



Sede Legale:

Via Lamarmora 230, 25124 Brescia

Sede direzionale e amministrativa:

Corso di Porta Vittoria 4, 20122 Milano

A2A/DGE/BGT/IMI/SII/OIC

Pratica:
10320

**Intervento di miglioramento sismico della diga
di Trepidò**

Documento:

10320-C-OR-DTR-A-PN-411-0

Note:

Rif. M_inf.digheidrel.registro ufficiale.u.0009203.11-04-2019

IMPIANTO IDROELETTRICO DI:

ORICHELLA

DIGA DI:

TREPIDO'

OGGETTO:

**Progetto Definitivo per l'intervento di
miglioramento sismico della Diga di Trepidò
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

CONSULENTE:



Il referente

Dott. Ing. Massimo Sartorelli

CONSULENTE PROGETTISTA:



Visto

Il progettista: *Dott. Ing. Marco Braghini*

CONCESSIONARIO:



Visto

L'ingegnere Responsabile:

Dott. Ing. Paolo Valgoi

Visto

Il Legale Rappresentante:

Roberto Scottoni

TIPO DOCUMENTO:

PIANO

| | | | GRAIA | | | A2A | | |
|------|------------|-----------------------------|------------|------------|---------------|-----------|-----------|---------------|
| REV. | DATA | DESCRIZIONE DELLA REVISIONE | REDAZIONE | VERIFICA | APPROVAZIONE | REDAZIONE | VERIFICA | APPROVAZIONE |
| 2 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | |
| 0 | 27/10/2023 | Prima emissione | S. Bonatto | G. Gentili | M. Sartorelli | - | P. Valgoi | R. Castellano |

Indice

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Premessa | 2 |
| 2. | Approccio metodologico | 3 |
| 3. | Componenti ambientali di monitoraggio | 5 |
| 3.1 | Acque superficiali | 5 |
| 3.1.1 | Normativa di riferimento | 6 |
| 3.1.2 | Parametri e metodologie di monitoraggio | 7 |
| 3.1.3 | Qualità dei sedimenti del fiume Ampollino | 8 |
| 3.1.4 | Stazioni di monitoraggio | 9 |
| 3.1.5 | Durata e frequenza delle misure | 9 |
| 3.2 | Avifauna | 11 |
| 3.2.1 | Normativa di riferimento | 11 |
| 3.2.2 | Parametri e metodologie di monitoraggio | 11 |
| 3.2.3 | Stazioni di monitoraggio | 11 |
| 3.2.4 | Durata e frequenza delle misure | 13 |
| 3.3 | Suolo | 15 |
| 3.3.1 | Normativa di riferimento | 15 |
| 3.3.2 | Parametri e metodologie di monitoraggio | 15 |
| 3.3.3 | Stazioni di monitoraggio | 15 |
| 3.3.4 | Durata e frequenza delle misure | 16 |
| 3.4 | Vegetazione | 17 |
| 3.4.1 | Normativa di riferimento | 17 |
| 3.4.2 | Parametri e metodologie di monitoraggio | 17 |
| 3.4.3 | Stazioni di monitoraggio | 18 |
| 3.4.4 | Durata e frequenza delle misure | 20 |
| 3.5 | Rumore | 21 |
| 3.5.1 | Normativa di riferimento | 21 |
| 3.5.2 | Parametri e metodologie di rilevamento | 23 |
| 3.5.3 | Punti di misura | 24 |
| 3.5.4 | Durata e frequenza delle misure | 25 |

1. Premessa

La diga di Trepidò (n. di archivio SND 85 – RID 39) si trova fra i comuni di San Giovanni in Fiore, in provincia di Cosenza, e Cotronei, in provincia di Crotone. Lo sbarramento genera il serbatoio dell'Ampollino nell'Altopiano della Sila ed è alla testa di un importante schema di impianti idroelettrici in cascata, di cui A2A è proprietaria e gestore. La diga è stata realizzata negli anni 1923-1927 quando ancora non esisteva una normativa nazionale specifica nel campo delle dighe ed il sito non era considerato zona sismica.

Nel dicembre 2015 la società CESI ha valutato, per conto di A2A, la vulnerabilità sismica della diga, ai sensi delle Norme Tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (D.M. 26/06/2014). Nell'aprile 2019 la DG DIGHE ha evidenziato la necessità di prevedere interventi principalmente finalizzati al miglioramento sismico dello sbarramento.

Nel settembre 2020 A2A trasmetteva alla DG DIGHE il progetto con l'analisi della fattibilità tecnica degli interventi di miglioramento sismico, redatto dalla società Lombardi, ed approvato dalla DG DIGHE stessa nel febbraio 2021. Il progetto prevedeva sia una serie d'interventi di rinforzo del corpo diga esistente, che la realizzazione di un rilevato in terra in adiacenza al paramento di valle dello sbarramento principale in muratura. Il progetto prevedeva anche una serie di attività propedeutiche al successivo livello di progettazione, finalizzate ad approfondire la conoscenza sia della diga che della roccia di fondazione, oltre alla conferma della geometria riportata negli elaborati progettuali storici. Tali approfondimenti si sono poi concretizzati in una campagna indagine in sito (agosto-novembre 2021) e successive prove di laboratorio sui campioni di materiale prelevato.

La presente relazione che è parte integrante del Progetto Definitivo per l'*Intervento di miglioramento sismico della diga di Trepidò* e s'inserisce nell'ambito dei documenti di valutazione dell'impatto ambientale e paesaggistico, costituisce il Piano di monitoraggio ambientale e contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli effetti/impatti ambientali generati dall'opera nelle sue fasi di attuazione.

La proposta di monitoraggio individua i comparti ambientali suscettibili di alterazione e delinea opportuni indicatori che permetteranno di descrivere lo stato dell'ambiente nella fase che precede l'avvio dei lavori (*ante operam*), in corso d'opera e *post operam*.

Ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., il PMA rappresenta lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA o di verifica di assoggettabilità alla VIA.

Le quote altimetriche indicate in progetto, ove non specificatamente indicato, sono quelle rilevate dal Politecnico di Milano nel 2019 che risultano essere traslate verso l'alto di 10,17 m rispetto a quelle riportate nella documentazione storica della diga ed usualmente utilizzate; tale differenza di quota sussiste per l'intera asta idroelettrica.

2. Approccio metodologico

I comparti ambientali individuati nell'ambito del Piano di Monitoraggio sono quelli per i quali sono stati identificati impatti potenzialmente significativi nello Studio preliminare ambientale.

Per ciascuna componente ambientale individuata, il PMA definisce:

1. le aree di indagine nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure, ecc.);
2. i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA/SPA, l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
3. le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la strumentazione da impiegare;
4. la frequenza dei campionamenti e durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
5. le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
6. le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o criticità inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

Le attività di monitoraggio ambientale saranno articolate in tre fasi distinte secondo il seguente schema:

| | |
|---------------------------|--|
| Ante operam – AO | Periodo che include le fasi precedenti l'inizio delle attività di cantiere: <ul style="list-style-type: none">• fase precedente alla progettazione esecutiva;• fase di progettazione esecutiva, precedente la cantierizzazione. |
| Corso d'opera – CO | Periodo che include le fasi di cantiere e di realizzazione dell'opera: <ul style="list-style-type: none">• allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'opera;• rimozione e smantellamento del cantiere;• ripristino delle aree di cantiere. |
| Post operam – PO | Periodo che include le fasi di esercizio e l'eventuale dismissione dell'opera: <ul style="list-style-type: none">• prima dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio);• esercizio dell'opera;• eventuale dismissione dell'opera. |

Le attività relative alle fasi sopra riportate sono programmate e descritte nel PMA e dovranno essere finalizzate a:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio *ante operam*) utilizzato nello SPA o nello studio di fattibilità ambientale per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SPA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in *corso d'opera* e *post operam*), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;

3. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SPA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in *corso d'opera* e *post operam*);
4. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SPA o nello studio di fattibilità ambientale e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in *corso d'opera* e *post operam*);
5. comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

Il monitoraggio ambientale ha previsto la scelta di ricettori sensibili ovvero dei bersagli dei possibili effetti dovuti alla realizzazione dell'opera che sono stati individuati nello Studio preliminare ambientale. La scelta dei punti dove effettuare le misure è stata fatta tenendo conto della sensibilità del contesto ambientale e del tipo di impatto atteso (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità che avvenga, durata, frequenza, complessità e reversibilità).

Uno degli aspetti più complessi di un monitoraggio ambientale è quello di discriminare dagli esiti del monitoraggio la presenza di pressioni ambientali esterne, sia di origine antropica che naturale non imputabili alla realizzazione o esercizio dell'opera. Tale aspetto risulta di particolare importanza in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese che impongono la necessità di intraprendere azioni correttive, previa verifica dell'effettivo riconoscimento delle cause delle "anomalie" riscontrate. Da ciò discende la necessità di acquisire ogni informazione utile sulla presenza di potenziali sorgenti di impatto nell'area di indagine (localizzate/diffuse, stabili/temporanee) e di monitorare costantemente tali "cause esterne" per operare un efficace confronto tra i dati risultanti dal monitoraggio ambientale e le possibili cause che generano condizioni anomale inattese.

Nel corso dello svolgimento delle attività di monitoraggio, i dati raccolti saranno periodicamente trasmessi alle autorità ambientali. Si prevede la restituzione di rapporti tecnici periodici descrittivi che conterranno:

- descrizione dello scopo del monitoraggio delle componenti ambientali;
- descrizione e localizzazione delle aree di indagine;
- dati di monitoraggio e territoriali;
- valutazioni circa i risultati del monitoraggio.

Qualora richiesto dall'autorità competente in materia, i dati raccolti nell'ambito dei monitoraggi nelle fasi *ante operam*, in *corso d'opera* e *post operam* potranno essere inviati, in aggiunta alle relazioni periodiche, anche in formato editabile agli enti competenti per l'archiviazione nel database regionale informatizzato eventualmente presente.

3. Componenti ambientali di monitoraggio

3.1 Acque superficiali

Il Piano di monitoraggio ambientale per il settore delle acque superficiali ha lo scopo di definire un sistema di controllo quali-quantitativo dei corpi idrici, al fine di valutare le potenziali alterazioni indotte dalla realizzazione dell'opera. Esso è importante in quanto permette di identificare con relativa immediatezza (in base alla frequenza di campionamento), situazioni di alterazione che possono avvenire.

Il monitoraggio della qualità di un corpo idrico viene comunemente effettuato con l'uso di indicatori, prevalentemente di carattere chimico-fisico che caratterizzano i parametri dell'acqua e il grado di trofia; inoltre, di uso comune sono metodi biologici che consentono una valutazione della qualità non solo dell'acqua ma dell'ambiente acquatico nel suo complesso.

Il posizionamento dei punti di campionamento delle varie componenti abiotiche e biotiche è stato definito sulla base del progetto dell'opera e dei cantieri.

Per quanto riguarda le acque superficiali, gli impatti potenziali in fase di cantiere potrebbero derivare da fenomeni di inquinamento determinati dalle acque meteoriche e di dilavamento dei piazzali di cantiere e delle aree di lavorazione e dalla manipolazione di sostanze potenzialmente pericolose che potrebbero raggiungere il reticolo idrico superficiale. In fase di cantiere potrebbero verificarsi sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), provenienti dai mezzi d'opera in azione (es. in caso di rottura o malfunzionamento) o dalle operazioni di rifornimento eventualmente effettuate in area di cantiere; tali sversamenti di sostanze inquinanti potrebbero raggiungere le acque superficiali oppure percolare nel suolo o nelle acque di falda.

Per la valutazione degli impatti di cantiere è previsto quindi il monitoraggio del lago Ampollino e del fiume a valle della diga di Trepidò che sarà attuato durante le lavorazioni potenzialmente impattanti.

La prevenzione di fenomeni di inquinamento delle acque sarà attuata attraverso l'installazione in cantiere delle seguenti strutture:

- captazione delle acque provenienti dagli scavi e di dilavamento nel cantiere;
- installazione di vasche di sedimentazione e impianti di trattamento delle acque reflue e di drenaggio.

Inoltre, è previsto il ripristino del manto superficiale del paramento di monte attraverso l'utilizzo di una malta strutturale.

Il ripristino è previsto dalla quota di minima regolazione fino al coronamento della diga per le seguenti due motivazioni principali:

- evitare di svuotare completamente l'invaso per motivi sia ambientali che di gestione dello stesso;
- dato che generalmente il paramento di monte si danneggia maggiormente alle quote dove c'è alternanza di asciutto e bagnato si ritiene che il trattamento già eseguito nel 1987 sia ancora in buono stato di conservazione, almeno per quanto riguarda le superfici che rimangono costantemente sommerse.

Tra le diverse alternative studiate per il paramento di monte sono state considerate anche quelle di impermeabilizzazione dello stesso attraverso l'applicazione di un manto in PVC o di una membrana a spruzzo. Si è scelto di applicare una malta strutturale, con bassa permeabilità ma comunque non completamente stagna, sulla base delle seguenti considerazioni:

- le permeazioni attualmente misurate in diga sono relativamente modeste;
- in progetto sono già previsti interventi di consolidamento e impermeabilizzazione del corpo diga che ridurranno la permeabilità dell'opera;

- in progetto è previsto un nuovo sistema di drenaggio per l'intercettazione e la gestione delle permeazioni;
- l'intervento di ripristino è localizzato nell'area del paramento dove sono previste oscillazioni regolari della quota dell'invaso con conseguente rischio di pressioni negative.

Si prevede di eseguire l'intervento di ripristino strutturale attraverso la seguente procedure:

- valutazione dello stato di consistenza del paramento di monte e dell'impermeabilizzazione dei giunti di dilatazione dello sbarramento principale attraverso l'esame visivo del paramento e l'esecuzione di sondaggi e prove di laboratorio;
- asportazione meccanica parziale o totale di tutte le porzioni di intonaco ammalorato o in fase di distacco fino a ottenere un supporto sano, coeso, meccanicamente resistente e ruvido;
- applicazione della malta cementizia fibrorinforzata idonea per ripristino di calcestruzzi;
- impermeabilizzazione dei giunti di movimento della diga tramite sigillante a basso modulo applicato in uno scasso appositamente predisposto.

I residui solidi derivanti dall'asportazione meccanica dell'intonaco ammalorato confluiranno alla base della zona di intervento sul paramento di monte della diga, ove saranno raccolti per essere poi trattati, attraverso la posa di opportuni sistemi (teli, casoni, pedane) assicurati al paramento stesso.

In fase di esercizio dell'opera non sono previsti impatti potenziali sulla componente in quanto non sono previste variazioni del funzionamento degli impianti rispetto alle condizioni attuali. Lo stesso per la qualità del fiume Ampollino a valle della diga.

3.1.1 *Normativa di riferimento*

- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- Direttiva 2008/105/CE del Parlamento europeo del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive del Consiglio 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.
- Direttiva 2009/90/CE della Commissione del 31 luglio 2009 che stabilisce, conformemente alla Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.
- D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 ss.mm.ii. (con particolare riferimento al D. Lgs. 128/2010): "Norme in materia ambientale".
- D. Lgs. n. 219/2010: "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque".
- D. M. Ambiente 14 Aprile 2009, n. 56: "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo".
- D. Lgs. 16 Gennaio 2008, n. 4: "Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".

- Legge 25 Febbraio 2010, n. 36: “Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue”.
- D.M. Ambiente 16 Giugno 2008, n. 131: “Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici – Attuazione articolo 75, D. Lgs. 152/2006”.
- D.M. Ambiente 8 Novembre 2010, n. 260: “Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali – Modifica norme tecniche D. Lgs. 152/2006”.

3.1.2 Parametri e metodologie di monitoraggio

3.1.2.1 Qualità delle acque lacustri

Il monitoraggio della qualità chimico-fisica dell'acqua del lago Ampollino sarà eseguito attraverso l'uso di una sonda in continuo per la misura dei seguenti parametri:

- pH
- Conducibilità elettrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
- Torbidità (mg/l)

La sonda sarà localizzata immediatamente a monte dell'area del paramento di monte in prossimità del cantiere e sarà attivata in concomitanza con le lavorazioni sul paramento stesso (iniezioni delle barre, manutenzione del manto superficiale, ecc.).

Il monitoraggio sarà articolato con una prima fase di definizione e taratura dei parametri monitorati da svolgersi in fase *ante operam*. Questa fase che avrà la durata di circa un mese vedrà la registrazione dei parametri della sonda e la contemporanea analisi delle acque lacustri attraverso sonda multiparametrica condotta da personale qualificato.

Una volta raggiunta la corretta taratura dei sensori della sonda per i parametri considerati questa sarà attivata per la misura in continuo e saranno definite delle soglie di allerta che saranno comunicate in tempo reale alla direzione ambientale del cantiere. Alle sonde elettroniche sarà associato un sistema di archiviazione dati in continuo. Tale sistema di monitoraggio permetterà di stabilire un protocollo per l'eventuale interruzione delle lavorazioni e per l'attuazione dei controlli e delle misure mitigative in caso di eventuali perdite di sostanze nelle acque lacustri.

3.1.2.2 Qualità delle acque del fiume Ampollino

È prevista l'installazione di una sonda fissa per la misura in continuo dei parametri di qualità delle acque del fiume a valle della diga e del cantiere da attivare durante tutto il periodo di durata del cantiere.

Si prevede l'utilizzo di sonde elettroniche con sistema di archiviazione dati in continuo inserita in apposite stazioni di misura. Le stazioni di monitoraggio sono costituite da una cabina prefabbricata completa di porta, impianti idraulico (per l'analisi ed il prelievo di acque) ed elettrico.

L'analisi delle acque con sistema ad acqua fluente prevede:

- il prelievo dal corpo idrico mediante pompa collegata a tubatura in PE;
- l'analisi mediante sensori installati all'interno della cabina di monitoraggio su pannello di analisi;
- la restituzione delle acque nel corpo idrico.

Nella seguente tabella sono citati i parametri monitorati in continuo. Le soglie di attivazione saranno definite in campo sulla base della caratterizzazione del corso d'acqua e dei valori caratteristici dello stesso.

| Parametro | Unità di misura |
|------------------------|------------------------------------|
| Livello Idrometrico | cm (con trasduttore ad ultrasuoni) |
| Temperatura dell'acqua | °C |
| pH | |
| Conducibilità | µS/cm |
| Ossigeno disciolto | Ppm |
| Torbidità | FNU |

La sonda sarà localizzata circa 500 metri a valle della diga, e quindi del cantiere.

Inoltre, saranno eseguiti campionamenti delle principali componenti monitorate per la verifica della qualità del corpo idrico. Nello specifico saranno monitorate le seguenti componenti:

- macrobenthos: monitoraggio trimestrale
- macrofite: monitoraggio semestrale
- habitat: una volta l'anno

In concomitanza con i campionamenti trimestrali saranno misurati i parametri chimici delle acque fluviali e prelevati campioni per l'analisi della qualità, oltre al prelievo dei sedimenti fluviali.

3.1.3 Qualità dei sedimenti del fiume Ampollino

Il campionamento della componente verrà eseguito prelevando materiali mobilizzabili lungo un transetto, in corrispondenza delle aree di accumulo dei sedimenti, dove si ha una caduta di energia e quindi una diminuzione della velocità del corso d'acqua e accumulo delle frazioni granulometriche fini.

Visto lo scarso battente del corso d'acqua analizzato il prelievo sarà eseguito manualmente utilizzando un cucchiaio metallico e prestando particolare cura alla fase di risalita in modo da limitare la perdita di materiale.

Per ogni punto di campionamento saranno prelevati due campioni compositi prelevati in corrispondenza dell'asse mediana dell'asta idrica e in adiacenza della sponda. Un campione sarà prelevato tal quale per l'analisi granulometrica e un altro per le analisi chimiche da cui saranno eliminati clasti di dimensione superiore a 2 cm in campo.

Si prevede di eseguire le seguenti analisi:

- curva granulometrica
- Composti Organici Volatili (COV)
- arsenico
- cadmio
- cobalto
- mercurio
- nichel
- piombo
- rame
- zinco
- cromo
- cromo VI
- Idrocarburi Policiclici Aromatici totali
- tossicità acuta con crostacei (*Daphnia magna*) elutriato

3.1.4 Stazioni di monitoraggio

Di seguito si riporta la localizzazione delle stazioni di monitoraggio individuate per la componente acque superficiali.

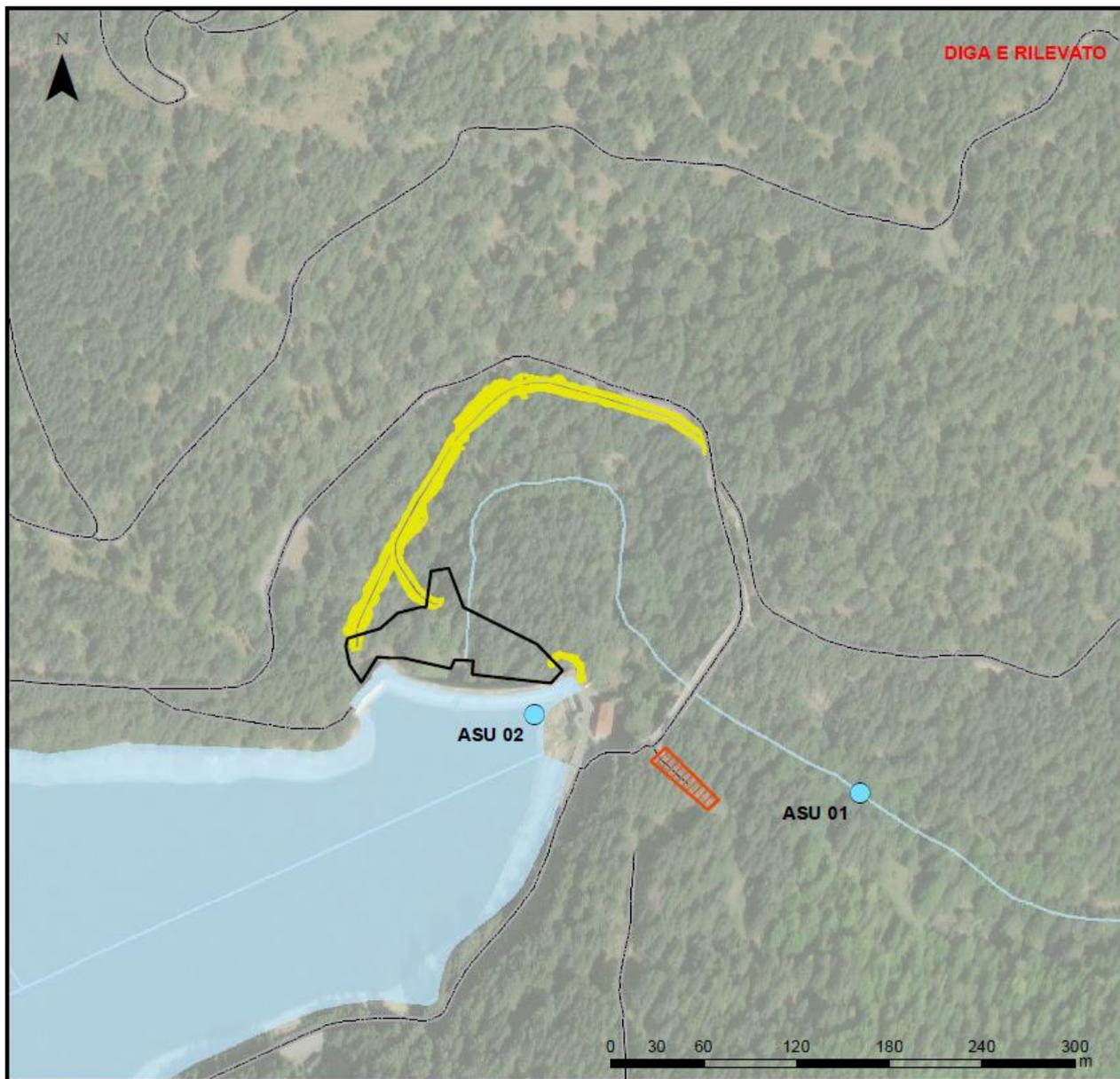


Figura 1: punti di monitoraggio delle acque superficiali - estratto dalla tavola 10320-C-OR-DTR-A-DS-414-0 Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale

3.1.5 Durata e frequenza delle misure

| Stazione | Parametri misurati | Frequenza | Durata |
|----------------|--|-------------------|---|
| Lago Ampollino | pH Conducibilità elettrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) Turbidità | Sonda in continuo | AO: solo taratura parametri CO: continuo PO: non previsto |

| | | | |
|-----------------|--|-------------------|---|
| Fiume Ampollino | Temperatura (°C) pH Ossigeno disciolto (mg/l) Ossigeno saturazione (% sat.) Conducibilità elettrica (µS/cm) Potenziale redox (mV) Torbidità (mg/l) | Sonda in continuo | AO: solo taratura parametri CO: continuo PO: non previsto |
| Fiume Ampollino | Macrobenthos | trimestrale | AO: 1 anno CO: tutta la durata del cantiere PO: 1 anno |
| | Macrofite | semestrale | |
| | Habitat | una volta l'anno | |
| Fiume Ampollino | Sedimenti | trimestrale | AO: 2 volte CO: tutta la durata del cantiere PO: 1 anno |

3.2 Avifauna

Parte delle aree di progetto rientra nel territorio del Parco nazionale della Sila. Data l'importanza dell'area naturalistica e la sua finalità di protezione si propone il monitoraggio dell'avifauna in relazione alla localizzazione delle aree di cantiere.

Potenziati fonti di disturbo potrebbero essere generate dalle lavorazioni e dai macchinari impiegati, oltre che dalla presenza antropica in particolare in periodo riproduttivo. Non si ritiene tale impatto particolarmente significativo in relazione alla ridotta estensione della superficie interessata e per l'abitudine delle specie ad allontanarsi dalle fonti di disturbo per poi farvi ritorno una volta terminate le attività.

Tuttavia, in via precauzionale viene qui proposto un piano di monitoraggio per la componente ambientale.

3.2.1 Normativa di riferimento

- Convenzione della diversità biologica, Rio de Janeiro 1992
- Convenzione sulla Conservazione della vita selvatica e degli habitat naturali in Europa, Berna 1979
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva habitat). GU-CE n. 206 del 22 luglio 1992
- Direttiva 2009/147/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici
- DPR 357/1997. Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n. 248 del 23 ottobre 1997
- DPR 120/2003. Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120. Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. G.U. n. 124 del 30 maggio 2003

3.2.2 Parametri e metodologie di monitoraggio

I rilievi dell'avifauna verranno realizzati combinando le metodologie dei *point counts* (censimenti puntiformi per punti d'ascolto) e *line transects* (transetti campione su percorso lineare). La metodologia consiste nell'effettuare il rilievo delle specie presenti mediante avvistamento diretto degli individui e rilevamento acustico delle vocalizzazioni, condotti lungo transetti campione e in corrispondenza di punti d'ascolto (Bibby *et al.*, 1992).

La localizzazione del percorso dovrà coprire tutte le diverse porzioni dell'area di indagine aventi differenti caratteristiche fisionomico strutturali (fisionomia vegetale, copertura e stratificazione della vegetazione), che presumibilmente si traducono in una diversa composizione potenziale dell'ornitocenosi. Le due metodologie di studio sopra citate (censimenti puntiformi e transetti lineari) sono state utilizzate contemporaneamente nel corso del rilevamento, alternando in successione l'osservazione diretta degli animali (percorrendo il transetto) all'ascolto dei canti (durante i punti d'ascolto), con l'obiettivo primario di individuare la composizione specifica complessiva dell'avifauna presente. La metodologia descritta risulta particolarmente adatta nel periodo riproduttivo (nidificazione), in cui le specie di avifauna sono strettamente legate ai territori di riproduzione e l'attività di canto è più accentuata, permettendo, di conseguenza, una maggiore contattabilità degli individui presenti. Verranno inoltre conteggiati segni di presenza di alcune specie di avifauna (in particolare picchi e rapaci), che possono lasciare sul territorio utilizzato segni chiari della loro presenza.

3.2.3 Stazioni di monitoraggio

Sono previste tre stazioni di monitoraggio. La prima localizzata in un'area circostante il cantiere a valle della diga e per la realizzazione della nuova strada servirà a monitorare tale tipologia di disturbo in un areale ampio.

Altre due stazioni sono state individuate nei siti di prelievo spondale in relazione alle attività di movimentazione del materiale che valuteranno potenziali disturbi alla fauna in due aree più ristrette.

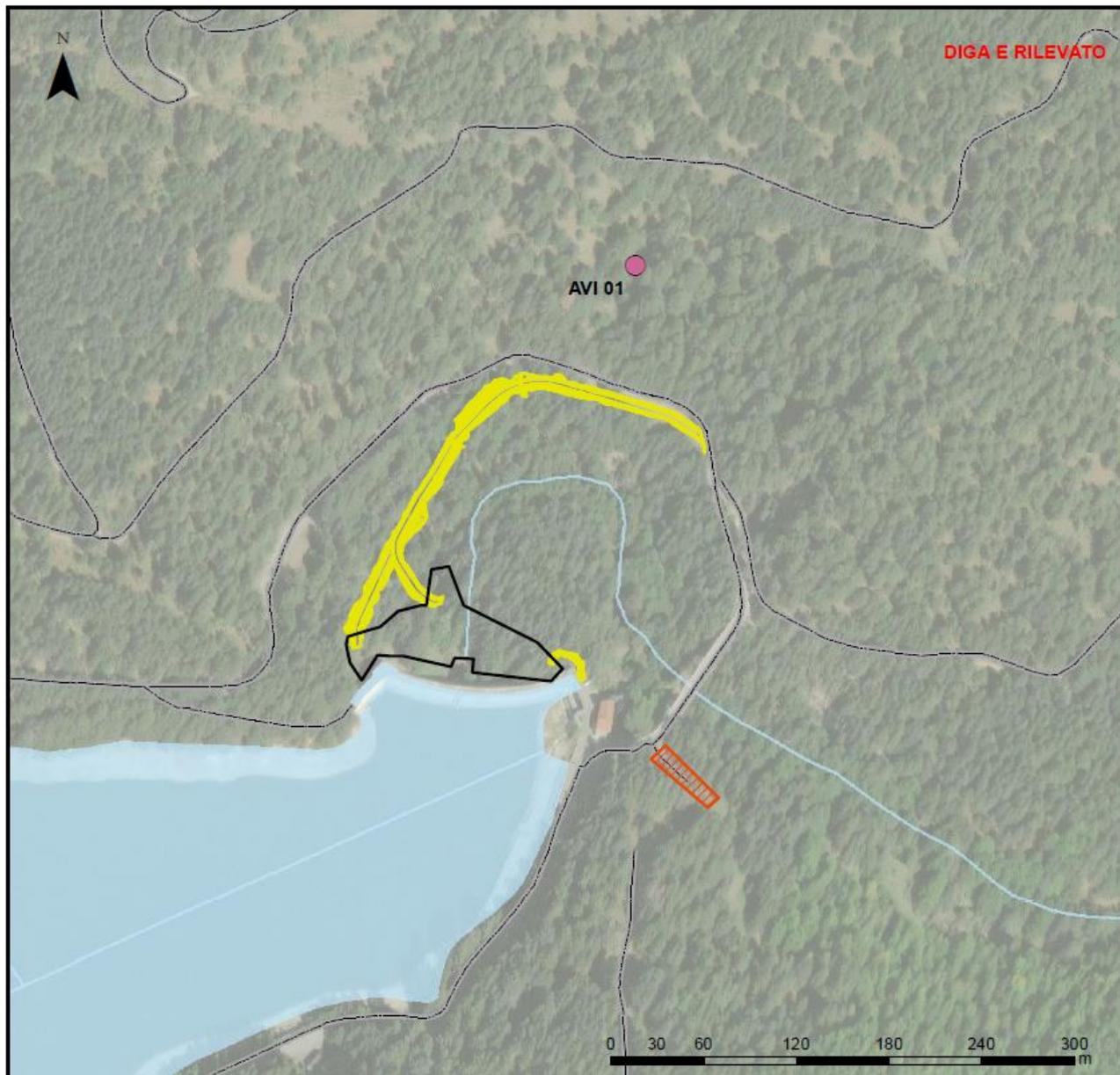


Figura 2: punti di monitoraggio dell'avifauna nella zona di cantiere per la realizzazione della strada e del rilevato a valle della diga di Trepidò - estratto dalla tavola 10320-C-OR-DTR-A-DS-414-0 Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale

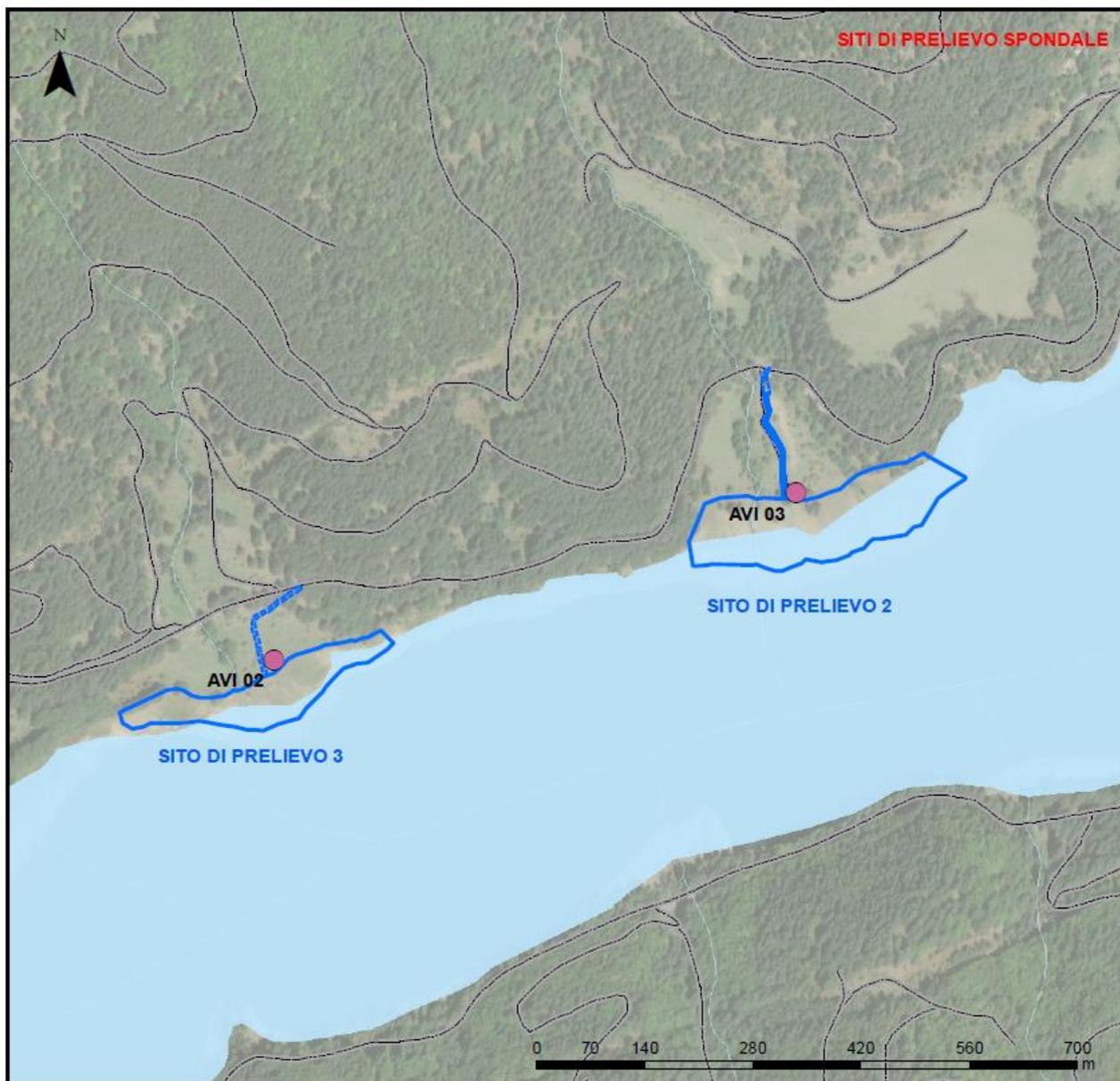


Figura 3: punti di monitoraggio dell'avifauna nei siti di prelievo spondale - estratto dalla tavola 10320-C-OR-DTR-A-DS-414-0 Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale

3.2.4 Durata e frequenza delle misure

I transetti saranno realizzati durante le prime ore del mattino (dall'alba alle 10:00 circa), evitando le ore più calde della giornata, in cui le attività canore e di movimento dell'avifauna risultano particolarmente ridotte.

Si prevedono tre monitoraggi all'anno, uno in primavera per il monitoraggio degli stanziali e dei migratori a breve distanza, uno in periodo estivo per il monitoraggio dei migratori a lunga distanza, uno in periodo invernale per il monitoraggio delle specie svernanti. Da effettuarsi per tutti gli anni del monitoraggio.

Per quanto riguarda la fase di corso d'opera il monitoraggio inizierà al momento dell'effettivo coinvolgimento delle aree da parte delle lavorazioni.

I dati ottenuti dalle campagne di monitoraggio permetteranno, al termine di ogni campagna di fornire: checklist, ricchezza specifica, ripartizione tra passeriformi/non passeriformi, indice di dominanza delle specie individuate.

| Stazione | Parametri misurati | Frequenza | Durata |
|----------------------------|---|--------------------------------|--|
| AVI 01 AVI 02 AVI 03 | <i>Avifauna point counts e line transects</i> | Primavera Estate Inverno | AO: un anno CO: due anni PO: un anno |

3.3 Suolo

La metodica prevede in corso d'opera il monitoraggio dei cumuli di terreno in accantonamento controllato all'interno delle aree di deposito temporaneo per verificarne lo stato di conservazione.

3.3.1 Normativa di riferimento

- D. Lgs. 152/06 e s.m.i. "Norme in materia ambientale", parte quarta titolo quinto, e allegati al titolo;
- Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471 *Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni*;
- Decreto Ministeriale 13 settembre 1999, n. 185 "Approvazione dei *Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo*" rettificato con Decreto Ministeriale 25 marzo 2002;
- Decreto Ministeriale 1° agosto 1997 "Approvazione dei *Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo*"
- Decreto Ministeriale 11 maggio 1992, n. 79 "Approvazione dei *Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo*".

3.3.2 Parametri e metodologie di monitoraggio

Il monitoraggio dei cumuli di suolo sarà eseguito visivamente indicando in apposite schede di campo lo stato di conservazione, la qualità, il grado di inerbimento ed eventuali variazioni volumetriche. In particolare, la stima volumetrica si esegue in cantiere attraverso valutazioni di massima; a questa prima analisi fanno seguito le indicazioni di riscontro dal cantiere con l'indicazione delle eventuali movimentazioni dei cumuli eseguite. Tali variazioni volumetriche sono da imputarsi alle attività di normale operatività delle aree che comportano, tra una campagna e l'altra, talvolta la movimentazione del terreno accumulato con esaurimento e successiva ricostituzione del cumulo. La verifica delle variazioni dei cumuli nel tempo rispetto alle campagne precedenti si esegue in campo attraverso le differenze cromatiche del terreno, la presenza di segni di asportazione o di deposizione di materiale, le variazioni del grado di inerbimento e con il confronto della documentazione fotografica delle campagne precedenti.

Di particolare attenzione sarà l'osservazione su tutta la superficie del cumulo della crescita e diffusione di specie esotiche e invasive.

3.3.3 Stazioni di monitoraggio

Il monitoraggio sarà condotto in corrispondenza dei due siti di deposito temporaneo dei materiali per la realizzazione del rilevato a valle della diga.

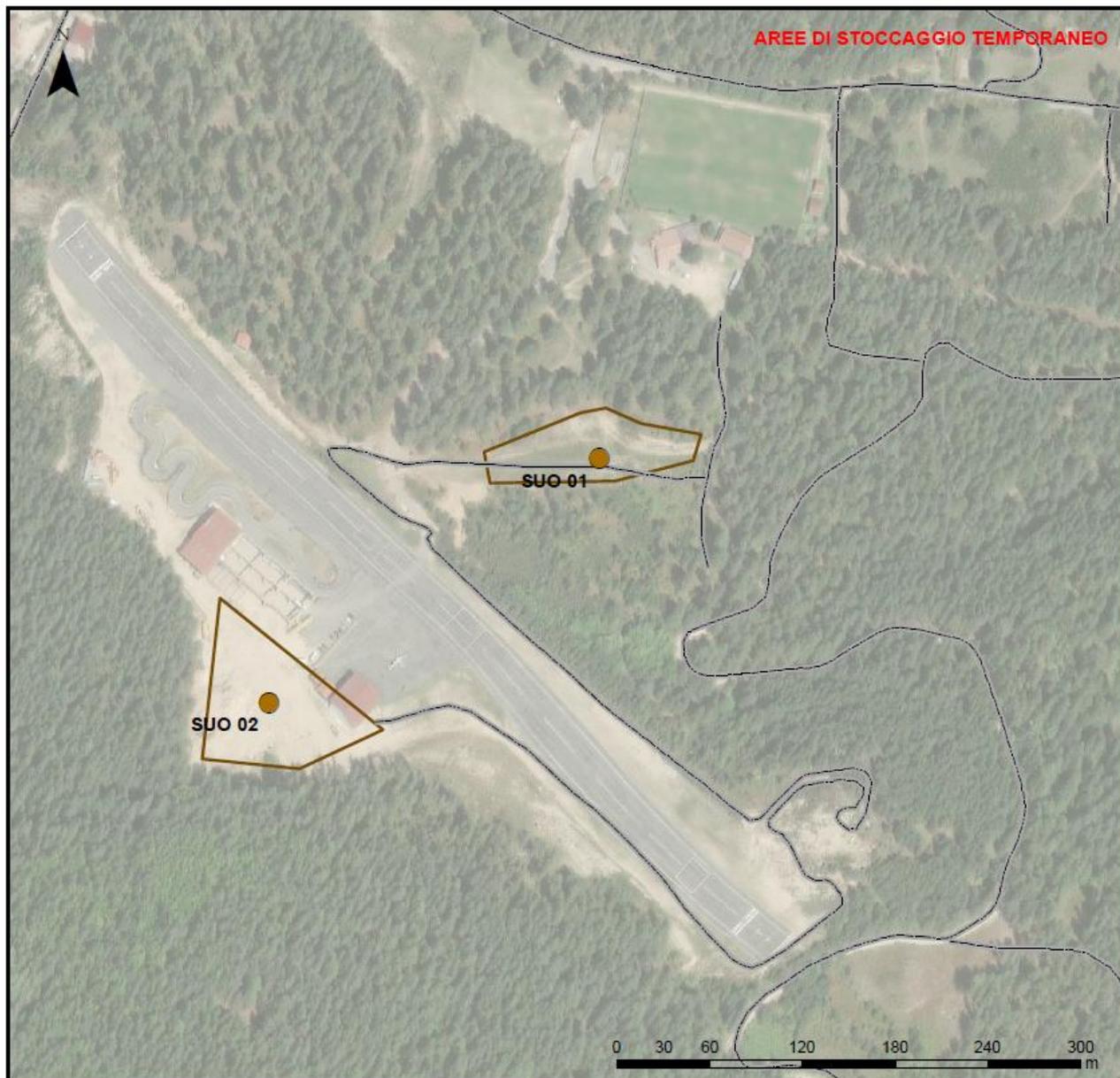


Figura 4: punti di monitoraggio del suolo nella zona di stoccaggio temporaneo - estratto dalla tavola 10320-C-OR-DTR-A-DS-414-0 Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale

3.3.4 Durata e frequenza delle misure

A differenza di altre componenti di monitoraggio, la durata e la frequenza delle indagini sui cumuli sarà da concordare sulla base delle lavorazioni in atto e previste secondo il cronoprogramma. Il monitoraggio potrà essere più fitto nei periodi estivi in cui è maggiore la probabilità di diffusione di specie vegetali esotiche e invasive.

| Stazione | Parametri misurati | Frequenza | Durata |
|------------------|---------------------|---|--------------|
| SUO 01 SUO 02 | Monitoraggio cumuli | Da concordare sulla base delle diverse fasi di cantiere | CO: due anni |

3.4 Vegetazione

Il monitoraggio della vegetazione, svolto nelle diverse fasi, ha l'obiettivo di individuare l'eventuale presenza e, nel caso, l'entità dei seguenti fattori di impatto potenziali:

- impatto sulla vegetazione per sollevamento di polveri in aree di cantiere e conseguente deposito sugli apparati fogliari con riduzione dell'efficienza fotosintetica, con successivo deperimento o perdita di vigore vegetativo;
- impatto indiretto sulla vegetazione per alterazioni prodotte dai mutamenti morfologici (scavi, riporti, depositi di inerti) e dall'introduzione di infrastrutture;
- la presenza di specie alloctone o, comunque, estranee al contesto vegetazionale di riferimento come individuato in sede di rilievo fitosociologico di *ante operam*;
- successo del ripristino delle strade di cantiere nelle aree inserite nel Parco nazionale della Sila.

Si precisa che, ai fini del monitoraggio vegetazionale, non risulta essenziale l'individuazione della composizione specifica totale, quanto la valutazione dell'evoluzione nel tempo delle componenti principali.

3.4.1 Normativa di riferimento

- Legge Regionale 7 dicembre 2009, n. 47 recante "Tutela e valorizzazione degli alberi monumentali e della flora spontanea autoctona della Calabria"
- Legge Regionale n. 22 del 24/5/2023 "Norme in materia di aree protette e sistema regionale della biodiversità"

3.4.2 Parametri e metodologie di monitoraggio

Nelle aree di monitoraggio individuate a valle della diga le attività prevedono l'applicazione del metodo di Braun Blanquet per il rilievo fitosociologico presenti nelle stazioni individuate per il monitoraggio vegetazionale. La metodica prevede in primis la caratterizzazione fisionomica della vegetazione presente nell'area di indagine, come di seguito specificato, e il rilievo fitosociologico.

La fase più importante di un rilievo fitosociologico consiste nella scelta del sito di campionamento; secondo la metodologia fitosociologica, infatti, il rilevamento della comunità deve essere effettuato su un'unità di vegetazione che rappresenti un ambito uniforme per composizione floristica e per rapporti tra le diverse specie.

Inoltre, i rilievi fitosociologici devono essere effettuati in un'area minima che dipende dalla complessità della comunità. L'area minima dipende dal numero e dalla frequenza delle specie; per le formazioni boscate presenti in Italia, l'area minima varia da circa 50 m² per aree prative a 200 m² per aree boscate.

Completato l'elenco floristico ad ogni specie vengono assegnati alcuni indici, normalmente espressi mediante scale di valori convenzionali, quali l'abbondanza (numero di individui di ogni specie che entra nella costituzione del popolamento vegetale del territorio preso in esame), la dominanza (estensione, areale o volumetrica, occupata dagli individui della stessa specie in rapporto alla superficie o al volume occupato dall'insieme del popolamento analizzato) e l'associabilità tra gli individui dell'associazione.

La stima dell'abbondanza-dominanza viene eseguita usando la scala di Braun-Blanquet che prevede i seguenti valori:

| | |
|---|----------------------------|
| 5 | Copertura maggiore del 75% |
| 4 | Copertura dal 50 al 75% |
| 3 | Copertura dal 25 al 50% |
| 2 | Copertura dal 5 al 25% |
| 1 | Copertura dal 1 al 5% |

| | |
|---|--------------------------------------|
| + | Sporadica con copertura trascurabile |
| R | Rara, uno o pochi individui isolati |

Quando possibile, la formazione vegetazionale rilevata è inquadrata anche a livello di associazione, altrimenti ci si limita a un inquadramento di livello superiore.

Laddove nell'area esaminata non siano presenti formazioni vegetazionali naturali con l'estensione minima precedentemente riportata, non è possibile effettuare il rilievo fitosociologico secondo il metodo Braun-Blanquet; tale tipologia di rilievo può, infatti, essere applicata solo su tratti di vegetazione in cui è uniforme la distribuzione di tutte le specie e che non sono influenzati dall'effetto margine. L'uniformità floristica denota parallelamente la distribuzione uniforme dei fattori ecologici cui le piante della fitocenosi sono sensibili. Inoltre, le specie presenti non possono essere utilizzate per effettuare una classificazione gerarchica degli aggruppamenti. In tal caso il rilievo fitosociologico riscontrerebbe una flora non appartenente ad una classe floristica definita.

Per quanto concerne invece le strade di accesso alle aree di prelievo spondale, la proposta del PMA è quella di eseguire una fase ante operam di caratterizzazione della componente floristica presente (a livello qualitativo, con osservazioni dirette) e in fase post operam di osservare il ripristino delle aree e l'affermazione del corredo floristico usato.

3.4.3 Stazioni di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati individuati:

- nell'area di cantiere a valle della diga in relazione alla presenza delle lavorazioni potenzialmente impattanti e alla realizzazione della strada di accesso che prevede il taglio di una fascia di vegetazione boscata;
- sempre nell'area a valle della diga ma ad una distanza maggiore per valutare eventuali impatti sulla vegetazione in un'area più vasta;
- in corrispondenza dei siti di prelievo spondale ST2 e ST3.

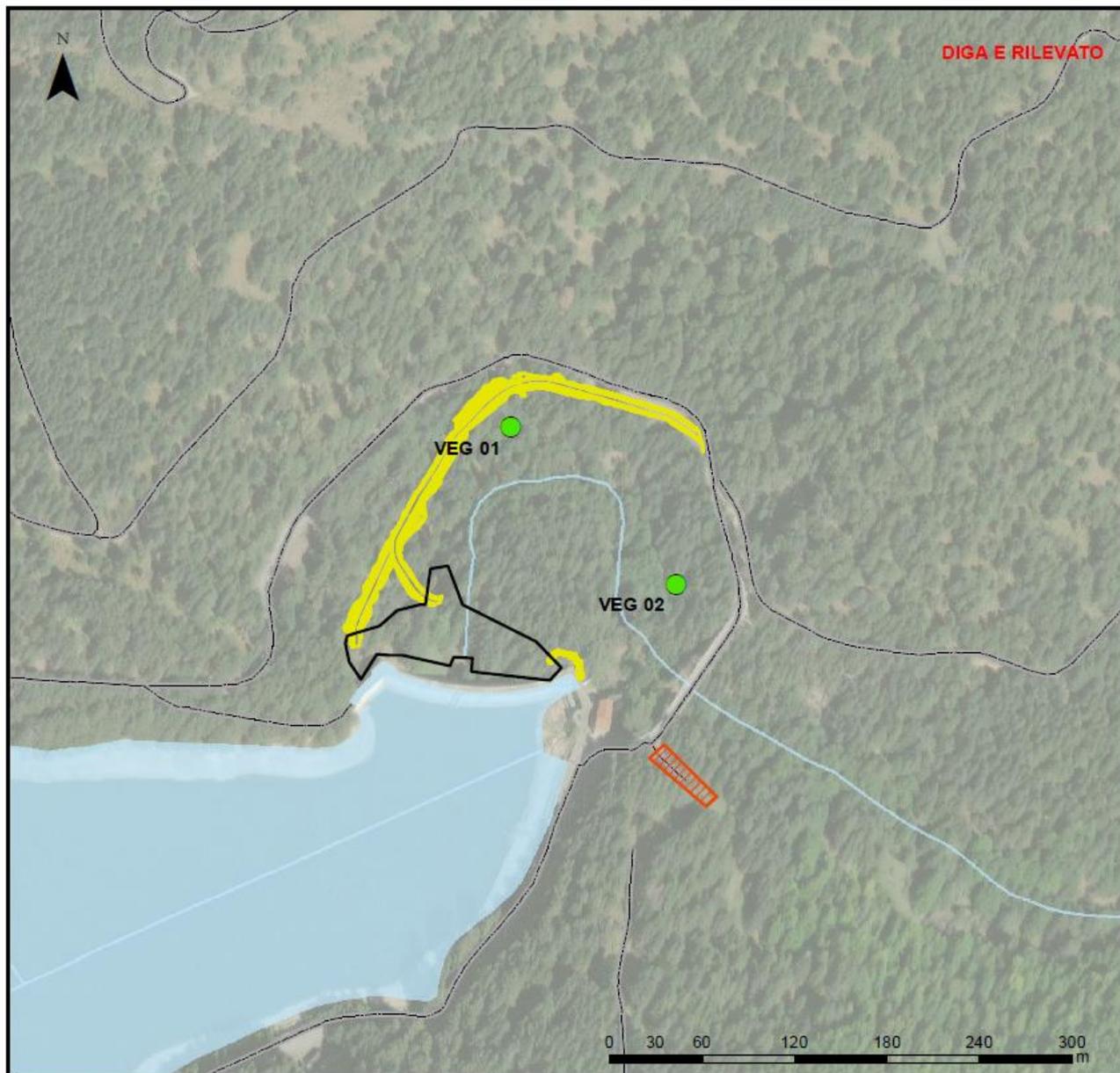


Figura 5: punti di monitoraggio della vegetazione a valle della diga - estratto dalla tavola 10320-C-OR-DTR-A-DS-414-0 Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale

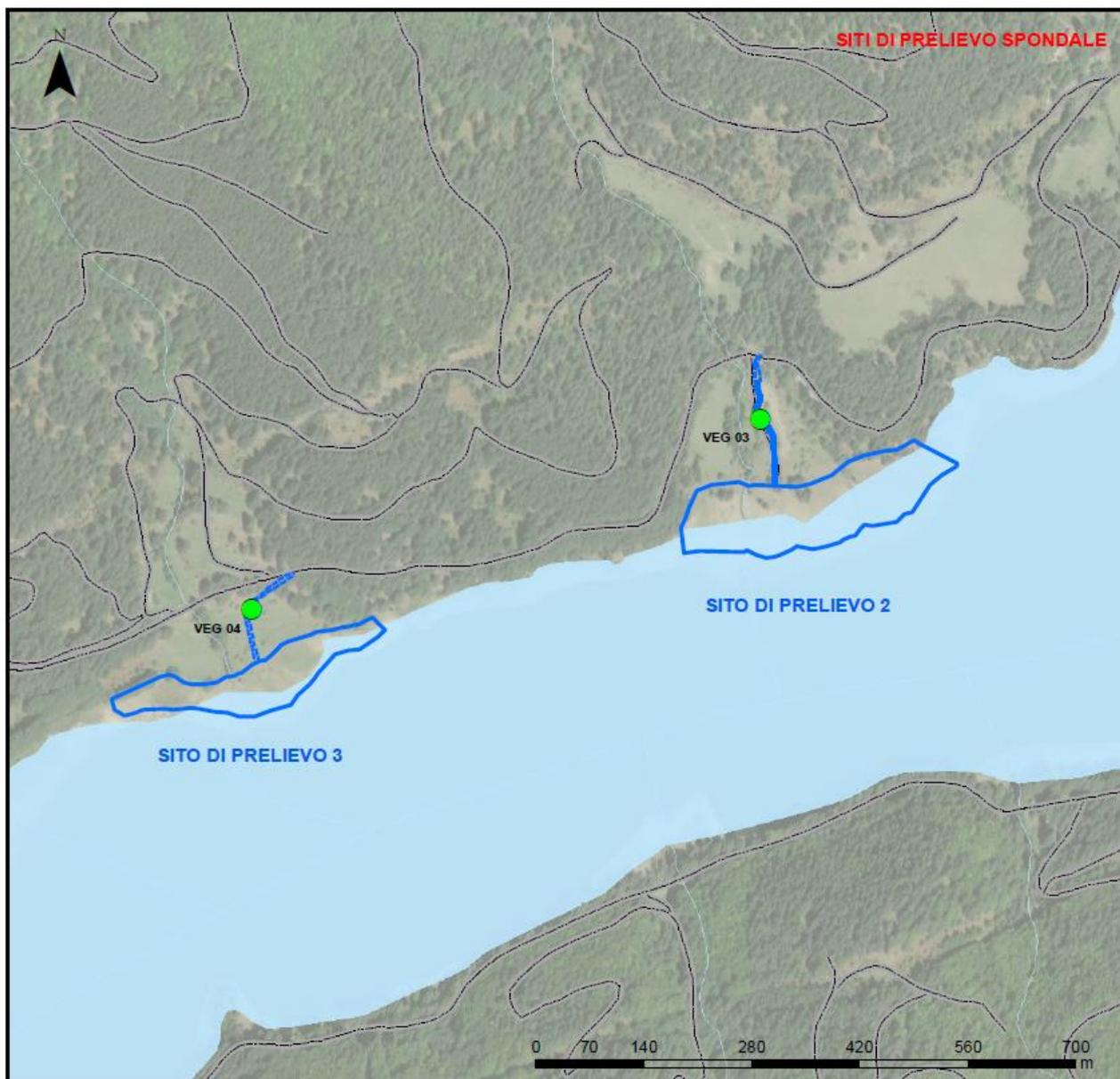


Figura 6: punti di monitoraggio della vegetazione nei siti di prelievo spondale - estratto dalla tavola 10320-C-OR-DTR-A-DS-414-0 Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale

3.4.4 *Durata e frequenza delle misure*

| Stazione | Parametri misurati | Frequenza | Durata |
|----------|--------------------------|------------|---|
| VEG 01 | Monitoraggio vegetazione | semestrale | AO: un anno CO: due anni PO: due anni |

3.5 Rumore

La tipologia di opera in progetto potrebbe comportare potenziali impatti sulla matrice rumore esclusivamente nella fase di cantiere (CO). Non sono attesi impatti in fase di esercizio (PO) poiché non è prevista la realizzazione di opere in grado di alterare l'attuale clima acustico.

Il piano di monitoraggio per la componente è stato predisposto sulla base delle risultanze della Valutazione previsionale di impatto acustico che viene allegata alla documentazione progettuale.

La documentazione deve consentire il confronto tra lo scenario con presenza e quello con assenza delle opere e delle attività in progetto (AO), individuando, qualora se ne riscontri la necessità, gli eventuali sistemi di mitigazione e di riduzione dell'impatto acustico. A tale scopo deve essere fornita ogni informazione utile a descrivere la tipologia degli stessi, indicandone le caratteristiche e le proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché i recettori che ne beneficeranno.

Per quanto riguarda la fase di cantiere (CO) il potenziale impatto è legato ai seguenti aspetti: emissioni rumorose dai mezzi pesanti e delle macchine operatrici; transito dei mezzi pesanti sul cantiere e sulla viabilità interessata per la movimentazione di materiale.

3.5.1 Normativa di riferimento

I riferimenti normativi da prendere in esame per il caso specifico dal punto di vista acustico sono i seguenti:

- D.P.C.M. 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"
- Legge regionale 19 ottobre 2009, n. 34 Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria

Per i valori limite da considerare, non essendo ad oggi disponibili specifiche disposizioni normative per quanto riguarda gli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie, si fa riferimento a quanto definito nel D.P.C.M. 14 novembre 1997, attuativo della legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", riportati nelle tabelle seguenti e alle deroghe acustiche eventualmente ottenute in fase di autorizzazione.

| CLASSE | DENOMINAZIONE | Limite diurno in dB(A) | Limite notturno in dB(A) |
|--------|--|------------------------|--------------------------|
| I | Aree particolarmente protette | 45 | 35 |
| II | Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale | 50 | 40 |
| III | Aree di tipo misto | 55 | 45 |
| IV | Aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V | Aree prevalentemente industriali | 65 | 55 |
| VI | Aree esclusivamente industriali | 65 | 65 |

Tabella 1: limiti di emissione D.P.C.M. 14 novembre 1997 (tab. B)

| CLASSE | DENOMINAZIONE | Limite diurno in dB(A) | Limite notturno in dB(A) |
|--------|--|------------------------|--------------------------|
| I | Aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II | Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale | 55 | 45 |
| III | Aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV | Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V | Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI | Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

Tabella 2: limiti di immissione D.P.C.M. 14 novembre 1997 (tab. C)

Nel caso in cui il comune non abbia ancora approvato la zonizzazione acustica del territorio restano invece validi i limiti del D.P.C.M. 1° marzo 1991 che per primo stabilisce i limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

| Zonizzazione del territorio | Limite diurno in dB(A) | Limite notturno in dB(A) |
|---------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Tutto il territorio nazionale | 70 | 60 |
| Zona A (D.M. n° 1444/68) | 65 | 55 |
| Zona B (D.M. n° 1444/68) | 60 | 50 |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |

Tabella 3: limiti massimi diurni e notturni

Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità sia superiore ad 1,5 mc/ m².

Sia nel caso in cui il comune abbia approvato la zonizzazione acustica del territorio, con applicazione quindi dei valori limite di immissione e di emissione, sia nel caso in cui la zonizzazione acustica comunale non sia approvata (come nel caso dei comuni di San Giovanni in Fiore e Cotronei), con conseguente applicabilità dei limiti di cui all'articolo 6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991, sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale):

- 5 dB(A) per il periodo diurno
- 3 dB(A) per il periodo notturno

Si evidenzia che il limite differenziale è applicabile solo per i ricettori sensibili (residenziali o particolarmente protetti); esso inoltre non è applicabile nei seguenti casi:

1. aree esclusivamente industriali (classe VI oppure "Zone esclusivamente industriali" - art. 6 del D.P.C.M. 1° marzo 1991);
2. rumori da impianti a ciclo produttivo continuo esistenti alla data di pubblicazione del D.M. 11 dicembre 1996 e ubicati in zone diverse da quelle industriali che rispettano i valori limite assoluti di immissione;
3. rumore derivante dalle infrastrutture di trasporto, incluse le piste motoristiche di prova e per attività sportive;
4. rumore da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
5. rumore da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso edificio;
6. livello di rumore ambientale L_A inferiore ai valori riportati nella tabella seguente, al di sotto dei quali ogni effetto indotto dal rumore è ritenuto trascurabile secondo il criterio dell'accettabilità.

| Tempo di riferimento | Finestre aperte | Finestre chiuse |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Diurno | $L_A \leq 50$ dB(A) | $L_A \leq 35$ dB(A) |
| Notturno | $L_A \leq 40$ dB(A) | $L_A \leq 25$ dB(A) |

Tabella 4: condizioni di non applicabilità

Le condizioni di cui alla tabella precedente devono essere verificate contemporaneamente a finestre aperte e chiuse nei singoli tempi di riferimento.

Attualmente i comuni di San Giovanni in Fiore e Cotronei non sono dotati di Piano di zonizzazione acustica.

Considerando l'area in esame, in cui, come già sottolineato, si evidenzia un basso livello di urbanizzazione e un'alta copertura boschiva, si possono tenere in considerazione i limiti più restrittivi massimi diurni e notturni del D.P.C.M. 1° marzo 1994 riferiti alla **zona B**.

| ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO | Limite diurno in dB(A) | Limite notturno in dB(A) |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------|
| Zona B (D.M. n° 1444/68) | 60 | 50 |

Tabella 5: limiti massimi diurni e notturni ZONA B

3.5.2 Parametri e metodologie di rilevamento

I parametri acustici devono comprendere tutte le informazioni che consentono di pervenire ad una descrizione delle principali sorgenti sonore afferenti all'impianto in progetto e a documentarne la variabilità temporale, i livelli di potenza sonora in terzi o in bande d'ottava, la direttività:

- Livello sonoro continuo equivalente ponderato "A" (LAeq), eventualmente corretto per la presenza di componenti tonali e/o impulsive, diversificato per i tempi di riferimento diurno e notturno;
- Livelli percentili: L5, L10, L50, L90, L95; L max; L min;
- Componenti tonali (CT) e componenti impulsive (CI).

I rilievi fonometrici dovranno essere eseguiti in condizioni meteorologiche conformi a quanto previsto dal DM 16/03/98, Allegato B, punto 7. Si ricorda che il DM 16/03/08, infatti, considera condizioni meteo non conformi anche la presenza di nebbia e neve al suolo.

Dovrà essere prevista una stazione meteorologica dedicata in campo, per i parametri meteorologici da confrontarsi con la più vicina stazione meteorologica appartenente a reti ufficiali (ARPA, Protezione Civile, Aeronautica Militare, ecc.). In questo caso, dovranno essere indicate la fonte/rete utilizzata e le stazioni meteo scelte come riferimento (nome/codice, posizione).

Per le campagne di misura si prevede di utilizzare la seguente strumentazione:

- fonometro integratore di precisione in classe 1 IEC651/IEC804/IEC61672 EN con dinamica superiore ai 125 dB. Il fonometro è dotato di analizzatore in frequenza Real- Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- preamplificatore da 1/2";
- microfono per campo libero da 1/2", con relativa prolunga microfonica;
- software per l'acustica ambientale per la successiva elaborazione dei dati misurati.

La catena di misura verrà calibrata all'inizio ed alla fine delle sessioni di misura e sarà tarata annualmente da un laboratorio del SIT (Servizio di Taratura in Italia) accreditato, come richiesto dall'art. 2 paragrafo 4 del DM 16/03/1998. Il certificato di taratura della strumentazione utilizzata sarà riportato in allegato alla documentazione da consegnare agli enti.

Durante l'esecuzione delle misure in campo saranno rilevate una serie di informazioni complementari relative al sistema insediativo ed emissivo:

- denominazione del recettore e indirizzo;
- tipo e caratteristiche delle sorgenti di rumore interagenti con il punto di monitoraggio;
- caratteristiche del territorio circostante il punto di misura (presenza di ostacoli, presenza e tipologia di vegetazione, ecc.);
- traffico su infrastrutture stradali (flussi veicoli pesanti e leggeri, velocità di transito, ecc.) e ferroviarie (programma di esercizio, numero e composizione dei treni transitati, ecc.);
- lavorazioni effettuate in cantiere ed eventuali anomalie.

I risultati di AO verranno confrontati con i limiti in cui ricadono i recettori oggetto di controllo derivanti dalla classificazione acustica o, in base ai casi presenti, da quanto previsto dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, mentre i risultati relativi alle campagne in CO verranno confrontati con i limiti imposti dalle deroghe acustiche

eventualmente ottenute, in caso di assenza con i limiti derivanti dalla classificazione acustica in cui ricadono i recettori oggetto di controllo, ovvero, da quanto previsto dal D.P.C.M. 1 marzo 1991.

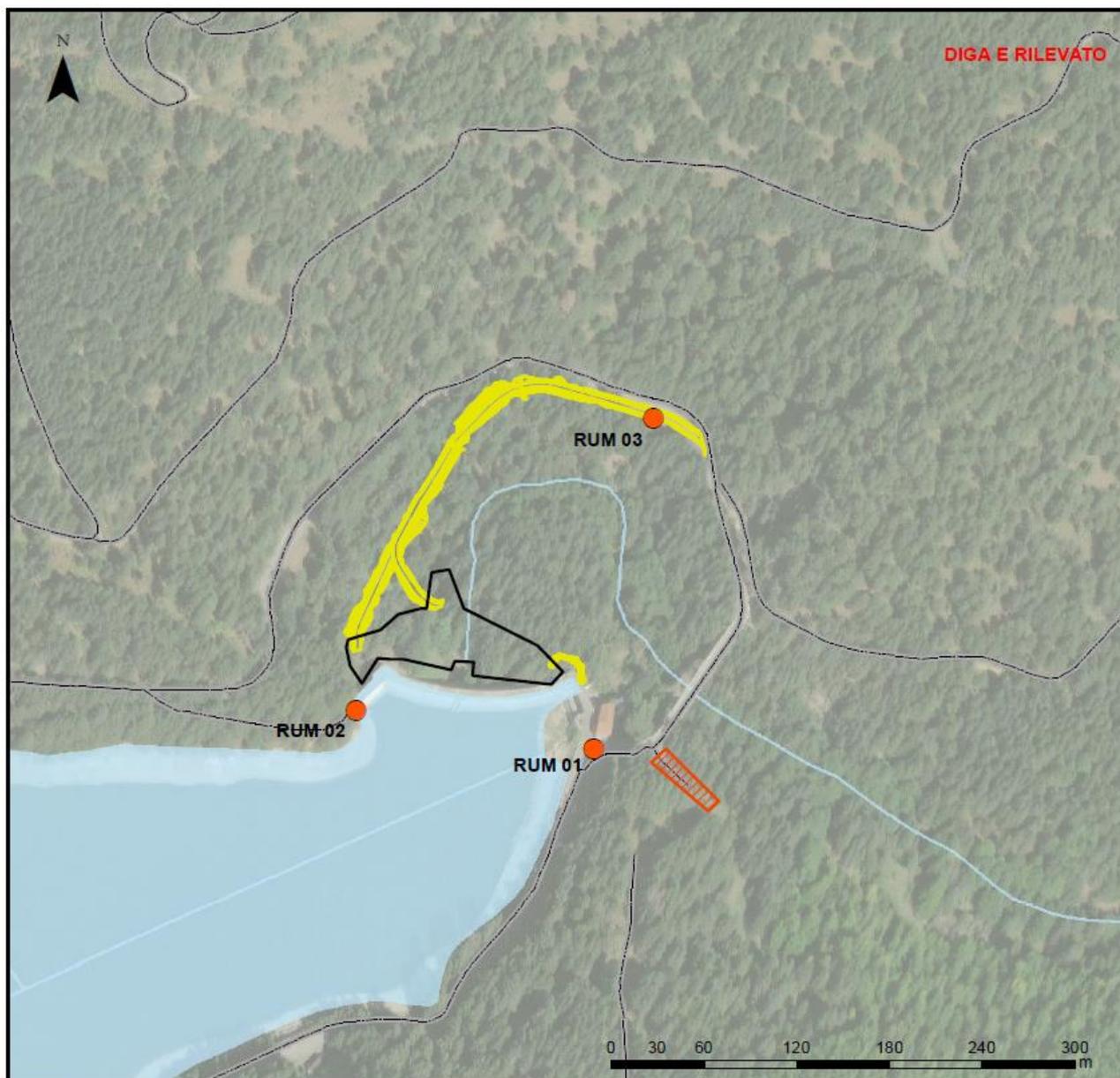
3.5.3 *Punti di misura*

I punti di misura individuati sono rappresentativi delle aree del territorio che saranno maggiormente esposte agli effetti della realizzazione delle opere. La scelta è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- presenza di recettori residenziali e sensibili e di aree da tutelare (parchi, aree naturali, ecc.);
- sensibilità del recettore (classificazione acustica);
- distanza dal perimetro di cantiere (per recettori fase CO);
- possibile criticità evidenziata nello studio previsionale di impatto acustico e delle relative integrazioni.

Qualora non si riescano ad effettuare le misure su una postazione nell'ambito del punto di rilievo definito, viene individuato un nuovo punto di monitoraggio, che si trovi il più vicino possibile alla sorgente di rumore da indagare ed al punto prima individuato.

Nell'ulteriore caso in cui non risultasse possibile accedere alle proprietà private relative ai recettori individuati per il monitoraggio, i rilievi verranno eseguiti in una postazione esterna, in facciata agli edifici o in punti prossimi ad essa, rappresentativi del clima acustico di facciata. Di seguito se ne riporta la localizzazione.



**Figura 7: punti di monitoraggio della del rumore - estratto dalla tavola 10320-C-OR-DTR-A-DS-414-0
Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale**

3.5.4 Durata e frequenza delle misure

- AO: Durata: minima di 30' per ogni posizione di misura selezionata (RUM-01, RUM-02, RUM-03); le misure dovranno garantire la rappresentazione del rumore di fondo; frequenza: unica campagna. Periodo: diurno e notturno.
- CO: Durata: minima di 30' per ogni posizione di misura selezionata (RUM-01, RUM-02, RUM-03); le misure dovranno garantire la rappresentazione dei lavori in corso; frequenza: semestrale. Periodo: le lavorazioni si svolgeranno unicamente nel periodo diurno (06:00-22:00). In caso di lavorazioni notturne dovrà essere integrato il presente PMA con rilievi in fasce orarie: 22:00-06:00.

In base alle considerazioni esposte si propone il seguente piano di monitoraggio. Si ricorda ad ogni modo che il PMA sarà strutturato in maniera sufficientemente flessibile per poter essere eventualmente rimodulato nelle fasi progettuali e operative successive: in tali fasi potrà infatti emergere la necessità di modificare il PMA, a

seguito di situazioni oggettive che possono condizionare la fattibilità tecnica delle attività programmate dal Proponente.

Nella tabella seguente si riporta un breve prospetto riassuntivo delle attività di monitoraggio previste per la componente rumore.

| FASE | DESCRIZIONE |
|---------------------------|---|
| Ante operam (AO) | L'attività verrà eseguita dopo l'approvazione del presente PMA. Durata misure: min 30'/cad. Frequenza: unica campagna. Periodo: diurno (tutti) Punti: RUM-01, RUM-02, RUM-03. |
| Corso d'opera (CO) | Durata misure: min 30'/cad. Frequenza: min semestrali. In ogni caso la frequenza dell'attività verrà definita in funzione del cronoprogramma del cantiere, considerando: - tipologia di mezzi usati, - avvio di specifiche lavorazioni, - realizzazione di eventuali interventi di mitigazione. Periodo: Previste lavorazioni solo diurne (06:00-22:00). Punti: RUM-01, RUM-02, RUM-03. |

In presenza di criticità acustiche in fase di cantierizzazione (CO) si provvederà a:

- interrompere il processo responsabile della criticità;
- modificare la gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere;
- realizzare adeguati interventi di mitigazione (barriere antirumore) di tipo temporaneo.