

Committente



NUOVE ACQUE S.p.A.

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

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

CIG: 9579036692

Oggetto

Piano Ambientale di Cantierizzazione

Studio incaricato

ETA S.r.l.

Gruppo di Progettazione:

Dott. Ing. Francesca Aquilanti

Dott. Ing. Camilla Festuccia

Via Martiri di Civitella 11
52100 Arezzo, AR

ETA S.r.l. • 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.....	4
2	LOCALIZZAZIONE DELL’OPERA E INSERIMENTO NEL TERRITORIO	5
2.1	Inquadramento Urbanistico	6
2.1.1	Pianificazione Comune di Cortona	6
2.1.2	Piano Strutturale Intercomunale.....	7
2.1.3	Piano di zonizzazione acustica Comune di Cortona	13
2.2	Analisi del regime di tutela delle aree naturali protette	14
2.2.1	Sistema delle aree protette	14
2.2.2	Rete Natura 2000.....	14
2.3	Analisi dei principali vincoli	15
2.3.1	Vincolo paesaggistico D.lgs. 42/04	15
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	18
3.1	Descrizione degli interventi	19
3.2	Interventi complementari sulle opere accessorie	20
3.3	Cantierizzazione e modalità di scavo.....	23
3.3.1	Campo base	24
3.3.2	Campo ausiliario	25
3.3.3	Aree operative	25
3.3.4	Viabilità di cantiere.....	26
3.4	Fasi della cantierizzazione	28
3.4.1	Mezzi di scavo e movimento terra	29
3.4.2	Mezzi di trasporto.....	29
3.4.3	Mezzi per il trattamento di materiali inerti.....	29
3.4.4	Mezzi di sollevamento	29
3.5	Risorse Impiegate	31
3.5.1	Movimenti di materie.....	31
3.5.2	Approvvigionamenti di materiali da costruzione	32
3.6	Rifiuti	32
4	ASPETTI AMBIENTALI (SORGENTI DI IMPATTO)	34
4.1	Elenco degli aspetti ambientali	34
4.2	Emissioni atmosferiche.....	34
4.2.1	Generalità	34
4.2.2	Descrizione del contesto	34
4.2.3	Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali in fase di cantiere	39
4.2.4	Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali	45

4.3	Rumore	47
4.3.1	Descrizione del contesto	47
4.3.2	Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali in fase di cantiere	50
4.3.3	Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali	56
4.4	Interazioni con il corpo idrico	57
4.4.1	Generalità	57
4.4.2	Descrizione del contesto	57
4.4.3	Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali in fase di cantiere	59
4.4.4	Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali	62
4.5	Uso e Contaminazione di suolo e sottosuolo	64
4.5.1	Generalità	64
4.5.2	Descrizione del contesto	64
4.5.3	Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali in fase di cantiere	69
4.5.4	Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali	72
4.6	Produzione e gestione di rifiuti, terre e rocce da scavo	73
4.6.1	Generalità	73
4.6.2	Descrizione del contesto	73
4.6.3	Indicazioni per la gestione dei rifiuti	73
4.6.4	Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali in fase di cantiere	74
4.6.5	Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali	74
4.7	Interazione con vegetazione e flora	75
4.7.1	Descrizione del contesto	75
4.7.2	Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali in fase di cantiere	80
4.7.3	Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali	81
4.8	Interazione con Fauna	83
4.8.1	Generalità	83
4.8.2	Descrizione del contesto	83
4.8.3	Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali in fase di cantiere	97
4.8.4	Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali	100

1 PREMESSA

La presente relazione costituisce il “Piano Ambientale di Cantierizzazione” atto a sorvegliare e controllare operativamente gli aspetti ambientali connessi alla cantierizzazione delle opere e degli interventi relativi al progetto di realizzazione degli “Interventi per l’incremento della sicurezza della diga di Cerventosa” situata in Comune di Cortona (AR).

Il presente Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC) è redatto nell’ambito delle disposizioni normative in tema ambientale per dare piena attuazione alle azioni di gestione delle componenti ambientali e consente, in ciascuna fase di lavorazione, di prevedere le principali interazioni dei lavori con l’ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione.

Nello specifico il presente PAC è redatto secondo lo schema e le indicazioni delle “linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale” redatte da Arpa Toscana e Regione Toscana.

In questo documento verranno quindi analizzate le opere di cantierizzazione correlate alla realizzazione degli interventi di progetto, con il fine ultimo di individuare e valutare gli impatti ambientali significativamente correlabili alle attività di cantiere, e definire le misure di mitigazione e le procedure operative per contenere e gestire gli impatti stessi.

In particolare, il presente elaborato si compone delle seguenti parti:

- Inquadramento generale iniziale, dove vengono riportate le caratteristiche generali delle opere di progetto;
- Descrizione dell’organizzazione della cantierizzazione che si intende mettere in atto per la realizzazione del progetto;
- Individuazione delle macro-fasi funzionali in cui ripartire le attività di lavorazione all’interno dei cantieri, ed identificazione e descrizione delle componenti ambientali su cui esse impatteranno maggiormente.

2 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA E INSERIMENTO NEL TERRITORIO

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.

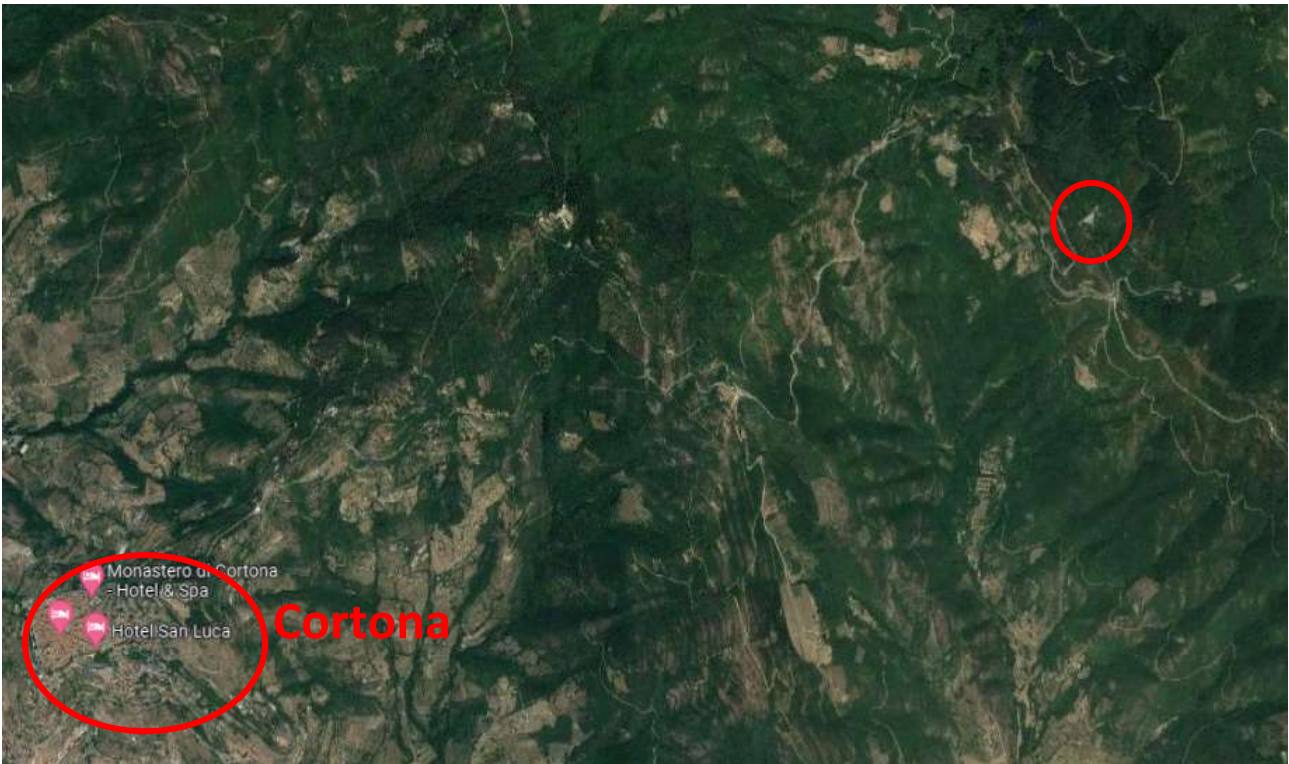


Figura 1 Inquadramento da foto aerea (fonte: Google maps)

La diga sbarra 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 2 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.

2.1 Inquadramento Urbanistico

2.1.1 Pianificazione Comune di Cortona

Per il Piano Strutturale vigente l'ambito di interesse è:

- Ambito corsi d'acque pubbliche e fasce 150 m. (D.P.R. 616/77 Art. 82 comma 5° lett. "C") – 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);
- Area sottoposta a vincolo idrogeologico (Quadro Conoscitivo Tav. D.1.3.c);
- Aree di interesse ambientale comprendente le zone b, c, d (D.C.R. 296/88) (Quadro Conoscitivo Tav. D.2.1.c);
- Tipo di paesaggio 8 – a macchia di leopardo intorno al bosco (Quadro Conoscitivo Tav. D.2.2.c);
- Sistema Territoriale AP 13 Alpe di Poti e Alpe di Sant'Egidio (Progetto di Piano Tav. A.01);
- Subsistema Territoriale della montagna (Progetto di Piano Tav. A.02);
- Tipi e varianti di paesaggio 1a montagna (Progetto di Piano Tav. A.03);
- Aree di pertinenza fluviale ambito a (Progetto di Piano Tav. A.04.2.c);

- Ambiti dei parchi territoriali e delle aree specialistiche di interesse generale (Progetto di Piano
- Tav. A.07.c);
- UTOE n. 30 Monte Ginezzo (Progetto di Piano Tav. A.05);
- Intervento strategico: Parco Territoriale di Ginezzo (Progetto di Piano TAV. A.08).

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.

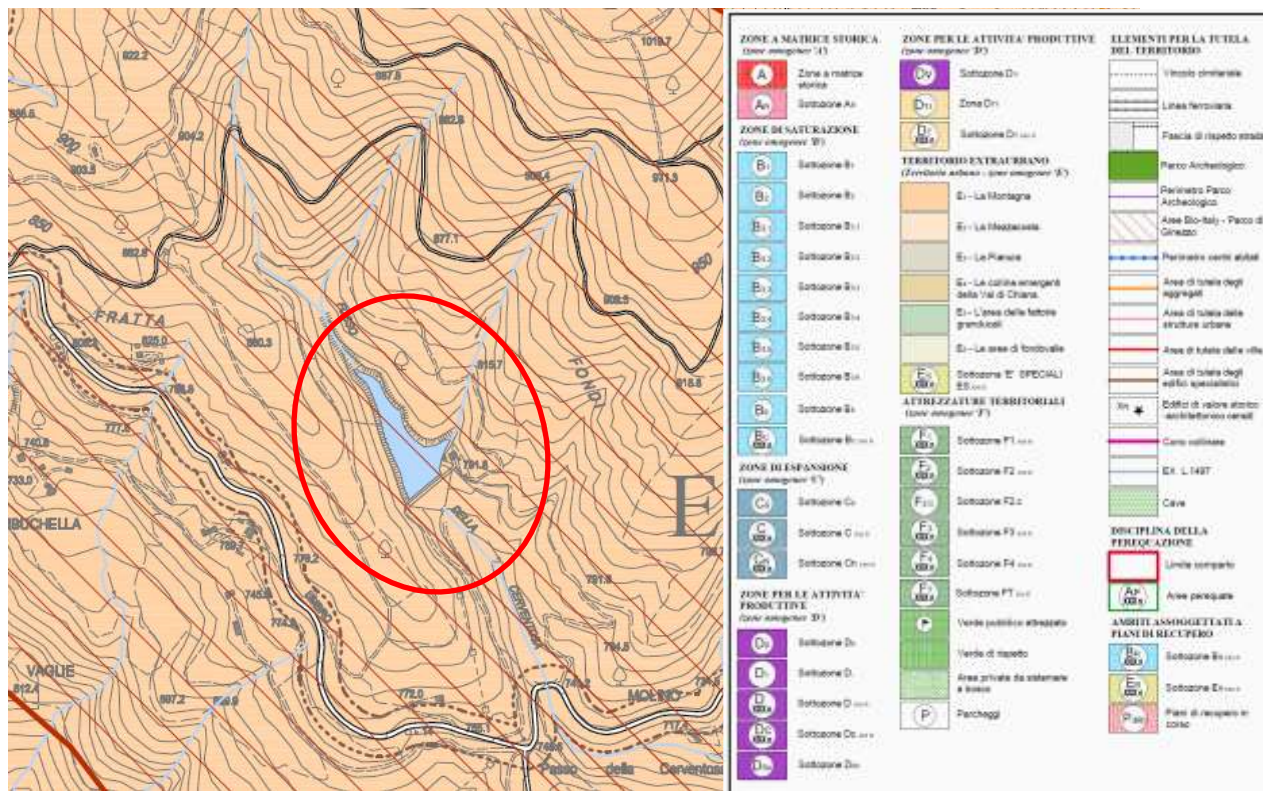


Figura 3 Estratto elaborato Regolamento Urbanistico – Tavola 3/4

L’area della diga di Cerventosa rientra nella Zona omogenea di territorio Extraurbano “E1 – La Montagna”; ricade inoltre all’interno dell’Area Bio Italy del Parco di Ginezzo, definita all’art. 67 della N.T.A.: “L’area del parco di Ginezzo costituisce elemento strategico per la rivalorizzazione delle aree della montagna ed in ragione di ciò si individuano le seguenti norme di tutela e valorizzazione dell’area:

- divieto di realizzare nuove viabilità;
- mantenimento delle essenze arboree di pregio;
- promozione dell’impianto di coltivazioni di castagneto da frutto anche attraverso la sostituzione delle coltivazioni improprie introdotte in precedenza (boschi di conifere).

Per gli edifici esistenti all’interno di tali ambiti sono ammessi gli interventi delle limitrofe zone “E” .”

2.1.2 Piano Strutturale Intercomunale

L’avviso di adozione del Piano Strutturale Intercomunale Pubblicazione è stato pubblicato sul BURT Parte II n. 13 del 30/03/2022.

Avviso di Adozione con Delibera C.C. del Comune di Cortona n. 17 del 28/02/2022, Delibera C.C. del Comune di Castiglion Fiorentino n. 2 del 28/02/2022 e con Delibera C.C. del Comune di Foiano della Chiana n. 7 del

28/02/2022 del Piano Strutturale Intercomunale dei Comuni di Cortona, Castiglion Fiorentino e Foiano della Chiana.

L'area dell'opera rientra nella perimetrazione Cortona – UTOE 4.

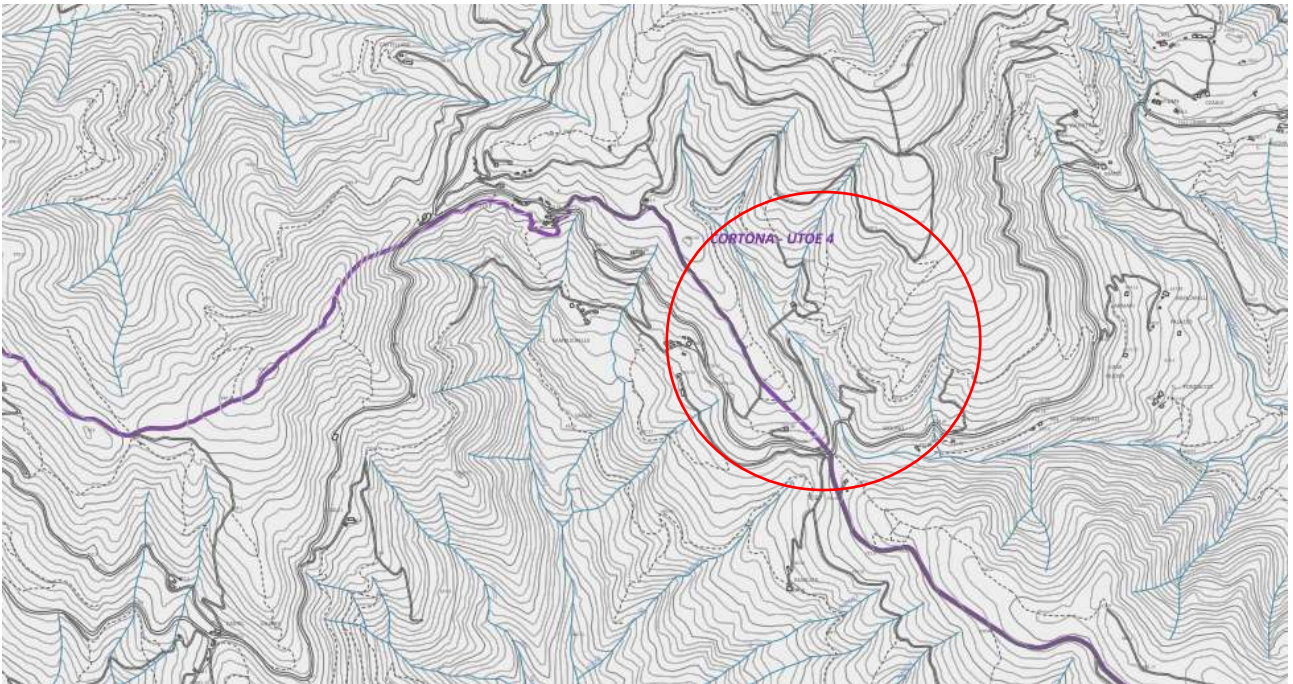


Figura 4 estratto perimetro del territorio urbanizzato e UTOE STR-U1 del Piano Strutturale Intercomunale



Figura 5 estratto Carta Idrogeologica SG.3 – Piano Strutturale Intercomunale

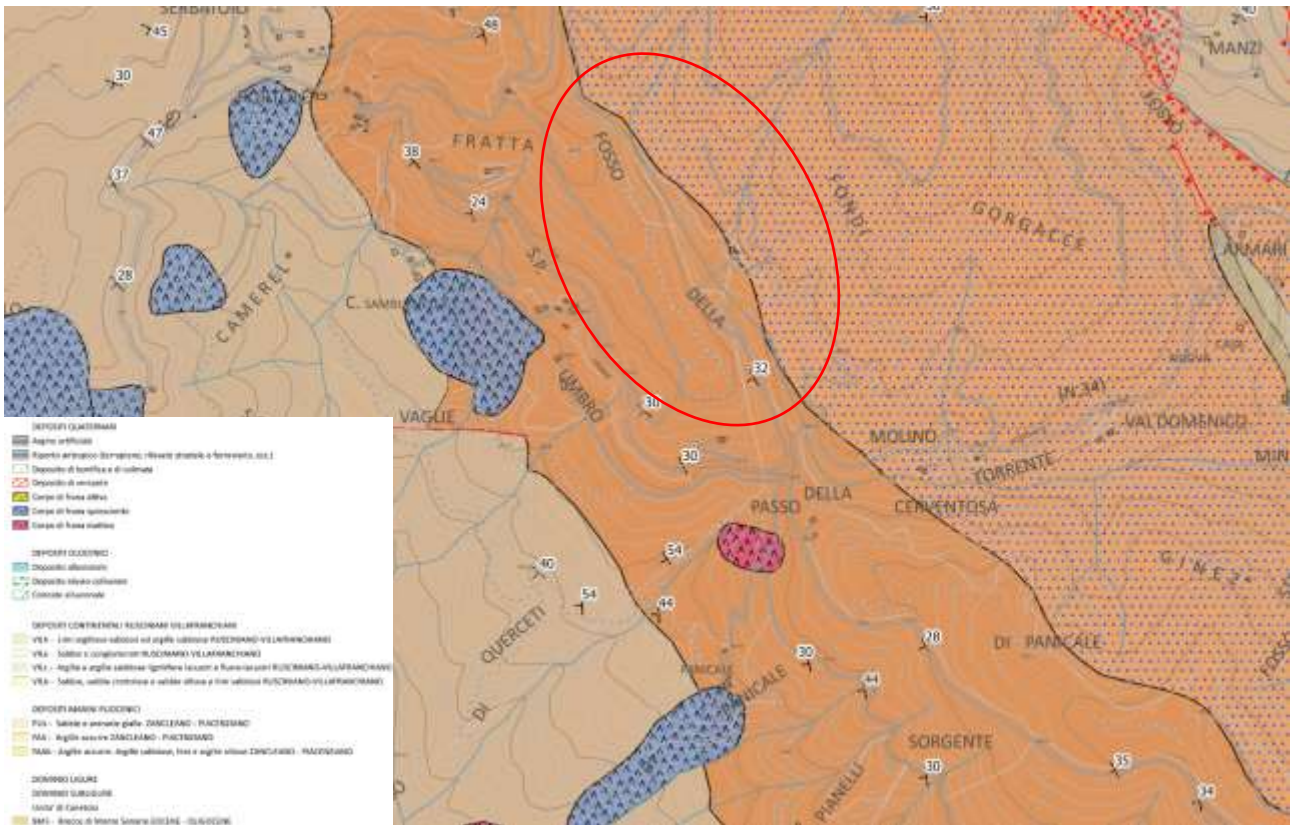


Figura 6 estratto Carta geologica SG.1 – Piano Strutturale Intercomunale

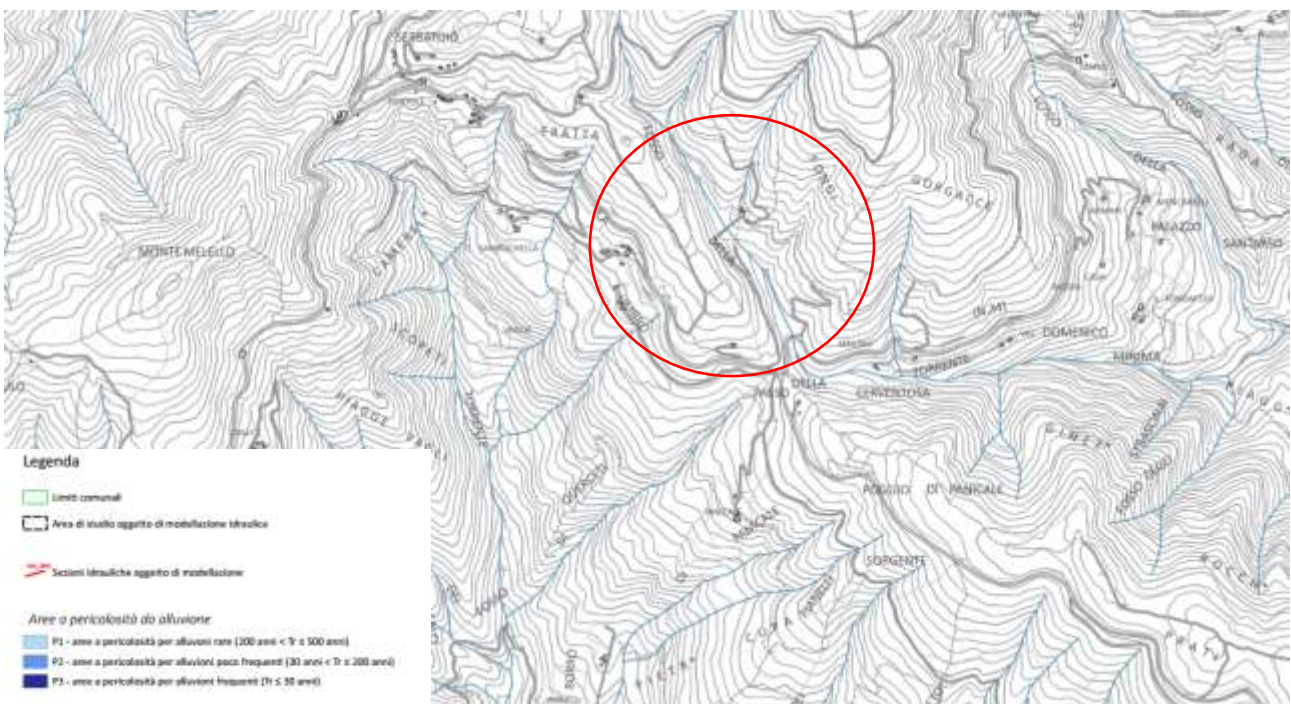


Figura 7 Estratto Carta della Pericolosità da alluvioni SI.4 – Piano Strutturale Intercomunale

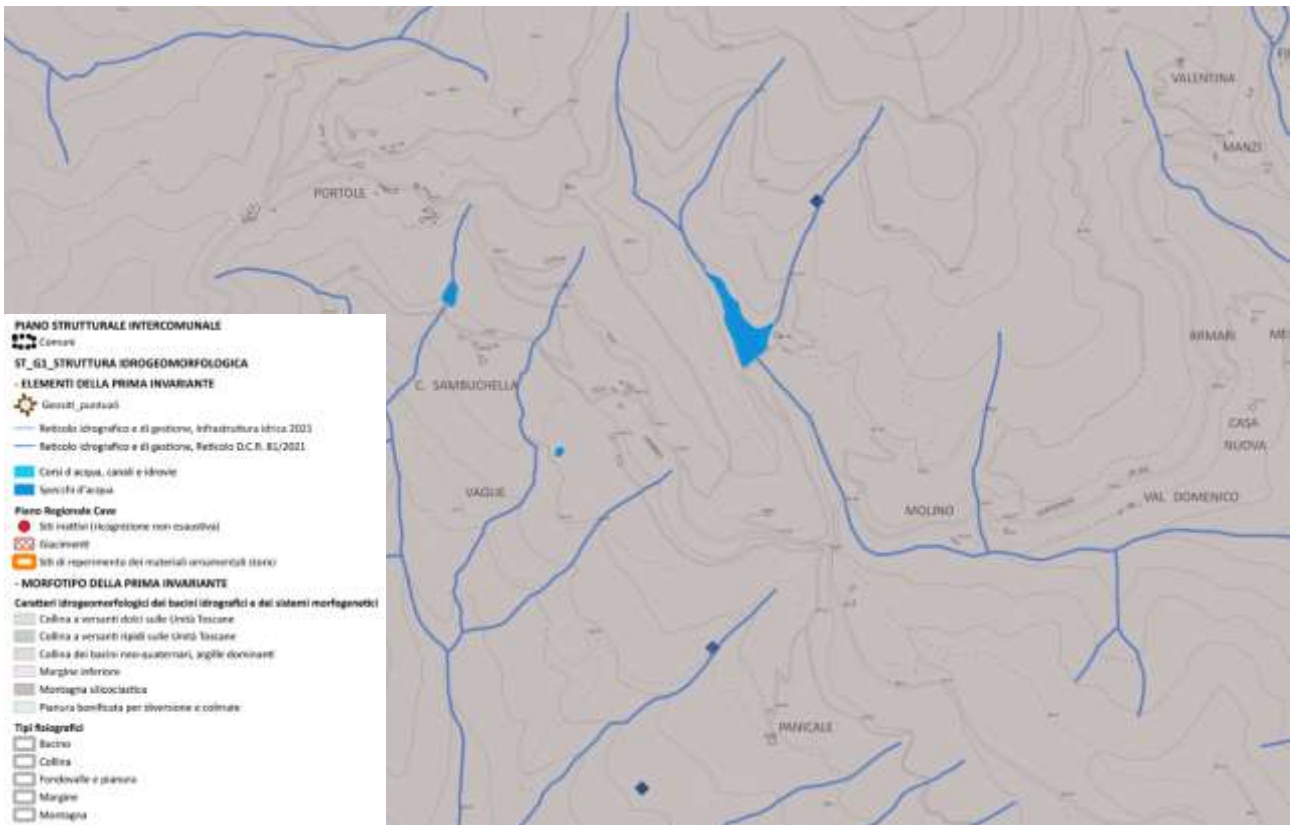


Figura 10 estratto Carta Elementi e morfotipi della struttura idrogeomorfologica ST-G1 – Piano Strutturale Intercomunale

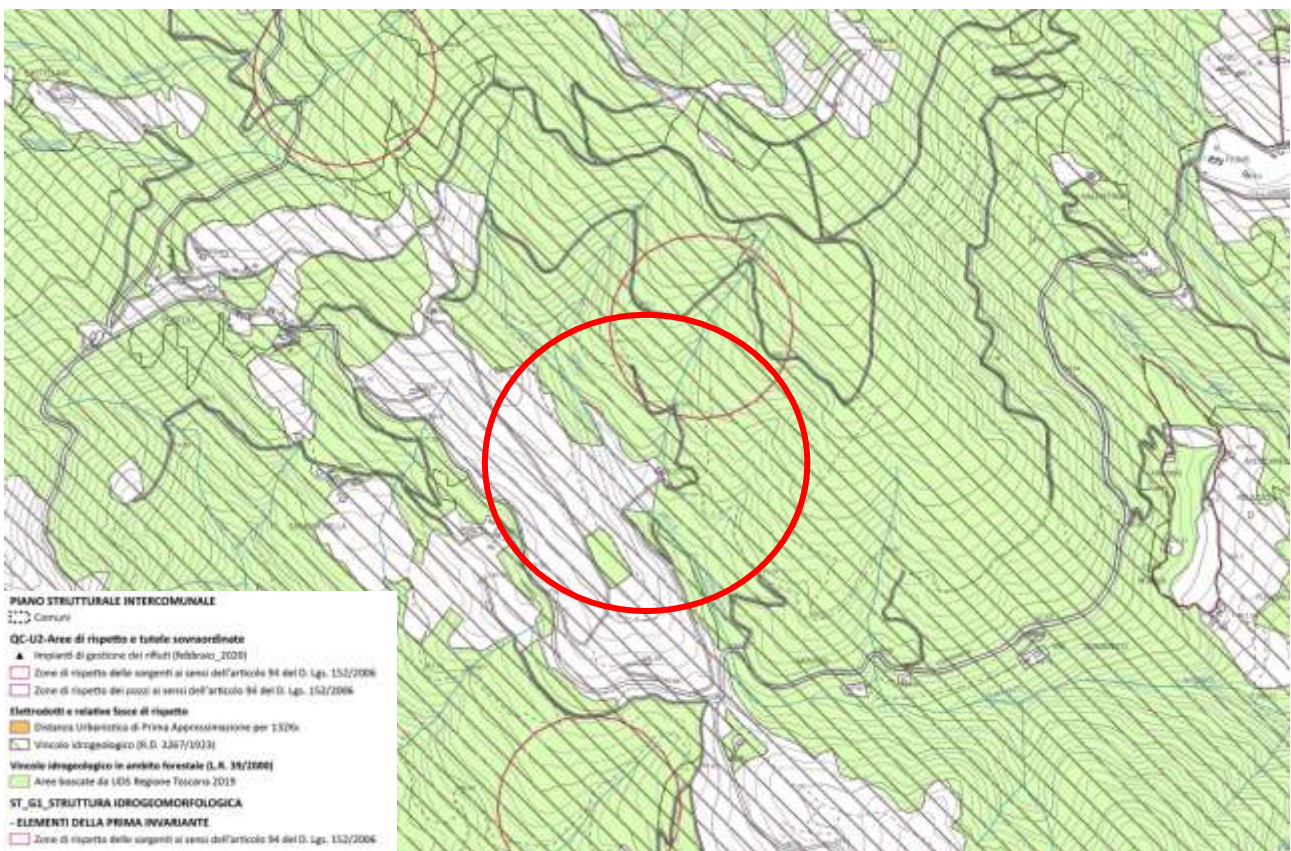


Figura 11 estratto Carta Aree di rispetto e tutele sovraordinate QC-U2 – Piano Strutturale Intercomunale

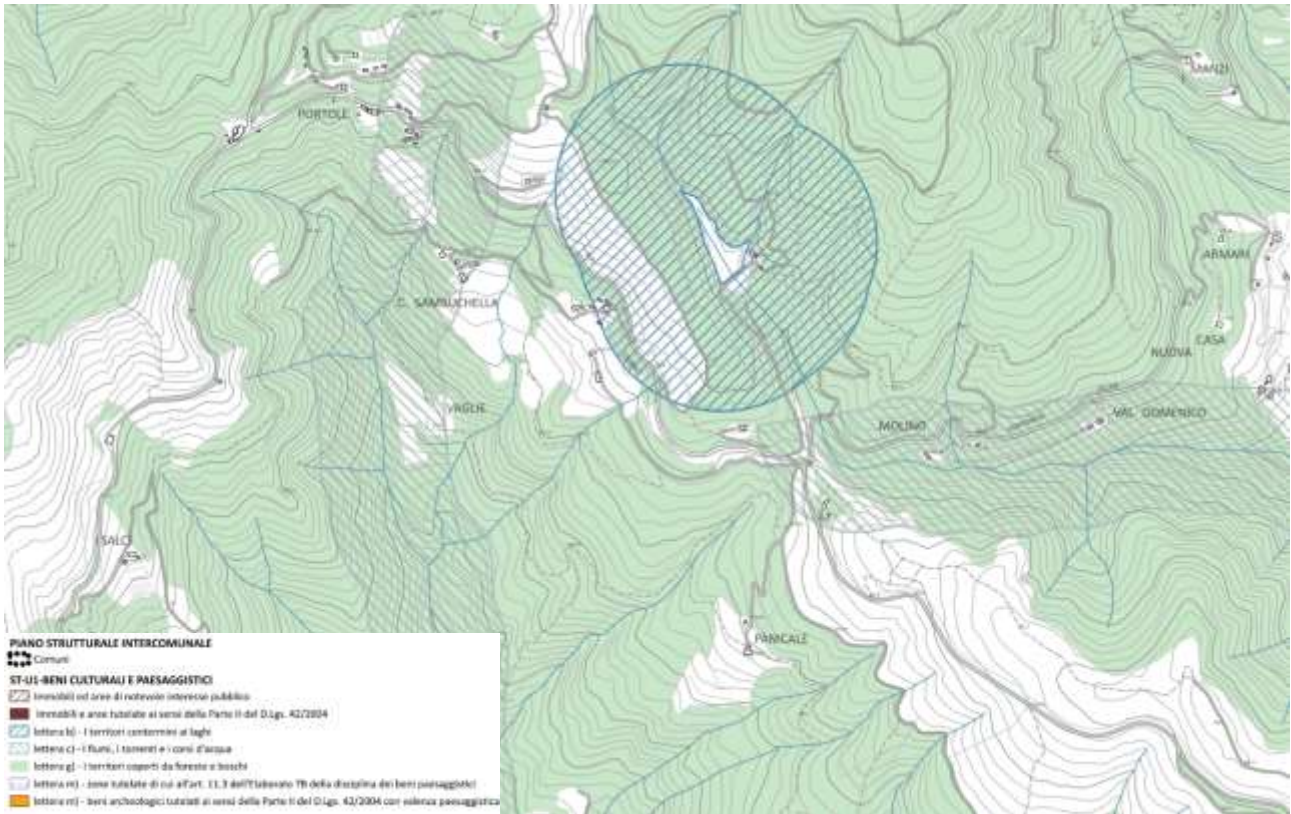


Figura 12 estratto Beni culturali e paesaggistici ST-U1 – Piano Strutturale Intercomunale

2.1.3 Piano di zonizzazione acustica Comune di Cortona

Il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale di Cortona è stato adottato con delibera di Consiglio Comunale n° 30 del 21/03/2008.

Si riporta uno stralcio del Piano Comunale di Classificazione Acustica del comune di Cortona nella zona della diga di Cerventosa, che ricade in Classe 1 “Aree particolarmente protette”.



Regione Toscana



Regione Toscana - SITA: Inquinamenti fisici
Piano Comunale di Classificazione Acustica

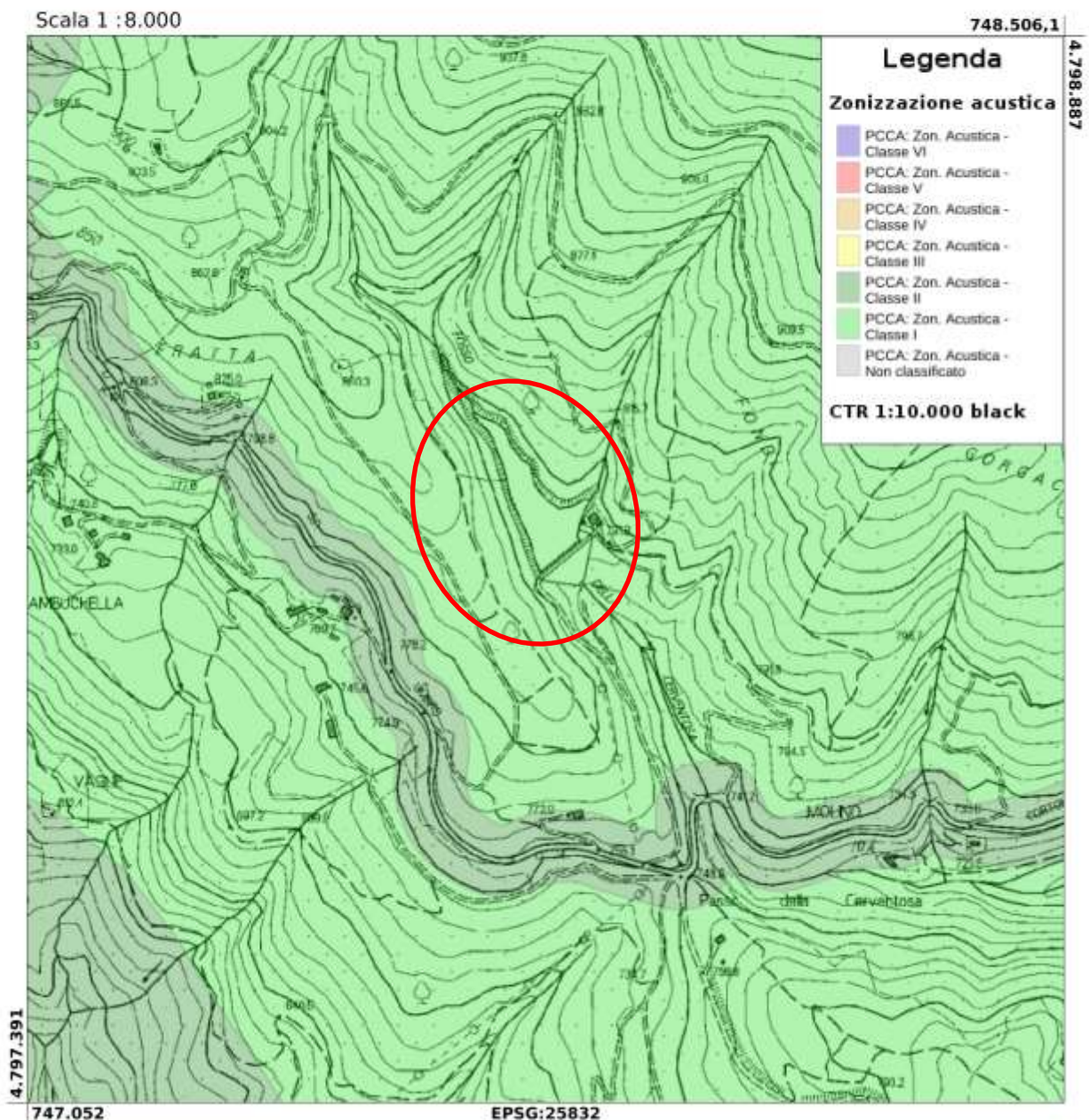


Figura 13 Estratto PCCA del Comune di Cortona

2.2 Analisi del regime di tutela delle aree naturali protette

2.2.1 Sistema delle aree protette

All'interno dell'ambito territoriale esaminato rispetto al sito oggetto degli interventi, non risultano presenti aree protette, ad esclusione dei siti Natura 2000 trattati al paragrafo 2.2.2

2.2.2 Rete Natura 2000

L'area oggetto di intervento ricade all'interno del sito Natura 2000 IT5180017 Monte Ginezzo, interamente ricompreso nella Regione biogeografica Mediterranea. Si tratta di un sito di tipo C, quindi di un sito nel quale SIC/ZSC e ZPS coincidono completamente. Il sito è caratterizzato da un rilievo con versanti occupati da boschi di roverella e cerro e da castagneti cedui. Sulle dorsali sono presenti arbusteti a dominanza di Erica scoparia, Cytisus scoparius e Calluna vulgaris e praterie secondarie. Rimboschimenti di conifere, castagneti da frutto. Area a elevata biodiversità.

Il Sito è stato designato come Zona Speciale di Conservazione con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) del 24 maggio 2016 - Designazione di 17 zone speciali di conservazione (ZSC) della regione biogeografica continentale e di 72 ZSC della regione biogeografica mediterranea insistenti nel territorio della Regione Toscana.

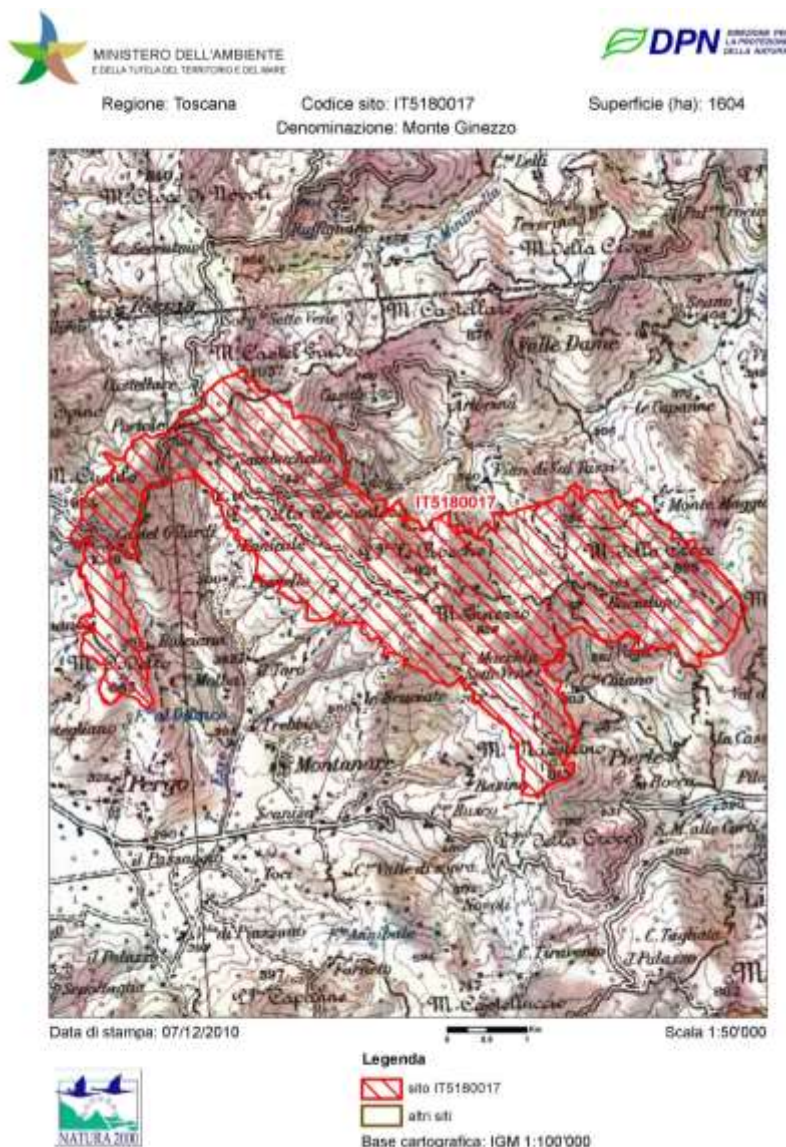
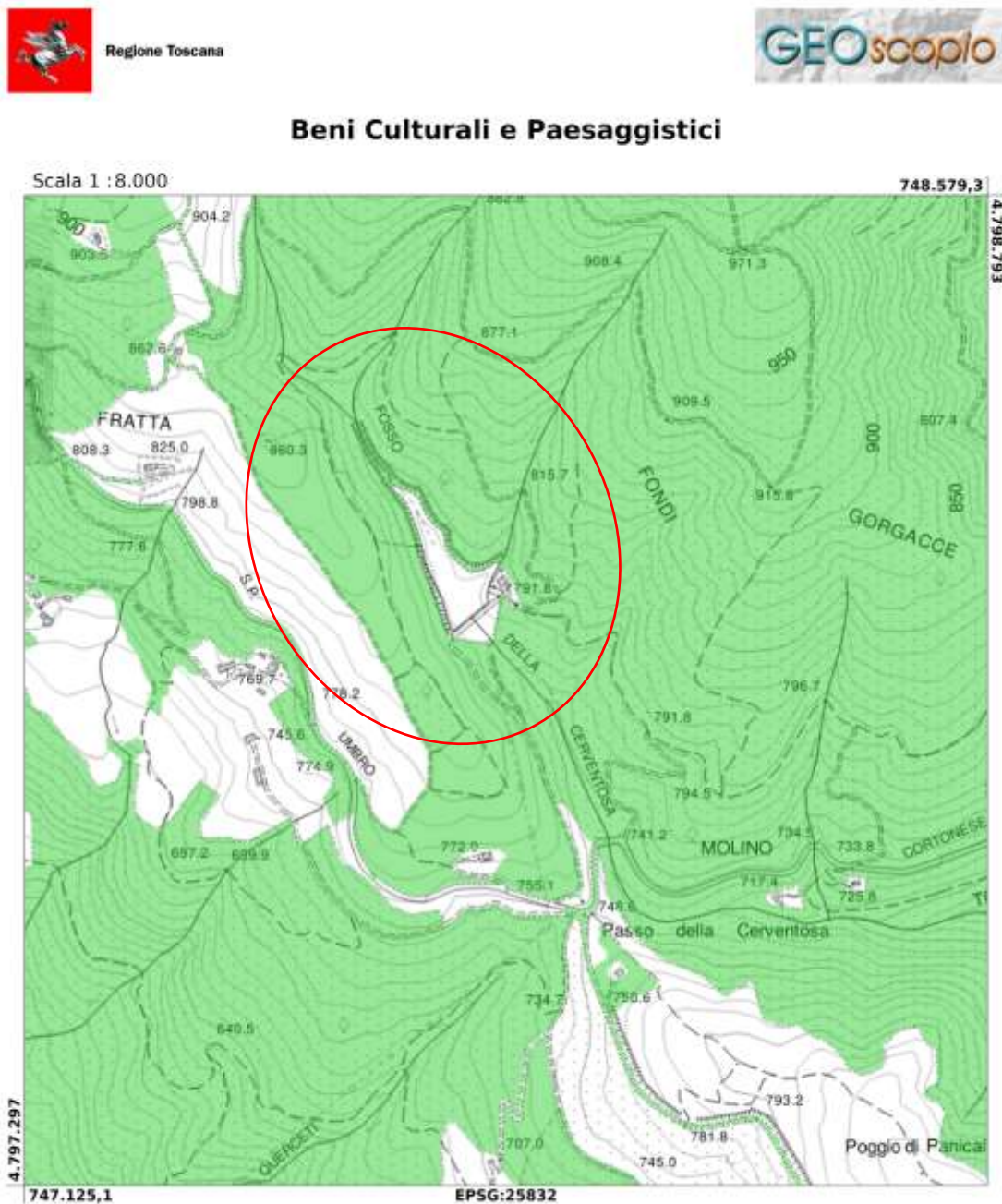


Figura 14 Sito Natura 2000

2.3 Analisi dei principali vincoli

2.3.1 Vincolo paesaggistico D.lgs. 42/04

Si riporta di seguito l'estratto dei vincoli di tutela indicati ai sensi del D. Lgs.42/2004 e s.m.i. nell'area di interesse, ricavato dal sito cartografico della Regione Toscana.



D.Lgs. 42/04 - Lett. g) i territori coperti da foreste e boschi (aree tutelate)

Figura 15 Estratto cartografia vincoli D.Lgs. 42/04 artt.136 e 157 e art. 142



Beni Culturali e Paesaggistici

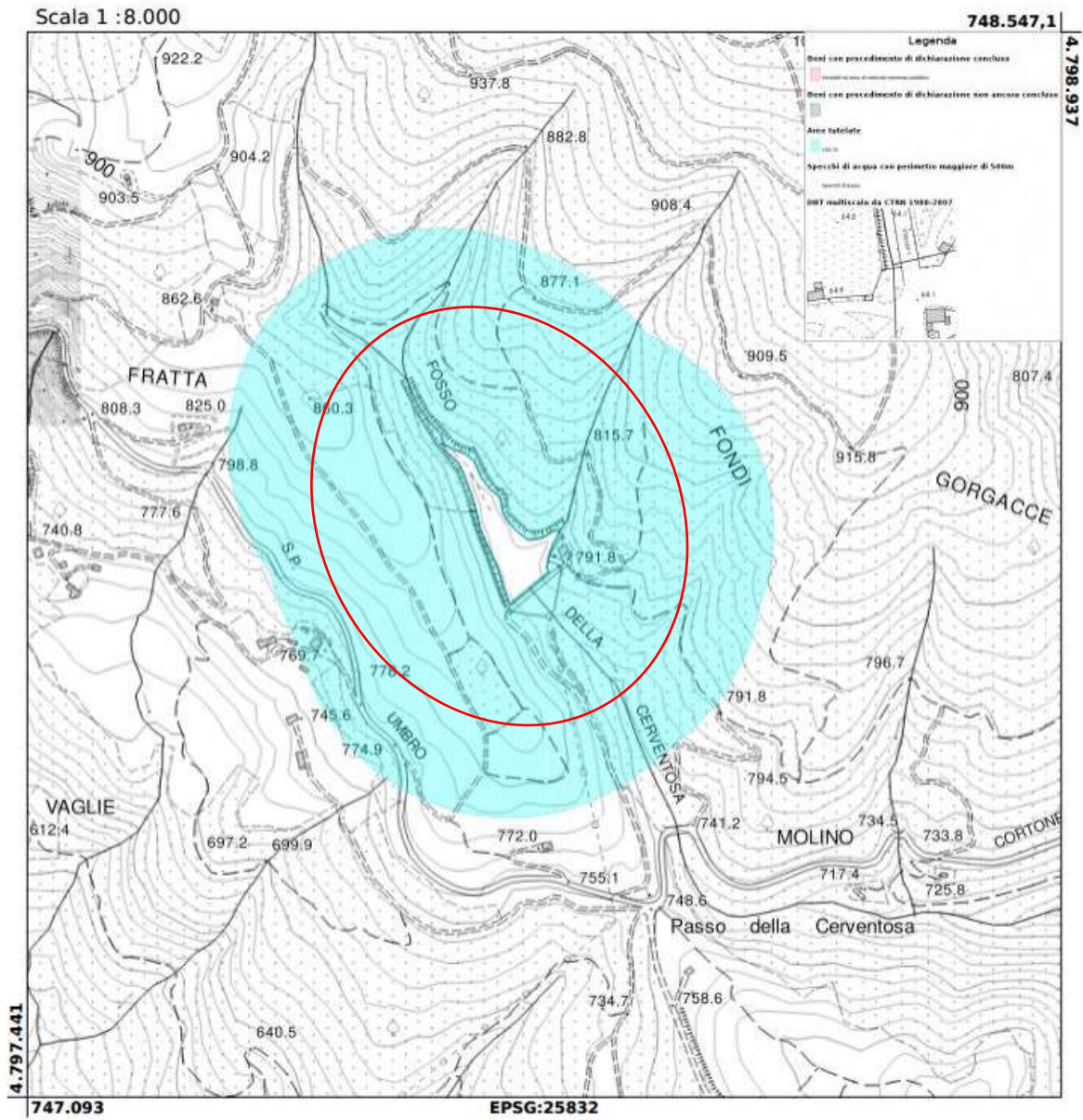


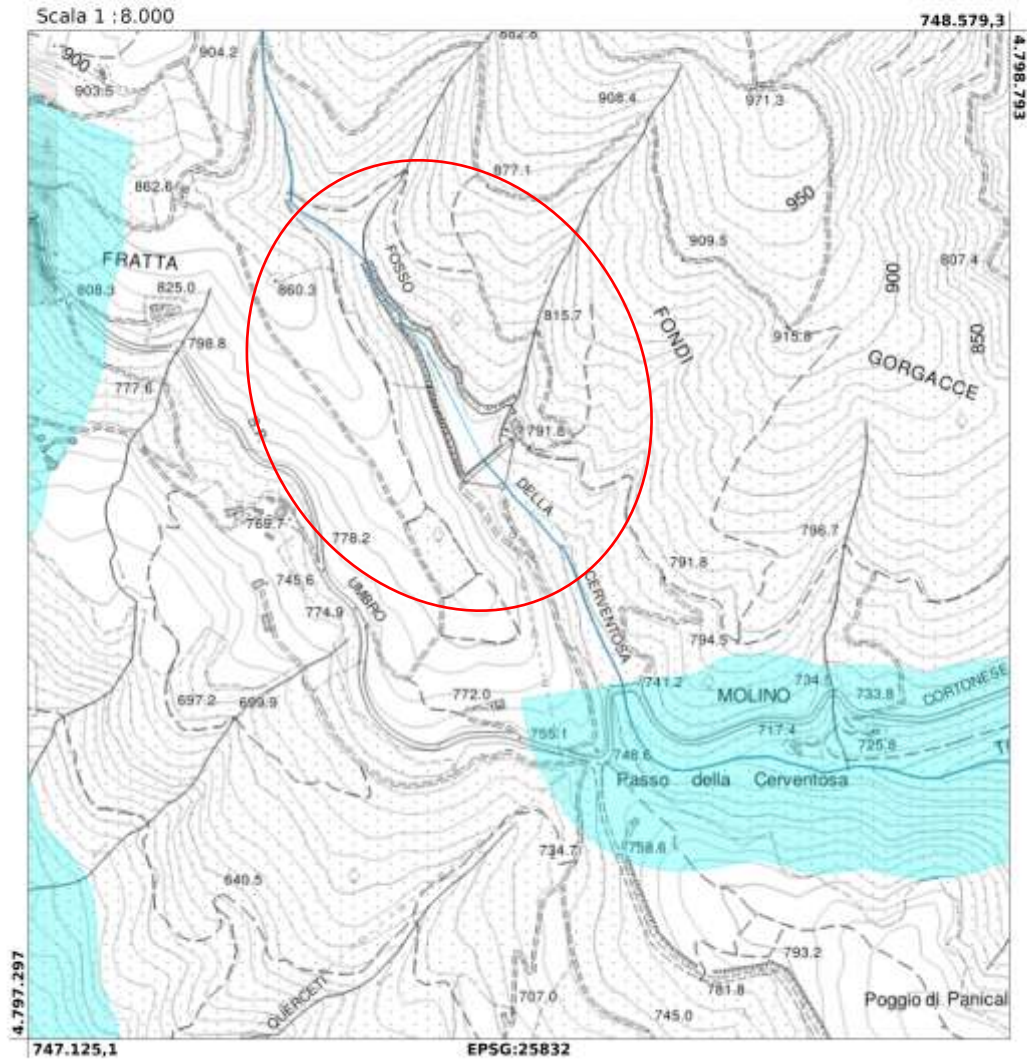
Figura 16 Estratto cartografia vincoli D.Lgs. 42/04 artt.136 e 157 e art. 142



Regione Toscana



Beni Culturali e Paesaggistici



D.Lgs. 42/04 - Lett. c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua (aree tutelate, fiumi, torrenti, corsi d'acqua)

Figura 17 Estratto cartografia vincoli D.Lgs. 42/04 artt.136 e 157 e art. 142

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" ed è quindi un'area tutelata per legge ed oggetto di verifica di coerenza con la Disciplina Paesaggistica del PIT.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

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

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

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

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

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



Figura 18 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)

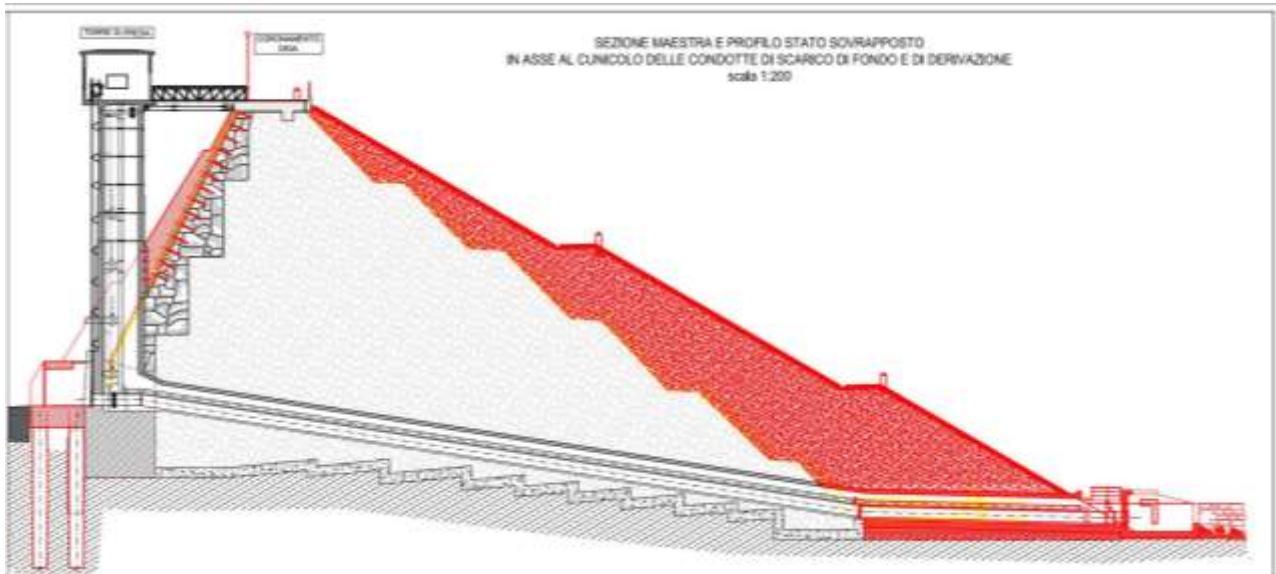


Figura 19 sezione maestra dell'opera di sbarramento. Stato sovrapposto. In rosso gli interventi in progetto (elaborato T-P02_s)

3.1 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.

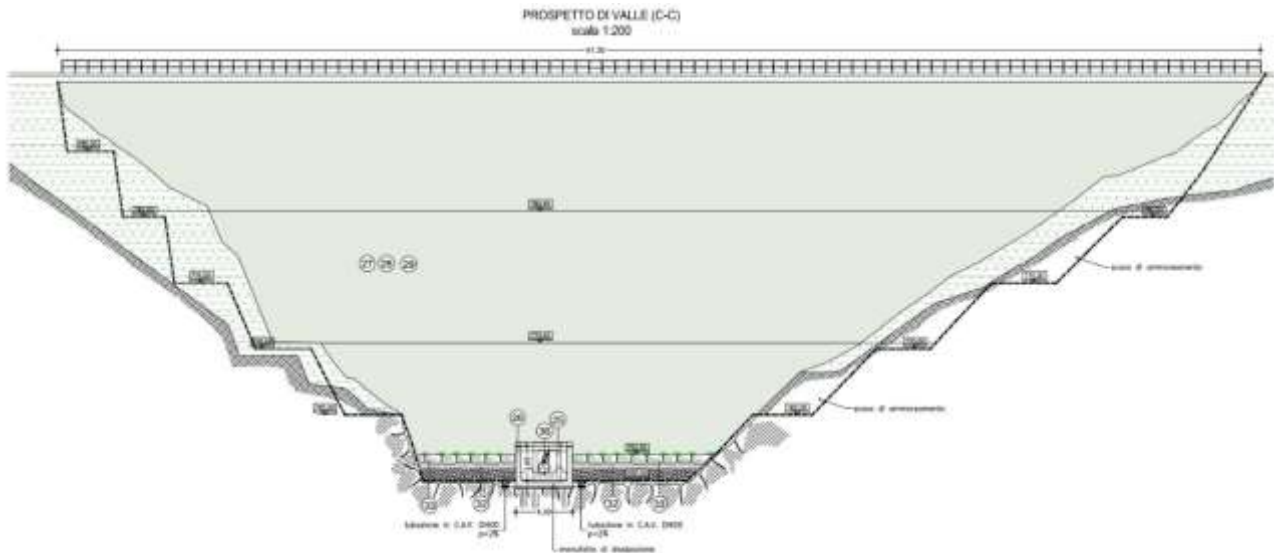


Figura 20 prospetto del rinfianco previsto nel paramento di valle (elaborato T-P02)

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.

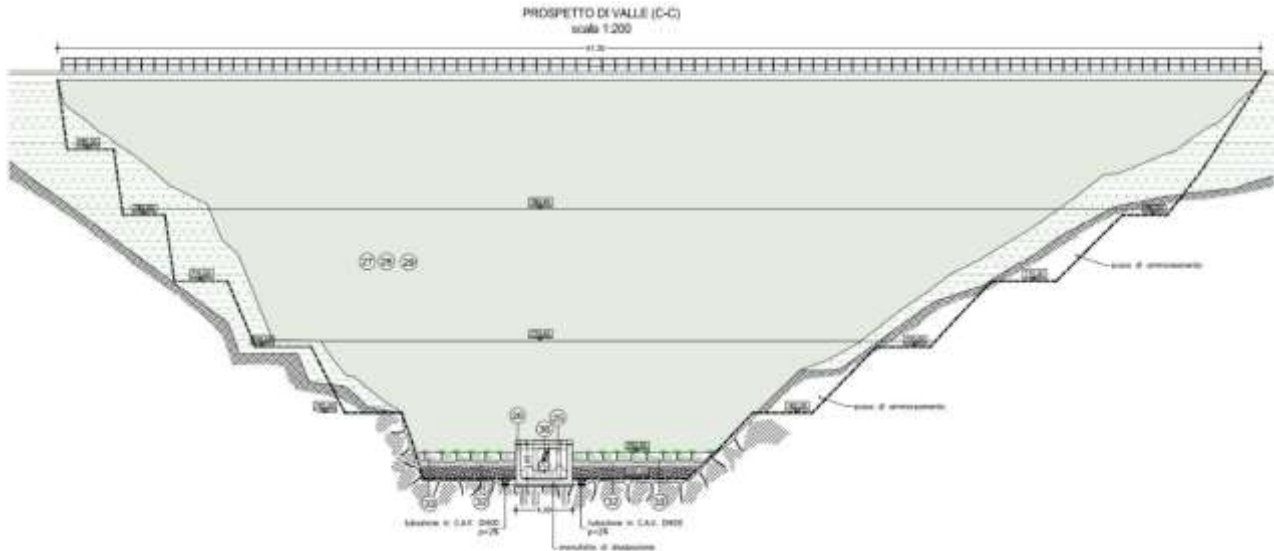


Figura 21 prospetto del paramento di monte nello stato di progetto (elaborato T-P02)

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 concetti 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.

3.2 Interventi complementari sulle opere accessorie

1. Rifacimento del ponte sul canale fuggatore

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 fuggatore.

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 3.4.

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.

3.3 Cantierizzazione e modalità di scavo

Si riporta di seguito la descrizione della cantierizzazione effettuata in fase di progettazione definitiva, il presente piano di cantierizzazione potrà subire i necessari adattamenti e migliorie impostisi 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.



Figura 22 immagine Tavola TPCA 01



Figura 23 immagine Tavola TPCA 01

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.

3.3.1 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 rinfianco 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.

3.3.2 *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.

3.3.3 *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 rinfianco previsto. Esse saranno raggiungibili e interconnesse attraverso apposite piste di cantiere, così come descritto di seguito e rappresentato negli elaborati grafici di progetto.

3.3.3.1 *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 adagerà 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.

3.3.3.2 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.

3.3.3.3 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.

3.3.4 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.

3.3.4.1 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,

condizionerà 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 esprimenti 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 rinfiango 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 fuggatore 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.

3.3.4.2 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.

3.4 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.

3.4.1 Mezzi di scavo e movimento terra

I mezzi da impiegarsi negli scavi, nelle demolizioni e nella realizzazione di opere in terra, quali rinterrì, rinfianchi e rilevati, saranno in generale costituiti da:

- escavatori cingolati, corredati di benne e di martelli demolitori; miniescavatori;
- pale caricatrici; minipale;
- apripista o *bulldozer*;
- autocisterne;
- rulli compattatori;
- sonde perforatrici per la realizzazione di pali.

3.4.2 Mezzi di trasporto

I mezzi da impiegarsi per gli spostamenti del personale, per la movimentazione dei materiali all'interno del cantiere, per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione e per il trasporto dei materiali di risulta al di fuori del cantiere, saranno costituiti da:

- furgoni, autovetture;
- autocarri, autocarri con gru, eventuali dumper.

3.4.3 Mezzi per il trattamento di materiali inerti

Per il trattamento dei materiali inerti, quali i materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni parziali che interesseranno sia il paramento di monte che quello di valle, dovrà impiegarsi un frantoio mobile, cingolato, di idonea potenza e capacità di frantumazione, il quale dovrà essere posizionato presso l'area operativa che verrà approntata a valle dello sbarramento.

3.4.4 Mezzi di sollevamento

Al fine di consentire la movimentazione dei materiali dalle aree di stoccaggio alle aree operative, poste rispettivamente a monte e a valle dello sbarramento, nonché per l'eventuale movimentazione dei materiali tra le due aree operative suddette, è prevista l'installazione di n° 2 gru a torre, le quali verranno alimentate attraverso appositi gruppi elettrogeni che saranno posizionati in prossimità delle stesse.

Ulteriori mezzi di sollevamento maggiormente flessibili a livello d'impiego e mezzi specifici per consentire i lavori in quota saranno in generale costituiti da:

- autogru di varia portata;
- carrelli sollevatori a braccio telescopico;

- eventuali piattaforme di lavoro mobili elevabili (PLE).

3.5 Risorse Impiegate

3.5.1 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 7*, sarà in parte (per 12.582,54 mc) approvvigionato da cava. Il volume necessario rimanente, pari a 9.880,33 mc, sarà invece quello di risulta dalle lavorazioni.

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

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

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

Tabella 1 bilancio sintetico dei movimenti di materie

SCAVI e DEMOLIZIONI	Volumi di scavo o di demolizione [mc]	Porzione di volume che verrà riutilizzata nell'ambito del cantiere per formazione di rinterri e rilevati [mc]	Volume residuo da conferire in discariche o impianti di recupero autorizzati [mc]
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
Totale	24.493,36	10.060,57	14.432,79

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

3.5.2 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).

3.6 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

4 ASPETTI AMBIENTALI (SORGENTI DI IMPATTO)

4.1 Elenco degli aspetti ambientali

Sono di seguito elencati gli aspetti ambientali identificati nelle attività lavorative realizzazione degli interventi per l'incremento della sicurezza della diga di Cerventosa" situata in Comune di Cortona (AR).

Per aspetto ambientale si intende ogni elemento di una attività, prodotto o servizio di una organizzazione che può interagire con l'ambiente.

L'impatto ambientale si riferisce a qualsiasi modificazione dell'ambiente negativa o benefica, totale o parziale, conseguente ad attività, prodotti o servizi di un'organizzazione.

Un aspetto ambientale è significativo quando causa o può causare un impatto ambientale significativo.

La relazione esistente tra aspetto ed impatto è quindi del tipo causa/effetto.

In particolare, gli aspetti ambientali individuati sono:

- Emissioni in atmosfera;
- Rumore;
- Interazioni con il corpo idrico;
- Uso e contaminazione del suolo;
- Produzione e gestione di rifiuti, terre e rocce da scavo;
- Interazioni con vegetazione, flora e fauna.

Di seguito si procede all'identificazione, alla descrizione ed all'analisi delle problematiche ambientali connesse alle lavorazioni, illustrando gli interventi di mitigazione diretti ed indiretti e le procedure operative atte alla limitazione degli impatti sull'ambiente circostante che si possono generare in fase di realizzazione delle opere, in accordo con le "Linee guida ARPAT 2018 per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale".

4.2 Emissioni atmosferiche

4.2.1 Generalità

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.

4.2.2 Descrizione del contesto

4.2.2.1 Inquadramento climatologico e anemometrico

Il clima è tendenzialmente continentale con estati lunghe e calde, inverni freddi, autunno e primavera brevi. Le precipitazioni sono di tipo mediterraneo con estate asciutta e concentrazione autunno-invernale. Il regime dei suoli è xerico: caratterizzato, cioè, dal verificarsi di un deficit idrico estivo per le colture, superiore anche ai 45 giorni consecutivi.

La pioggia, spesso irregolarmente distribuita, si limita a circa 800 mm l'anno e i mesi più siccitosi sono generalmente luglio e agosto. La ventosità, per quanto anch'essa irregolare, raramente assume caratteristiche tali da intralciare seriamente la pratica irrigua. Nei periodi estivi particolarmente siccitosi gli

agricoltori ricorrono a pozzi, o più comunemente ad attingimenti da corsi d'acqua, determinando in alcuni casi un eccessivo abbassamento del livello (con i problemi biologici che ne conseguono) e un minore apporto agli altri corpi idrici fino al Canale Maestro.

In base all'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.

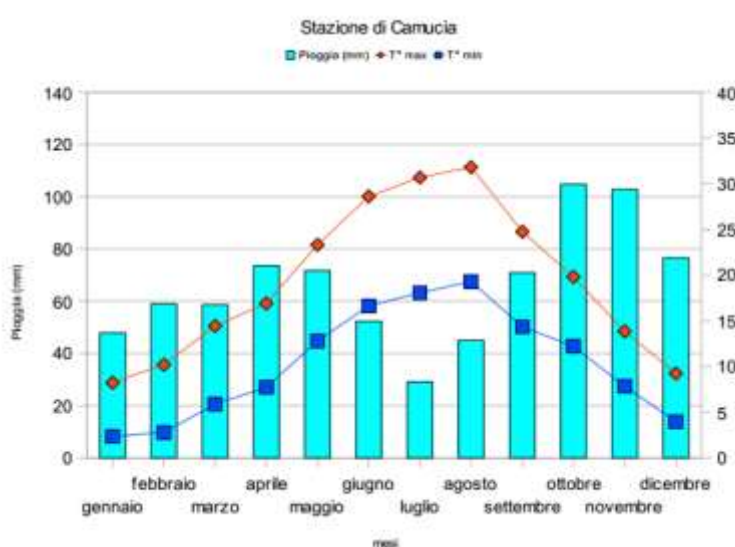


Figura 24 Andamento delle precipitazioni

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.

4.2.2.2 Qualità dell'aria

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 struttura della Rete regionale è stata modificata negli anni rispetto a quella descritta dall'allegato V della DGRT1025/2010, fino alla struttura attualmente ufficiale che è quella dell'allegato C della Delibera n. 964.

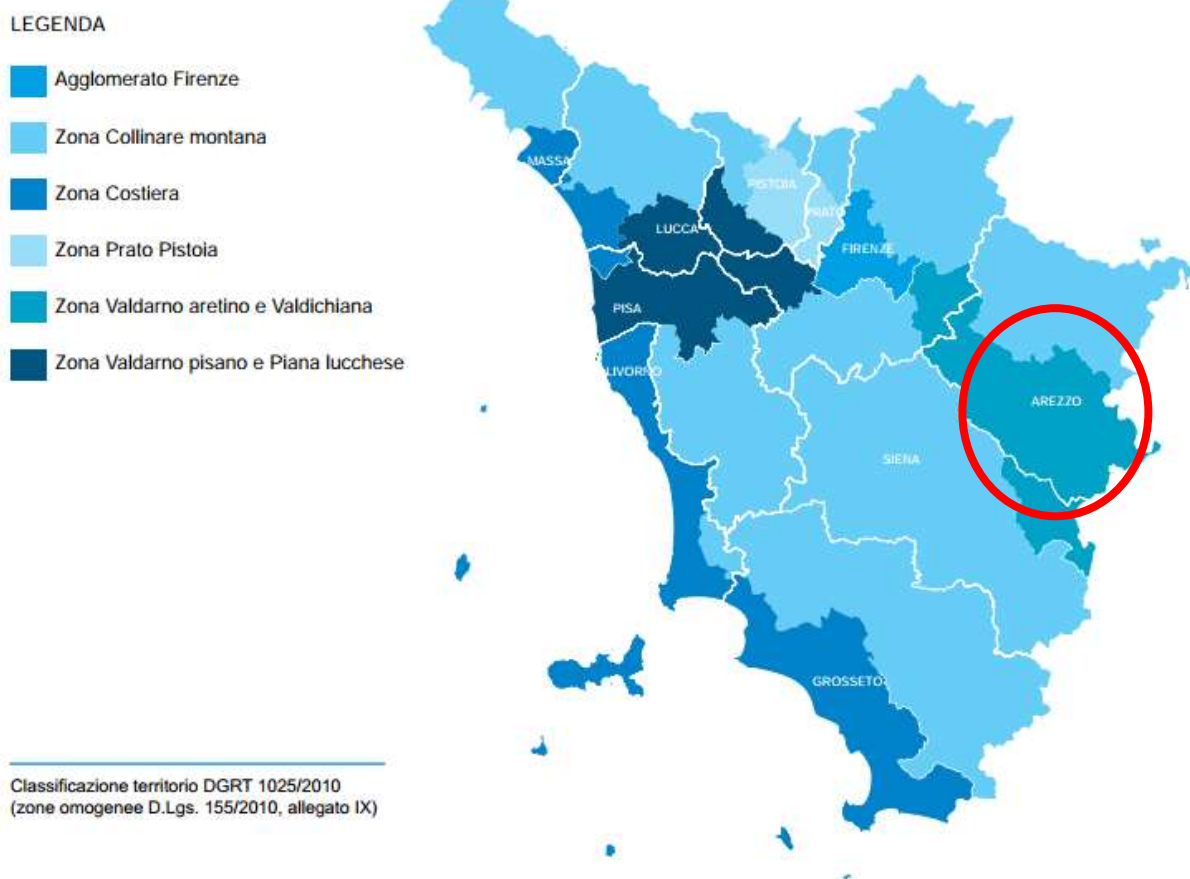


Figura 25 Classificazione del territorio DGRT 1025/2010

(fonte: Annuario dei dati ambientali ARPAT 2017 - Provincia di Arezzo)

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)".

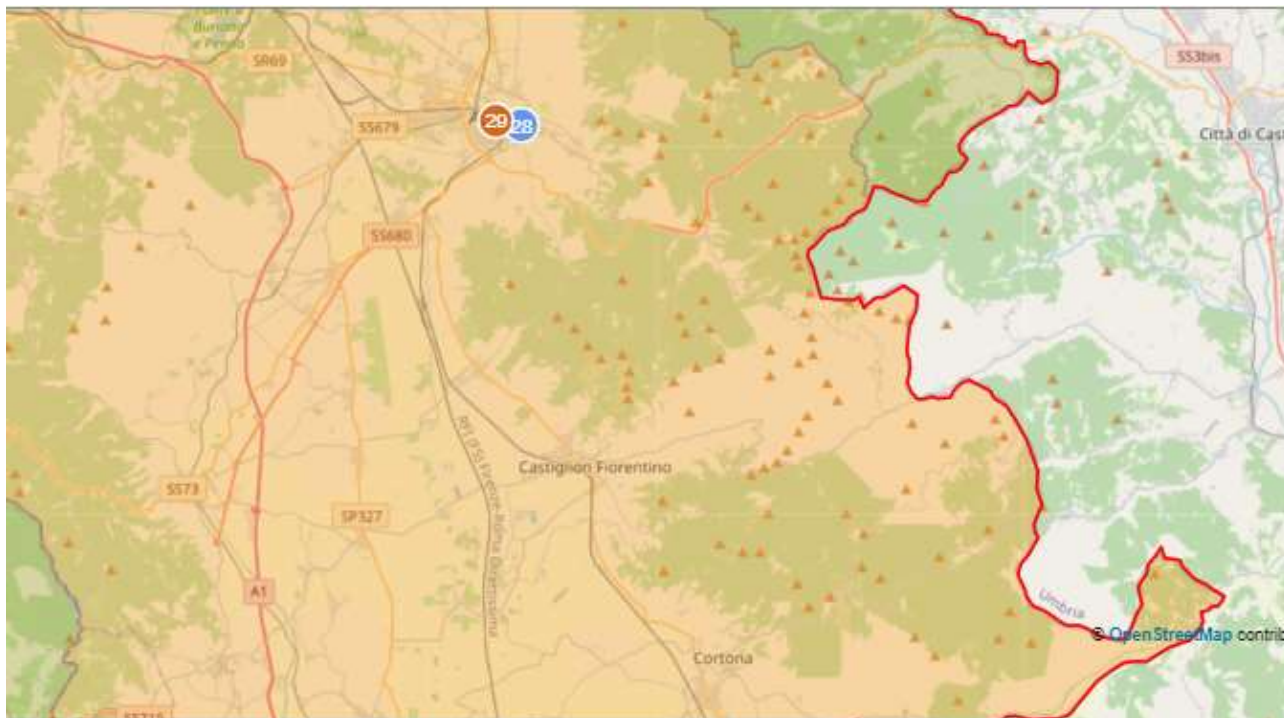
Cortona non è compresa in questo elenco, ma rientra nelle "altre realtà territoriali in cui i livelli degli inquinanti rispettano i valori limite di qualità dell'aria², e in cui "occorrerà garantire che, nelle trasformazioni del territorio, vengano adottate le misure necessarie a preservare la migliore 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.

Sulla base del D. Lgs 155/2010, le stazioni di monitoraggio sono classificate in base al:

- tipo di zona ove sono ubicate (urbana, periferica, rurale)
- tipo di stazione in considerazione dell'emissione dominante (traffico, fondo, industria).

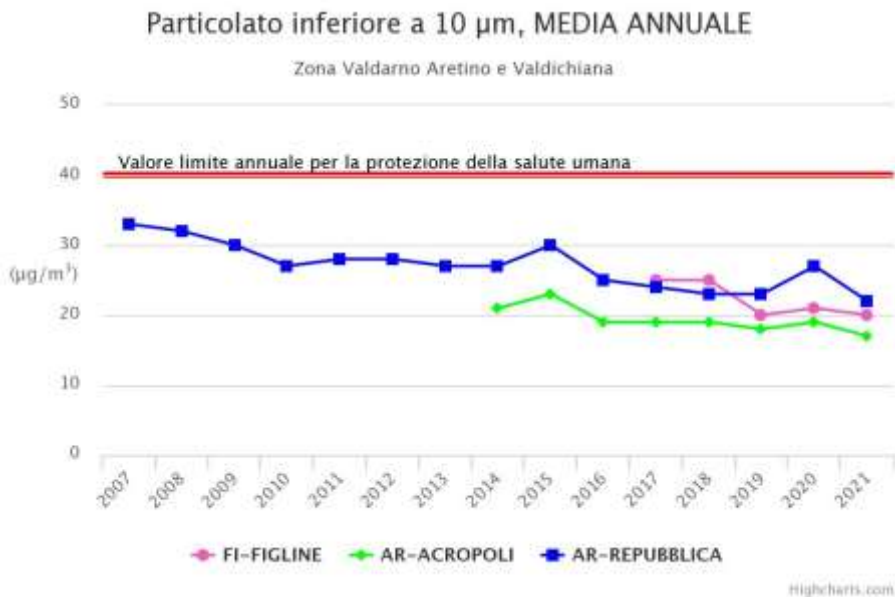
In particolare sono "stazioni di fondo" quelle ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato da emissioni di specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.



Nota: il colore di fondo dei cerchietti caratterizza la tipologia delle stazioni in FONDO, TRAFFICO, o INDUSTRIALE.

Figura 26 Mappa stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria

Al fine di analizzare l'andamento dei principali inquinanti delle due centraline più prossime all'area di studio si riportano di seguito gli Indicatori Annuali, grafici sugli andamenti storici dei principali indicatori della qualità dell'aria, riportati nel sito di Arpat (https://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/indicatori_annuali/index/ZONA-VALDARNO-ARETINO-E-VALDICHIANA/PM10/TUTTE/TUTTE).



Particolato inferiore a 2.5 µm, MEDIA ANNUALE



Monossido di carbonio, MEDIA MASSIMA GIORNALIERA 8 ORE



Biossido di azoto, SUPERAMENTI 200 MEDIA ORARIA



Le due stazioni prese in considerazione 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.

4.2.3 *Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali in fase di cantiere*

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 PM₁₀ 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 allo Studio di Impatto Ambientale, 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 PM₁₀ 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 citata, sono state trattate le emissioni di PM₁₀, 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 PM₁₀ 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 obbligata, 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 piano paragrafo 3.5.1.

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 2 – 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 risollevarsi 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 obbligatoria, 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 per il dettaglio della stima, svolta secondo le Linee Guida ARPAT citate, delle emissioni complessive di PM₁₀ 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 3 – rateo emissivo totale orario

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

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 PM₁₀ 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 4 – 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 - SITA: Inquinamenti fisici

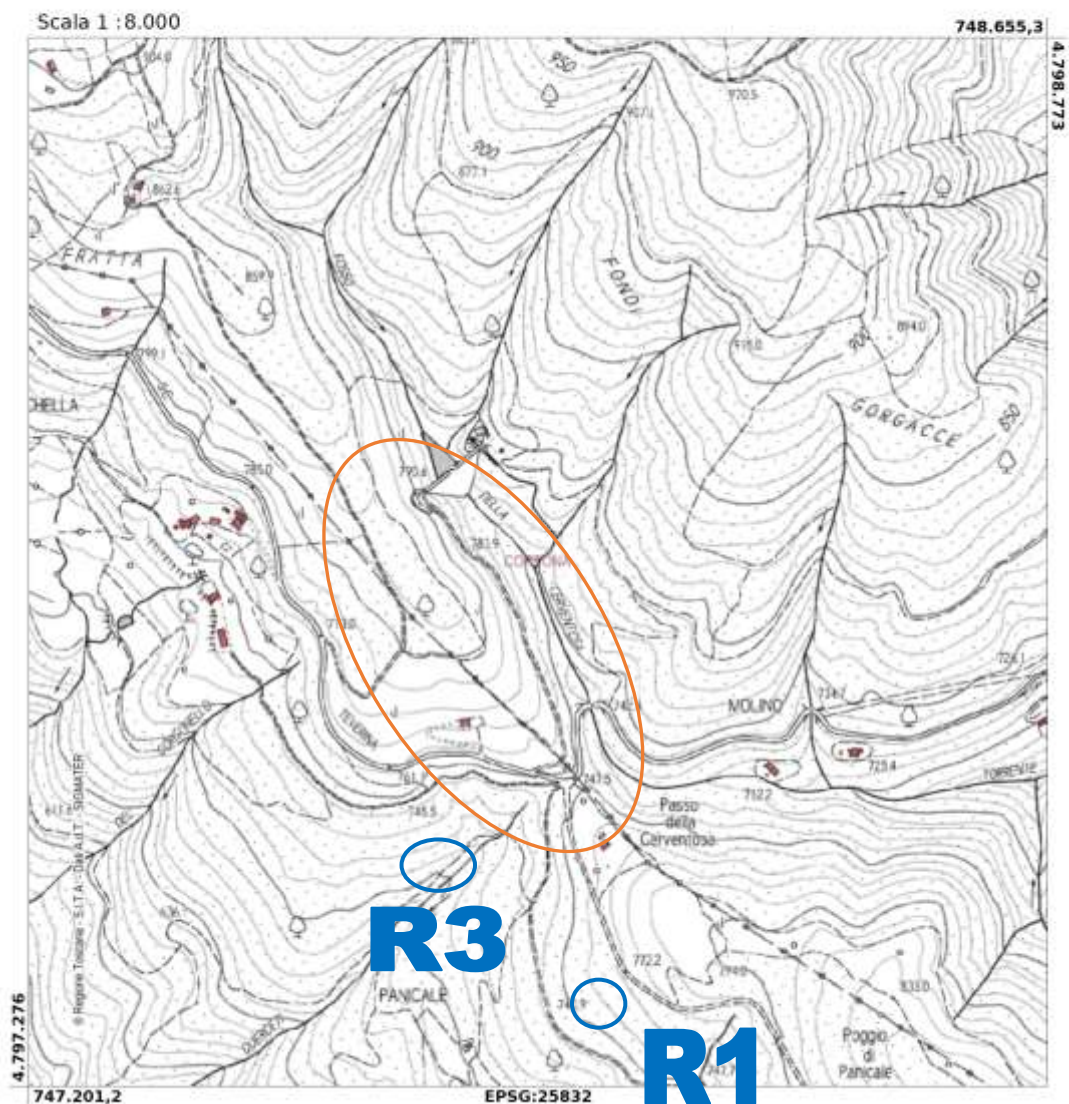


Figura 27 – individuazione recettori R1 ed R3 su base CTR

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 5 – 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 ₁₀ (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 3 – 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 6 – 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.

4.2.4 Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali

Fermo restando il monitoraggio polveri dettagliato alla Relazione di "Valutazione dell'emissione di PM₁₀ 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 (τ): 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.

4.3 Rumore

4.3.1 Descrizione del contesto

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.



Regione Toscana



Regione Toscana - SITA: Inquinamenti fisici

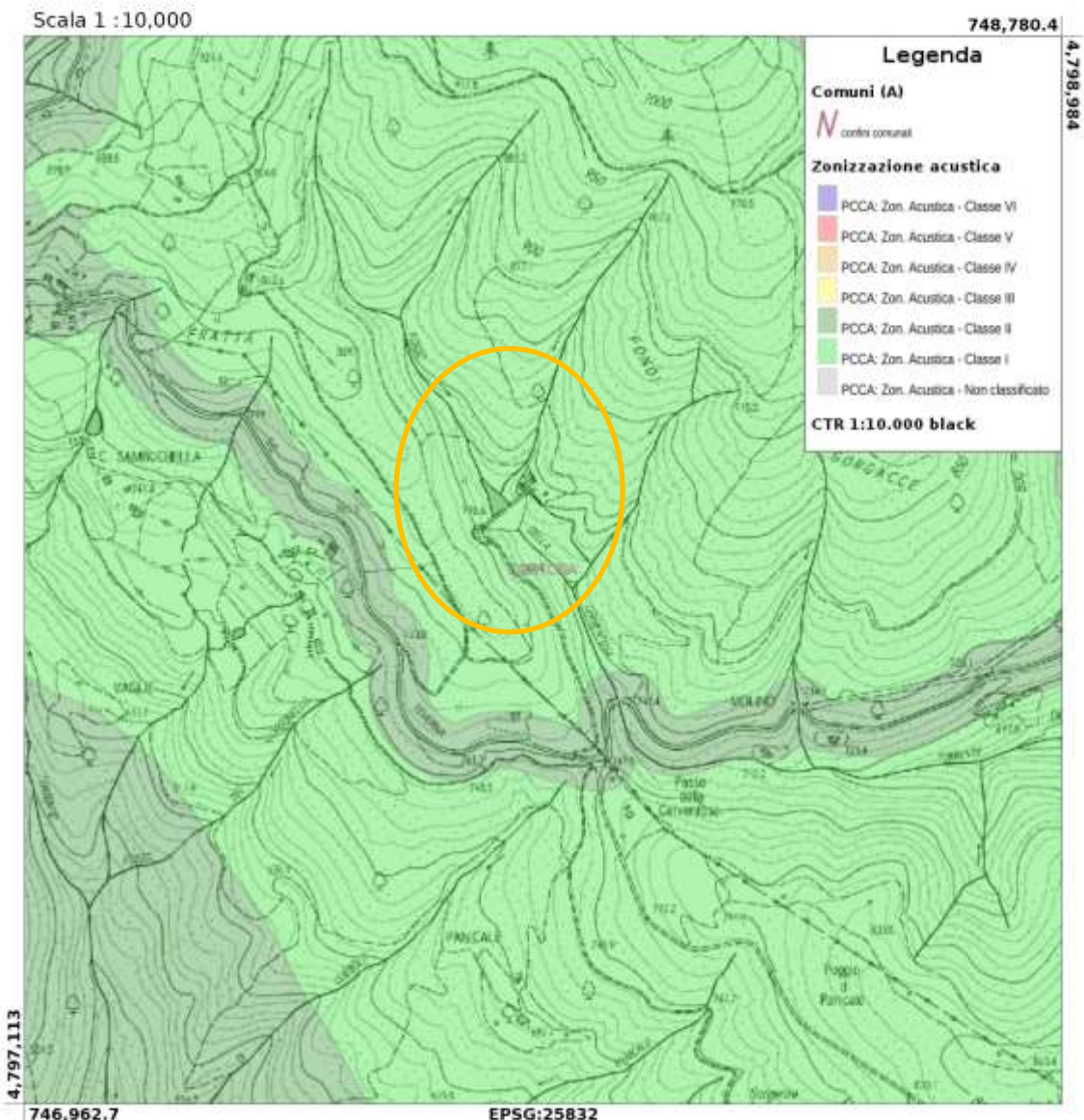


Figura 28 Estratto PCCA del Comune di Cortona

Nella Relazione Definitiva costituente parte integrante del PCCA, relativamente alle Aree in Classe I, si riporta che "una parte del territorio montano del Comune di Cortona è stato giudicato sito di interesse Comunitario o area Bioitaly, questa porzione di territorio coincide con il parco del Ginezzo ed è stata classificata quasi

totalmente in classe I (in sintonia con le indicazioni regionali che prevedono la classe I per le aree di cui si intende salvaguardare l'uso prettamente naturalistico). Sono state estrapolate da questa classificazione il tracciato della SP38 e della SP34 (nel tratto della Cerventosa) per i quali (...) è stata prevista una fascia acustica di 50 ml per lato in classe II, questa fascia permette di inserire in classe II anche le strutture ricettive e commerciali a Portole in prossimità dell'incrocio delle due provinciali. Inoltre è stata inserita in classe II anche una piccola porzione attualmente sede delle strutture del parco.”

Per quanto riguarda il traffico veicolare e le infrastrutture di comunicazione, la stessa Relazione Definitiva riporta che le “strade provinciali sono state inserite in classe III ad eccezione delle SP 34 (nel tratto della Cerventosa) e SP 38 inserite in classe II perché colleganti delle piccole frazioni del territorio montano a bassa densità di popolazione e quindi sono vocate al traffico locale, e interessate da traffico veicolare scarso.”

SP n°	classe	Denominazione	Denominazione Tratta
28	3	Siena Cortona	La Fratta
28	3	Siena Cortona	Creti
30	3	delle Chianacce	Chianacce
31	4	di Manzano	Camucia
31	3	di Manzano	Manzano
32	4	Lauretana	Camucia
32	3	Lauretana	Centoia
33	3	Riccio Barullo	Riccio
33	3	Riccio Barullo	Pietraia
34	4	Umbro Cortonese	Cortona
34	3	Umbro Cortonese	Castel Girardi
34	2	Umbro Cortonese	Cerventosa
35	3	Val di Pierle	Pergo
35	3	Val di Pierle	Montanare
35	3	Val di Pierle	Campaccio
36	3	del Santuario	Santuario
37	3	del Sodo	Sodo
38	2	Val Minima	Val Minima
SR 71	4	Umbro casentinese romagnola	Umbro casentinese
RA	4	Bettolle - Perugia	Bettolle - Perugia

Per completezza, si riporta un estratto della Tabella di Sintesi (Allegato 9 del PCCA) riporta:

CLASSE	COLLOCAZIONE	DENOMINAZIONE	DESTINAZIONE
I	Montagna	Ginezzo	Parco/bosco
		Il Cappuccini	Religiosa
		La Villa del Seminario	
		Madonna del Bagno	
		San Michelangelo	
		Le Celle di Terontola	
		Sepoltaglia	
		Falzano	Borgo rurale
	Castello di Sorbello		
II	SP 34 Umbro Cortonese	Tratta Cerventosa	Fascia di influenza acustica della viabilità
	SP 38 Val di Minima	Tratta Val di Minima	
	Montagna	Montagna Cortonese	Bosco e sistema insediativo diffuso (mista) e allevamenti zootecnici a basso impatto acustico
	Colline Terontola	Collina di Cortona	
	Val di Chiana	Boschetti residui di valle	Bosco
		Pratoni	Aree umide di pregio
		Borgonuovo	Sistema insediativo diffuso (mista)
	Casa S. Anna		

Le descrizioni fornite dalla normativa vigente per le classi acustiche di interesse sono:

Classe	Descrizione
I – Aree particolarmente protette	rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.
II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività artigianali.

Per le classi acustiche I e II, si riportano di seguito i valori limite di emissione (tab. B), immissione (tab. C) e qualità (tab. D), definiti dal D.P.C.M. 14/11/1997, distinti tra tempo di riferimento diurno (dalle ore 06.00 alle ore 22.00) e notturno (dalle ore 22.00 alle ore 06.00):

Tabella B del DPCM 14/11/97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite di emissione: Diurno (06.00 – 22.00)	Valori limite di emissione: Notturno (22.00 – 06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40

Tabella C del DPCM 14/11/97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite di immissione: Diurno (06.00 – 22.00)	Valori limite di immissione: Notturno (22.00 – 06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45

Tabella D del DPCM 14/11/97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori di qualità: Diurno (06.00 – 22.00)	Valori di qualità: Notturno (22.00 – 06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42

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.

Nel dettaglio, il 21/05/2021 sono state eseguite misure presso i punti selezionati e riportati nella figura sottostante:

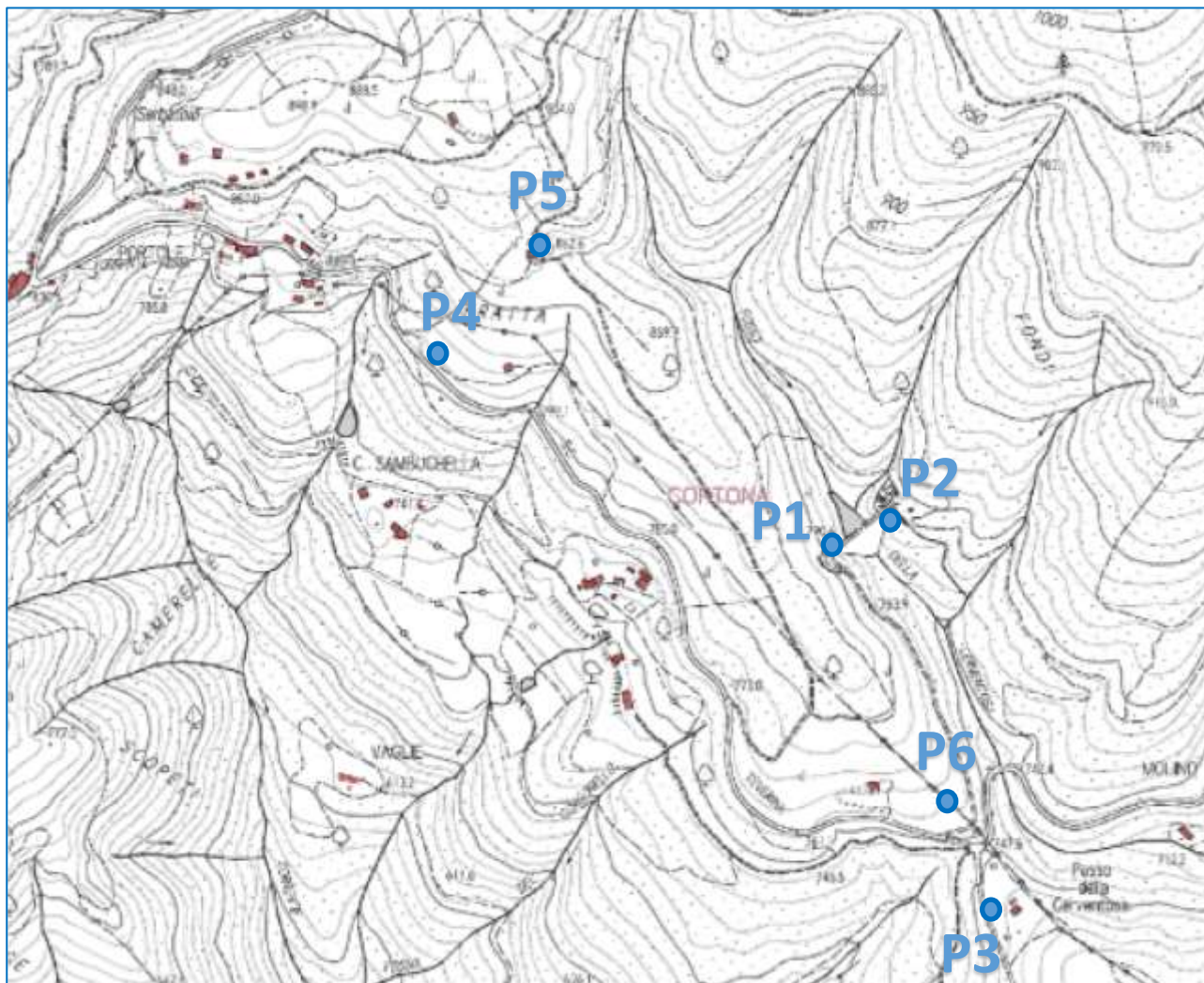


Figura 29 planimetria punti di misura

Si riportano di seguito i risultati delle misure fonometriche eseguite:

Punto di misura	LeqA (dB)
P1	36,0
P2	44,1
P3	39,7
P4	45,9
P5	34,1
P6	36,0

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.

4.3.2 Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali 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, allegata allo Studio di Impatto Ambientale.

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, come riportato al paragrafo precedente.

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 di Impatto Acustico allegata allo Studio di Impatto Ambientale. 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	KO	33,1	KO
P2	I	50	44,1	71,1	KO	27,0	KO
P3	I	50	39,7	46,3	OK	6,6	KO
P4	II	55	45,9	46,9	OK	1,0	OK
P5	I	50	34,1	42,6	OK	8,5	KO
P6	II	55	36,0	48,8	OK	12,8	KO

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLA RUMOROSITÀ EMESSA DURANTE LE LAVORAZIONI

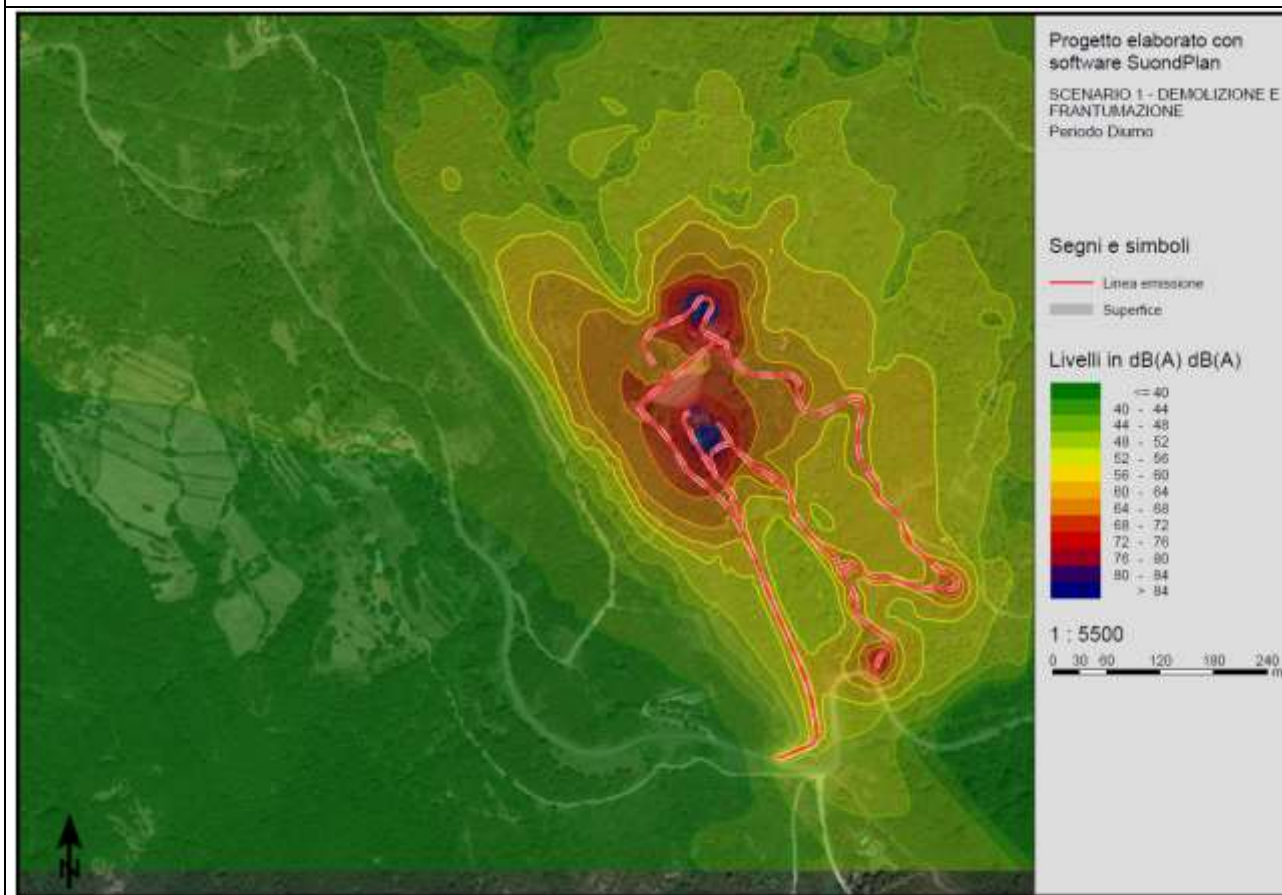


Figura 30 Simulazione scenario 1

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	KO	28,4	KO
P2	I	50	44,1	70,2	KO	26,1	KO
P3	I	50	39,7	45,8	OK	6,1	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

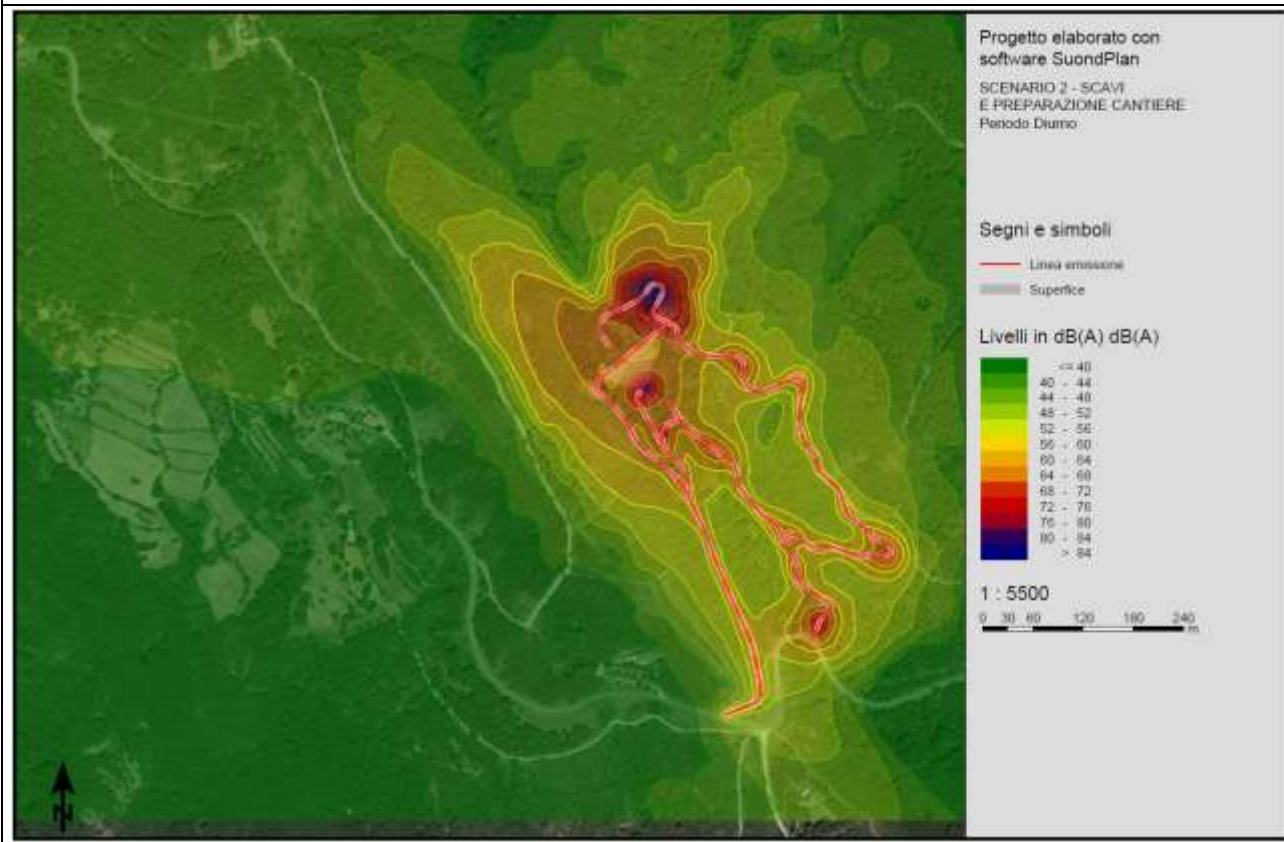


Figura 31 Simulazione scenario 2

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	KO	28,1	KO
P2	I	50	44,1	70,6	KO	26,5	KO
P3	I	50	39,7	45,8	OK	6,1	KO
P4	II	55	45,9	46,8	OK	0,9	OK
P5	I	50	34,1	42,3	OK	8,2	KO
P6	II	55	36,0	48,7	OK	12,7	KO

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLA RUMOROSITÀ EMESSA DURANTE LE LAVORAZIONI

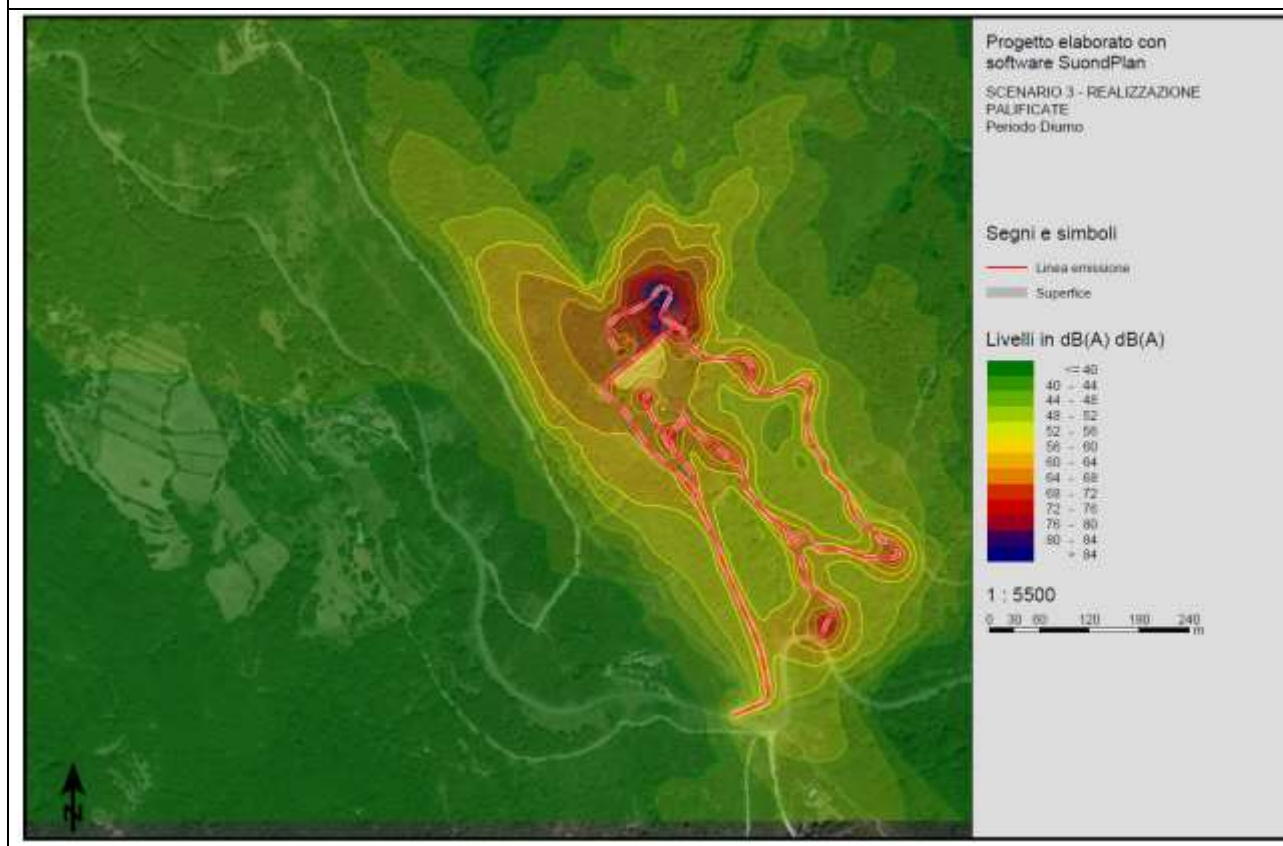


Figura 32 Simulazione scenario 3

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

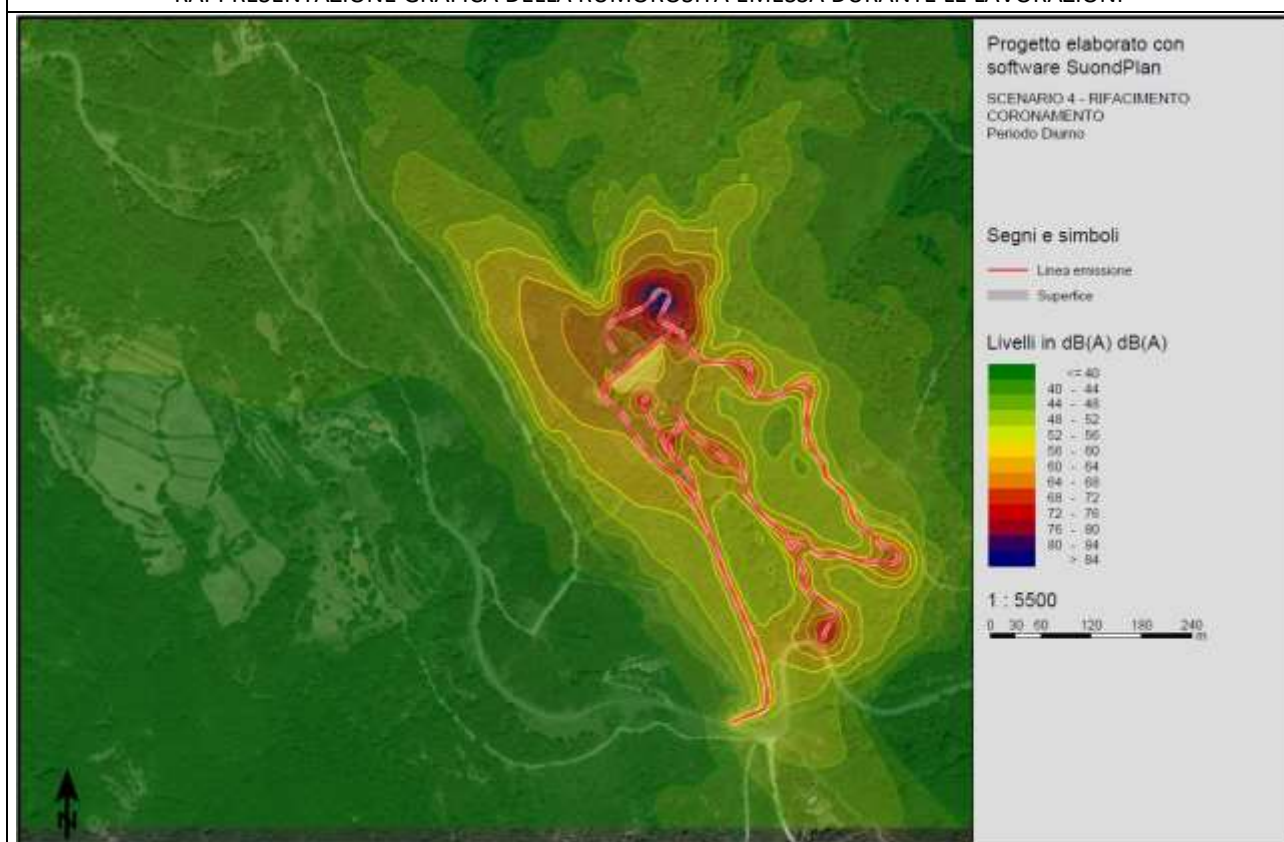


Figura 33 Simulazione scenario 4

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.

4.3.3 Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali

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.

4.4 Interazioni con il corpo idrico

4.4.1 Generalità

In fase di cantiere le interferenze con il corpo idrico 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 evitare inquinamenti delle acque sia superficiali che sotterranee occorrerà tener conto delle seguenti specifiche:

- acque del campo base e campo ausiliario: per queste acque si prevede la raccolta ed il trattamento prima dello scarico nel corpo recettore.

Per l'area di cantiere si configura la presenza dei seguenti "tipi di acque":

- acque meteoriche contaminate;
- acque meteoriche non contaminate.

4.4.2 Descrizione del contesto

4.4.2.1 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.

Dal punto di vista della qualità delle acque, gli Obiettivi di Qualità Ambientale dei corpi idrici superficiali introdotti dal D.Lgs.152/99 hanno rappresentato una importante innovazione nel quadro normativo di disciplina e tutela della risorsa idrica, indicando gli opportuni strumenti per il raggiungimento dell'obiettivo comunitario.

La qualità ambientale di un corpo idrico superficiale si esprime con una scala di 5 gradi: elevato, buono, sufficiente, scadente e pessimo. Gli indirizzi comunitari della direttiva quadro WFD 2000/60 CE prescrivono il mantenimento o il raggiungimento di uno stato buono entro il 2016.

Lo stato ambientale è determinato dalla combinazione di:

- uno stato ecologico, espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, a cui concorrono sia parametri chimici e fisici, relativi al bilancio dell'ossigeno ed allo stato trofico, sia opportuni indicatori biologici come l'IBE
- uno stato chimico, più semplicemente determinato dalla presenza o meno di sostanze chimiche pericolose in relazione a prefissati valori soglia.

La Regione Toscana ha individuato i corpi idrici significativi superficiali ed i relativi tratti e ha dato avvio con il 2001 al Programma di Monitoraggio per la determinazione degli stati di qualità ambientale. I risultati del monitoraggio con riferimento al periodo 2001-2003 sono stati impiegati per la predisposizione del Piano di Tutela adottato con Decisione della Giunta Regionale n. 24 del 22/12/2003 e che ha fissato gli obiettivi di qualità ambientale per i suddetti corpi idrici (laghi, corsi, tratti). Il numero delle stazioni di monitoraggio è basato sull'area del bacino imbrifero e sull'ordine gerarchico per i corsi d'acqua e sulla base della superficie

dello specchio d'acqua per i laghi. È sempre prevista nel monitoraggio dei corsi d'acqua la presenza della stazione di chiusura del bacino.

Gli indicatori per il monitoraggio degli obiettivi di qualità ambientale sono distinti in parametri di base, che riflettono in generale le pressioni antropiche tramite la misura del carico organico, del bilancio dell'ossigeno, dell'acidità, del grado di salinità, e parametri addizionali riferiti alla presenza di inquinanti e sostanze pericolose a confronto dei valori soglia riportati nella direttiva 76/464/CEE.

Lo stato delle acque superficiali è monitorato secondo quanto dettagliato nel Decreto Ministeriale 260/2010, emanato in armonizzazione con le Direttive Europee.

La Regione Toscana ai sensi della DGRT n°100 -2010, ha approvato la nuova rete di monitoraggio dei corpi idrici in linea con i criteri della Direttiva Europea. La frequenza di monitoraggio è annuale per i corpi idrici in monitoraggio operativo, e triennale per quelli in sorveglianza. Fanno eccezione i parametri biologici che vengono effettuati con frequenza triennale sia nel monitoraggio operativo che di sorveglianza. Nel 2016 si è concluso il triennio di monitoraggio, e la mole di dati sullo stato ecologico e sullo stato chimico si arricchisce ai fini dell'osservazione delle pressioni ambientali sulla risorsa.

I dati di rilevamento dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici condotto da ARPAT non comprendono campionamenti nel territorio di Cortona, in particolare quelli nel comune di Castiglion Fiorentino e Marciano della Chiana.

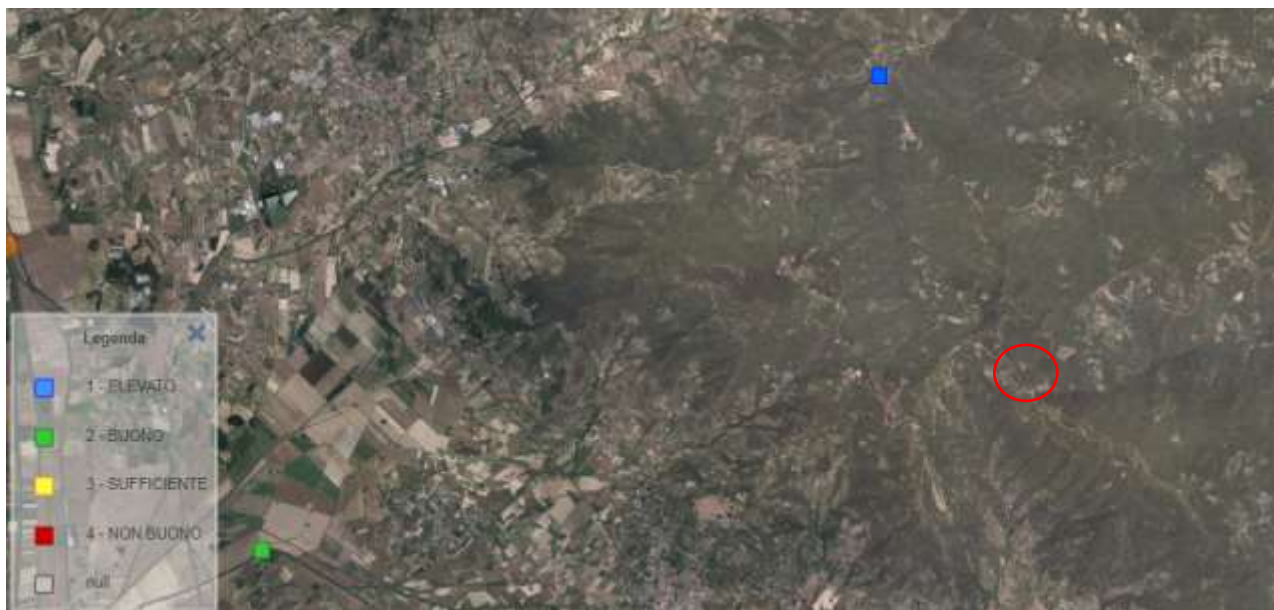


Figura 34 mappa stazioni di monitoraggio e campionamento (fonte: https://sira.arpad.toscana.it/sira/opendata/preview.php?dataset=MAS_STATO)

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.

4.4.2.2 Acque sotterranee

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

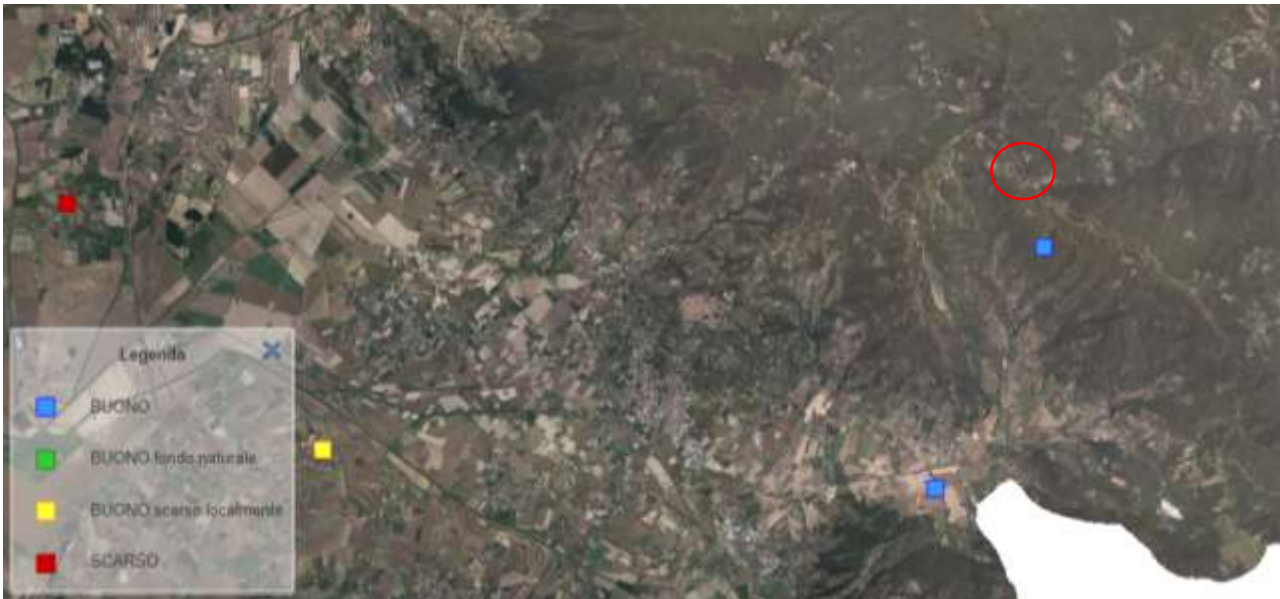


Figura 35 Figura 31 Mappa del monitoraggio delle acque sotterranee (fonte: https://sira.arpat.toscana.it/sira/opendata/preview.php?dataset=MAT_STATO)

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.

In generale, le stazioni di monitoraggio presenti sul territorio di Cortona relativamente alla qualità delle acque sotterranee riguardano due sorgenti (sorgente Ginezzo, sorgente Spisciaracque) e alcuni pozzi (Pozzo Cesa, Pozzo Fraticciola, Pozzo Manciano, Pozzo Cignano nuovo, Pozzo Barullo, Pozzo Montanare 9 Cesa). I dati di monitoraggio classificano come buono lo stato chimico dei corpi idrici e delle falde profonde nella parte montuosa ed altocollinare del territorio e come buono, scarso localmente quello nella bassa collina e in pianura.

4.4.3 Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali in fase di cantiere

In fase di cantiere le interferenze con il corpo idrico 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 fagatore.

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 verificino 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 passare 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.

4.4.4 Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali

Al fine di prevenire e gestire gli impatti sopra descritti saranno messe in atto le seguenti misure di mitigazione:

- **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).

- **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.

4.5 Uso e Contaminazione di suolo e sottosuolo

4.5.1 Generalità

Tra le principali cause di deterioramento del suolo si evidenziano:

- gli spostamenti temporanei o permanenti di terre;
- il deterioramento delle qualità fisiche della porzione superficiale del suolo (compattazione) per il passaggio ripetuto di mezzi pesanti e lo stazionamento di materiali nella fase di realizzazione dell'opera;
- l'inquinamento chimico causato in particolare da metalli pesanti e da oli minerali e la perdita di suolo;
- contaminazione del sottosuolo per sversamenti accidentali/incidentali o dolosi di materiale inquinante (liquido e solido).

Le aree dove tali impatti possono manifestarsi sono principalmente quelle destinate al cantiere, alle piste di transito e di occupazione temporanea per stoccaggio di terreno o di materiali di cantiere in genere.

Le potenziali alterazioni chimico-fisiche del terreno, possono derivare fondamentalmente da:

- contaminazione del terreno a causa dello svasamento di sostanze pericolose;
- contaminazione dovuta allo sversamento di liquidi durante le operazioni di manutenzione o rifornimento di mezzi e attrezzature;
- l'abbandono di rifiuti.

I sedimenti in sospensione costituiscono un rischio di contaminazione sia delle acque, sia del suolo e sottosuolo; le attività o le problematiche connesse sono:

- scavi e lavori di sterro in genere;
- lavaggio delle ruote degli automezzi prima dell'immissione su viabilità pubblica;
- dilavamento, ad opera delle acque piovane, delle aree, piazzali e viabilità di cantiere e/o polveri aerodisperse prodotte dalle attività lavorative e transito degli automezzi e sversamento nei recettori più prossimi.

I principali fattori di rischio di inquinamento derivanti da oli ed idrocarburi sono riconducibili a:

- possibili perdite da valvole o da tubazioni dei serbatoi di carburante e lubrificazione di mezzi e macchinari d'opera;
- possibili perdite derivanti da corrosione, incrinatura, rottura dei serbatoi di carburante e lubrificazione dei mezzi e macchinari d'opera o contenitori tenuti in cantiere;
- comportamento improprio da parte degli operatori nell'utilizzo/impiego delle sostanze;
- eventi accidentali che possano danneggiare serbatoi, condutture e impianti idraulici, ecc.
- mantenimento in cantiere delle sostanze in contenitori e/o luoghi inappropriati.

Infine, l'utilizzo del cemento e di prodotti di natura cementizia in cantiere presenta rischi di contaminazione del suolo e sottosuolo legati, principalmente, a:

- impiego di acqua nell'esecuzione di lavorazioni in abbinamento a prodotti e sostanze cementizie;
- lavaggio illecito delle betoniere al termine delle operazioni di getto contrariamente a quanto previsto dalla normativa vigente.

4.5.2 Descrizione del contesto

4.5.2.1 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 calcarenitici 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.

Detti tipi litologici, di età Oligo-Miocenica, affiorano secondo una prevalente direzione appenninica NO-SE ed appartengono alla formazione delle Arenarie del Monte Falterona - (FAL)" facenti parte dell'Unità di Monte Cervarola nel DOMINIO TOSCANO.

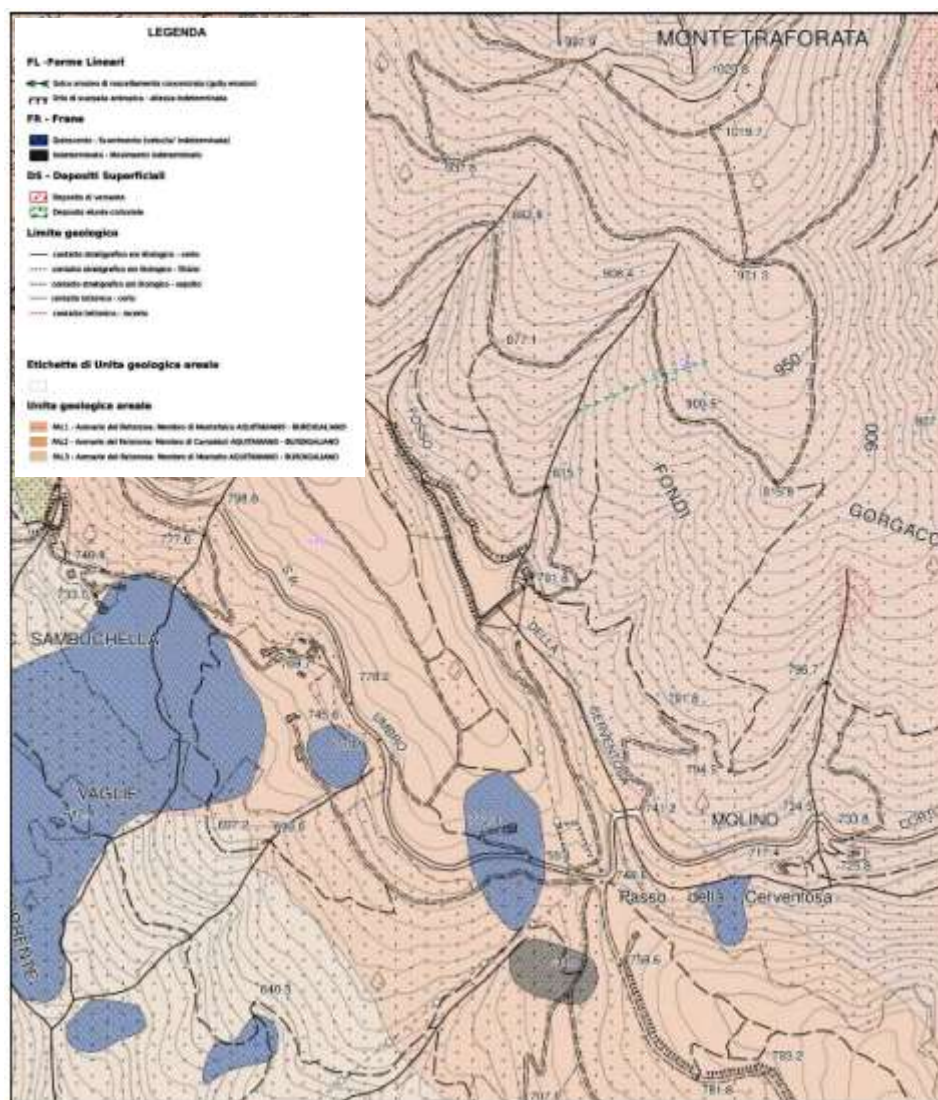


Figura 36 Carta Geologica-geomorfologica da DB Regione Toscana

La suddetta Formazione viene articolata in vari membri sulla base dello spessore medio degli strati e del rapporto arenite/pelite e sulle alture Cortonesi ed in particolare nell'intorno dell'area in esame, è rappresentata dalle unità geologiche appartenenti al membro di Montefalco (FAL1) e di Camaldoli (FAL2) costituite essenzialmente da alternanze di torbiditi silico-clastiche che giacciono in discordanza sui sottostanti depositi marnoso argillosi degli Scisti Varicolori.

In particolare il membro di Montefalco, che lambisce ad Est (sinistra idraulica) la diga, è costituito da arenarie grigie con stratificazione da media a molto spessa e banchi frequentemente amalgamati; lo spessore dei singoli strati, anche superiore a qualche metro, tende a diminuire verso l'alto. La frazione pelitica al tetto

degli strati arenacei è rappresentata da sottili livelli di argilliti e marne siltose. Verso la porzione superiore del membro sono presenti livelli calcarenitici.

Il membro di Camaldoli, invece, caratterizza per intero l'area di imposta della diga ed è costituito da arenarie grigio chiare in strati dello spessore variabile fino a circa 2.0 metri e frazione pelitica subordinata. Le arenarie si presentano in pacchi di strati alternati a livelli di siltiti e argilliti grigio scure con marne. Nella parte alta del membro vi è una certa frequenza di calcareniti in strati da medi a spessi con al tetto argilliti marnose grigio chiare.

Strutturalmente le suddette formazioni si dispongono secondo una piega monoclinica, rovesciata sul fianco orientale, allineata secondo una prevalente direzione NO-SE concordemente alla direzione valliva e degli strati che, verificata strumentalmente su affioramenti ben esposti nell'intorno della diga, indica un'immersione degli stessi tra 220-230° ed inclinazione compresa tra 40-45°.

Questo assetto ha determinato, in corrispondenza dell'incisione valliva in questione, una situazione strutturale in cui sul versante esposto ad Ovest (destra idraulica) affiorano le testate degli strati che, pertanto, risultano disposti a "reggipoggio" mentre sul versante opposto, in sinistra idraulica, gli stessi strati presentano un andamento a franapoggio.

Ciò ha determinato un'asimmetria della valle legata principalmente al fatto che la stratificazione a reggipoggio offre una maggiore stabilità al versante che risulta maggiormente acclive (pendenze dell'ordine del 60-70%) mentre al contrario la disposizione a franapoggio modella un versante coerente con l'andamento degli strati e quindi meno acclive (pendenza dell'ordine del 30-40%).

Sotto l'aspetto geomorfologico il rilievo superficiale dei luoghi, allo stato attuale, ha evidenziato condizioni di sostanziale stabilità generale dell'area e la mancanza di elementi morfogenetici da attribuire a fenomeni di instabilità gravitativa in atto o quiescente, aspetto che, peraltro, viene avvalorato dalle varie cartografie geomorfologiche ufficiali riferite ai vari "piani territoriali" sia a livello regionale (DB Regione Toscana - IFFI) che locale (Piano Strutturale Comunale) i quali, sull'area di diretto interesse e su un esteso intorno, non evidenziano forme morfologiche degne di interesse.

Ciò nonostante, sul versante esposto ad Est l'andamento a franapoggio degli strati, l'intensa fratturazione, la presenza di interstrati argillo-marnosi talora plasticizzati e l'azione di degrado superficiale indotta dall'azione degli agenti esogeni, hanno prodotto zone con spesse coperture detritiche che possono essere mobilizzate lungo superfici preferenziali di scivolamento, in genere relativamente corticali, specialmente qualora vengano messi in atto interventi antropici che vadano a modificare sostanzialmente gli equilibri raggiunti.

A tali modificazioni può essere attribuito il movimento franoso che, in passato, ha coinvolto una porzione di versante posto a monte del canale sfioratore, monitorato costantemente da tempo e comunque oggi totalmente stabilizzato, il quale, verosimilmente, può essere stato attivato dagli interventi di sbancamento e riporto messi in atto per la creazione del piazzale dove insiste il fabbricato della Casa di Guardia e per la realizzazione del canale sfioratore.

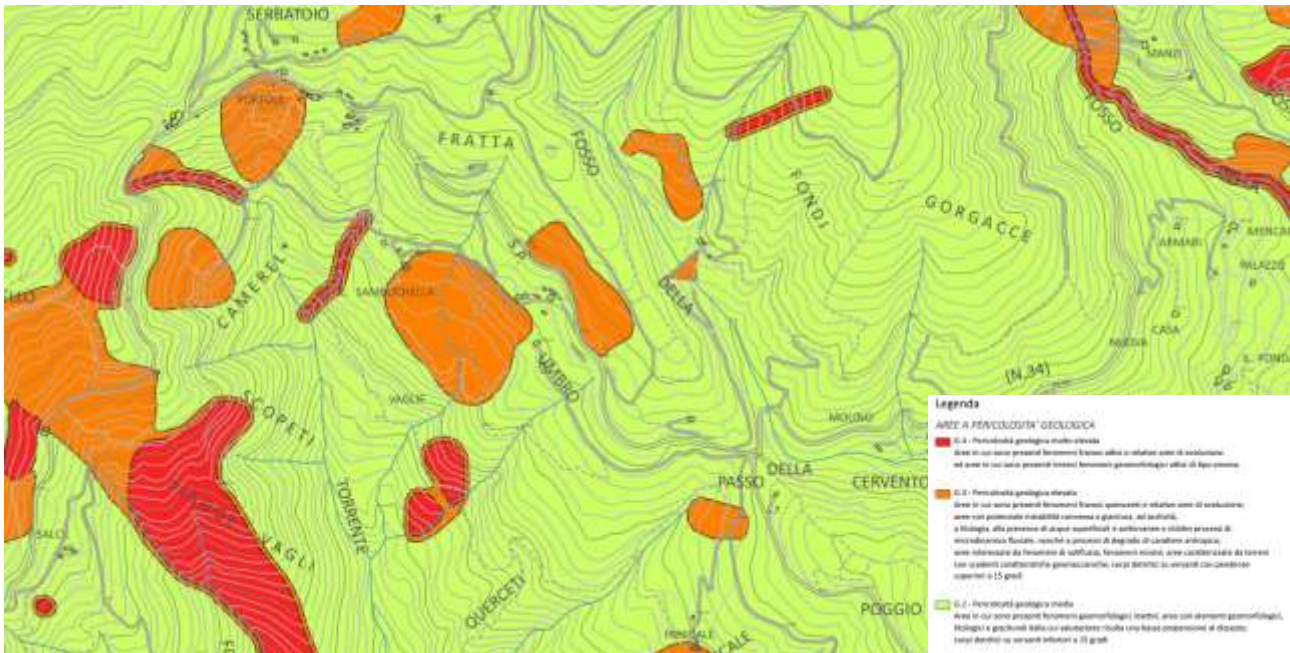


Figura 39 estratto Carta della Pericolosità Geologica SG.4 – Piano Strutturale Intercomunale

4.5.2.2 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.) occupante la parte nord-orientale.

L'area oggetto del presente studio si colloca nella prima area, ad una quota compresa tra i 748 m slm del Passo della Cerventosa e i 793 m slm 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.



Figura 40 estratto Carta Idrogeologica SG.3 – Piano Strutturale Intercomunale

Per quanto riguarda le formazioni affioranti, nella facies e condizioni caratteristiche della sezione d'imposta della diga, vengono considerate complessivamente a bassa permeabilità, soprattutto in direzione verticale.

Tale valutazione tiene conto sia della presenza degli interstrati marnosi ed argilloso-scistosi già citati, sia dell'assetto strutturale d'insieme precedentemente richiamato. I banchi arenacei e calcarenitici sono caratterizzati da una maggiore permeabilità legata alla fratturazione che, specialmente nei primi metri di spessore, può risultare anche molto intensa, pertanto la circolazione idrica all'interno dell'ammasso è regolata principalmente da queste litologie.

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.

4.5.3 Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali 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 causata 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.

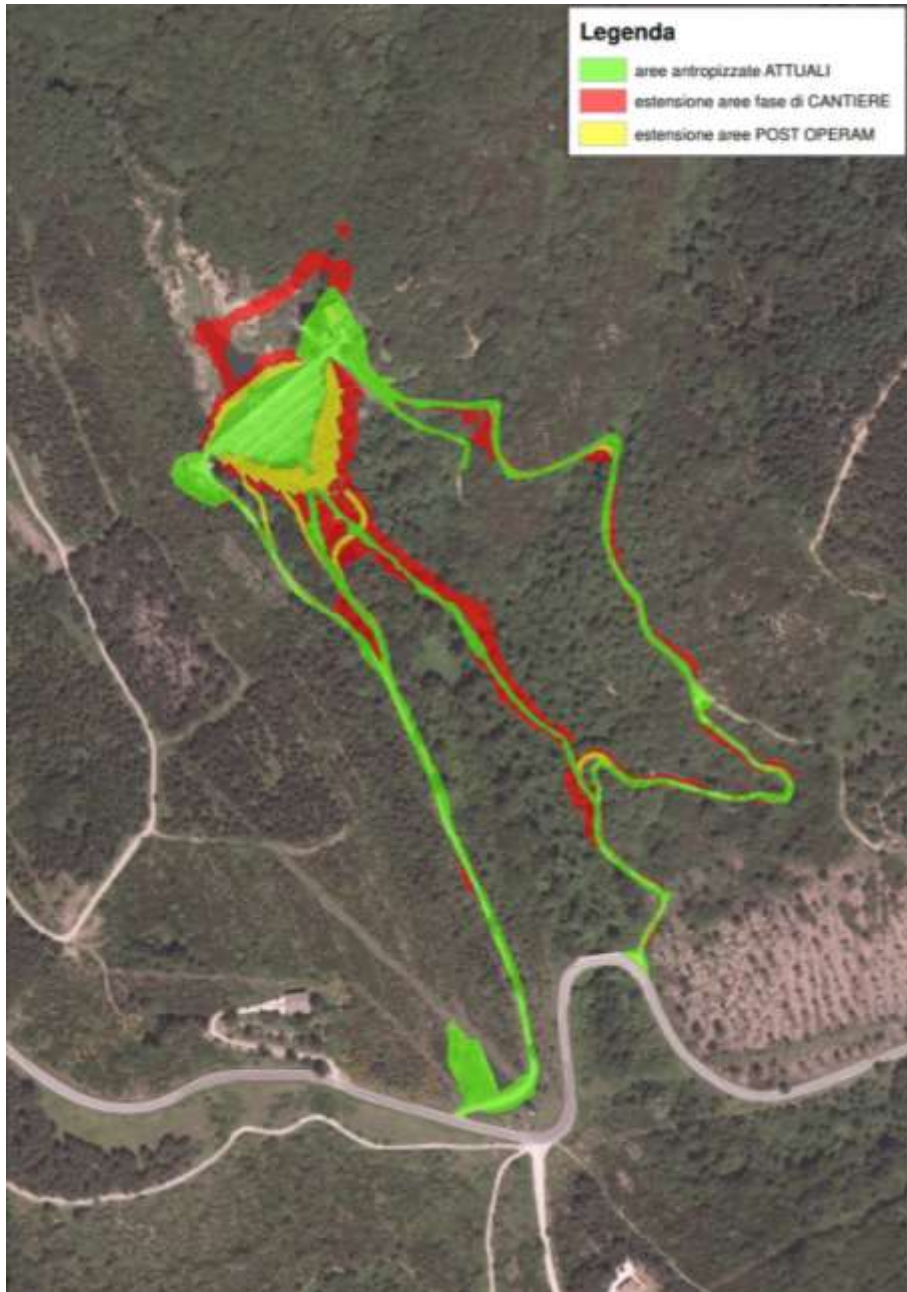


Figura 41 occupazione di suolo in fase di cantiere

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 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 7*, 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 7 bilancio sintetico dei movimenti di materie

SCAVI e DEMOLIZIONI	Volumi di scavo o di demolizione [mc]	Porzione di volume che verrà riutilizzata nell'ambito del cantiere per formazione di rinterri e rilevati [mc]	Volume residuo da conferire in discariche o impianti di recupero autorizzati [mc]
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
Totale	24.493,36	10.060,57	14.432,79

FORMAZIONE DI RILEVATI E RINTERRI	Volume occorrente per formazione di rilevati e rinterri [mc]	Porzione di volume coperta dal reimpiego degli inerti provenienti dagli scavi e dalle demolizioni [mc]	Volume di inerti da approvvigionare da cava e da impianti di recupero [mc]
Rinfiacco 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
Totale	25.411,09	10.560,95	14.850,14

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

4.5.4 *Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali*

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.

4.6 Produzione e gestione di rifiuti, terre e rocce da scavo

4.6.1 Generalità

La corretta gestione dei rifiuti di cantiere mira ad annullare il rischio di inquinamento ambientale provocato da sostanze inquinanti e permette la massimizzazione delle potenzialità di riciclo dei materiali utilizzati, evitando l'eccessivo sfruttamento di materie prime e fonti di energia non rinnovabili.

Nell'ambito della gestione dei rifiuti nella fase iniziale del ciclo è molto importante effettuare una prima classificazione dei rifiuti medesimi perché, in base alla loro tipologia, vengono stabiliti e utilizzati specifici sistemi di recupero e smaltimento.

La gestione dei rifiuti è una delle principali attività di natura ambientale richieste ai cantieri. È quindi necessario in fase di cantiere far sì, in ottemperanza ai dettami legislativi, che le attività di gestione dei rifiuti vengano indirizzate verso un recupero degli stessi, riducendo il quantitativo che alla fine sarà destinato allo smaltimento in discarica.

La gestione dei rifiuti del cantiere comprende le seguenti operazioni:

1. la raccolta;
2. il deposito temporaneo;
3. il trasporto.

Tutte le fasi di cui sopra devono avvenire sotto il controllo del produttore o del detentore che ha la responsabilità primaria delle stesse.

Nell'ambito della gestione dei rifiuti nella fase iniziale del ciclo è molto importante effettuare una prima classificazione dei rifiuti medesimi perché, in base alla loro tipologia, vengono in seguito stabiliti e utilizzati specifici sistemi di recupero e smaltimento.

In materia di gestione dei rifiuti merita una trattazione separata la gestione delle terre e rocce da scavo, per la quale si rimanda agli elaborati che costituiscono il Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle Terre e Rocce da Scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, allegato all'istanza.

4.6.2 Descrizione del contesto

Per quanto riguarda i quantitativi di rifiuti generati e le modalità gestionali si rimanda la paragrafo 3.6.

4.6.3 Indicazioni per la gestione dei rifiuti

Per tutto quanto attiene agli aspetti operativi e gestionali si rimanda interamente a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di produzione, deposito temporaneo, trasporto, smaltimento e/o recupero dei rifiuti e se redatta alle Istruzioni Operative redatte per la fase di cantiere.

Tuttavia si ritiene opportuno fissare l'attenzione su alcuni aspetti critici ovvero:

- Autorizzazioni di trasportatori e destinatari dei rifiuti;
- Registro di Carico/Scarico;
- Formulario Identificazione Rifiuti – FIR;
- Modello Unico Dichiarazione Ambientale (MUD).

In particolare è necessario procedere al controllo delle autorizzazioni di trasportatori e destinatari dei rifiuti, di tenere un registro di carico e scarico su cui annotare le informazioni sulle caratteristiche qualitative e quantitative dei rifiuti e di redigere il FIR, documento che deve sempre accompagnare i rifiuti durante il trasporto effettuato da enti e imprese.

I produttori iniziali di rifiuti pericolosi e di rifiuti non pericolosi derivanti da lavorazioni industriali e artigianali hanno l'obbligo di comunicare annualmente, attraverso il MUD, le caratteristiche quantitative e qualitative dei rifiuti prodotti.

Il modello unico di dichiarazione ambientale deve essere quindi utilizzato per “denunciare” entro il 30 aprile di ogni anno i quantitativi di rifiuti prodotti/rinvenuti nell’ambito del cantiere.

4.6.4 Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali in fase di cantiere

Gli impatti ambientali dovuti alla gestione dei rifiuti, dei materiali di risulta e delle materie prime, sono principalmente riconducibili alle attività di movimentazione dei carichi e dei materiali, nonché alle loro modalità di stoccaggio all’interno del cantiere.

Infatti, dalla movimentazione dei carichi e dei materiali possono essere generate emissioni di polveri e di rumore, mentre lo stoccaggio dei rifiuti eseguito in maniera non idonea può provocare emissioni di polveri in atmosfera e/o sostanze inquinanti liscivate nel terreno

4.6.5 Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali

Al fine di ridurre gli impatti ambientali dovuti allo stoccaggio di rifiuti, materiali di risulta e materie prime, prevede la messa in atto delle seguenti misure di mitigazione, in accordo con le “Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale”:

- Allestimento di idonei cassoni per lo stoccaggio dei rifiuti e di idonee volumetrie ed identificazione di ogni contenitore con opportuni cartelli ed etichette come da normativa;
- Non si prevede l’utilizzo di sostanze pericolose necessarie per la realizzazione dei lavori, se però dovesse rendersi necessario si cercherà di evitare o limitare al tempo strettamente necessario, lo stoccaggio di sostanze pericolose presso le aree di cantiere. Si utilizzeranno soltanto mezzi in perfetta efficienza e manutenzione che non presentino problemi di perdite di oli/gasoli o altri fluidi inquinanti;
- Informare le maestranze delle Imprese e di ditte che operano saltuariamente, se presenti, all’interno dei cantieri, nonché di eventuali ditte in subappalto, in merito alla corretta gestione dei rifiuti;
- Stoccaggio dei rifiuti e dei materiali di recupero separando nettamente i vari cumuli o depositi, al fine di evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un’ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l’ambiente.

4.7 Interazione con vegetazione e flora

4.7.1 Descrizione del contesto

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 dati 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'Al. I della Dir. 92/43/CEE. Le informazioni rilevate sono state utilizzate per la realizzazione della cartografia tematica di seguito riportata.

4.7.1.1 Vegetazione e flora

L'area di studio, oggetto dell'intervento, ricade all'interno del territorio del comune di Cortona (AR), ed è caratterizzata da un sistema di rilievi composto da M. Castel Giubileo (1037 m) a nord, M. Traforata (1030 m) a nord est, dai quali numerosi fossi convogliano la loro acqua all'interno del torrente Cerventosa oggetto dello sbarramento interessato dal progetto.

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).

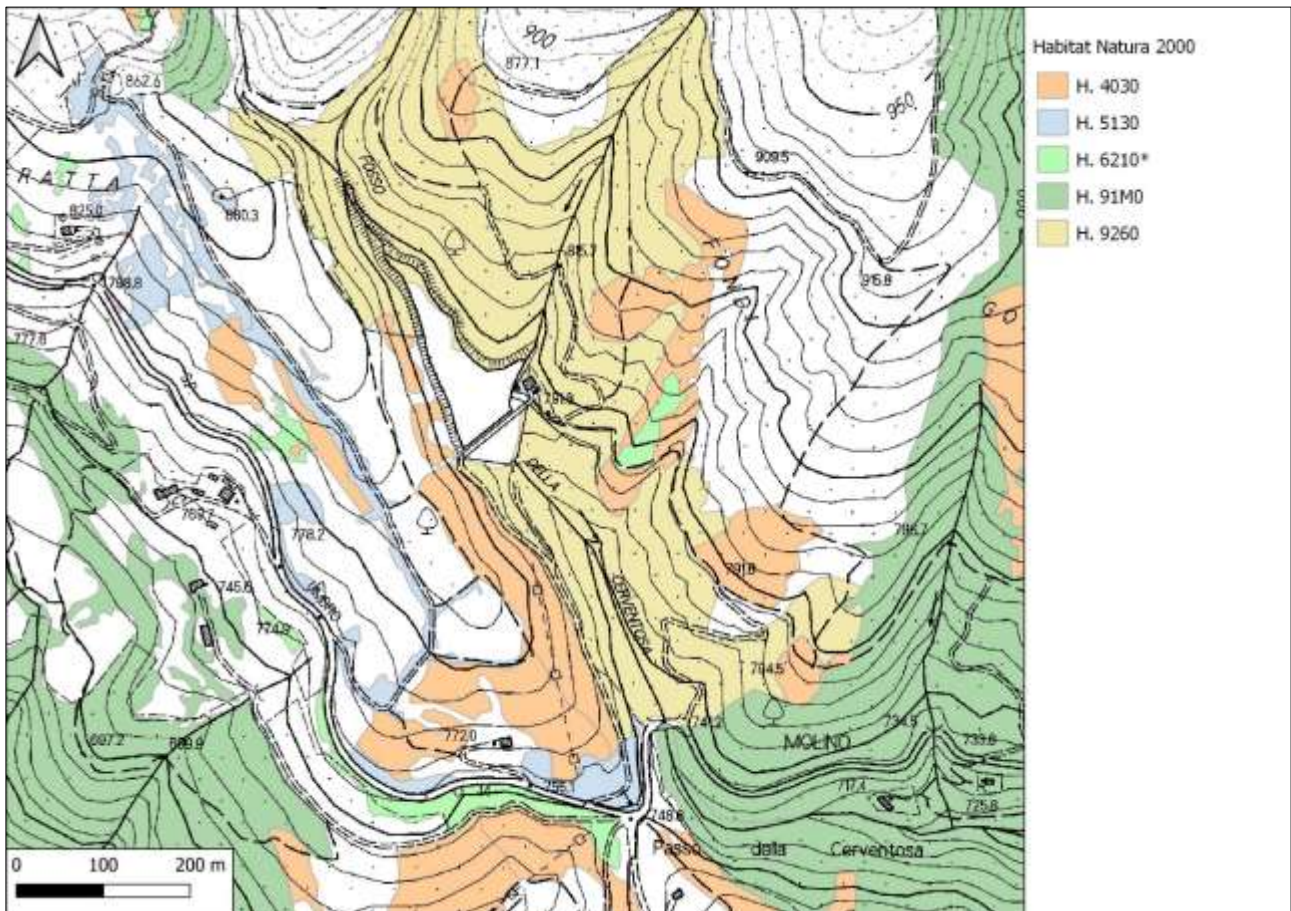


Figura 42 Carta degli Habitat progetto "HASCITu" (anno 2017)

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.).

Per quanto attiene alla potenzialità vegetazionale dell'area (Serie di vegetazione), la sua individuazione è molto importante in quanto rappresenta un modello predittivo di tutte quelle trasformazioni naturali (dinamica vegetazionale), che portano alla formazione dei vari stadi vegetazionali secondo uno schema successionale che porta alla ricostituzione della copertura vegetale in assenza di disturbo antropico.

È quindi importante conoscere la vegetazione potenziale in aree soggette ad attività antropiche, poiché nelle operazioni di ripristino ambientale, sarà possibile operare corrette scelte di riassetto territoriale anche attraverso l'individuazione delle specie vegetali tipiche del territorio.

Per interventi di riqualificazione vegetazionale, che potrebbero essere necessari, l'inquadramento della serie di vegetazione è fondamentale in quanto indica quale associazione vegetale è potenzialmente presente in quell'area, quale tappa della serie dovrà essere ricostituita e di conseguenza quali specie vegetali e quali condizioni ecologiche dovranno essere "garantite" durante gli interventi di ripristino.

Nell'area in oggetto in accordo con quanto riportato all'interno della Carta delle serie di vegetazione d'Italia Blasi et alii, 2010, è segnalata la serie preappenninica tirrenica acidofila del cerro (*Erico arboreae-Quercus cerridis sigmetum*).

La serie è presente in tutto il territorio medio-meridionale Toscano, occupando i settori collinari e le parti basse dei settori montani. Si sviluppa su substrati silicei o terreni eluviati, in contesti climatici di transizione tra la fascia mediterranea e quella europea. La Serie si sviluppa principalmente sulle Turbiditi mioceniche della Formazione del Macigno del Mugello e del Chianti, in corrispondenza delle arenarie

giallastre e grigie con livelli di marne ed argille siltose grigiastre; in misura minore sulle Sabbie plioceniche e sulle arenarie della Formazione Marnoso-Arenacea (solo in contesto climatico submesomediterraneo). I suoli tipicamente correlabili alla tappa forestale matura sono riferibili a “Suoli bruni modali”. Il tipo bioclimatico ottimale è rappresentato dal Macrobioclima Temperato, Piano bioclimatico Submesomediterraneo.

Lo stadio maturo è caratterizzato da cerrete termofile che si sviluppano su terreni a reazione debolmente acida soggetti ad inaridimento estivo. I boschi decidui misti riferibili all’associazione *Erico arboreae Quercetum cerris*, a dominanza di cerro, a cui nello strato arboreo si associa la *Quercus pubescens* e più raramente *Quercus petraea*, si caratterizzano per la presenza di entità sclerofilliche mediterranee sia nello strato arboreo che in quello arbustivo. Si rinvencono con frequenza *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*. Sono inoltre presenti *Cytisus scoparius*, *Rubia peregrina*, *Festuca heterophylla*, *Teucrium scorodonia*, *Asplenium onopteris*.

Stadi della serie:

- Bosco, *Erico arboreae-Quercetum cerris*
- Castagneto termofilo e subacidofilo, su suoli superficiali poveri di elementi nutritivi
- Macchia alta su litotipi silicei (*Erico arboreae-Arbutetum unedonis*)
- Arbusteto mesofilo, rappresenta lo stadio di pre-bosco (*Pruno-Rubion ulmifolii*)
- Landa a cisti e/o ericacee dei suoli silicei in area mediterranea in stazioni calde (*Cisto-Lavanduletea*),
- Arbusteti che si sviluppano su suoli profondi, a dominanza di *Cytisus scoparius*,
- Prateria semimesofila compatta su substrati neutri o basici (*Bromion*),
- Pratelli effimeri su suolo poco evoluto (*Helianthemetea guttati*),
- Vegetazione infestante delle colture a dominanza di *Raphanus raphanistrum*.

4.7.1.2 Indagine floristico vegetazionale

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

4.7.1.3 Inquadramento cartografico delle comunità vegetali

Durante i sopralluoghi effettuati sono state rilevate e confermate le comunità vegetali descritte nell’inquadramento floristico-vegetazionale. I sopralluoghi hanno tuttavia permesso di rilevare alcune dinamiche vegetazionali in atto, con evoluzione della vegetazione verso gli stadi maturi. In particolare in tutte le fitocenosi arbustive è stata rilevata una tendenza alla trasformazione verso le cenosi boschive più o meno accentuata, testimoniata dalla presenza di specie arboree tipiche della tappa matura. Tale tendenza è stata rilevata anche in alcune patch di vegetazione prativa ormai quasi interamente colonizzata dalla vegetazione tipica delle brughiere montane. Di seguito si riporta la caratterizzazione cartografica della vegetazione

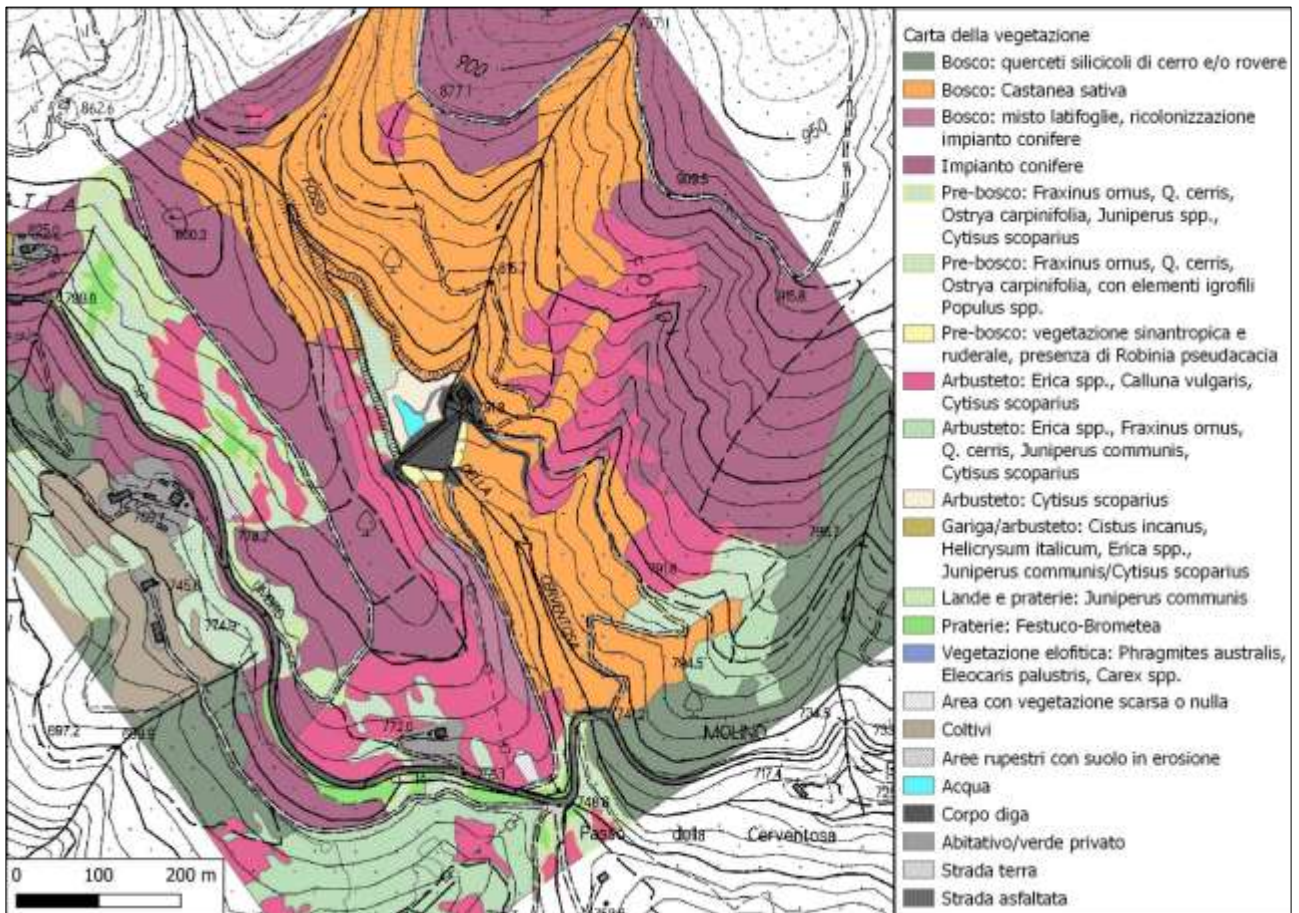


Figura 43 Carta della vegetazione 1:5000

4.7.1.4 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.

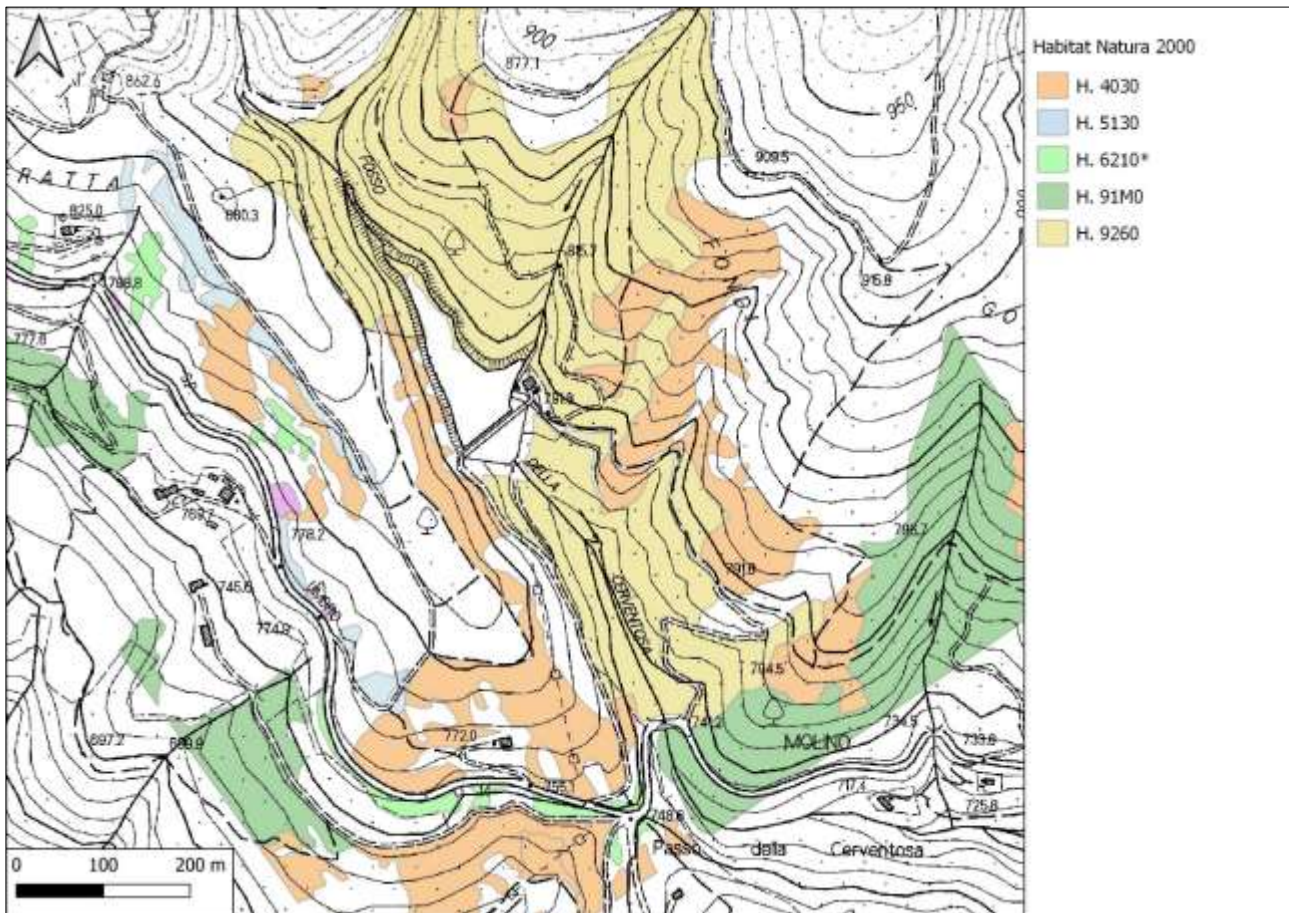


Figura 44 Carta degli Habitat approfondimento cartografico (anno 2022)

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.

4.7.2 Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali 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 rinfiaccio 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 m², di cui 8.300 m² torneranno dopo la fine dei lavori a far parte dell'ambiente naturale, mentre 3.200 m² 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 m² (pari allo 0,06% del totale dell'habitat nel sito Natura 2000);
- H. 9260: 7.150 m² (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:

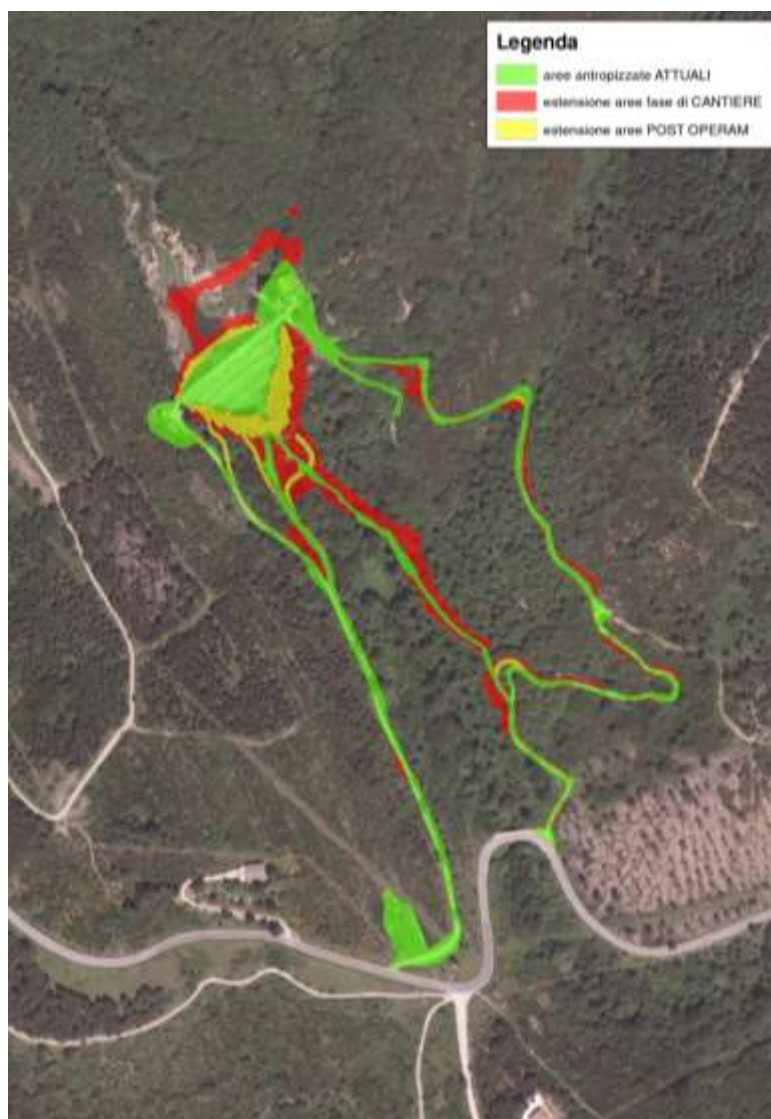


Figura 45 Rappresentazione cartografica delle aree interessate dal progetto

- 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 rinfiaccio 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.

4.7.3 Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali

Al fine di prevenire e gestire gli impatti sopra descritti saranno messe in atto le seguenti misure di mitigazione:

- **Ripristino aree interferite**

Durante l'adeguamento della viabilità e la realizzazione delle aree di cantiere, nonché delle ture di monte e dell'area di rinfianco del paramento di valle, saranno sottratte porzioni di vegetazione naturale, parte della quale riferibile ad habitat comunitario. Come riportato nelle relazioni progettuali rispetto alle aree già "antropizzate" attuali, durante i lavori verranno occupati temporaneamente circa 11.500 m², di cui 8.300 m² torneranno dopo la fine dei lavori a far parte dell'ambiente naturale, mentre 3.200 m² rimarranno "trasformati" e quindi sottratti all'ambiente naturale. Gli 8.300 m² 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 passaggio 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.

4.8 Interazione con Fauna

4.8.1 Generalità

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.

Specie	Azione impattante	Impatto	Rischio	Fase	Dir./Indi	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	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
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

4.8.2 Descrizione del contesto

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”.

Tabella 8 Legenda delle principali simbologie utilizzate per le specie animali protette

Direttiva Habitat 92/43/CEE	
Allegato II	Specie animali e vegetali d’interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione
Allegato IV	Specie animali e vegetali d’interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa
Allegato V	Specie animali e vegetali d’interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione
*	Specie prioritaria
Direttiva Uccelli 79/409 CEE e 2009/143/CEE	
Allegato I	Specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l’habitat, al fine di garantire la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione
IUCN	
EX	Extinct (Estinta)
EW	Extinct in the Wild (Estinta in natura)
CR	Critically Endangered (In pericolo critico)
EN	Endangered (In pericolo)
VU	Vulnerable (Vulnerabile)
NT	Near Threatened (Quasi minacciata)
LC	Least Concern (Minor preoccupazione)
DD	Data Deficit (Carenza di dati)
NE	Not Evaluated (Non valutata)
NA	Non applicabile, specie per le quali non si valuta il rischio di estinzione in Italia
Ex Art. 17 Direttiva Habitat	
Status di conservazione	
	Sconosciuto
	Favorevole
	Inadeguato
	Cattivo
Trend	
↓	In peggioramento

↑	In miglioramento
→	Stabile
?	Sconosciuto
SPEC	
Specie di Uccelli con sfavorevole stato di conservazione in Europa secondo Birds in Europe 12 (BirdLife International 2017)	
1	Presente esclusivamente in Europa
2	Concentrata in Europa
3	Non concentrata in Europa
Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace <i>et alii</i> , 2012)	
CR	PERICOLO CRITICO
EN	IN PERICOLO
VU	VULNERABILE
NT	QUASI MINACCIATA
LC	MINOR PREOCCUPAZIONE
DD	CARENZA DI DATI
NA	NON APPLICABILE
NE	NON VALUTATA

4.8.2.1 Invertebrati

In merito a questa classe di vertebrati, non sono state condotte indagini mirate, dunque si riporta l'elenco di specie desunto dallo studio della bibliografia disponibile.

Nome italiano	Nome scientifico	All. II	All.IV	LRI	Ex Art. 17
Saperda	<i>Saperda punctata</i>			LC	

4.8.2.2 Pesci

Il fosso della Cerventosa nasce al Passo di Cerventosa (748 m s.l.m.), raccogliendo gli impluvi naturali della zona montana limitrofa e confluisce, dopo un percorso inferiore ai 2 chilometri, nel Torrente Minima. Il Minima, che nel suo corso prende anche il nome di Torrente Seano, passa poi in territorio umbro ed è un affluente del torrente Nestore, a sua volta tributario di destra del Fiume Tevere. L'area indagata ricade all'interno della ZSC/ZPS IT5180017 "Monte Ginezzo", sito Natura 2000 interamente ricompreso all'interno della Regione biogeografica Mediterranea.



Figura 46 Localizzazione dei tratti indagati e della stazione individuata su ortofoto

Attraverso l'osservazione del dato cartografico e la successiva esplorazione in corso d'opera, è stato possibile individuare all'interno del corso d'acqua tre possibili punti di indagine, posizionati rispettivamente a monte, a valle e a livello dell'invaso artificiale. Ad essi sono stati assegnati codici univoci visualizzabili nella tabella sottostante.

Codice	Ambiente	Coordinate (UTM 33N)		Localizzazione
		X	Y	
-	Torrente Cerventosa	260958	4798096	A monte dell'invaso
CER01	Diga di Cerventosa	261091	4797856	Invaso
-	Torrente Cerventosa	261157	4797740	A valle dell'invaso

A seguito dell'esplorazione in campo, sia il tratto di monte, sia il tratto di valle sono risultati quasi completamente privi di acqua, rimasta soltanto in poche e isolate pozze senza una corrente percepibile. Questi due tratti sono stati considerati pertanto inadatti al campionamento ittico. L'area interessata all'invaso, invece, è risultata compatibile all'effettuazione di un campionamento di fauna ittica. Di seguito si riporta relativa documentazione fotografica della zona.

Sito CER01 – Invaso di Cerventosa



Figura 47 inquadramento fotografico dell'are di campionamento

Il campionamento ittico è stato effettuato in data 09/07/2021 ed ha interessato principalmente lo specchio d'acqua delimitato dall'invaso. Dato il carattere esplorativo dell'indagine, volta ad una caratterizzazione della fauna ittica del tratto in questione, unitamente alle difficoltà riscontrate nell'accesso a parte dello specchio d'acqua dovuta alla pendenza della sponda, il campionamento è svolto adottando un criterio qualitativo, mirato a verificare la composizione in specie della ittocenosi locale. In assenza di una valutazione pregressa della fauna ittica è stato consultato il Formulário Standard dello ZPS/ZSC, il quale non ha prodotto risultati relativi la presenza di specie d'interesse comunitario e altri taxa appartenenti alla fauna ittica. Per il corso d'acqua indagato risulta possibile, data la stretta contiguità con il Fosso di Cerventosa, estendere il dato presente nella Carta Ittica della provincia di Arezzo (Guffanti et al., 2012) relativo il Torrente Minima in località Seano di Cortona, stazione MIM01. La comunità ittica attesa potenzialmente presente, sulla base di tale valutazione, afferisce al gruppo dei ciprinidi reofili nativi per il distretto tosco-laziale (barbo tiberino, vairone, cavedano comune, cavedano etrusco, rovella, ghiozzo etrusco). L'esplorazione compiuta in itinere lungo l'invaso ha infine permesso di individuare il punto più consono all'esecuzione del campionamento, realizzato in una porzione accessibile da riva dell'invaso.

Il campionamento è stato effettuato attraverso la tecnica della pesca elettrica, seguendo il protocollo operativo ISPRA (2014), aggiornamento delle metodologie precedentemente elaborate da APAT nel 2007. L'elettropesca è svolta utilizzando un elettrostorditore spallabile di potenza 1.8 kW, capace di erogare sia corrente continua, sia pulsata. L'apparecchio si costituisce da un generatore di corrente, un quadro elettrico che consente il controllo, la regolazione e la visualizzazione dei parametri (tensione, amperaggio, frequenza degli impulsi) e due elettrodi, di cui un polo positivo (anodo) ed uno negativo (catodo), attraverso i quali fluisce la corrente una volta che i medesimi vengono posizionati nel mezzo acquatico. Il campo elettrico generato in questa maniera dall'elettrostorditore agisce sugli organismi acquatici come i pesci che stazionano al suo interno (Cowx, 1990), provocando effetti differenti in relazione alla differenza di potenziale o tensione alla quale vengono sottoposti e dipendenti da differenti parametri quali le dimensioni dell'animale, la posizione e il suo orientamento rispetto alle linee del campo elettrico, l'entità della tensione applicata. In caso di utilizzo di corrente continua, tali effetti possono essere riassunti come segue, in maniera consequenziale:

- Galvanotassi negativa, ovvero prima fuga del pesce innescata dalla percezione della corrente, si verifica quando esso si trova ai limiti del campo elettrico;
- Oscillotassi, al crescere della differenza di potenziale il pesce inizia un moto vibrazionale, orientandosi verso l'anodo. In caso di corrente alternata, non utilizzata per i campionamenti tramite elettropesca, essa può sfociare in oscillotassi trasversale e successiva forte tetania, pericolose per la salute muscolare e scheletrica del pesce.
- Galvanotassi positiva, ovvero il nuoto attivo del pesce in direzione dell'anodo seguendo le linee di campo.
- Galvanonarcosi, si ingenera nel pesce che ha raggiunto una distanza sufficientemente breve dall'anodo. Sotto effetto del potenziale elettrico applicato, il pesce blocca i propri movimenti volontari, ponendosi su un fianco o capovolgendosi, attratto ora forzatamente dalla corrente verso l'anodo. Il pesce, in questo modo stordito, può essere recuperato in maniera sicura.

Fondamentale evitare sempre che la galvanonarcosi sfoci, a causa di un elevato potenziale applicato, in tetania, fenomeno di contrazione muscolare difficilmente reversibile, che provoca seri danni a livello cardiaco e branchiale (respiratorio). Da un punto di vista operativo, durante il campionamento, è importante inoltre prestare massima attenzione al fine di ridurre al minimo i tempi di contatto fra i pesci e la corrente elettrica e, soprattutto, evitare quello diretto con l'anodo, possibile causa di ustioni e/o lesioni interne. L'elettropesca è un metodo che, se eseguito da protocollo, consente infatti di effettuare un campionamento rapido ed efficace, senza arrecare alcun danno agli individui campionati e consentendo soprattutto un'analisi che non richiede il sacrificio degli esemplari, lasciando perciò inalterata la composizione in specie della comunità ittica e le caratteristiche di ciascuna popolazione (Reynolds, 1996; Beaumont *et al.*, 2005).

Operativamente, si è proceduto effettuando due passate lungo il perimetro accessibile dell'invaso. Il campionamento è stato effettuato immergendo l'elettrostorditore per alcuni secondi in acqua e mantenendo l'elettrodo in posizione statica. Una simile forma di campionamento per elettropesca su tratti consente di operare catture della fauna ittica che colonizza la riva, in particolar modo le specie di più piccole dimensioni e gli stadi giovanili, difficilmente catturabili con altre tecniche ed importanti al fine di valutare l'avvenuta riproduzione delle specie. Il tratto complessivamente campionato nell'invaso è di circa 150 metri, indagando dei tratti caratterizzati da diverse caratteristiche di habitat e del fondale fino ad una massima profondità stimata di 2 metri, nei pressi della riva.

I pesci catturati nelle due passate sono stati mantenuti in vivo, così da non pregiudicarne la sopravvivenza successiva alle analisi. Dopo una blanda sedazione, utile per poter manipolare in totale sicurezza i pesci senza arrecare loro ulteriore stress, sugli esemplari catturati è stata eseguita una prima determinazione sistematica (ovvero l'attribuzione della specie d'appartenenza) e poi rilevate a campione le seguenti misurazioni:

- Lunghezza totale (Lt): espressa in cm, misurata dall’apice del muso fino al lobo superiore della pinna caudale (Anderson & Neumann, 1996). Per questa misura è stata utilizzata una tavoletta ittiometrica graduata con una precisione di $\pm 0,1$ cm.
- Peso individuale (P): espresso in grammi e ottenuto mediante una bilancia elettronica da campo con precisione ± 1 g.

È stata anche annotata, qualora necessario, l’eventuale presenza di malformazioni, patologie di differente natura, escoriazioni ed ulcere, quando visibili ad un esame esterno. In ultimo si specifica che tutti gli esemplari catturati, al termine del prelievo del dato biometrico, sono stati liberati nel tratto fluviale campionato. Al termine delle operazioni, tutti gli esemplari catturati sono stati rilasciati nella zona di cattura.

Nella stazione CER01 il campionamento effettuato ha consentito la cattura di un totale di 115 pesci. Gli esemplari catturati, dopo attribuzione sistematica effettuata in campo, sono risultati tutti appartenere ad una sola specie, la rovella *Sarmarutilus rubilio* (Bonaparte, 1837).



Figura 48 Esemplare di rovella catturato durante il campionamento

La specie rinvenuta, considerato il dato di riferimento e l’inquadramento biogeografico della medesima (Lorenzoni et al., 2019), risulta autoctona per il sottobacino del Torrente Seano.

SPECIE		Direttiva Habitat			STATUS		
Nome comune	Nome latino	All. II	All. IV	All. V	Ex. Art. 17		Lista Rossa (Rondinini et al., 2013)
					MED	CON	
Rovella	<i>Sarmarutilus rubilio</i> (Bonaparte, 1837)	X			↑	↑	NT

All. II e All. IV DH: nelle colonne sono riportate le specie rubricate negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat.

IUCN: nella colonna corrispondente, per ogni specie viene evidenziata la categoria di rischio di estinzione IUCN World List (Lista Rossa dei Vertebrati Italiani, 2013) di appartenenza: CR In pericolo critico; EN In pericolo; VU Vulnerabile; NT Quasi minacciata; LC a minor preoccupazione; NA Categoria non applicabile; RE Estinta; DD Carenza di dati Status: stato di conservazione riferito al 4° Rapporto Nazionale DH.

La massima lunghezza registrata nel campione è di 13 cm. Dal campione ottenuto, costituito per la maggioranza da individui di piccole dimensioni (dai 3 ai 5 cm), è possibile ipotizzare che la specie riesca a riprodursi attivamente all’interno bacino. La popolazione appare sufficientemente abbondante e strutturata,

con una morfologia adattata alla vita in ambiente lentico e, apparentemente, una condizione non particolarmente elevata, dovuta probabilmente alle elevate densità e alle limitate risorse trofiche disponibili.

4.8.2.3 Anfibi e Rettili

In merito alla componente erpetologica è stata condotta un'indagine ad hoc mediante due sopralluoghi speditivi con controllo accurato nei siti potenziali di riproduzione, in particolar modo degli Anfibi, individuati nella regione a monte della diga, lungo le sponde del lago. Inoltre, a posteriori, è stata effettuata una ricerca bibliografica delle segnalazioni presenti nelle vicinanze dell'area e per ciascuna specie potenzialmente presente è stata analizzata la presenza di habitat idonei alle specie.

L'indagine speditiva è stata svolta in due date (24/05/2019 e 09/07/2021) ed ha interessato principalmente il lago presente a monte della diga. Le metodologie adottate sono generali e opportunistiche, attraverso l'attenta osservazione di individui lungo le sponde del lago.

Il secondo metodo adottato riguarda la ricerca accurata di dati di osservazione di specie erpetologiche nell'area in esame e nei dintorni. La ricerca è stata compiuta mediante la lettura dei formulari standard del sito Natura 2000 IT5180017 "Monte Ginezzo", dell'Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana (Vanni & Nistri, 2006), dei dati consultabili nel Repertorio Naturalistico Toscano (RE.NA.TO), da piattaforme digitali di libero accesso (Ornitho.it; iNaturalist) e dalla consultazione con esperti presenti nel territorio.

Durante i monitoraggi opportunistici sono state osservate tre specie di Anfibi riconducibili a rane verdi del genere *Pelophylax* (*P. kl. esculentus*), al rospo comune (*Bufo bufo*) e al tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*). Riguardo i Rettili, sono stati osservati individui riconducibili alla natrice dal collare elvetica (*Natrix helvetica*) e al biacco (*Hierophis viridiflavus*).

La ricerca bibliografica non ha prodotto risultati soddisfacenti per l'area in oggetto, che appare povera di segnalazioni pregresse e studi specifici. Si è dunque fatto uso delle informazioni relative a comprensori limitrofi l'area di studio, oltre che i dati riportati nel formulario standard del sito Natura 2000. In particolare, nel formulario standard sono riportate le rane verdi (*Pelophylax kl. esculentus*) e la rana agile (*Rana dalmatina*) tra gli Anfibi, mentre per i Rettili, oltre al biacco, sono riportate entrambe le lucertole (*Podarcis muralis*, *P. siculus*) e il ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*). L'analisi dei dati dal Repertorio Naturalistico Toscano ha evidenziato la presenza, nei torrenti e fossi limitrofi, di rana appenninica (*Rana italica*) potenzialmente presente anche nel fosso della Cerventosa, mentre il consulto con esperti locali ha permesso di raccogliere l'osservazione del geotritone italiano (*Speleomantes italicus*) in sito ubicato a circa 3 chilometri dalla diga. Vengono dunque di seguito elencate le specie potenzialmente presenti nell'area, tenendo conto della presenza di habitat idonei e dell'areale distributivo delle specie selezionate.

SPECIE		Direttiva Habitat			STATUS		
Nome comune	Nome latino	All. II	All. IV	All. V	Ex. Art. 17		Lista Rossa (Rondinini et al., 2013)
					MED	CON	
Geotritone italiano	<i>Speleomantes italicus</i> (Dunn, 1923)		X				LC
Salamandrina di Savi	<i>Salamandrina perspicillata</i> (Savi, 1821)	X	X				LC
Tritone crestato italiano	<i>Triturus carnifex</i> (Laurenti, 1768)	X	X				NT
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)						VU
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i> (Boulenger, 1882)		X				LC

SPECIE		Direttiva Habitat			STATUS		
Nome comune	Nome latino	All. II	All. IV	All. V	Ex. Art. 17		Lista Rossa (Rondinini et al., 2013)
					MED	CON	
Rana agile	<i>Rana dalmatina</i> (Fitzinger in Bonaparte, 1838)		X				LC
Rana appenninica	<i>Rana italica</i> (Dubois, 1987)		X				LC
Complesso rane verdi	<i>Pelophylax kl. esculentus</i> (Linnaeus, 1758)		X	X			LC
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i> (Daudin, 1802)		X				LC
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)		X				LC
Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i> (Rafinesque-Schmaltz, 1810)		X				LC
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i> (Lacépède, 1789)		X				LC
Saettone comune	<i>Zamenis longissimus</i> (Laurenti, 1768)		X				LC
Natrice dal collare elvetica	<i>Natrix helvetica</i> (Lacépède, 1789)						LC
Natrice tassellata	<i>Natrix tessellata</i> (Laurenti, 1768)		X				LC

4.8.2.4 Uccelli

Per caratterizzare il popolamento ornitico si è fatto riferimento in primo luogo alla letteratura disponibile, unitamente alla consultazione di banche dati regionali, degli archivi in possesso degli scriventi e ai dati raccolti durante i sopralluoghi.

Sono altresì stati svolti specifici rilievi speditivi nel periodo 31/06 – 10/07/2021 al fine di raccogliere dati circostanziati che potessero aiutare a contestualizzare il più possibile la comunità ornitica all'area d'intervento.

L'indagine di campo è stata svolta utilizzando il metodo dei "transetti lineari", che prevede l'utilizzo della rete viaria/sentieristica esistente, lungo la quale effettuare percorsi campione a piedi aventi lunghezza standard (800-1000 m), al fine di ispezionare le diverse categorie ambientali rappresentative dell'area di studio. Nel corso dell'esecuzione di ogni transetto è stata presa nota di ogni individuo osservato oppure udito. Si sottolinea che i sopralluoghi sono stati svolti in una fase fenologia molto avanzata per quanto concerne la riproduzione di gran parte delle specie di uccelli, periodo in cui l'attività canora si riduce sensibilmente con il conseguente effetto di limitarne fortemente la contattabilità. Per tale ragione i sopralluoghi si sono protratti ben oltre le prime ore del mattino (periodo circadiano canonico per la gran parte delle indagini ornitologiche), in modo da poter contattare con maggiore facilità anche i rapaci che tipicamente tendono a sfruttare le ore centrali della giornata. L'obiettivo primario dei sopralluoghi, dunque, è esclusivamente qualitativo, essendo venute meno le tempistiche necessarie per svolgere rilievi quantitativi.

Infine si evidenzia come l'invaso sia risultato vuoto, dunque non sono stati osservati uccelli acquatici, pur potenzialmente presenti in altre circostanze.

A seguito dei rilievi svolti *ad hoc*, è stata compilata una prima lista di 36 specie (Tabella 9), sette delle quali di interesse conservazionistico e due (Averla piccola e Tottavilla) inserite nell'all. I della direttiva "Uccelli".

Tabella 9 Elenco specie rilevate nel corso dei sopralluoghi

Id	Nome italiano	Nome scientifico	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
01	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>			
02	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>		1	LC
03	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>			
04	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>			
05	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>			
06	Poiana	<i>Buteo buteo</i>			
07	Upupa	<i>Upupa epops</i>			
08	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>			
09	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		3	LC
10	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	X	2	VU
11	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>			
12	Gazza	<i>Pica pica</i>			
13	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>			
14	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>			
15	Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>			
16	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>			
17	Cinciallegra	<i>Parus major</i>			
18	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	X	2	LC
19	Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		4	NT
20	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>			
21	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>			
22	Sterpazzolina di Moltoni	<i>Sylvia subalpina</i>			
23	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>			
24	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>			
25	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>			
26	Merlo	<i>Turdus merula</i>			
27	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>			
28	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>			
29	Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			
30	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		3	VU
31	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>			
32	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>			NT

Id	Nome italiano	Nome scientifico	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
33	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>			
34	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>			
35	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		2	LC
36	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>			

La lista di specie così redatta è da considerarsi del tutto parziale, soprattutto a causa del mancato svolgimento dei sopralluoghi nei tempi “canonici” per lo studio delle comunità ornitiche nidificanti. Al fine, dunque, di ottenere un inquadramento più esaustivo della comunità ornitica caratterizzante l’area di studio, è stato svolto un attento esame della bibliografia disponibile, a seguito del quale sono stati messi a confronto i dati derivanti dal sopralluogo con quelli noti su area vasta. Come conseguenza di ciò è stata prodotta una lista di 79 specie “potenzialmente” presenti nell’area d’intervento (Tabella 10).

Tabella 10 Elenco di specie potenzialmente presenti nell’area di studio

Id	Nome italiano	Nome scientifico	Nidificante	Svernante	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
001	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	x	x			
002	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	x	x			
003	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>		x		1	LC
004	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	x	x			
005	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	x		X	3	LC
006	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	x				
007	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	x				
008	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>		x			
009	Civetta	<i>Athene noctua</i>	x	x		3	LC
010	Assiolo	<i>Otus scops</i>	x			2	LC
011	Gufo comune	<i>Asio otus</i>	x	x			
012	Allocco	<i>Strix aluco</i>	x	x			
013	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	x		X		LC
014	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	x		X		VU
015	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>		x	X		
016	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	x		X		VU
017	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	x	x			
018	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	x	x			
019	Upupa	<i>Upupa epops</i>	x				

Id	Nome italiano	Nome scientifico	Nidificante	Svernante	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
020	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	x			3	EN
021	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	x	x			
022	Picchio rosso minore	<i>Dendrocopos minor</i>	x	x			
023	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	x	x			
024	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	x	x		3	LC
025	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	x		X		LC
026	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	x	x	X		LC
027	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	x				
028	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	x		X	2	VU
029	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	x	x			
030	Gazza	<i>Pica pica</i>	x	x			
031	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	x	x			
032	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	x	x			
033	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	x	x			
034	Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	x	x			
035	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	x	x			
036	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	x	x			
037	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	x	x	X	2	LC
038	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	x				
039	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	x				
040	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	x			2	NT
041	Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	x			4	NT
042	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	x	x			
043	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	x	x			
044	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	x				
045	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	x				
046	Sterpazzolina di Moltoni	<i>Sylvia subalpina</i>	x				
047	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	x				
048	Magnanina comune	<i>Sylvia undata</i>	x	x	X	1	VU
049	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	x	x			
050	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	x	x			
051	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x	x			

Id	Nome italiano	Nome scientifico	Nidificante	Svernante	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
052	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	x	x			
053	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	x	x			
054	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	x	x			
055	Merlo	<i>Turdus merula</i>	x	x			
056	Cesena	<i>Turdus pilaris</i>		x			
057	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	x				
058	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	x	x			
059	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	x				
060	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	x	x			
061	Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	x				
062	Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>	x			3	VU
063	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	x	x			VU
064	Regolo	<i>Regulus regulus</i>		x			
065	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	x	x			
066	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>		x			
067	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	x	x		3	VU
068	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	x	x		3	VU
069	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	x		X	3	LC
070	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	x	x			
071	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	x	x			
072	Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		x			
073	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	x	x			NT
074	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	x	x			NT
075	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	x	x			
076	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	x	x			
077	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	x	x		2	LC
078	Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>	x		X	2	DD
079	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	x	x			

Il popolamento ornitico dell'area risulta essere quello tipico di gran parte dei rilievi collinari e sub-appenninici dell'Umbria e della Toscana, dove i boschi meso-termofili di Roverella costituiscono la matrice dominante del

paesaggio ecosistemico. Questa caratteristica ecologica non è limitata alla sola area indagata ma caratterizza gran parte dei rilievi sul lato orientale della Val di Chiana. Le caratteristiche di un bosco influiscono in modo molto complesso sugli uccelli presenti nel corso dell'anno. La composizione del popolamento può essere, infatti, determinata da molti parametri, uno su tutti la forma di governo. È stato dimostrato come la ricchezza di specie vari molto a seconda se si attui il ceduo a regime oppure quello a conversione (Tellini et al., 2012).

È assodato che nei boschi misti e in quelli maturi i popolamenti sono più ricchi e diversificati. Inoltre più è completa la copertura vegetale dei vari strati che compongono il bosco, più complessa è la sua comunità ornitica, in quanto gli uccelli forestali mostrano una netta zonazione verticale nella loro distribuzione quando ricercano il cibo. Si è visto che dove i querceti sono costituiti da cedui di età inferiore a 50 anni le specie ornitiche presenti sono forestali generiche, non legate cioè né a singole specie arboree né a particolari strutture del bosco (Tellini Florenzano 1996). Valori alti di ricchezza e abbondanza sono stati invece registrati nei querceti che risultano estesi e abbastanza evoluti (Papi et al. 2010; Isotti et al. 2010; Sorace et al. 2004; Trotta 2010).

Altra tipologia forestale presente nell'area è il castagneto; questo è in gran parte non più gestito e, com'è accaduto in altre zone, destinato anche alla produzione della paleria. I castagni possono favorire la presenza di specie tipiche degli ambienti forestali maturi e più in generale quelle corticicole e che nidificano in cavità.

Gli ambienti forestali presenti nell'area d'indagata ospitano una comunità ornitica decisamente eterogenea ma caratterizzata da molte specie generaliste, in quanto la struttura stessa dei boschi presenti non favorisce la nidificazione di *guild* ecologiche più esigenti.

Gli spazi aperti nel margine est dell'area di studio, al contrario, risultano molto interessanti. Tali ambiti, interessati soprattutto dalla coltivazione di foraggiere, hanno un effetto positivo sulla ricchezza complessiva e anche sull'abbondanza del popolamento ornitico, in quanto favoriscono la coesistenza di specie più tipicamente legate agli agro-sistemi di media montagna, con altre tendenzialmente forestali (Battisti et al. 2010; Tellini Florenzano et al. 2009, 2012). In questo senso gli ecotoni arboreo-arbustivi che tipicamente costituiscono gli ambienti di transizione tra bosco e seminativi (o pascoli) assumono una certa rilevanza conservazionistica.

L'ecosistema su cui concentrare maggiormente l'attenzione sono sicuramente le brughiere che rivestono una notevole importanza come habitat riproduttivo o come ambiente di alimentazione per specie di interesse conservazionistico quali Falco pecchiaiolo, Biancone, Albanella minore, Succiacapre, Tottavilla, Magnanina comune e Averla piccola. La recettività di questi ecosistemi diviene ancor più elevata se si alternano a cenosi prative anche di limitata estensione.

Le brughiere sono ormai in un forte stato di evoluzione verso cenosi arboree in molte aree montane del centro Italia a causa della cessazione dell'attività agricola e zootecnica oltre che del tradizionale metodo di mantenimento di questi ambienti per la produzione di scope. L'invasione delle brughiere da parte della vegetazione forestale rappresenta indubbiamente un pericolo concreto per la conservazione di numerose specie.

La presenza del succiacapre nell'area si può considerare molto probabile visto che la specie nidifica in ambienti caratterizzati da una copertura arborea e arbustiva discontinua e risulta discretamente distribuita in Toscana (Tellini Florenzano et al. 1997). Il Succiacapre dimostra una preferenza per ambienti di brughiere che è ampiamente attestata in Europa (Liley e Clarke 2003; Bright et al. 2007) e anche in altre zone d'Italia (Casale e Brambilla 2010; Borgo 2011; Siddi 2019). La specie

L'albanella minore, in contesti montani, mostra una predilezione per gli arbusteti e per le brughiere; le aree caratterizzate da vegetazione arbustiva, "naturale" o "seminaturale", risultano più adatte per la nidificazione (Morelli et al. 2012). Vi sono state osservazioni della specie nell'ambito dei rilievi svolti *ad hoc*, in alcuni punti

del crinale montuoso fra il Monte Ginezzo e Portole. Inoltre vi sono studi recenti che hanno individuato nell'Alpe di Poti (sito prossimo all'area di indagine) una possibile aggregazione di nidi (Campedelli et al 2020).

Per quanto riguarda la magnanina comune va detto che i Monti della Chiana ospitano una parte consistente della popolazione Toscana e che essa risulta legata in modo praticamente esclusivo alla presenza delle brughiere (Tellini Florenzano et al. 1997). Laddove il fenomeno di insediamento della vegetazione di invasione risulta meno intenso, la specie è stata rinvenuta con densità anche elevate (Tellini Florenzano & Lapini 1999).

Per il falco pecchiaiolo e il biancone gli ambienti di brughiera rivestono una notevole importanza per l'alimentazione specialmente se sono inseriti in un contesto dove dominano i boschi di varia dimensione e composizione all'interno dei quali le due specie nidificano). Quando le brughiere sono poi localizzate in aree ben esposte e godono di un elevato irraggiamento solare (come nel caso dell'area di studio), vi sono le condizioni per la presenza di cospicue popolazioni di rettili cosa che attira il biancone.

Anche la tottavilla è stata rinvenuta in fase di sopralluogo. Gli ambienti maggiormente idonei per la specie non sono quelli in cui le brughiere risultano continue ma dove l'arbusteto è più diversificato.

Per il tratto di crinale in cui ricade il Passo della Cerventosa vi sono poi segnalazioni non recenti relative a calandro, averla piccola, ortolano e codirossone. Probabilmente queste osservazioni risalgono ai periodi passati in cui l'estensione delle superfici aperte (in cui si intercalavano affioramenti rocciosi, terreno nudo e arbusteti) era ancora adeguata per quelle che sono le esigenze ecologiche di queste specie.

4.8.2.5 *Mammiferi*

In merito a questa classe di vertebrati, non sono state condotte indagini mirate, dunque si riporta l'elenco di specie desunto dallo studio della bibliografia disponibile.

Tabella 11 elenco di specie

Nome italiano	Nome scientifico	All. II	All.IV	LRI	Ex Art. 17
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>		x	LC	
Puzzola	<i>Mustela putorius</i>			LC	

4.8.3 *Valutazione e quantificazione degli impatti ambientali in fase di cantiere*

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 emissioni 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 riacquistare 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 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.

- 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 m² (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 m², 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 (Torbidità 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 rovela, 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 paragrafo 4.8.4).

- 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.

4.8.4 *Procedure operative ed interventi di mitigazione degli impatti ambientali*

Al fine di prevenire e gestire gli impatti sopra descritti saranno messe in atto le seguenti misure di mitigazione:

- **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.

- **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 fatto 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 trascinamento 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.

- **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.