a:

- emissioni sonore, generate dalle lavorazioni, dalle macchine operatrici utilizzate e dai mezzi di trasporto coinvolti;
- emissioni di polveri, derivanti principalmente dalle attività di scavo e movimentazione materiali;
- traffico indotto.

In tal senso, le emissioni di polveri, di rumore e sulle acque superficiali del Fosso della Cerventosa (stimate come quelle maggiormente impattanti derivanti dalla fase di cantiere) avranno un impatto basso sia sui recettori individuati, cioè le civili abitazioni più prossime all’area di cantiere, sia sul personale operativo presente in cantiere.

Le fasi di cantiere avranno inoltre un impatto sulla viabilità pubblica della SP34, che è l’unica strada di accesso e di uscita dal cantiere.

Il cantiere genererà però un indotto derivante dall’impiego di personale e da tutti i servizi e gli approvvigionamenti di cui le lavorazioni necessiteranno, e che prevedibilmente, per motivi di convenienza geografica, ambientale ed economica, saranno forniti dalla zona limitrofa a Cortona, nelle province di Arezzo e Perugia.

In definitiva, la fase di realizzazione delle opere può ritenersi scarsamente impattante sulla componente salute pubblica e anzi sotto alcuni aspetti di tipo socio – economico determinerà degli impatti anche positivi per questa componente.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Salute Pubblica	Atmosfera	Assente	Inquinamento atmosferico
		Assente	Emissioni acustiche
	Ambiente idrico	Assente	Inquinamento ambiente idrico
	Suolo sottosuolo	Assente	Inquinamento suolo sottosuolo

	Flora e fauna ed ecosistemi	Assente	Danneggiamento/disturbi
--	-----------------------------	---------	-------------------------

### 5.8.1 *Impatto in fase di esercizio*

Le opere oggetto della presente valutazione determinano in generale un impatto positivo sulla salute pubblica e sulle componenti a questa collegate.

L'intervento ha la finalità di incrementare la sicurezza della Diga di Cerventosa, pertanto la sua realizzazione presenta un impatto positivo a favore delle popolazioni.

Inoltre, quando la diga, dopo gli interventi in progetto, tornerà in esercizio, sarà ripristinata una importante fonte di rifornimento idrico per i fabbisogni idropotabili del Comune di Cortona nelle situazioni di emergenza idrica, costituendo una potenziale riserva in caso di problematiche presso l'invaso di Montedoglio.

La collettività tornerà a disporre di una riserva idrica strategica e sarebbe favorito l'impegno per un uso sostenibile della risorsa acqua dal punto di vista ambientale e sociale.

Concludendo, la rimessa in servizio della diga di Cerventosa non avrà impatti negativi sulla componente salute pubblica e socio – economica, ma anzi determinerà degli impatti considerati positivi e auspicabili per la collettività interessata determinando un significativo beneficio.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Salute Pubblica	Atmosfera	Assente	Inquinamento atmosferico
		Assente	Emissioni acustiche
	Ambiente idrico	Assente	Inquinamento ambiente idrico
	Suolo sottosuolo	Assente	Inquinamento suolo sottosuolo
	Flora e fauna ed ecosistemi	Assente	Danneggiamento/disturbi

## 5.9 Traffico e viabilità

### 5.9.1 Stato attuale

La diga di Cerventosa 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.

La strada ha inizio a Camucia nel comune di Corona e termina al confine fra Toscana ed Umbria innestandosi nella Strada provinciale n.105; la strada è caratterizzata da una corsia per senso di marcia.

Si evidenzia che durante la realizzazione degli interventi in progetto tutti i mezzi percorreranno la S.P. n.34 in direzione Cortona, per raggiungere gli impianti da cui sarà approvvigionato il calcestruzzo, l'acciaio e gli inerti, e l'impianto a cui saranno conferiti i materiali di risulta degli scavi e materiali provenienti dalle demolizioni, non riutilizzati in loco.

### 5.9.2 Impatto in fase di cantiere

Durante l'esecuzione dei lavori saranno presenti all'interno delle aree di cantiere varie tipologie di macchine da cantiere, quali autobetoniere, escavatori, pale, rulli, ecc...

Tali mezzi accederanno al cantiere mediante le piste, che saranno collegate direttamente alla viabilità esistente, in particolare alla S.P. n. 34.

Considerando la sovrapposizione di alcune fasi in cui è previsto l'approvvigionamento del calcestruzzo con altre in cui è previsto l'allontanamento del materiale di risulta dal cantiere o l'approvvigionamento di altri materiali, limitatamente a questi periodi il massimo flusso di traffico associato al cantiere sarà pari a 10 mezzi pesanti/giorno (circa 1 transito in andata/ritorno di mezzi pesanti/ora).

In sintesi, considerando che:

- il traffico indotto dalle attività in progetto risulta massimo 10 mezzi pesanti/giorno (1 transiti di mezzi pesanti/ora), valore da considerarsi tale da non incidere sul traffico della viabilità locale coinvolta, caratterizzata da buoni livelli di servizio e flussi generalmente esigui;
- la temporaneità delle attività;

si ritiene che l'impatto del progetto sulla componente in fase di cantiere sia non significativo.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Traffico e viabilità	Aumento del traffico	Assente	Aumento del traffico sulle strade percorse dai mezzi

### 5.9.3 Impatti in fase di esercizio

Gli interventi in progetto non comportano impatti sulla componente traffico durante l'esercizio dell'opera.

Con riferimento alla viabilità, una volta completati gli interventi, l'accesso allo sbarramento non varierà.

Componenti Ambientali		Impatti potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione tipologia
Traffico e viabilità	Aumento del traffico	Assente	Aumento del traffico sulle strade percorse dai mezzi

## 6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

### 6.1 Attribuzione della significatività agli impatti

Una volta individuati ed analizzati gli impatti potenziali indotti dalla realizzazione delle opere di incremento della sicurezza della Diga di Cerventosa, suddivisi nelle fasi di cantiere e nelle fasi di esercizio, risulta necessario attribuire a questi una significatività al fine di individuare la reale presenza e magnitudo degli stessi.

L'analisi della significatività verrà condotta analizzando i seguenti fattori:

- Portata (area geografica e densità di popolazione interessata);
- Probabilità che si verifichi l'impatto;
- Durata dell'impatto;
- Frequenza dell'impatto;
- Reversibilità dell'impatto.

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	Limitata	Certo	Continuo	Discontinua	Reversibile



Azioni	Impatto	Portata	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
	Mortalità diretta Alterazione di habitat faunistico (torbidità)					
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	<p>Funzionamento macchinari ed attrezzature in fase di cantiere</p>	<p>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 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 7, 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)	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.
Suolo e sottosuolo	Suolo e sottosuolo	Molto bassa		
Ambiente idrico	Acque superficiali	Molto bassa	Scarico AMPP depurate	<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 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

			l'incremento della sicurezza	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
Suolo sottosuolo e	Suolo sottosuolo e	Molto Bassa	Consumo di suolo dovuto allo smaltimento/recupero di terre e rocce da scavo	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.
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.

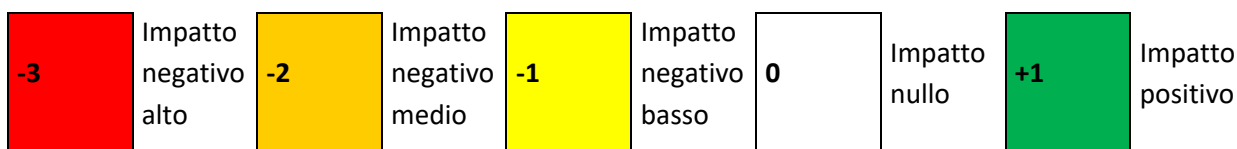
Fauna	Specie faunistiche	Media	Sottrazione di habitat faunistico dovuto allo svuotamento dell'invaso (Torbidità a valle dell'invaso) e mortalità diretta ittiofauna, batracofauna	Sono state previste modalità operative descritte nel paragrafo mitigazione atte a ridurre il rischio di mortalità diretta a 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.

## 6.2 Matrice degli impatti generati

Alla luce delle analisi condotte sulle componenti ambientali ed alle considerazioni espresse in merito ai possibili impatti che la realizzazione degli interventi in progetto e l'esercizio della diga nella sua configurazione post operam possono generare, sono state predisposte due matrici che mettono in relazione le componenti ambientali con i possibili impatti generati e la loro entità, per le due casistiche di studio corrispondenti alla fase di cantiere e alla fase di esercizio.

Gli impatti vengono valutati in base alla loro significatività, secondo la seguente scala:



Nella valutazione si intendono mettere in evidenza anche i possibili effetti positivi generati dall'opera nel contesto ambientale e sociale in cui è inserita.

### 6.2.1 Impatti in fase di cantiere

Matrice degli impatti in fase di cantiere	Impatto	Emissioni in atmosfera	Rumore	Scarichi idrici	Uso del suolo	Rifiuti	Incidenti /emergenze	Influenza visuale	Sottrazione di Habitat	Inquinamento floristico/disturbo alla fauna
Atmosfera										
Ambiente idrico										
Suolo e sottosuolo										
Vegetazione e flora										
Fauna										
Salute pubblica										
Paesaggio										

6.2.2 *Impatti in fase di esercizio*

<b>Matrice degli impatti in fase di cantiere</b>	<b>Impatto</b>	<b>Emissioni in atmosfera</b>	<b>Rumore</b>	<b>Scarichi idrici</b>	<b>Uso del suolo</b>	<b>Rifiuti</b>	<b>Incidenti/emergenze</b>	<b>Influenza visuale</b>	<b>Sottrazione di Habitat</b>	<b>Inquinamento floristico</b>
<b>Componente</b>										
Atmosfera										
Ambiente idrico										
Suolo e sottosuolo										
Vegetazione e flora										
Fauna										
Salute pubblica										
Paesaggio										

Le matrici riassumono quanto analizzato nei precedenti paragrafi.

È evidente che l'impianto, già esistente, per la funzionalità che era chiamato a svolgere nella sua fase di prima realizzazione, non presenta elementi di rilevante criticità considerando tutte le componenti ambientali; ha anzi una valenza positiva sotto molti profili, tra i quali il principale è quello di rappresentare un bacino di riserva per permettere di far fronte ad eventuali situazioni di emergenza idrica nel Comune di Cortona.

Le fasi realizzative degli interventi di progetto presentano invece alcune criticità legate in particolare all'emissione di polveri, al rumore, ed alla sottrazione di habitat.

Particolari accorgimenti tecnici e modalità gestionali che si adotteranno consentono di garantire la compatibilità degli impatti generati dall'attività di cantiere con l'ambiente circostante: la magnitudo degli impatti negativi è stata ritenuta al più media, mentre risulta evidente che l'impianto in oggetto presenta aspetti benefici in termini di tutela dei corpi idrici superficiali e di risorsa importante per la collettività.



## 7 MITIGAZIONI

- **Individuazione delle aree di cantiere**

All'interno delle aree di cantiere saranno definite le zone adibite allo stoccaggio dei materiali e le aree per la manutenzione dei mezzi meccanici, opportunamente rese impermeabili per contenere perdite accidentali di oli minerali e/o carburanti. Questi accorgimenti saranno attuati al fine di limitare alla sola area di cantiere perdite accidentali di oli minerali e/o carburanti, durante gli interventi di manutenzione dei mezzi. Con l'ultimazione delle opere si procederà inoltre a ristabilire le condizioni originali dell'area di cantiere trasportando a discarica tutti i rifiuti residui presenti.

- **Gestione Acque di prima pioggia:**

L'area del campo base e del campo ausiliario saranno pavimentate e impermeabilizzate e le acque meteoriche che dilaveranno tale superfici saranno convogliate ad un impianto di trattamento costituito dalle sezioni di grigliatura, decantazione, disoleazione.

Presso il campo ausiliari saranno collocate l'area di rifornimento dei mezzi e il bacino per il lavaggio delle autobetoniere.

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.

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. Sarà cura dell'Impresa provvedere con la necessaria frequenza alla rimozione dei residui presenti all'interno di tale bacino e al loro trasporto a rifiuto.

- **Utilizzo di mezzi:**

- per gli interventi in progetto si dovrà evitare di intervenire durante giornate piovose. I mezzi meccanici utilizzati dovranno essere dotati di filtri ed accessori in grado di attenuare le emissioni sonore e le vibrazioni;
- scelta di mezzi conformi alle norme vigenti;
- utilizzo di macchinari di recente costruzione;
- effettuare continua manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (lubrificazione, sostituzione di pezzi usurati o inefficienti, ecc).

- **Ripristino aree interferite**

Durante l'adeguamento della viabilità e la realizzazione delle aree di cantiere, nonché delle ture di monte e dell'area di rinfiacco del paramento di valle, saranno sottratte porzioni di vegetazione naturale, parte della quale riferibile ad habitat comunitario (vedi quantificazione incidenza par. 5.5.1). Come riportato nelle relazioni progettuali rispetto alle aree già "antropizzate" attuali, durante i lavori verranno occupati temporaneamente circa 11.500 m<sup>2</sup>, di cui 8.300 m<sup>2</sup> torneranno dopo la fine dei lavori a far parte dell'ambiente naturale, mentre 3.200 m<sup>2</sup> rimarranno "trasformati" e quindi sottratti all'ambiente naturale. Gli 8.300 m<sup>2</sup> che torneranno dopo la fine dei lavori a far parte dell'ambiente naturale saranno ripristinati nelle modalità esplicitate nel paragrafo 8.6 della Relazione generale R-01 e delle tavole grafiche T-RA01 e T-RA02, attraverso la piantumazione di essenze arboree, arbustive ed erbacee scelte in accordo con la potenzialità vegetazionale dell'area, in relazione alla tipologia vegetazionale da ripristinare.

- **Viabilità di cantiere**

L'accesso alle aree di lavoro dovrà avvenire esclusivamente a mezzo della viabilità esistente; dovrà essere evitato tassativamente il passeggio dei mezzi al di fuori dei tracciati esistenti.

- **Utilizzo dei materiali**

Per gli adeguamenti della strada e delle piste di cantiere e per le eventuali opere di ingegneria naturalistica, dovrà essere riutilizzato il materiale asportato in loco, limitando l'impiego di materiale di altra origine.

- **Accorgimenti esecutivi**

Dovrà essere prestata attenzione a possibili danni accidentali dovuti al danneggiamento della vegetazione esistente nelle aree contermini non coinvolta dai lavori. In tutte le aree di cantiere è fatta vegetazione esistente (lesioni alla corteccia e alle radici, rottura di rami, ecc.). Dovranno essere quindi evitati danni al suolo riducendo al minimo indispensabile i movimenti terra; non sarà consentito il trascinarsi di materiale e il deposito dello stesso su piante presenti in aree contermini a quelle di cantiere.

I lavori dovranno essere realizzati nel più breve lasso di tempo possibile al fine di limitare l'impatto acustico e quindi il disturbo, se pur temporaneo, alla fauna presente.

Qualora al momento dell'apertura del cantiere o all'effettuazione dei lavori vengano rinvenuti nidi, uova di qualsiasi specie o piccoli, dovranno essere messe in atto tutte le possibili vie per la loro conservazione e protezione, avvisando le associazioni preposte a tale scopo o gli organi di vigilanza competenti.

- **Periodi di intervento**

Allo scopo di limitare il disturbo nei confronti della fauna selvatica le prime fasi di cantierizzazione dovranno avvenire al di fuori del periodo riproduttivo in modo da non interferire direttamente con la riproduzione in corso ma permettere agli individui disturbati di spostarsi e trovare siti analogamente idonei dove riprodursi.

- **Recupero e traslocazione fauna ittica**

Per limitare l'impatto "mortalità diretta" a carico della fauna ittica, si prescrive un piano di recupero e traslocazione della fauna ittica.

Il recupero della fauna ittica dovrà avvenire di pari passo al progressivo svuotamento della diga. In tale fase sarà fondamentale abbassare gradualmente il livello dell'acqua, per consentire il periodico recupero degli individui attraverso la tecnica della pesca elettrica. Le modalità di recupero saranno decise in corso d'opera, sulla base dell'accessibilità allo specchio d'acqua e delle dinamiche di svuotamento.

Nella fase di campionamento svolto a luglio scorso non sono state rilevate specie ittiche alloctone ma qualora nel corso del recupero, dovesse emergere la presenza, qualsiasi esemplare appartenente a specie ittiche alloctone rinvenuto sarà separato e soppresso.

Una volta effettuato il recupero della fauna ittica, la medesima sarà destinata ad un corpo idrico accettore dove permarrà per l'intera fase dei lavori.

Fra le ipotesi vagliate, la soluzione che risulta maggiormente realizzabile, in virtù della continuità ecologica già presente fra l'invaso, il Fosso della Cerventosa e il Torrente Minima, appartenenti al medesimo bacino (sottobacino del torrente Nestore, tributario di destra del fiume Tevere), è stata individuata nel rilascio degli individui recuperati a valle, nel corso del Torrente Minima. Dalla Carta Ittica della provincia di Arezzo (Guffanti et al., 2012) la specie risulta presente ed autoctona nella stazione del torrente Minima (MIM01) e questo consente di evitare problematiche connesse alla traslocazione di specie potenzialmente non native. Prima della traslocazione è previsto comunque un sopralluogo, nel tratto di torrente Minima destinato ad accogliere i pesci della diga di Cerventosa. Al sopralluogo sarà annesso anche un campionamento di fauna

ittica da effettuare tramite la tecnica della pesca elettrica, con l'obiettivo di valutare la composizione e le caratteristiche della comunità ittica presente in loco. Qualora, data l'esiguità del corso d'acqua e le fasi particolarmente siccitose che contraddistinguono ormai il periodo estivo, il campionamento non riveli presenza di rovelle o addirittura di fauna ittica o si ritenga che il tratto indagato non corrisponda per caratteristiche alle esigenze della specie, si procederà ad individuare un altro tratto o corso d'acqua appartenente al medesimo bacino ed in continuità ecologica con il torrente Minima dove poter allocare gli individui recuperati.

- **Periodo di svuotamento dell'invaso**

Il momento più adeguato per effettuare l'abbassamento del livello e quindi lo svuotamento dell'invaso, è stato individuato nel periodo autunnale, in virtù di tre fattori:

- Minore interferenza possibile con le fasi più delicate del ciclo biologico della specie (ittiofauna e anfibi), essendo l'autunno stagione intermedia fra il periodo primaverile ed estivo nel quale avviene la riproduzione della specie e quello invernale nel quale i pesci rallentano considerevolmente il proprio metabolismo, ponendosi in uno stato di inattività;
- Abbassamento della temperatura dell'acqua e di quella esterna. L'ossigenazione dell'acqua più elevata (in quanto essa varia in maniera inversamente proporzionale con la temperatura) e la minore differenza termica fra il mezzo acquatico e quello aereo saranno favorevoli alla riduzione dello stress cui gli esemplari saranno soggetti, riducendo di molto i tassi di mortalità dei medesimi;
- Possibilità di contattare gli stadi giovanili con la pesca elettrica. La rovella infatti si riproducono nel periodo tardo-primaverile e nel periodo autunnale i nati dell'anno (classe 0+) raggiungono mediamente i 3 cm di lunghezza. Poiché l'efficacia della pesca elettrica varia non soltanto in funzione della corrente e della conducibilità del mezzo acquatico, ma anche delle dimensioni del pesce (in maniera inversamente proporzionale), il periodo autunnale consentirà le migliori condizioni per poter recuperare il maggior numero possibile di individui.

- **Reintroduzione fauna ittica**

Al termine del periodo di lavoro, una volta che l'invaso sarà nuovamente portato a regime, si procederà ad un campionamento ittico nel tratto in cui gli esemplari sono stati liberati precedentemente o, se necessario, in altri tratti posti sempre in continuità con esso. Una volta raggiunto un congruo numero di esemplari della specie rovella opportunamente rappresentati per classe d'età, i medesimi saranno trasportati nuovamente nell'invaso, così da poter ricostituire la popolazione di rovella presente nell'invaso precedentemente ai lavori.

- **Predisposizione e rispetto di procedure / istruzioni operative definite per:**

- La corretta gestione di sversamenti accidentali quali oli, carburante, idrocarburi, altro, e in merito all'utilizzo di prodotti assorbenti che saranno presenti e pronti all'uso presso la baracca di cantiere;
- Istruzioni per l'erogazione del carburante dal serbatoio ai mezzi di lavoro e dalla cisterna di rifornimento al serbatoio di cantiere;
- Quale procedura di sicurezza e di tutela ambientale, sarà definito all'interno del disciplinare di cantiere la sospensione dei lavori in condizioni di forti raffiche di vento ed in generale in condizioni meteorologiche particolarmente avverse.

- **Rumore - Accorgimenti tecnici per la limitazione del disturbo proposte di mitigazione**

Ritenendo non necessaria e utile l'installazione di barriere fonoassorbenti dal momento che le sorgenti sonore individuate, per la natura del cantiere in oggetto, saranno spesso in movimento, quali accorgimenti proposti per la limitazione delle emissioni acustiche derivanti dalle lavorazioni, saranno attuate le seguenti misure tecniche ed organizzative:

- obbligo, in sede di gara per l'assegnazione dei lavori, di utilizzo di mezzi, impianti e macchinari aventi contenuta rumorosità (dato di targa del macchinario) conformi alle direttive comunitarie e i successivi recepimenti nazionali; in termini di marche, modelli e relative potenze acustiche di targa, i macchinari non sono ancora definiti: per la scelta dei dettagli, si rimanda alla successiva fase di progetto;
- utilizzo di macchine di recente costruzione ed insonorizzate (gruppi elettrogeni, compressori...);
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- ottimizzare la gestione delle diverse fasi lavorative in modo da minimizzare quando possibile la simultaneità di macchinari rumorosi;
- continua manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (lubrificazione, sostituzione pezzi usurati o inefficienti, controllo e serraggio giunzioni, ecc);
- formazione dei lavoratori sull'esigenza di limitare il più possibile il disturbo arrecato alla popolazione evitando comportamenti non corretti e non strettamente necessari (schiamazzi, motori accesi quando non necessario, ecc).

Una volta sviluppate le successive fasi progettuali, individuazione del cronoprogramma di dettaglio e della specifica dei macchinari (e relativi dati di targa) che saranno utilizzati per le fasi di lavoro ritenute maggiormente impattanti in termini di emissioni sonore, in modo tale da procedere preventivamente alla richiesta di deroga acustica al Comune di Cortona per l'esecuzione dei lavori.

- **Polveri - interventi di mitigazione e abbattimento**

Fermo restando il monitoraggio polveri dettagliato alla Relazione di "valutazione dell'emissione di PM<sub>10</sub> derivante dalle fasi di cantiere dei lavori del progetto di incremento della sicurezza della Diga di Cerventosa", sono definiti fin da ora per la cantierabilità alcuni necessari interventi volti a garantire l'abbattimento ed il controllo delle emissioni di polveri quanto più tecnicamente possibile.

All'interno del cantiere è previsto il seguente programma operativo:

- Attività quotidiana di bagnatura delle piste della viabilità interna di cantiere e delle aree di lavoro non impermeabilizzate: allo scopo di abbattere il risollevarimento delle polveri dovuto al transito dei mezzi di lavoro e lo spolvero eventualmente esercitato dall'azione del vento, è prevista la presenza fissa all'interno del cantiere di una piccola autobotte (capacità 5mc) per la bagnatura con acqua, che sarà approvvigionata dall'esterno, delle piste e delle superfici; per ottenere un abbattimento pari al 86,38%, si prevede una attività quotidiana di bagnatura così dimensionata:
  - quantità media trattamento per unità di superficie: 0,3 l/mq;
  - intervallo di tempo tra le applicazioni (tau): 24h;
  - totale metri cubi di acqua necessari ogni bagnatura: 2,916 mc.
- L'impianto di frantumazione degli inerti che sarà installato per il recupero in sito di parte dei volumi scavati/demoliti, sarà dotato di ugelli che umidificheranno il materiale quando immesso nella tramoggia di carico e nello scarico in cumuli dopo la frantumazione;

- Sarà adottato un registro di cantiere che tenga traccia quotidianamente delle quantità di acqua utilizzata per la bagnatura e per gli ugelli del frantumatore, riportando altresì i giorni in cui si siano verificate precipitazioni che abbiano reso non necessaria l'attività di bagnatura; il registro sarà tenuto in cantiere, a disposizione degli Enti e Organismi di controllo in caso di ispezioni;
- Imposizione all'interno del cantiere di un limite massimo di velocità per il transito di 20 km/h; tale disposizione sarà comunicata formalmente alle ditte esecutrici dei lavori ed accompagnata da appositi cartelli segnaletici all'ingresso del cantiere;
- Quale procedura di sicurezza e di tutela ambientale, sarà definito all'interno del disciplinare di cantiere la sospensione dei lavori in condizioni di forti raffiche di vento ed in generale in condizioni meteorologiche particolarmente avverse.

Per le aree esterne al cantiere e la viabilità pubblica:

- Obbligo per i trasportatori dei rifiuti (in uscita) e dei materiali inerti (in entrata) di copertura dei cassoni contenenti gli inerti.

## 8 CONCLUSIONI

Lo scopo del presente Studio di Impatto Ambientale, previsto per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, è quello di verificare se l'esercizio e la realizzazione degli interventi per il progetto di incremento della sicurezza della diga di Cerventosa – Cortona (AR) possano causare un impatto ambientale significativo, nonché di identificare le eventuali misure prescrittive tali da mitigare gli impatti individuati.

Nello studio sono stati valutati gli impatti riferiti alla fase di cantiere e quelli riferiti alla fase di esercizio della diga, una volta realizzati gli interventi di progetto e quindi nella sua configurazione post - modifica.

La configurazione della diga post – opera appare apportare impatti di tipo positivo sulla salute pubblica, tornando a rappresentare una risorsa fondamentale di riserva idrica per il centro di Cortona, e sull'equilibrio dell'ambiente idrico.

La diga sorge in un contesto naturale di montagna scarsamente antropizzato, e viste anche le lavorazioni previste dal progetto, necessariamente durante le fasi realizzative saranno generati degli impatti; tuttavia, attuando le misure di prevenzione e mitigazione ed alle indicazioni definite (e riassunte al capitolo precedente), tutti gli impatti evidenziati potranno essere compatibili con le componenti ambientali di interesse essendo caratterizzati da modesta entità residua.

Inoltre, tutti gli impatti di tipo negativo saranno strettamente legati alla durata dei lavori ed avranno carattere di piena reversibilità una volta terminata l'opera e smantellato il cantiere.

Per quanto riguarda le alternative di progetto, è emerso che l'unica alternativa percorribile è la dismissione totale dell'opera. Tale alternativa risulta svantaggiosa sia da un punto di vista economica che dal punto di vista ambientale, infatti gli impatti generati da tale intervento sarebbero sicuramente maggiori di quelli analizzati per il progetto di incremento della sicurezza, come descritto al paragrafo 2.11.

In conclusione, vista la modesta rilevanza degli impatti ambientali analizzati in fase di cantiere, visti gli impatti che si genererebbero dalla dismissione della diga, considerando le finalità dell'opera e gli aspetti ambientali positivi derivanti dal ripristino della funzionalità dell'invaso della Cerventosa, si ritiene che gli "interventi per l'incremento della sicurezza" della diga di Cerventosa a Cortona (AR), non generino impatti rilevanti che pregiudichino la realizzazione del progetto oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.