



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI BOLZANO  
**Dr. Ing. WALTER GOSTNER**  
Nr. 1191  
INGENIEURKAMMER  
DER PROVINZ BOZEN

Committente

tecnici

## Valutazione di Impatto Ambientale

FRI-EL S.p.a.  
Piazza della Rotonda 2  
I-00186 Roma (RM)

committente

Impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio denominato  
"Gravina - Serra del Corvo" e relative opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili avente potenza pari a 200 MW nei Comuni di Genzano di  
Lucania (PZ) e Gravina in Puglia (BA)

progetto

contenuto Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

redatto		modificato			scala	elaborato n.
cl	03.12.2021	a	AB	11.07.2022	Revisioni	PD-VI.11
controllato		b				
wag	20.07.2022	c				
pagine	41	n. progetto	21-208	21_208_PSW_Gravina\stud_VIA\text\Aggiornamento_integrazioni\PD-VI.11_PMA_03.docx		

**GM**

Studio di Geologia Applicata e Geofisica Applicata  
Dott. Geol. Gianpiero Monti

Dott. Geol. Gianpiero Monti  
Via C. Battisti 21 – 83053 Sant'Andrea di Conza (AV)  
tel. +39 0827 35 247  
gianpiero.monti@alice.it



**BETTIOL ING. LINO SRL**  
Società di Ingegneria

S.L.: Via G. Marconi 7 - 31027 Spresiano (TV)  
S.O.: Via Panà 56ter - 35027 Noventa Padovana (PD)  
Tel. 049 7332277 - Fax. 049 7332273  
E-mail: bettiolinglinosrl@legalmail.it

**patscheiderpartner**

ENGINEERS

Ingegneri Patscheider & Partner S.r.l.

i-39024 mals/malles (bz) - glurnserstraße 5/k via glorenza

i-39100 bozen/bolzano - negrellistraße 13/c via negrelli

a-6130 schwaz - mindelheimerstraße 6

tel. +39 0473 83 05 05 – fax +39 0473 83 53 01

[info@ipp.bz.it](mailto:info@ipp.bz.it) – [www.patscheiderpartner.it](http://www.patscheiderpartner.it)

## Indice

<b>1. Introduzione</b> .....	<b>4</b>
1.1 Committente.....	4
1.2 Studi tecnici incaricati.....	4
<b>2. Premessa</b> .....	<b>5</b>
2.1 Generalità.....	5
2.2 Normativa di riferimento.....	5
2.3 Criticità ravvisate in sede di SIA.....	6
<b>3. Sintesi del progetto</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Definizione dei criteri di scelta dei punti di monitoraggio</b> .....	<b>9</b>
4.1 Componenti ambientali interessate.....	9
4.2 Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio.....	9
4.3 Codifica dei punti di monitoraggio.....	10
4.4 Scelta degli indicatori ambientali.....	10
<b>5. Programma e descrizione delle attività</b> .....	<b>12</b>
5.1 Acque superficiali.....	12
5.1.1 Individuazione dei punti di monitoraggio.....	12
5.1.2 Metodologia di rilevamento.....	12
5.1.3 Misura delle portate ed analisi fisiche e chimiche delle acque.....	13
5.1.4 Parametri indagati per i sedimenti (fondo lago).....	14
5.1.5 Articolazione temporale del monitoraggio.....	14
5.2 Acque sotterranee.....	15
5.2.1 Individuazione dei punti di monitoraggio.....	15
5.2.2 Metodologia di rilevamento.....	15
5.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio.....	16
5.3 Suolo e sottosuolo.....	16
5.3.1 Individuazione delle aree da monitorare.....	16
5.3.2 Metodologia di rilevamento.....	17
5.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio.....	18
5.4 Vegetazione e flora.....	18
5.4.1 Individuazione delle aree da monitorare.....	18
5.4.2 Metodologia di rilevamento.....	19
5.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio.....	20
5.5 Fauna ed ecosistemi.....	20

5.5.1	Premessa.....	20
5.5.2	Analisi faunistica preliminare.....	21
5.5.2.1	Articolazione temporale del monitoraggio.....	21
5.5.3	Monitoraggio di anfibi e rettili .....	22
5.5.4	Monitoraggio dei micromammiferi e della ittiofauna .....	22
5.5.5	Monitoraggio degli uccelli e dell'avifauna .....	23
5.5.5.1	Punti di ascolto con play-back per gli uccelli notturni nidificanti.....	23
5.5.5.2	Ciclo annuale di rilevamento dei passeriformi da punti di ascolto.....	24
5.5.5.3	Individuazione e controllo dei siti riproduttivi di rapaci entro un buffer di circa 1 km dal buffer dell'area di impianto .....	24
5.5.5.4	Ciclo annuale di monitoraggio dell'avifauna migratrice diurna (osservazione da punto fisso).....	25
5.5.6	Ciclo annuale di monitoraggio bioacustico dei chiroteri.....	25
5.5.7	Mitigazioni .....	26
5.6	Clima acustico e rumore .....	26
5.6.1	Riferimenti Normativi.....	26
5.6.1.1	Rumore.....	26
5.6.1.2	Vibrazioni.....	27
5.6.2	Grandezze e indicatori di monitoraggio.....	27
5.6.3	Individuazione delle aree da monitorare .....	28
5.6.4	Metodologia di rilevamento .....	30
5.6.5	Articolazione temporale del monitoraggio .....	32
5.7	Aria e clima.....	33
5.7.1	Individuazione delle aree da monitorare .....	33
5.7.2	Metodologia di rilevamento .....	33
5.7.3	Articolazione temporale del monitoraggio .....	34
5.7.4	Misure di mitigazione .....	34
5.8	Paesaggio .....	35
5.8.1	Individuazione delle aree da monitorare .....	35
5.8.2	Metodologia di rilevamento .....	36
5.8.2.1	Premessa .....	36
5.8.2.2	Indagini conoscitive .....	36
5.8.2.3	Indagini di campo .....	37
5.8.3	Articolazione temporale del monitoraggio .....	38
5.8.4	Misure di mitigazione .....	38

<b>6. Restituzione e strutturazione dei dati rilevati.....</b>	<b>39</b>
6.1 Generalità.....	39
6.2 Monitoraggio ambientale e sistema informativo.....	39
6.3 Base informativa e metadati.....	40
<b>7. Gestione delle anomalie .....</b>	<b>40</b>

## 1. Introduzione

### 1.1 Committente

**FRI-EL S.p.a.**

Piazza della Rotonda 2

I-00186 Roma (RM)

### 1.2 Studi tecnici incaricati

Coordinatore di progetto:

**Dr. Ing. Walter Gostner**

Ingegneri Patscheider & Partner S.r.l.

Opere civili ed idrauliche

**Ingegneri Patscheider & Partner Srl**

Via Glorenza 5/K

39024 Malles (BZ)

Responsabile opere idrauliche:

Responsabile opere civili:

Coordinamento interno:

Progettisti:

Via Negrelli 13/C

39100 Bolzano (BZ)

Dr. Ing. Walter Gostner

Dr. Ing. Ronald Patscheider

Dr. Ing. Corrado Lucarelli

Dr. Ing. David Dipauli

MSc ETH Alex Balzarini

Geom. Stefania Fontanella

Geologia e geotecnica

Consulenti specialistici:

**Dr. Geol. Gianpiero Monti**

Via C. Battisti 21

I-83053 Sant'Andrea di Conza (AV)

Opere elettriche – Impianto Utanza per la Connessione

Progettista e consulente specialista:

**Bettiol Ing. Lino S.r.l.**

Dr.ssa Ing. Giulia Bettiol

Società di Ingegneria

Via G. Marconi 7

I-31027 Spresiano (TV)

## 2. Premessa

### 2.1 Generalità

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale, relativo all'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio denominato "Gravina - Serra del Corvo" e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili avente potenza pari a 200 MW nei Comuni di Genzano di Lucania (PZ) e Gravina in Puglia (BA), costituisce un annesso generale allo Studio di Impatto Ambientale. Il documento è relativo ai punti di indagine siti sia in Regione Puglia che in Basilicata, pertanto si presuppone un coordinamento tra le ARPA delle due Regioni.

Occorre ricordare che per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. Il presente PMA persegue i seguenti obiettivi:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- Correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- Garantire, durante la fase di costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- Fornire agli Enti preposti alla verifica dell'ottemperanza delle prescrizioni in materia, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

### 2.2 Normativa di riferimento

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., (art.22, lettera e) e punto 5-bis dell'Allegato VII come "*descrizione delle misure previste per il monitoraggio*". Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.) che "*contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti*".

## 2.3 Criticità ravvisate in sede di SIA

Lo Studio di Impatto Ambientale, sulla base delle analisi e della caratterizzazione dell'ambiente interessato dall'opera, ha individuato le seguenti aree e fattori di attenzione.

- **Ambiente idrico.** Il progetto prevede il prelievo e la restituzione di determinate quantità di acqua ciclicamente dall'invaso di Serra del Corvo. Non vengono interessati invece direttamente dalle operazioni di costruzione e di esercizio i torrenti Basentello e Roviniero. Le aree sotto sponda dell'invaso e le aree di estuario dei due corsi d'acqua sono state identificate come siti di potenziale disturbo. Per quanto attiene le acque sotterranee, i punti di monitoraggio sono stati previsti in corrispondenza del bacino di monte e delle opere interrato della centrale di produzione e della sottostazione elettrica (di seguito SSE). Il monitoraggio con piezometri è previsto altresì già allo stato attuale.
- **Suolo e sottosuolo:** si evidenziano come elementi di attenzione le sponde in orografica sinistra dell'invaso di Serra del Corvo ed i versanti di Monte Marano interessati dal passaggio delle condotte forzate. Inoltre grande attenzione dovrà essere posta al sito di contrada S. Antonio nel territorio comunale di Gravina in Puglia (BA) che ospiterà il nuovo bacino di monte.
- **Vegetazione e flora:** quasi tutto il territorio sottoposto a indagine presenta caratteristiche di limitata naturalità. I pochi elementi della vegetazione reale di interesse naturalistico sono rintracciabili soprattutto lungo i corsi d'acqua e nelle aree residuali poco adatte all'uso agricolo. In tali aree si evolvono le comunità vegetali naturali, lasciando spazio allo sviluppo di uno strato arbustivo che successivamente e in tempi piuttosto lunghi si trasforma in uno strato arboreo di natura boschiva. Si prevede quindi di indagare la sponda sinistra dell'invaso di Serra del Corvo ed il reticolo idrografico afferente ai versanti e la parte sommitale di Monte Marano.
- **Fauna ed ecosistemi.** Strettamente associati ai punti di monitoraggio per la componente vegetazione, sono stati individuati i siti finalizzati al controllo di fauna ed ecosistemi. Alla base di questo tipo di valutazione viene posta la qualità dei sistemi vegetazionali, poiché è riconosciuto che dove esiste qualità botanica in termini di biodiversità, sopravvivono habitat poco disturbati, in grado di accogliere numerose specie della fauna selvatica. Il dato di fondo è rappresentato dal fatto che tutto il territorio attraversato si sviluppa a carico di un sistema agricolo intensamente coltivato, quasi completamente depauperato di elementi di naturalità. Gli elementi residui di naturalità si concentrano presso i fiumi, i corsi d'acqua principali e gli impluvi, specie quelli che hanno mantenuto un sistema golenale ampio e naturale. Altri ambiti di interesse sono rappresentati dai versanti collinari più erosi e presso i calanchi, dove

le difficili condizioni di coltivazione lasciano spazio allo sviluppo di vegetazione spontanea e relativi habitat di rifugio per la fauna selvatica. Non sono coinvolte aree protette di pregio. Attraversando i tracciati un territorio prevalentemente agricolo, sono state individuate anche delle stazioni per il monitoraggio della fauna che potrebbe interessare tale ambito, in particolare nei tratti dove si riscontrano elementi di naturalità quali siepi, filari, macchie, boschetti, prati-pascolo, colture permanenti arboree – arbustive, che possono costituire un rifugio per diverse specie.

- **Clima acustico e rumore:** nell'ambito della realizzazione delle opere le emissioni di rumore sono legate a diversi fattori. Prima di tutto alla movimentazione dei mezzi operativi che, nelle diverse fasi di lavorazione, potrebbero determinare un certo disturbo sullo scarso contesto abitativo circostante. Tali disturbi si spostano con il progredire dei lavori lungo il tracciato delle condotte forzate e dell'elettrodotto e risultano quindi transitori e completamente reversibili. I punti di attenzione si individuano pertanto in corrispondenza dei recettori prossimi alle sorgenti, in cui si prevedono superamenti dei limiti normativi, ovvero le Masserie Jazzo Piccolo e Jazzo Madonna del Piede nonché le strutture esistenti alla diramazione della SP26 prossime alle opere di regolazione del prelievo irriguo operato da EIPLI. Sono stati aggiunti dei punti di monitoraggio in corrispondenza del cantiere del bacino di monte ed in alcuni siti particolarmente sensibili lungo il tracciato dell'elettrodotto.
- **Qualità dell'aria e polveri:** allo stato attuale la qualità dell'aria è inficiata soprattutto dal traffico veicolare che determina elevate emissioni di PM10 e NOx. I disturbi connessi alla realizzazione dell'opera sono del tutto temporanei e reversibili e si verificano unicamente durante la fase di costruzione e dismissione della stessa. Sono stati aggiunti dei punti di monitoraggio in corrispondenza dei cantieri di valle e di monte.
- **Paesaggio:** allo stato attuale il quadro paesaggistico delle aree oggetto di intervento è dominato dalla presenza dell'invaso di Serra del Corvo che si inserisce in un contesto omogeneo ed univoco votato all'agricoltura monocerealicola. Sono presenti elementi vincolati di pregio culturale, storico ed architettonico. I disturbi connessi alla realizzazione dell'opera sono anche permanenti e legati alla presenza di opere fuori terra (bacino di monte, centrale di produzione nella parte apicale, elettrodotto aereo).

Tutti gli aspetti sopra citati sono stati considerati per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale di cui al presente Piano di Monitoraggio.

### 3. Sintesi del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto idroelettrico di accumulo idroelettrico a pompaggio puro situato al confine tra le Province di Potenza e Bari e dei Comuni di Gravina in Puglia (BZ) e Genzano di Lucania (PZ), in località Serra del Corvo. L'invaso di valle è già esistente (Diga del Basentello) ed è gestito da EIPLI esclusivamente per fini irrigui. È prevista la realizzazione di un nuovo vaso di monte in contrada S. Antonio nel Comune di Gravina in Puglia (BA), che sarà collegato all'invaso di Serra del Corvo tramite un sistema di condotte forzate interrate. In corrispondenza dell'invaso di Serra del Corvo, in orografica sinistra, saranno realizzate la centrale di generazione e pompaggio, le bocche di presa e restituzione e la sottostazione elettrica di trasformazione, entrambe realizzate interrate. Il sito di intervento dista 58 Km dal capoluogo Bari e ca. 15 Km dall'abitato di Gravina in Puglia in direzione N-O.



**Figura 1. Inquadramento dell'area di intervento.**

Il nuovo bacino di monte è provvisto di tutte le opere civili necessarie, incluso lo scarico di fondo (realizzato tramite il sistema di condotte forzate) e lo sfioratore superficiale che sversa all'interno di un pozzetto e di qui tramite una condotta interrata in un fosso naturale che scende verso valle in direzione dell'invaso di Serra del Corvo e che risulta essere in grado di recepire le portate di progetto. L'invaso e la diga non verranno interessati dagli interventi di progetto.

I lavori di realizzazione delle nuove opere inizieranno di fatto con lo scotico e la predisposizione di tutte le aree di cantiere, per l'accatastamento dei materiali e delle apparecchiature a cui seguirà il trasporto, lo stoccaggio e la movimentazione dei materiali da scavo così come previsto per ogni singolo sito di cantiere. Le altre attività avverranno in corrispondenza dei cantieri fissi (bacino di monte, centrale di produzione e SSE) e dei cantieri in linea (condotte forzate, elettrodotti), nel loro avanzamento graduale nel territorio garantiranno l'esecuzione di tutte le fasi

previste per l'installazione delle condotte e delle linee aeree, dall'apertura delle aree di passaggio sul fronte di avanzamento alla riprofilatura dell'originaria superficie topografica all'opposta estremità dei cantieri stessi. Le attività sono quindi completate dai ripristini vegetazionali che, per loro natura, verranno eseguiti in periodi temporali ben definiti. Contestualmente all'avanzamento dei cantieri in linea, opereranno i cantieri fissi dedicati alla realizzazione delle arginature e delle impermeabilizzazioni previste per il bacino di monte, alla realizzazione delle strutture portanti della centrale di produzione e delle opere di scarico e presa a bordo lago, che di fatto rappresentano le lavorazioni più impegnative. I lavori in linea, soprattutto per l'elettrodotto, saranno coordinati in modo che la distanza tra due punti di avanzamento non sia mai superiore a 500 m, al fine di minimizzare presenze antropiche e di mezzi nel territorio. I cantieri saranno altresì impegnati nella parte iniziale con la fase di apertura delle aree di passaggio e in quella terminale con le attività di ripristino. Tutti i lavori di realizzazione delle opere saranno programmati ed eseguiti in periodi definiti per ogni singolo cantiere considerando i vincoli imposti dalle esigenze temporali di eventuali tratti particolari (aree protette, attraversamenti fluviali e di aree di particolare valenza) compresi nei diversi lotti di appalto.

## **4. Definizione dei criteri di scelta dei punti di monitoraggio**

### **4.1 Componenti ambientali interessate**

Il presente Piano di Monitoraggio riguarda le seguenti componenti ambientali:

- Ambiente idrico:
  - - Acque superficiali;
  - - Acqua profonde.
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione e flora;
- Fauna ed ecosistemi;
- Clima acustico e rumore;
- Atmosfera e polveri;
- Paesaggio.

### **4.2 Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio**

L'ubicazione ed il mantenimento dei punti di indagine ambientale, saranno concordati con le ARPA regionali, anche a seguito di accordi preventivi con i proprietari dei terreni individuati allo scopo. Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base

della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione delle opere e saranno trasmesse alle ARPA regionali prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

### 4.3 Codifica dei punti di monitoraggio

Per ogni punto di monitoraggio si è coniato un codice identificativo strutturato in formato **XX-NN-YY**, in cui:

- XX rappresenta la componente ambientale monitorata:
  - AS                   acque superficiali
  - PZ                   piezometri (acque profonde)
  - SU                   suolo e sottosuolo
  - VE                   vegetazione e flora
  - FA                   fauna ed ecosistemi
  - RU\*                 clima acustico e rumore
  - VI\*                 vibrazioni
  - AT                   atmosfera e polveri
  - PAE                 paesaggio
- NN è il numero progressivo del punto di monitoraggio per ogni componente ambientale;
- YY è il codice identificativo del comune in cui è stato individuato il punto di monitoraggio:
  - GR                   Gravina in Puglia (BA)
  - GL                   Genzano di Lucania (PZ)
  - IR                   Irsina (MT)

\* Il monitoraggio clima acustico e rumore e il monitoraggio vibrazioni vengono effettuate nella stessa posizione, per questo motivo viene usata il formato RU\_VI-NN-YY per evitare due punti nella stessa posizione.

### 4.4 Scelta degli indicatori ambientali

Per ognuna delle componenti ambientali individuate sono stati selezionati gli indici e gli indicatori ambientali oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse.

---

<b>COMPONENTE</b>	<b>OBIETTIVI</b>	<b>INDICI E INDICATORI</b>
<b>AMBIENTALE</b>	<b>DEL MONITORAGGIO</b>	

---

<b>Acque superficiali</b>	Conservazione della qualità delle acque e delle biocenosi acquatiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)</li> <li>- Indice LTLeco;</li> <li>- Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici</li> <li>- Portata per le acque correnti</li> </ul>
<b>Acque profonde</b>	Conservazione delle falde idriche sotterranee	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livelli piezometrici</li> <li>- Analisi chimico-fisiche</li> </ul>
<b>Suolo e sottosuolo</b>	Conservazione della qualità dei suoli	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisi chimico-fisiche</li> <li>- Profili pedologici</li> </ul>
<b>Vegetazione e flore</b>	Conservazione degli ecosistemi naturali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Struttura, copertura</li> <li>- Fenologia, abbondanza, dominanza</li> </ul>
<b>Fauna ed ecosistemi</b>	Conservazione degli habitat faunistici e dei relativi ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abbondanza</li> <li>- Diversità (anfibi, uccelli, micro-mammiferi)</li> </ul>
<b>Rumore</b>	Verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione previste	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LAeq, LAFmax, LAFmin, LAFn percentili e spettri in frequenza, su medie orarie nei periodi di riferimento Diurno e Notturno</li> <li>- Limite differenziale notturno</li> </ul>
<b>Vibrazioni</b>	Monitoraggio dei Livelli vibrazionali al suolo presso individuati punti / ricettori	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livelli di accelerazione massimi, degli eventi principali, dei valori efficaci ponderati Wm secondo UNI 9614:2017</li> </ul>
<b>Atmosfera</b>	Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concentrazioni di polveri sottili (totale giornaliero) e NOX</li> </ul>
<b>Paesaggio</b>	Possibili ripercussioni sulle caratteristiche estetiche, ecologiche, storiche, socio-culturali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotografie</li> <li>- Fotoinserimento</li> <li>- Indagini di campo</li> </ul>

Tabella 1. Indicatori ambientali.

## 5. Programma e descrizione delle attività

### 5.1 Acque superficiali

#### 5.1.1 Individuazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corpi idrici direttamente interferiti dalle opere in progetto ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico, in primis presso l'invaso di Serra del Corvo. I punti di monitoraggio individuati sono stati cartografati in corrispondenza di detto vaso e delle zone di estuario dei due tributari principali, il torrente Basentello ed il canale Roviniero, sia a monte che a valle della diga del Basentello. Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione e dismissione delle condotte e saranno trasmesse alle ARPA regionali prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio. Sono stati definiti quattro punti di monitoraggio:

- AS-01-GL, zona estuario canale Roviniero;
- AS-02-GL, zona estuario torrente Basentello (a monte dell'invaso);
- AS-03-IR, torrente Basentello (a valle della diga);
- AS-04-GL, centro lago vaso di Serra del Corvo.

I punti di monitoraggio proposti sono illustrati nella Tav. PD-VI.27 recante "Tavola installazioni e punti di controllo PMA".

#### 5.1.2 Metodologia di rilevamento

I parametri chimici, fisici e biologici che saranno utilizzati per il monitoraggio ambientale, e le relative metodiche di analisi sono i seguenti.

##### **Classificazione dello Stato Ecologico**

Per la valutazione dello Stato Ecologico dei corsi d'acqua vengono sia gli elementi biologici che elementi generali chimico-fisici. L'indagine dei primi consta dell'analisi di due Elementi di Qualità Biologica (EQB) quali i Macroinvertebrati e le Diatomee, mediante l'utilizzo dei seguenti indici:

- **STAR\_ICMi**: Il sistema di classificazione per i macroinvertebrati, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR\_ICMi), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico. Lo STAR\_ICMi è applicabile anche ai corsi

d'acqua artificiali e fortemente modificati. L'indagine sarà effettuata in corrispondenza dell'attraversamento;

- **ICMi**: l'indice multimetrico da applicare per la valutazione dello stato ecologico, utilizzando le comunità diatomiche, l'indice denominato Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi). L'ICMi si basa sull'Indice di Sensibilità agli Inquinanti IPS e sull'Indice Trofico TI;
- **LT-Leco**: indice di livello trofico laghi per lo stato ecologico che descrive lo stato trofico delle acque lacustri. I parametri considerati per la definizione dell'LTLecco sono il fosforo totale, la trasparenza e l'ossigeno disciolto (% saturazione).

Gli elementi generali chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici da utilizzare ai fini della classificazione dello Stato Ecologico sono integrati nell'indice LIMeco.

Ai fini della qualificazione dei corsi d'acqua si ritiene maggiormente idoneo l'utilizzo dell'Indice di Funzionalità Fluviale, considerando però il fatto che gli interventi in progetto non interessano direttamente corsi d'acqua. L'indice è di seguito descritto.

- **I.F.F.** (Indice di Funzionalità Fluviale): permette l'identificazione ponderata dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come una sinergia di fattori sia biotici sia abiotici presenti nell'ecosistema fluviale (APAT, 2007);

### 5.1.3 Misura delle portate ed analisi fisiche e chimiche delle acque

Per ogni campione d'acqua prelevato si eseguirà il set di analisi chimico – fisiche riportato in Tabella 2, nella quale è specificato anche il limite di rilevamento. Per la determinazione dei parametri, i laboratori incaricati adotterà metodi riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la matrice in oggetto, in conformità al D.Lgs. n. 152/06 e successive modifiche ed integrazioni, la gran parte dei quali saranno accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori), ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005. Tali metodi saranno debitamente comunicati agli Uffici ARPA di relativa competenza territoriale. Per quanto riguarda la portata, questa viene determinata mediante l'installazione di due stazioni idrometriche lungo i tributari in ingresso all'invaso di Serra del Corvo. In alternativa potrà essere determinata con mulinello idrometrico o similari.

Parametro	U. M.	Metodo	L.R.
Portata	m <sup>3</sup> /s	UNI EN ISO 748:2008	0,0001
Temperatura	°C	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	0,1
pH	unità pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	0,01
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	5
Ossigeno disciolto	mg/L	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	0,1
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	0,1
Alcalinità totale (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	0,5
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	0,5
Fosforo totale (come P)	mg/L	POM 792 Rev. 9 2009	0,05
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	UNI EN ISO 11732:2005	0,02
Azoto nitroso (come N)	mg/L	EPA 353.2 1993	0,01
Azoto nitrico (come N)	mg/L	UNI EN ISO 10304-1:2009	0,02
BOD5	mg/L di O <sub>2</sub>	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003	0,1
COD	mg/L di O <sub>2</sub>	ISO 15705:2002	5
Idrocarburi totali	mg/L	UNI EN ISO 9377-2:2002	0,03
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	0,001
Arsenico	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Cadmio	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Cromo esavalente	µg/L	EPA 7199 1996	0,1
Cromo totale	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Mercuro	µg/L	EPA 7473 2007	0,05
Nichel	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Piombo	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Rame	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Zinco	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1

**Tabella 2. Parametri considerati per il monitoraggio delle acque superficiali.**

### 5.1.4 Parametri indagati per i sedimenti (fondo lago)

I sedimenti bentonici rappresentano un buon indicatore dello stato di qualità della colonna d'acqua sovrastante in quanto agendo da adsorbente naturale costituisce il recettore finale di tutti i contaminanti dispersi in essa. Per questo motivo, nella stazione di monitoraggio posta nell'invaso di Serra del Corvo saranno eseguite una serie di analisi chimiche, chimico – fisiche e microbiologiche atte a definirne lo stato di qualità generale (Tabella 3).

DESCRIZIONE	UN_MIS	L.R.	METODO	DESCRIZIONE
Fosforo totale (P)	mg/Kg s.s.	5	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000	Spettrometria atomica ICP-AES
Azoto totale (come N)	% s.s.	0,005	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1	Analisi elementare
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.	0,005	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento SEDIMENTI SCHEDA 4 2001-2003	Analizzatore elementare CHNS-O
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	0,1	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998	GC-MS LR
Enterococchi (Streptococchi fecali)	MPN/g s.s.	3	APAT Manuali e Linee guida 20 2003	Numero più probabile
Coliformi fecali	MPN/g s.s.	3	ISO 4831:1991	Numero più probabile
Coliformi totali	UFC/g s.s.	10	ISO 4832:1991	Inclusione in piastra
Escherichia coli	UFC/g s.s.	10	DM 08/07/2002 SO GU n° 179 01/08/2002	Inclusione in piastra

**Tabella 3. Analisi e metodi analitici per le analisi dei sedimenti.**

### 5.1.5 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio previsto per ogni sito di indagine si articolerà nelle seguenti fasi:

- **Fase ante operam:** sono previsti 4 campionamenti da effettuarsi entro l'inizio dei lavori, uno per ogni stagione. Nel caso dei macroinvertebrati, non si prevede il campionamento ante operam per la stagione invernale.
- **Fase di cantiere:** è previsto un campionamento in una fascia temporale annua compresa tra l'inizio dei lavori e l'inizio delle attività di ripristino a seconda delle zone.
- **Fase post operam:** sono previsti 4 campionamenti per due anni da eseguire conclusa la fase del ripristino idraulico. Anche in questo caso non si prevede in campionamento dei macroinvertebrati nelle stagioni invernali.

Il campionamento post operam verrà ripetuto per i primi 2 anni. Nel caso in cui si dovessero rilevare anomalie imputabili alla costruzione dell'impianto di pompaggio, le misure si ripeteranno anche negli anni successivi, fino a stabilizzazione dei parametri.

## 5.2 Acque sotterranee

### 5.2.1 Individuazione dei punti di monitoraggio

Al fine di monitorare l'interferenza delle attività in progetto con i livelli di falda, si ritiene necessario effettuare il monitoraggio della portata, del livello e della torbidità delle falde riscontrate in corrispondenza del bacino di monte (PZ-01-GR e PZ-02-GR), di un sito specifico lungo il tracciato delle condotte forzate (PZ-03-GR) ed in corrispondenza della centrale di produzione (PZ-04-GR). Sarà pertanto possibile monitorare l'eventuale contaminazione degli acquiferi

I punti di monitoraggio delle acque sotterranee sono indicati con la sigla PZ nella Tav. PD-VI.27 recante "Tavola installazioni e punti di controllo PMA". La precisa ubicazione dei punti di monitoraggio sarà ottimizzata concordando con i tecnici incaricati dalle ARPA, tenendo in dovuta considerazione anche le problematiche connesse all'accessibilità ai siti stessi. Qualora possibile verranno mantenuti anche i piezometri già installati in fase di progettazione definitiva.

### 5.2.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio prevede l'installazione di N. 4 piezometri in corrispondenza dei siti prima citati. Si precisa tuttavia che qualora possibile per il monitoraggio si utilizzeranno gli stessi piezometri già in esercizio in questa fase. Verosimilmente i piezometri saranno del tipo a tubo aperto con diametro di completamento di 3" e raggiungeranno profondità variabili tra i 20 ed i 60 m a seconda del sito di installazione. In corrispondenza di ciascun piezometro saranno effettuate misure di livello, portata e di torbidità delle falde riscontrate, nonché dei principali parametri chimici.

### 5.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio sui piezometri posti in funzione si articolerà nelle seguenti fasi:

- **Fase ante operam:** misure mensili nei quattro mesi precedenti l'apertura del cantiere, da accorpare con le evidenze dei piezometri già installati.
- **Fase di cantiere:** misure settimanali;
- **Fase post operam:** misure mensili a monte e a valle del punto di intervento (nel caso di attraversamenti principali) per un periodo di 1 anno successivo alla data di completamento delle opere. Qualora i risultati ottenuti con i primi campionamenti rispecchieranno la situazione presente in fase ante – operam, l'attività di monitoraggio potrà essere interrotta prima del termine previsto; in caso contrario il campionamento sarà ripetuto con frequenza mensile per l'intero periodo previsto (1 anno).

## 5.3 Suolo e sottosuolo

### 5.3.1 Individuazione delle aree da monitorare

L'attività di monitoraggio mira a verificare il recupero della capacità d'uso del suolo al termine delle attività di cantiere e dei relativi interventi di ripristino. Le aree sono state individuate in corrispondenza delle aree di cantiere. Uno degli aspetti più delicati durante la realizzazione di tutte le opere interraste, è quello del mantenimento della fertilità dei suoli, in quanto il mescolamento del terreno durante lo scavo potrebbe portare in superficie suolo molto meno fertile e inoltre potrebbe verificarsi un effetto diluizione della parte di suolo più organico, all'interno dell'intera massa di terreno movimentata.

Il monitoraggio dei suoli sarà effettuato, sia in fase ante-operam, sia in fase di verifica post-operam. I transetti individuati per il monitoraggio del suolo sono riportati con la sigla SU nella Tav. PD-VI.27 recante "*Tavola installazioni e punti di controllo PMA*". Si sono individuati complessivamente sei punti di monitoraggio così definiti:

- SU-01-GR, presso il bacino di monte;
- SU-02-GR, presso il bacino di monte;
- SU-03-GR, presso le aree destinate alla riqualificazione morfologica per lo smaltimento delle terre in esubero dagli scavi nei pressi del bacino di monte;
- SU-04-GR, presso le aree destinate alla riqualificazione morfologica per lo smaltimento delle terre in esubero dagli scavi nei pressi del bacino di monte;
- SU-05-GR, lungo il tracciato della condotta forzata;
- SU-06-GR, presso la centrale di produzione.

Si sottolinea che il monitoraggio post-operam sarà avviato al termine dei ripristini vegetazionali, i quali saranno effettuati al completamento delle lavorazioni previste.

### 5.3.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio sarà articolato sviluppando in prima battuta una fase di campionamento mediante l'apertura di una buca e prelievo di campioni, su cui saranno effettuate analisi chimico-fisiche e biologiche, finalizzate ad evidenziare le caratteristiche di qualità e la risposta produttiva ai fini agricoli. Si procederà con le seguenti analisi:

- **Analisi dei macroinvertebrati del suolo:** l'estrazione della fauna del suolo avverrà mediante estrattore dinamico, in grado di estrarre organismi con diametro inferiore ai 2 mm. Gli organismi saranno identificati e contati. Ad ogni forma biologica sarà attribuito un punteggio numerico, denominato EMI (Indice Eco-Morfologico) e sarà applicato l'indice QBS-ar (Parisi, 2001);
- **Analisi chimico-fisiche:** relative ai principali parametri che possono influire sui risultati dei saggi biologici. Tali analisi sono previste per fornire un giudizio sul valore agronomico dei suoli e per interpretare i risultati delle analisi biologiche. In fase di caratterizzazione, il prelievo di campioni di suolo verrà effettuato in un punto interno alla parcella 2, mentre in fase di verifica, si eseguirà il prelievo all'interno della parcella 1 interessata dai lavori di ripristino morfologici, per una durata quinquennale e una cadenza annuale.

Le aree oggetto di indagine saranno localizzate presso parcelle individuate come nello schema di seguito riportato.



**Figura 2. Localizzazione delle particelle che compongono ciascuna area di monitoraggio.**

Per ogni punto, è previsto il prelievo di tre campioni, in corrispondenza di distinti intervalli di profondità, i primi due ricadenti all'interno dello spessore di terreno di cui è previsto lo scotico e l'accantonamento e il terzo immediatamente al di sotto. In caso di insufficiente profondità del suolo, verranno prelevati solo due campioni, in corrispondenza dello strato superficiale. Per ciascun campione verrà prelevato un quantitativo di materiale di 0,5 kg, che verrà inviato al laboratorio di analisi. La successiva fase di caratterizzazione finale prevede la classificazione

dei suoli monitorati secondo le metodologie italiane dedotte da “Guida alla descrizione dei suoli” (G. Sanesi, C.N.R., 1977). A garanzia di salvaguardia di integrità verranno inoltre effettuate un “Report fotografico durante i lavori ed in fase di ripristino” che attesti la corretta esecuzione di tutti gli interventi in fase di realizzazione dell’opera.

### 5.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **Fase ante operam:** 1 campagna di misura preferibilmente in primavera o autunno;
- **Fase di cantiere:** durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- **Fase post operam:** 1 campagna di misura annuale per un periodo di 5 anni trascorsi circa sei mesi dopo il termine degli interventi di ripristino.

## 5.4 Vegetazione e flora

### 5.4.1 Individuazione delle aree da monitorare

L’attività di monitoraggio mira a verificare gli attecchimenti dei ripristini vegetazionali e l’efficacia delle eventuali misure di mitigazione messe in atto durante l’esecuzione dei lavori con il conseguente recupero delle biocenosi ecosistemiche al termine delle attività di cantiere. Lungo il tracciato delle condotte, dell’elettrodotto, e nelle aree latitanti ai siti di realizzazione del bacino di monte e della centrale di produzione si prevede infatti la realizzazione di interventi di ripristino della vegetazione naturale e seminaturale. Detti interventi consistono in inerbimenti e piantagioni di essenze arboree e arbustive tipiche della vegetazione ripariale autoctona, e rimboschimenti con piantagione diffusa nelle aree boscate interessate dai tracciati.

Le stazioni di monitoraggio verranno istituite presso i tratti di vegetazione più rappresentativi e meglio conservati sotto il profilo naturalistico, così da potere controllare il livello di interferenza prodotto durante tutte le fasi di lavorazione. La loro precisa localizzazione sarà oggetto di uno studio di dettaglio che verrà redatto nell’ambito della redazione del progetto esecutivo del nuovo impianto a pompaggio.

Un piano di monitoraggio della vegetazione può anche avere il duplice scopo di verificare l’esito degli interventi di messa a dimora della flora arbustiva lungo la recinzione dell’invaso e quello di verificare il ripristino della vegetazione erbacea nelle aree interessate da disturbo durante la fase di cantiere.

#### 5.4.2 Metodologia di rilevamento

All'interno di "aree campione" rappresentative del tipo di vegetazione da monitorare, verranno eseguiti i seguenti rilievi:

- **Rilievi strutturali**, al fine di caratterizzare le componenti strutturali che formano la cenosi, quali:
  - Individuazione dei piani di vegetazione presenti;
  - Altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo;
  - Grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo;
  - Pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma);
  - Rilievo della rinnovazione naturale.
- **Rilievi floristici**, consistenti nel rilevamento delle specie presenti nei vari piani di vegetazione individuati. Le specie verranno classificate in base alla forma biologica ed alla nomenclatura indicate nella Flora d'Italia.

Per quanto riguarda il posizionamento della flora arbustiva lungo la recinzione dell'invaso occorrerà, nel triennio successivo al completamento dell'opera, verificare il grado di attecchimento delle specie introdotte, il loro stato fitosanitario ed individuare eventuali fallanze per un successivo reintegro.

A riguardo del ripristino della vegetazione erbacea nelle aree interessate da disturbo durante la fase di cantiere, occorre considerare che la realizzazione delle opere previste, pur non interessando vegetazioni di pregio, comporterà inevitabilmente, a seguito di interventi di movimento terra e di transito di mezzi meccanici, disturbo alla vegetazione erbacea circostante le aree del costituendo invasivo. Per tale motivo andrebbe realizzato uno studio dettagliato ante operam per caratterizzare la flora dei campi, degli incolti e dei sentieri nelle aree circostanti l'invaso ed effettuare dei rilievi post operam al fine di verificare se le sistemazioni proposte a fine progetto abbiano avuto l'efficacia di consentire il ripristino funzionale degli agroecosistemi interessati e si sia ottenuto il ripristino delle caratteristiche originarie della flora infestante gli agroecosistemi. Il monitoraggio ante operam dovrà essere attuato durante la stagione primaverile, nella quale vi è un optimum di crescita e fioritura delle specie e almeno per un triennio nella fase post operam, sempre utilizzando il periodo primaverile che garantisce il miglior periodo per definire la caratterizzazione floristica dell'area.

Il rilievo della vegetazione dovrà essere fatto mediante indagine di campo che consenta di realizzare una check-list delle specie vegetali presenti secondo la più aggiornata nomenclatura

tratta dalla recente Flora d'Italia di Pignatti (2017-2019) e utilizzo del classico metodo della Scuola Sigmatica, cioè mediante rilievi fitosociologici con gli indici di abbondanza/dominanza secondo la scala di Braun Blanquet.

### 5.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **Fase ante operam:** Nr. 1 campagna di misura annuale;
- **Fase di cantiere:** nessun rilievo sarà svolto durante la fase di cantiere, ad eccezione dei controlli sui singoli esemplari in corrispondenza delle sezioni di maggior interferenza, soprattutto lungo la traccia dell'elettrodotto;
- **Fase post operam:** Nr. 2 campagne di misura all'anno a distanza di 6 mesi per i primi (aprile/maggio – novembre) tre anni a partire dall'anno successivo al completamento e i ripristini vegetazionali e una campagna di misura l'anno (aprile/maggio) per gli ultimi due anni. In totale sono previsti 5 anni di campionamento.

## 5.5 Fauna ed ecosistemi

### 5.5.1 Premessa

Le attività descritte nel seguente capitolo riguardano lo svolgimento di un monitoraggio florofaunistico nei pressi dell'area dell'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio in progetto. Le attività previste per un potenziale monitoraggio florofaunistico sono le seguenti:

- Analisi faunistica preliminare del sito;
- Localizzazione e controllo visivo di siti riproduttivi di rapaci entro un buffer di circa 1km dall'area buffer dell'impianto (ante operam, in corso, post operam);
- Un ciclo annuale di osservazioni diurne da punti fissi (avifauna migratoria) (ante operam, in corso e post operam);
- Un ciclo annuale di rilevamento della comunità di passeriformi da punti di ascolto (ante operam, in corso e post operam);
- Un ciclo annuale di rilevamento per punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti (ante operam, in corso e post operam);
- Un ciclo annuale di monitoraggio bioacustico dei chiroteri (ante operam, in corso e post operam);
- Analisi floristica preliminare del sito;
- Un ciclo di osservazioni floristico-vegetazionali.

## 5.5.2 Analisi faunistica preliminare

L'area di ubicazione dell'impianto sarà analizzata allo scopo di individuare l'importanza ecologica del sito in funzione dell'avifauna, della chiroterofauna, di rettili e anfibi, di micromammiferi e uccelli e di macromammiferi utilizzando dati originali ottenuti con rilievi sul campo. A tal fine, si individuerà l'area per lo studio di dettaglio, su cui è previsto l'intervento, e un'area più ampia, che si sviluppa attorno alla precedente, per l'inquadramento del contesto ecologico di appartenenza dell'area di dettaglio. Saranno analizzati i principali fattori legati alla realizzazione di un invaso artificiale a fini energetici che possono potenzialmente avere un impatto sui taxa animali da analizzare:

- Disturbo;
- Perdita, frammentazione e modificazione dell'habitat.

Sulla base della biologia della specie, dello status di conservazione e delle caratteristiche delle specie presenti nell'area, si effettuerà un esame di dettaglio degli impatti teorici riconducibili ai principali fattori d'interferenza, al fine di stimare qualitativamente (inesistente, basso, medio e alto), in maniera sintetica, il rischio per ognuno di essi.

Gli anfibi e i micromammiferi e uccelli sono caratterizzati dall'essere particolarmente legati al terreno e, quindi, potenzialmente possono essere maggiormente influenzati dalle modifiche ambientali. I rettili e i macromammiferi sono invece facilmente contattabili e in grado quindi di fornire una buona quantità di dati. Per quanto riguarda la scelta dei siti in cui eseguire i campionamenti, sono stati selezionati in primo luogo gli ambiti di maggior pregio naturalistico, quindi gli ambiti agricoli che conservano elementi di naturalità che possono costituire habitat per diverse specie faunistiche.

### 5.5.2.1 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **Fase ante operam:** almeno Nr. 1 campagna di misura annuale divisa nel periodo primaverile e svernante;
- **Fase di cantiere:** non si prevedono campagne di misura durante la fase di cantiere, se non per l'ittiofauna a cadenza annuale durante l'esecuzione dei lavori;
- **Fase post operam:** Nr. 1 campagna di misura annuale per 5 anni.

Si specifica che per tutti i taxa indagati, ad eccezione della fauna ittica, la campagna di indagine andrà dal mese di aprile a luglio e prevedrà delle misure mensili per tutti e quattro i mesi di indagine pari a circa una settimana di indagine per ogni mese. Una ulteriore campagna di indagine sarà svolta nel periodo invernale finalizzata a valutare la fauna svernante. Nel caso della

fauna ittica si effettuerà una sola campagna nel periodo estivo (tardo luglio – agosto), per non interferire con i momenti riproduttivi. La tabella di seguito riassume le tempistiche di monitoraggio.

Monitoraggio	MESI								
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Pesci</i>									
<i>Anfibi</i>									
<i>Rettili</i>									
<i>Uccelli</i>									
<i>Micromammiferi</i>									
<i>Macromammiferi</i>									

**Tabella 4. Tempistiche di monitoraggio previste.**

### 5.5.3 Monitoraggio di anfibi e rettili

I metodi di monitoraggio utilizzati variano considerevolmente da specie a specie, e anche in relazione alla tipologia di habitat. Si individueranno metodi di monitoraggio poco invasivi, standardizzabili e rapidi da realizzare

Generalmente la metodologia utilizzata per il monitoraggio delle specie di anfibi e rettili segue i criteri e i protocolli ormai collaudati negli ultimi anni: verranno effettuate perlustrazioni diurne e notturne (queste ultime effettuate con l'utilizzo di lampade alogene) dei potenziali siti riproduttivi, finalizzate all'osservazione diretta degli adulti, uova e larve; inoltre, si effettueranno censimenti anche per mezzo di identificazione al canto. Nel corso delle visite le raccolte d'acqua verranno campionate con l'uso di appositi retini a maglia fine con manico telescopico, che consentono la cattura soprattutto di tritoni e di larve di Anuri; visite serali ai potenziali siti riproduttivi finalizzate all'ascolto delle vocalizzazioni dei maschi dei diversi taxa di Anuri. Lungo i passaggi della viabilità il conteggio viene fatto con osservazione diretta dei passaggi su strada e nei sottopassi sia degli schiacciamenti, durante i periodi di migrazione degli anfibi.

In merito ai rettili, i monitoraggi saranno effettuati tramite il metodo del transetto lineare lungo le fasce ecotonali, nelle vicinanze dei punti in cui verranno realizzate le opere e negli orari potenzialmente più idonei alle attività di termoregolazione. Tale metodo d'indagine consiste nella registrazione del numero di individui osservati da ciascun rilevatore durante una determinata unità di tempo, indagando tutti i microhabitat favorevoli in condizioni climatiche giudicate idonee per l'attività delle specie studiate.

### 5.5.4 Monitoraggio dei micromammiferi e della ittiofauna

Per quanto riguarda il monitoraggio dei micromammiferi relativo alla teriofauna, sarà svolto tramite caratterizzazione delle borre di Strigiformi: i rapaci rigettano periodicamente ossa, pelli, penne e parti chitinose sotto forma di ammassi ellissoidali o cilindrici, chiamati "borre".

Dall'esame di questi è possibile riconoscere i micromammiferi predati. Il metodo dell'esame delle borre si conferma utile a scopi conoscitivi ed applicativi circa i popolamenti di micromammiferi terricoli ed il sistema trofico che lega questi ultimi agli strigiformi loro predatori, sistema interessante anche ai fini di una valutazione ambientale.

Per ciò che concerne invece il monitoraggio della ittiofauna, è prevista l'analisi della struttura e della distribuzione delle popolazioni di pesci presenti che sarà eseguita attraverso campionamenti realizzati con la tecnica della pesca elettrica. Per ottenere stime quantitative le operazioni di cattura saranno effettuate mediante due passaggi ripetuti in settori dei corpi idrici preventivamente delimitati. Si prevedono campagne ripetute lungo il torrente Basentello (FA-01-GL), il canale Roviniero (FA-02-GR), l'invaso di Serra del Corvo (FA-03-GL) e sempre lungo il Basentello (FA-02-GL) a valle della diga del Basentello.

#### **5.5.5 Monitoraggio degli uccelli e dell'avifauna**

Gli uccelli nidificanti saranno oggetto di un censimento attuato tramite il metodo del mappaggio. Si tratta di un censimento di tipo assoluto che consente la confrontabilità dei risultati tra siti diversi o, nell'ambito del medesimo sito, tra anni diversi. Il mappaggio comporta la realizzazione di un congruo numero di visite nel periodo primaverile-estivo, avendo l'accortezza di scaglionarle lungo l'intero periodo riproduttivo (da aprile a luglio). A tale scopo verrà preventivamente individuata una rete di percorsi che consenta, per quanto possibile, un'omogenea copertura delle aree di studio. Le visite saranno effettuate alle prime ore dell'alba, quando più intensa è l'attività e il comportamento territoriale degli Uccelli. Alcune specie dell'avifauna aventi abitudini notturne saranno altresì investigate tramite apposite uscite notturne nel corso delle quali verranno opportunamente stimolate con l'ausilio della registrazione delle loro vocalizzazioni.

##### **5.5.5.1 Punti di ascolto con play-back per gli uccelli notturni nidificanti**

La ricerca sulle specie di uccelli notturni prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra metà maggio e metà giugno) di un numero punti di ascolto all'interno del buffer di 2 km dell'area interessata dall'impianto. I punti dovrebbero essere distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini.

Il rilevamento consiste nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie). La sequenza delle tracce sonore comprende, a seconda della data del rilievo e delle caratteristiche ambientali del sito, un numero variabile di specie da indagare. Il numero di punti previsti e la loro ubicazione devono essere definiti preliminarmente, prima dell'inizio dell'attività.

### 5.5.5.2 Ciclo annuale di rilevamento dei passeriformi da punti di ascolto

Il rilevamento si basa sulle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per poco meno di 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in almeno 5-8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 marzo 2020 e il 30 di giugno 2020), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore, e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di sessioni mattutine (minimo 3) e per un numero uguale di sessioni pomeridiane (massimo 2). Al fine di ottimizzare lo sforzo, considerando la relativa omogeneità degli habitat presenti nell'area interessata dall'impianto e dal buffer intorno a quest'ultima, si deve predisporre un numero di punti di ascolto risultante dall'applicazione del seguente criterio di dislocazione:

- I punti saranno collocati a una distanza superiore a 100 m dalla linea periferica di contorno dell'impianto e non superiore a 200 m dalla medesima. Inoltre, dovrà essere stabilito anche un numero di punti lungo il diametro di sviluppo dell'invaso artificiale da realizzare. Ogni punto deve essere distante almeno 200 m in linea d'aria dal punto più vicino.

Il numero complessivo di punti previsti e la loro ubicazione devono essere definiti prima dell'inizio dell'attività.

### 5.5.5.3 Individuazione e controllo dei siti riproduttivi di rapaci entro un buffer di circa 1 km dal buffer dell'area di impianto

Lo scopo è di individuare potenziali siti riproduttivi di rapaci nei dintorni dell'area interessata dalla costruzione dell'impianto e di verificare la possibilità che tali specie possano utilizzare l'area come territorio di caccia.

Nelle zone collinari-montuose, la ricerca ante-operam di siti riproduttivi idonei per la nidificazione di rapaci deve interessare almeno una fascia di 1 km di larghezza da buffer dell'area di impianto. I siti potenzialmente idonei sono individuabili attraverso indagine cartografica o aereofotogrammetrica, oltre che attraverso ispezioni con il binocolo da punti panoramici sulle valli circostanti e attraverso una ricerca bibliografica. Il controllo dei siti e del loro utilizzo a scopo riproduttivo deve essere effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza di rapaci; in seguito, se la prima visita ha fornito indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti

in cova, nidi, giovani involati). La ricerca di siti riproduttivi di rapaci forestali (i siti forestali in area vasta risultano residuali) verrà effettuata solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area vasta di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. I siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati verranno mappati su cartografia 1:25.000. Si devono effettuare almeno 4 sessioni nel periodo 15 marzo - 30 giugno, distribuite nel calendario sulla base della fenologia riproduttiva delle specie attese e segnalate nella zona di studio come nidificanti (si consultino al riguardo gli atlanti ornitologici regionali e provinciali ed altre pubblicazioni scientifiche).

#### 5.5.5.4 Ciclo annuale di monitoraggio dell'avifauna migratrice diurna (osservazione da punto fisso)

Il rilevamento a ciclo annuale prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto considerando un buffer di almeno 2 km, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala idonea delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto viene condotto esplorando con binocolo 10x40 (o 10x42 o 10x50) lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche possibilmente caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte almeno 12 sessioni di osservazione, indicativamente ogni sessione deve essere svolta ogni 2 settimane circa.

Il numero di punti previsti e la loro ubicazione deve essere definita preliminarmente all'attività sul campo e concordata prima dell'inizio dell'attività.

#### 5.5.6 Ciclo annuale di monitoraggio bioacustico dei chiroteri

Al fine di individuare la comunità di chiroteri che frequenta l'area vasta intorno all'impianto, utilizzata come area trofica, sarà necessario un monitoraggio condotto mediante il metodo bioacustico.

Dal tramonto alle prime 4 ore della notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come "bat-detector" (modalità time - expansion). I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi.

L'indagine sulla chiroterofauna migratrice e stanziale mediante bat-detector deve essere svolta in modalità time expansion, con successiva analisi dei sonogrammi, al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo. I punti d'ascolto devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni posizione delle turbine.

In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per circa 4 ore. Per ciascun punto di rilevamento al suolo sarà rilevata la localizzazione GPS. Inoltre, ogni stazione di rilevamento sarà caratterizzata in termini di distanza dall'impianto o di dislocazione puntuale all'interno del territorio del medesimo (in epoca ante-operam), uso del suolo, prossimità a corsi o specchi d'acqua, prossimità ad eventuali rifugi noti. Durante ciascun monitoraggio saranno annotati data, ora inizio e fine, temperatura, condizioni meteo, condizioni del vento. I rilevamenti non saranno eseguiti in condizioni meteorologiche avverse (pioggia battente, vento forte, neve).

Il numero dei punti sarà pari 4 e la cadenza temporale sarà conforme indicativamente con le cadenze previste dal protocollo adottato:

- Fine marzo - metà maggio: 1 uscita ogni 14 giorni, nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio;
- 1° giugno - 15 luglio: 2 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto;
- 1 - 31 agosto: 1 uscita ogni 2 settimane nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto;
- 1° settembre - 31 ottobre: 2 uscite (una a settembre e una a ottobre) nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto.

### 5.5.7 Mitigazioni

Dal momento che la realizzazione dell'opera è da considerarsi a basso impatto per la fauna, è possibile prevedere delle compensazioni attraverso la realizzazione di piccoli corridoi per il passaggio degli anfibi per l'attraversamento della viabilità esistente e di quella che sarà creata nel buffer di impianto.

## 5.6 Clima acustico e rumore

### 5.6.1 Riferimenti Normativi

#### 5.6.1.1 Rumore

I principali riferimenti legislativi da considerare per il monitoraggio della componente rumore sono i seguenti:

- DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Regionale Puglia 12 febbraio 2002, n. 3 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

#### 5.6.1.2 Vibrazioni

I principali riferimenti legislativi da considerare per il monitoraggio della componente vibrazioni sono i seguenti:

- UNI 9916:2014 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici";
- DIN 4150-3 "Vibrazioni nelle costruzioni Parte 3: Effetti sui manufatti";
- UNI 9614:2017 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo";
- UNI 11568:2015 "Vibrazioni - Strumentazione e analisi per la misura delle vibrazioni - Strumentazione di misura";
- UNI EN ISO 8041-1:2017 "Risposta degli esseri umani alle vibrazioni - Strumenti di misurazione - Parte 1: Strumenti per la misura di vibrazioni per uso generale";
- UNI ISO 5348 "Vibrazioni meccaniche ed urti - Montaggio meccanico degli accelerometri";
- ISO 2631-2:2003 "Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration - Part 2: Vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz)".

#### 5.6.2 Grandezze e indicatori di monitoraggio

Durante le attività di monitoraggio del Rumore Ambientale saranno rilevati i seguenti parametri conformemente ai contenuti del Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". In particolare la strumentazione utilizzata dovrà consentire di rilevare per ogni punto:

- il Livello Acustico equivalente (LAeq) nei periodi diurno e notturno in dB(A);
- la time history dei livelli di pressione sonora orari nell'intervallo di rilievo;
- i livelli percentili maggiormente significativi;
- la composizione spettrale in bande di 1/3 di ottava;
- la presenza di componenti impulsive, componenti tonali e componenti tonali in bassa frequenza al fine di verificare la necessità di applicazione dei fattori correttivi al livello ambientale rilevato.

### 5.6.3 Individuazione delle aree da monitorare

Come visibile dalla mappa in Figura 3, sono stati scelti sette punti di monitoraggio in prossimità dalle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto (sia temporanee di cantiere e sia impiantistiche definitive) ove è stata rilevata la presenza di alcuni ricettori abitativi (in gran parte masserie e case di campagna) e aree non urbanizzate.

Nella zona del nuovo bacino di monte (loc. Monte Marano) sono stati previsti due punti di monitoraggio, vi sono alcune abitazioni depositi di campagna.

La zona delle condotte forzate e centrale di pompaggio prevede altri due punti nelle vicinanze di una masseria e della diga esistente di c.da Basentello.

Lungo il tracciato dell'elettrodotto che segue in parte la SP 203 altri tre punti di monitoraggio di cui l'ultimo nei pressi della zona di realizzazione della stazione elettrica (lungo la SP193 tra due ricettori).

In tali punti è stato eseguito monitoraggio in fase Ante-Operam (vedasi elaborato PD-VI.10.2) delle matrici rumore e vibrazioni al fine di poter caratterizzare e definire il clima acustico / vibrazionale e poter confrontarlo con le immissioni sonore e vibratorie durante le lavorazioni di cantiere di realizzazione dell'opera e dell'esercizio delle componenti di impianto principali (zona invaso, centrale di pompaggio e zona Stazione Elettrica a sud).

In Figura 3 e

Punto di misura		COORDINATE UTM – WGS84	
		Long. E [m]	Lat. N [m]
RU_VI-01-GR	Diurno Notturmo	605128.00	4522322.00
RU_VI-02-GR	Diurno Notturmo	606956.00	4522935.00
RU_VI-03-GR	Diurno Notturmo	606940.00	4524114.00
RU_VI-04-GR	Diurno Notturmo	604653.00	4523548.00
RU_VI-05-GR	Diurno	606511.00	4520901.00
RU_VI-06-IR	Diurno	609773.00	4516188.00
RU_VI-07-GR	Diurno Notturmo	615143.00	4515635.00

Tabella 5 si riportano i punti di monitoraggio individuati. Si precisa che detti punti saranno utilizzati sia per il monitoraggio del rumore e sia per il monitoraggio delle vibrazioni ambientali al terreno.



**Figura 3. Localizzazione dei punti di misura del rumore e delle vibrazioni ambientali.**

Punto di misura		COORDINATE UTM – WGS84	
		Long. E [m]	Lat. N [m]
RU_VI-01-GR	Diurno Notturmo	605128.00	4522322.00
RU_VI-02-GR	Diurno Notturmo	606956.00	4522935.00
RU_VI-03-GR	Diurno Notturmo	606940.00	4524114.00
RU_VI-04-GR	Diurno Notturmo	604653.00	4523548.00
RU_VI-05-GR	Diurno	606511.00	4520901.00
RU_VI-06-IR	Diurno	609773.00	4516188.00
RU_VI-07-GR	Diurno Notturmo	615143.00	4515635.00

**Tabella 5. Coordinate punti di misura.**

#### 5.6.4 Metodologia di rilevamento

Per il monitoraggio Ante-Operam e Post-Operam saranno effettuate misure con la tecnica del campionamento sia durante il periodo diurno (6:00-22:00) che durante il periodo notturno (22:00-6:00) con durate di 30-40' per ciascun periodo di riferimento.

Il monitoraggio in Ante-Operam (svolto) ha previsto misure su tutti e sette i punti di misura, come da

Punto di misura		COORDINATE UTM – WGS84	
		Long. E [m]	Lat. N [m]
RU_VI-01-GR	Diurno Notturmo	605128.00	4522322.00
RU_VI-02-GR	Diurno Notturmo	606956.00	4522935.00
RU_VI-03-GR	Diurno Notturmo	606940.00	4524114.00
RU_VI-04-GR	Diurno Notturmo	604653.00	4523548.00
RU_VI-05-GR	Diurno	606511.00	4520901.00
RU_VI-06-IR	Diurno	609773.00	4516188.00
RU_VI-07-GR	Diurno Notturmo	615143.00	4515635.00

Tabella 5.

Il monitoraggio in corso d'opera CO sarà realizzato con l'esecuzione di misure solo nel periodo diurno poiché le attività di cantiere sono ferme durante la notte. In caso di modifica del cronoprogramma con inserimento di attività di cantiere notturne sarà cura dell'appaltatore modificare la pianificazione inserendo campionamento notturni anche in CO.

Il monitoraggio in Post-Operam PO prevede misure su cinque punti di misura in quanto le postazioni di monitoraggio RU\_VI-05-GR e RU\_VI-06-IR sono rappresentative solo per la rumorosità durante la fase di cantiere.

In merito alle tecniche di rilevamento, di misurazione e di presentazione dei risultati, sarà garantito il rispetto di quanto stabilito dal DM 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico” e della UNI 9614:2017 “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”. La postazione di misura come visibile dalle foto in Figura 4 è composta da analizzatori di rumore (con microfono a circa 2m dal suolo) e di vibrazioni (con terna accelerometrica triassiale su massa sismica e puntazza infissa per 30-40cm nel terreno compatto).



**Figura 4.** Foto di alcune delle postazione di Punti di misura eseguiti in Ante-Operam (diurni e notturni) – dettaglio nell’elaborato PD-VI.10.2.

### 5.6.5 Articolazione temporale del monitoraggio

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale stabilisce pertanto i periodi, le durate e le metodologie di rilievo. Per ciascun punto di misura individuato sono state eseguite delle misure fonometriche e vibrazionali in Ante-Operam per caratterizzare il clima acustico prima dell'inizio dei lavori e della realizzazione dell'opera in progetto.

Il monitoraggio in corso d'opera sarà realizzato mediante l'esecuzione di misure fonometriche con frequenza bimestrale, seguendo gli step del cronoprogramma, nelle stesse sette postazioni individuate a rappresentare la rumorosità del cantiere a seconda della fase di lavorazione, in coerenza con quanto previsto dal Piano di cantiere. In particolare in corrispondenza dei punti RU\_VI-01-GR, RU\_VI-02-GR, RU\_VI-03-GR e RU\_VI-04-GR le misure in corso d'opera saranno eseguite dall'avvio dei lavori fino al II bimestre IV anno di lavori; presso il punto RU\_VI-05-GR il monitoraggio CO sarà eseguito dal III al V bimestre del III anno; presso i punti RU\_VI-06-IR e RU\_VI-07-GR le misurazioni in CO saranno eseguite dal VI bimestre del III anno al II bimestre del IV anno.

Per l'esercizio della centrale idroelettrica non sono da attendersi emissioni rumorose o vibrazionali nell'ambiente vista la collocazione sotterranea della centrale, emissioni sono possibili dalla stazione elettrica di consegna a sud, pertanto, si pianifica un monitoraggio Post-Operam PO al fine di verificare la compatibilità dell'opera in esercizio con i limiti applicabili e con il clima acustico e vibrazionale Ante-Operam dell'intera area interessata.

Il monitoraggio Post-Operam sarà realizzato mediante l'esecuzione di misure di monitoraggio di rumore e vibrazioni sia diurne che notturne (la centrale prevede esercizio sulle 24 ore) nelle postazioni RU\_VI-01-GR, RU\_VI-02-GR, RU\_VI-03-GR, RU\_VI-04-GR e RU\_VI-07-GR entro tre mesi dalla messa in esercizio a pieno regime.

Fase	Obiettivo	Parametri/Indicatori	Frequenza di misura
AO	Monitoraggio dei Livelli sonori presso individuati punti / ricettori	LAeq, LAFmax, LAFmin, LAFn percentili e spettri in frequenza, su medie orarie nei periodi di riferimento Diurno e Notturmo	Una tantum
CO			Bimestrale secondo cronoprogramma
PO	Monitoraggio dei Livelli vibrazionali al suolo presso individuati punti / ricettori	Livelli di accelerazione massimi, degli eventi principali, dei valori efficaci ponderati Wm secondo UNI 9614:2017	Una tantum

**Tabella 6. Tabella riepilogativa monitoraggio Rumore e Vibrazioni.**

## 5.7 Aria e clima

### 5.7.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le attività di monitoraggio della qualità dell'aria verranno effettuate in corrispondenza di quei ricettori per i quali le attività di cantiere potrebbero creare delle criticità legate all'immissione di polveri e NOx in atmosfera, dovute ai motori dei mezzi meccanici impiegati e alla movimentazione di terreno da parte degli stessi. I criteri seguiti per l'individuazione delle aree sensibili all'interno delle quali scegliere i punti di monitoraggio, hanno tenuto conto della necessità di proteggere sia la salute dei cittadini (presenza di zone abitate), sia la vegetazione e gli ecosistemi. La scelta dei ricettori oggetto del monitoraggio è basata sulla eventuale sensibilità e vulnerabilità di questi alle azioni di progetto, facendo particolare attenzione alla distanza dei punti scelti rispetto alla pista di cantiere, alla densità abitativa, alla particolare destinazione d'uso, nonché alla presenza di aree protette. I punti scelti ricalcano quelli già identificati per il monitoraggio del clima acustico, a cui si aggiunge il sito AT-09-GL lungo la SS655 nel Comune di Genzano di Lucania.

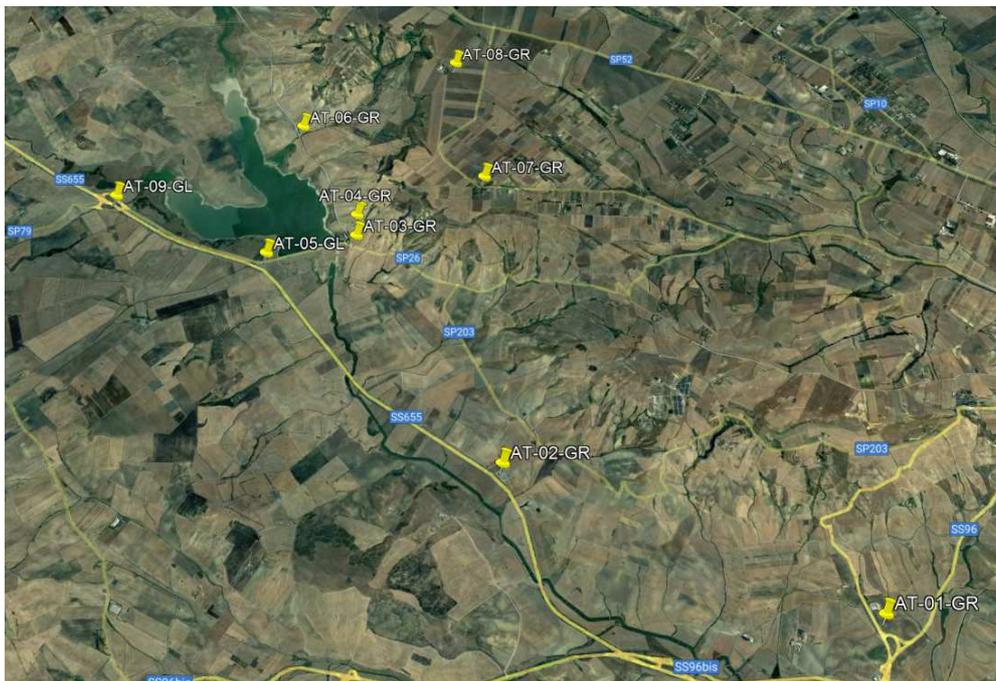


Figura 5. Siti di campionamento delle polveri.

### 5.7.2 Metodologia di rilevamento

Il procedimento di raccolta del campione, che avviene mediante una stazione di misura operante a portata volumetrica costante in ingresso e dotata di sistema automatico per il controllo della portata che preleva aria attraverso un'apposita testa di campionamento e un successivo

separatore a impatto inerziale, è definito dalla norme UNI EN 12341 2001. La misurazione delle polveri PM10 verrà quindi condotta con strumentazione conforme alle attuali norme vigenti, così come indicato nel D.Lgs. 13 agosto 2010 n.155 che descrive le caratteristiche del sistema campionante, del filtro e le condizioni operative della stazione di misura.

Nel caso di attività regolari e di alimentazione elettrica della centralina, il valore di concentrazione sarà restituito come il valore medio di campionamento, come indicato nella normativa vigente, effettuato nell'arco di 24 ore, con inizio dalle 00:00 e fine alle ore 24:00 dello stesso giorno. Il campionamento degli NOx sarà eseguito mediante analizzatore in continuo. Il metodo utilizzato per i campionamenti è quello descritto nella norma UNI EN 14211:2005 a cui fa riferimento il Decreto Legislativo 155/2010. La determinazione degli ossidi di azoto avviene tramite fotometria, misurando la radiazione chemiluminescente emessa (610 nm) per reazione fra l'ossido di azoto (NO) e l'ozono (O3), prodotto all'interno dello strumento stesso. La determinazione degli ossidi di azoto totali (NOx) avviene come descritto sopra previo passaggio dell'aria da analizzare attraverso un convertitore, posto prima della camera di misura, che trasforma il biossido di azoto in monossido di azoto.

Contestualmente ad ogni campagna di misura che seguirà l'avanzamento dei cantieri saranno monitorati, mediante due stazioni meteorologiche fisse, la temperatura ambientale, l'umidità relativa, la pressione atmosferica, la direzione e la velocità del vento e la radiazione solare. La stazione meteorologica fissa, in una posizione sufficientemente rappresentativa dal punto di vista spaziale, verrà mantenuta per tutta la durata dei cantieri.

### **5.7.3 Articolazione temporale del monitoraggio**

Tutte le attività di cantiere saranno caratterizzate da varie fasi in ciascuna delle quali sarà impegnato un determinato numero di mezzi e sarà movimentato un ben definito volume di terreno. Nell'ipotesi di regolare attività, poiché le fasi si possono susseguire in tempi anche ristretti, per ogni ricettore verrà installata una stazione di monitoraggio per un periodo non inferiore a 5 giorni lavorativi, tale da intercettare almeno una delle fasi di cui sopra, privilegiando quelle che presuppongono scavi e movimentazione di terre. La durata del monitoraggio in corrispondenza del singolo ricettore potrà essere pertanto di fatto variabile in funzione della rappresentatività delle misure in relazione alle varie fasi di cantiere. Per il singolo ricettore non è prevista comunque più di una campagna di rilevamento e per ogni giornata di misura dovrà risultare una descrizione precisa delle attività di cantiere svolte.

### **5.7.4 Misure di mitigazione**

Al fine di mitigare i temporanei impatti sulla qualità dell'aria, anche in considerazione delle emissioni di fondo presenti (traffico veicolare stradale), in fase di cantiere saranno prese tutte le

misure necessarie a ridurre le emissioni in atmosfera. In particolare saranno adottate le seguenti modalità operative:

- Bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- Ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto al fine di limitare il numero di viaggi necessari all'approvvigionamento dei materiali;
- Nella movimentazione e carico del materiale polverulento sarà garantita una ridotta altezza di caduta del materiale sul mezzo, per limitare al minimo la dispersione di polveri;
- La velocità massima all'interno dell'area di cantiere è di 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e del loro carico;
- Il trasporto di materiale sfuso, che possa dare origine alla dispersione di polveri, avverrà con mezzi telonati;
- Durante le operazioni di carico/scarico dell'automezzo sarà spento sempre il motore;
- Nelle aree di cantiere il materiale sarà coperto con teli traspiranti o comunque mantenuto umido in modo da minimizzare la dispersione di polveri.
- Adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- Utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui si prevedrà idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza.

## 5.8 Paesaggio

### 5.8.1 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio della Componente Paesaggio è realizzato al fine di valutare le possibili ripercussioni risultanti dalla realizzazione dell'impianto di accumulo idroelettrico tramite pompaggio puro sulle caratteristiche estetiche, ecologiche, storiche, socio-culturali ed economiche delle aree direttamente o indirettamente interessate. In particolare si palesa la doppia finalità di tenere sotto controllo gli effetti sul territorio in esame e sulle popolazioni ivi residenti dovuti alle attività di costruzione e di esercizio della nuova infrastruttura energetica. Tali attività saranno organizzate con i seguenti obiettivi:

- Caratterizzare il territorio in esame in tutti i suoi aspetti naturali (caratteristiche ecologiche, ambientali, caratteri percettivi e visuali, caratteri socio-culturali);

- Evidenziare, durante la realizzazione dell'opera, l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità sui fattori caratterizzanti il territorio;
- Verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
- Rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri;
- Rilevare le eventuali ripercussioni sulle caratteristiche estetiche, ecologiche, socio culturali ed economiche delle aree direttamente e indirettamente interessate dalle aperture di cave di prestito;
- Verificare l'accettazione dell'opera realizzata da parte della popolazione residente.

Le analisi saranno svolte sia attraverso la verifica continua di indicatori specifici sia mediante sopralluoghi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale.

Il territorio che sarà nell'insieme interessato dal monitoraggio della Componente Paesaggio comprende l'intera fascia al cui interno si insedieranno i cantieri, le cave e si svilupperanno i lavori per la costruzione del nuovo elettrodotto aereo, con particolare attenzione alle aree di valore ambientale o comunque tutelate. Di concerto con gli Enti ambientali regionali, verranno identificati nella prossima fase di progetto tutti i punti fissi che saranno oggetto del monitoraggio (sigla generica PAE). Questi saranno verosimilmente posizionati a ridosso delle principali opere di impianto e presso i cantieri fissi o mobili previsti.

## **5.8.2 Metodologia di rilevamento**

### **5.8.2.1 Premessa**

Il monitoraggio della Componente Paesaggio ha lo scopo di verificare il corretto inserimento delle opere nel territorio inteso nel suo significato più ampio, in termini quindi oggettivi (stato ambiente naturale ed antropico) e "soggettivi" (percezione dell'opera). Per il raggiungimento di tali obiettivi, verranno utilizzate due metodiche di indagine complementari fra di loro:

- Indagini conoscitive;
- Indagini in campo.

### **5.8.2.2 Indagini conoscitive**

La conoscenza del territorio in tutti i suoi aspetti e le modificazioni in atto sono alla base del monitoraggio del paesaggio in quanto gli unici elementi oggettivi; in questa fase quindi è di fondamentale importanza definire in modo corretto gli indicatori per ogni aspetto del territorio che deve essere monitorato. In particolare si dovranno prendere in considerazione:

- **Aspetto storico - urbanistico:** qualunque modifica alla situazione urbanistica esistente comporta una nuova visione del paesaggio con conseguenze evidenti sulla visione dell'opera in progetto;
- **Aspetto ecologico:** la modifica dell'assetto naturale del territorio e la sua ricostruzione altera la percezione dell'opera; dovranno quindi essere analizzati i principali fattori ambientali,
- **Aspetto socio - culturale:** la modifica dell'aspetto sociale del territorio inevitabilmente si ripercuote in un percezione "culturale" dell'opera.

In parallelo all'analisi del territorio sarà necessario individuare tutti gli elementi legati al progetto che possono interferire sia positivamente che negativamente sulla percezione della popolazione. Affinché si possa verificare che l'interferenza sia di natura temporanea e che, comunque, venga ristabilita la situazione antecedente all'avvio delle attività di costruzione, dovranno essere analizzate ad esempio il cronoprogramma delle attività e le modalità realizzative delle singole tipologie di opera, nonché dei cantieri e delle connesse attività. Per potere verificare invece il corretto inserimento dell'opera sarà necessario analizzare i materiali adoperati e le misure di mitigazione previste.

Per l'indagine conoscitiva, che deve considerare molteplici aspetti dello stesso ambiente, risulta quindi di fondamentale importanza il collegamento con altre componenti ambientali che vengono monitorate nell'ambito PMA quale la vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi. I risultati delle attività svolte nell'ambito del monitoraggio di tali componenti verranno quindi acquisiti e processati nell'ambito della Componente Paesaggio.

### 5.8.2.3 Indagini di campo

Le indagini in campo saranno effettuate al fine di integrare le informazioni ottenute mediante l'indagine conoscitiva e in modo da confermare i punti visivi di maggior impatto che dovranno essere monitorati. I punti che saranno oggetto di monitoraggio saranno scelti secondo i seguenti criteri:

- Rappresentatività in relazione alle diverse caratteristiche ambientali;
- Sensibilità in relazione al valore paesaggistico e/o storico – architettonico, con particolare attenzione alle aree tutelate (D.Lgs. 42/2004, D.Lgs 152/2006 art. 91 e altri vincoli a livello nazionale o locale);
- Presenza di attività di cantiere o di approvvigionamento di inerti connesse alla costruzione dell'Opera, particolarmente critiche in quanto inserite in contesti ad elevata sensibilità ambientale e/o fortemente antropizzati.

In corrispondenza di ciascuno dei punti di monitoraggio individuati e dei rispettivi intorni areali verranno eseguiti sopralluoghi per la verifica dell'impatto sulla percezione visiva che verrà documentata anche attraverso riprese fotografiche.

### 5.8.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Le attività di monitoraggio saranno realizzate in tre fasi distinte, collocate rispettivamente prima, durante e dopo la costruzione delle opere. Di seguito sono brevemente descritte le attività previste per ciascuna fase di monitoraggio.

- **Ante operam:** Il monitoraggio in fase ante operam ha lo scopo di fornire un quadro delle condizioni iniziali attraverso la caratterizzazione ambientale dell'intero territorio di indagine. Per il raggiungimento di tali obiettivi, si prevede l'esecuzione di indagini preliminari (già eseguite nell'ambito della progettazione preliminare e definitiva), indagini di campo e produzione di opportuna cartografia.
- **Corso d'opera:** Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire la verifica del rispetto delle indicazioni progettuali inerenti alle attività di costruzione ed al corretto inserimento dell'opera. Tutte le variazioni riconducibili alle attività di cantierizzazione e di costruzione delle opere che intervengano in questa fase dovranno essere valutate e per ognuna dovrà essere controllato che l'impatto sia di natura temporanea. Le indagini in campo saranno in linea generale eseguite negli stessi punti e intorni areali individuati in fase ante operam nonché con le stesse modalità (in primis riprese fotografiche). Le attività di monitoraggio in campo verranno svolte almeno due volte all'anno su tutti i punti individuati e saranno temporalmente collocate in base allo stato di avanzamento lavori e/o alla stagionalità di fruizione delle aree.
- **Post-operam:** Il monitoraggio post operam avrà l'obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi, paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale. Il monitoraggio sarà realizzato mediante le indagini in campo. Il monitoraggio sarà realizzato mediante le indagini in campo ed avrà la durata di due anni dopo il termine delle attività di ripristino, i rilievi in campo saranno eseguiti una volta l'anno, in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio previsti e monitorati in ante operam.

### 5.8.4 Misure di mitigazione

Per quanto concerne le misure di mitigazione da implementare per la componente paesaggio, si rimanda alla documentazione dello Studio di Impatto Ambientale redatta ed alle specifiche contenute nella Sintesi non Tecnica, redatta ai sensi delle Linee Guida ministeriali.

## 6. Restituzione e strutturazione dei dati rilevati

### 6.1 Generalità

I dati saranno trasmessi secondo la periodicità concordata alle ARPA regionali competenti, e in relazione alle diverse componenti ambientali tramite sistema informativo di tipo GIS. Inoltre sarà prodotta una relazione di sintesi dei risultati ottenuti al termine della fase ante operam e con cadenza annuale per le fasi corso d'opera e post operam.

#### **Relazione di fase AO (ante operam)**

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di misura compiute e delle elaborazioni sui dati, sarà redatta una relazione di fase di AO che dovrà costituire il parametro di confronto per la successiva fase di PO.

#### **Relazione di fase CO (corso d'opera)**

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di CO e per fornire una valutazione dell'efficacia delle misure di mitigazione previste in fase di progetto e di quelle eventualmente introdotte a seguito delle risultanze del monitoraggio stesso.

#### **Relazione di fase PO (post operam)**

Nella fase di PO, dedicata al monitoraggio della fase successiva al completamento dei ripristini, saranno fornite annualmente le relazioni di sintesi dei dati acquisiti in tutti i punti di monitoraggio e corredate di immagini e schemi.

### 6.2 Monitoraggio ambientale e sistema informativo

Per la restituzione dei dati relativi al monitoraggio ambientale sarà utilizzato un sistema di tipo GIS (Sistema Geografico Informativo), per la consultazione e l'elaborazione geografica dei dati raccolti durante le diverse fasi di monitoraggio. Il sistema GIS si propone:

- La gestione integrata di tutti i dati, cartografici e alfanumerici, connessi al progetto di monitoraggio ambientale;
- La visualizzazione tabellare, grafica e geografica dei dati;
- Il caricamento, controllo e validazione dei dati di misura;
- Il confronto delle misure effettuate con i riferimenti normativi e gli standard esistenti;
- L'analisi spaziale e temporale dei dati;
- L'elaborazione dei dati per la produzione di risultati di sintesi;
- Il controllo dello stato di avanzamento del monitoraggio.

### 6.3 Base informativa e metadati

La base informativa del sistema sarà costituita dall'insieme dei dati provenienti dal monitoraggio ambientale. La restituzione sarà effettuata con formati compatibili (shp, mdb, dbf.) per una eventuale integrazione nei sistemi Informativi in possesso dei diversi Enti. Il sistema di georeferenziazione che verrà utilizzato sarà il WGS84, proiezione UTM, fuso 33 compatibile con le basi principali topografiche nazionali.

La struttura dati della base informativa sarà una struttura basata sul modello dei dati cosiddetto georelazionale, per cui i dati cartografici (organizzati in un geodatabase) e i dati alfanumerici (organizzati in tabelle secondo il modello relazionale dei dati), vengono collegati tra loro tramite un geocodice, in modo che tutti i dati, cui è possibile attribuire un'ubicazione sul territorio stesso, risultino georeferenziati. Tutti i dati saranno corredati dei relativi metadati, redatti secondo gli standard adottati dal Portale Cartografico Nazionale e in accordo a quanto proposto dallo standard ISO 19115, per la documentazione della struttura e del livello di qualità dei dati stessi.

## 7. Gestione delle anomalie

Si definisce "*condizione anomala*" ogni situazione in cui si ha il superamento o di scostamento dal livello di ante operam. In particolare, per le componenti in esame, possono essere considerate anomali casi quali si presenta:

- Evidente stress idrico;
- Costipazione del suolo;
- Interruzione dei corridoi ecologici;
- Effetti delle polveri sulla vegetazione naturale e semi-naturale esistente;
- Variazioni delle disponibilità alimentari, delle coperture e dei ripari per la fauna.

Si ritiene opportuno che ogni situazione anomala registrata venga segnalata tramite apposita scheda che riporti un preciso riferimento al punto in cui essa è avvenuta e alle possibili cause.

Successivamente si procederà tenendo il parametro anomalo sotto controllo, eventualmente aumentando il numero delle campagne e controllando che il parametro rientri. Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata legata alle lavorazioni in essere, si definisce con la Committente se e quale azione correttiva intraprendere.

Infine, tramite la definizione di opportuni valori soglia, sarà possibile eventualmente attivare e pianificare azioni correttive da mettere in campo sulla base delle risultanze delle caratterizzazione ante operam, ai sensi dell'attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale (da implementarsi in coordinamento con le ARPA competenti) e ulteriori valutazioni possibili solamente

a valle della documentazione progettuale esecutiva di dettaglio. Inoltre, anche in fase di corso d'opera sarà possibile individuare azioni specifiche di mitigazione, qualora insorgano delle situazioni particolari di tutela e che richiedano un controllo continuativo.

Bolzano, Malles, Roma, li 20.07.2022

Il Tecnico

Dr. Ing. Walter Gostner

