

## Appendice C

### Proposta di Monitoraggio Ambientale

Doc. No. P0028106-1-H1 Rev. 0 - Febbraio 2022





# Edison S.p.A. Milano, Italia

## “Serra del Corvo” – Progetto di Impianto di Accumulo Idroelettrico

### Proposta di Monitoraggio Ambientale

Doc. No. P0028106-1-H5 Rev. 0 – Febbraio 2022

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	M. Solari F. Montani	C. Valentini	M. Compagnino	Febbraio 2022

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>2 SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI</b>	<b>6</b>
2.1 IL SOGGETTO PROPONENTE	6
2.2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	6
2.3 INTERVENTI DI PROGETTO E FINALITÀ	7
2.3.1 Descrizione dell'Impianto	7
2.3.2 Motivazioni e Finalità del Progetto	8
<b>3 GENERALITÀ DEL PIANO DI MONITORAGGIO</b>	<b>9</b>
3.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	9
3.2 CRITERI METODOLOGICI	9
3.3 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI DI INTERESSE	10
<b>4 ATMOSFERA</b>	<b>11</b>
4.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	11
4.2 MONITORAGGIO PROPOSTO	11
4.2.1 Parametri Oggetto di Monitoraggio	11
4.2.2 Ubicazione Punti di Misura	12
4.3 FASI DI MONITORAGGIO	13
4.3.1 Fase Ante Operam	13
4.3.2 Fase Corso d'Opera	13
<b>5 RUMORE</b>	<b>15</b>
5.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO	15
5.2 MONITORAGGIO PROPOSTO	15
5.2.1 Modalità di Indagine	15
5.2.2 Ubicazione Punti di Misura	16
5.3 FASI DI MONITORAGGIO	16
5.3.1 Fase Ante Operam	17
5.3.2 Fase Corso d'Opera	17
<b>6 AMBIENTE IDRICO</b>	<b>18</b>
6.1 ACQUE SUPERFICIALI	18
6.1.1 Obiettivi del Monitoraggio delle Acque Superficiali	18
6.1.2 Monitoraggio Proposto	18
6.1.3 Ubicazione Punti di Misura	19
6.1.4 Fasi di Monitoraggio	19
6.2 ACQUE SOTTERRANEE	20
<b>7 BIODIVERSITÀ</b>	<b>21</b>
7.1 PROGETTO DI MONITORAGGIO DEI CHIROTTERI	21
7.1.1 Obiettivi e Finalità	21
7.1.2 Monitoraggio Proposto	21
7.1.3 Fasi di Monitoraggio	21
7.2 PROGETTO DI MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA	22
7.2.1 Obiettivi e Finalità	22

---

7.2.2	Monitoraggio Proposto	22
7.2.3	Fasi di Monitoraggio	22
<b>8</b>	<b>COMUNICAZIONE DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO</b>	<b>24</b>
8.1	RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI	24
8.2	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE	24
8.3	GESTIONE DELLE ANOMALIE	25
<b>9</b>	<b>SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO</b>	<b>26</b>

***Si noti che nel presente documento i valori numerici sono stati riportati utilizzando la seguente convenzione:***

*separatore delle migliaia = virgola (,)*

*separatore decimale = punto (.)*

## **LISTA DELLE TABELLE**

Tabella 4.1:	Indicazione Punti di Misura per il Monitoraggio in Atmosfera	12
Tabella 4.2:	Monitoraggio in Atmosfera – Ante Operam	13
Tabella 4.3:	Monitoraggio in Atmosfera – Fase Corso d’Opera	14
Tabella 5.1:	Indicazione punti di misura per il monitoraggio acustico	16
Tabella 5.2:	Monitoraggio del Rumore per la Fase Ante Operam	17
Tabella 5.3:	Monitoraggio del Rumore per la Fase Corso d’Opera	17
Tabella 6.1:	Indicazione Punti di Misura per il Monitoraggio delle Acque Superficiali	19
Tabella 9.1:	Quadro sinottico della Proposta di PMA	26

## **LISTA DELLE FIGURE**

Figura 2.1:	Ubicazione dell’Impianto di Accumulo Idroelettrico di Serra del Corvo	7
-------------	---	---

## **LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE**

Figura 4.1:	Punti di Monitoraggio Atmosfera
Figura 5.1:	Punti di Monitoraggio Rumore
Figura 6.1:	Punti di Monitoraggio Ambiente Idrico
Figura 7.1:	Punti di Monitoraggio Chiroterti
Figura 7.2:	Punti di Monitoraggio Avifauna

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) che illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) del progetto in esame, relativo alla realizzazione di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio. Il progetto, in particolare, prevede la realizzazione di un invaso di accumulo della risorsa idrica derivata “una tantum” dall'invaso di Serra del Corvo per un volume utile di circa 5,300,000 m<sup>3</sup>, in corrispondenza dell'invaso stesso, nel territorio di Gravina in Puglia (BA).

Il PMA, in applicazione dell'art. 28 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto. Inoltre, ai sensi dell'art. 22 comma 3 lettera e) e dell'articolo 25 comma 4 lettera c) del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., il Monitoraggio Ambientale (MA) costituisce, per tutte le opere soggette a VIA, una delle condizioni ambientali a cui il Proponente si deve attenere nella realizzazione del progetto e lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di esecuzione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (Proponente, Autorità Competenti) di attivare tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le “risposte” ambientali non siano appropriate alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Il PMA proposto è stato effettuato secondo quanto indicato nelle recenti Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA n. 28/2020, Maggio 2020), nelle quali si rimanda al principale documento guida a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, oggi Ministero della Transizione Ecologica, MiTE), rappresentato dalle indicazioni operative contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)” con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Il documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti “Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) – Rev.2 del 23 Luglio 2007”, e risulta così strutturato:

- ✓ Capitoli da 1 a 5: indirizzi Metodologici Generali – Rev. 1 del 16 Giugno 2014;
- ✓ Capitolo 6: indirizzi Metodologici Specifici per i seguenti fattori (fattori ambientali e agenti fisici):
  - Atmosfera (Capitolo 6.1 delle Linee Guida) – Rev. 1 del 16 Giugno 2014,
  - Ambiente Idrico (Capitolo 6.2 delle Linee Guida) – Rev. 1 del 17 Giugno 2015,
  - Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (Capitolo 6.4 delle Linee Guida) – Rev.1 del 13 Marzo 2015,
  - Agenti Fisici – Rumore (Capitolo 6.5 delle Linee Guida) – Rev. 1 del 30 Dicembre 2014.

Le Linee Guida hanno lo scopo di individuare, in via preliminare, i seguenti principali fattori sulla base della stima e valutazione degli impatti eseguita nello SIA:

- ✓ le componenti ambientali oggetto di attività di Monitoraggio Ambientale (MA);
- ✓ le fasi di attuazione del MA;
- ✓ i criteri di selezione dei punti di MA;
- ✓ le metodologie e tipologie di MA applicate.

Il presente piano si configura come uno strumento flessibile e dinamico che può essere soggetto a revisioni e aggiornamenti in occasione di modifiche significative dell'impianto, nonché a seguito di indicazione da parte degli Enti preposti al controllo.

Oltre alla presente Introduzione, il documento risulta così strutturato:

- ✓ Capitolo 2: Sintesi dei principali aspetti progettuali;
- ✓ Capitolo 3: Generalità del Piano di Monitoraggio;
- ✓ Capitolo 4: Proposta di Monitoraggio per il fattore ambientale Atmosfera;
- ✓ Capitolo 5: Proposta di Monitoraggio per l'agente fisico Rumore;
- ✓ Capitolo 6: Proposta di Monitoraggio per il fattore ambientale Ambiente Idrico;
- ✓ Capitolo 7: Proposta di Monitoraggio per il fattore ambientale Biodiversità;
- ✓ Capitolo 8: Comunicazione dei Risultati del Monitoraggio;

- ✓ Capitolo 9: Sintesi della Proposta di Piano di Monitoraggio.

## 2 SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI

### 2.1 IL SOGGETTO PROPONENTE

Edison, con i suoi 137 anni di storia, è la società energetica più antica d'Europa ed è oggi uno dei principali operatori energetici in Italia, attivo nella produzione e vendita di energia elettrica, nella fornitura, distribuzione e vendita di gas, nonché nella fornitura di servizi energetici ed ambientali al cliente finale.

Il suo parco di generazione elettrica è altamente flessibile ed efficiente e comprende impianti termoelettrici a ciclo combinato a gas (CCGT), centrali idroelettriche, impianti eolici e fotovoltaici.

Nel settore del gas, Edison è impegnata nella diversificazione delle fonti e delle rotte di approvvigionamento per la transizione e la sicurezza del sistema energetico nazionale ed è, inoltre, attiva nello stoccaggio e nella distribuzione dello stesso.

Sul mercato finale, vende energia elettrica e gas naturale e offre servizi a famiglie e imprese. Propone soluzioni innovative e su misura per un uso efficiente delle risorse energetiche ed è attiva nel settore dei servizi ambientali.

Oggi opera in Italia, Europa e Bacino del Mediterraneo impiegando circa 5,000 persone.

Edison è impegnata in prima linea nella sfida della transizione energetica, attraverso lo sviluppo della generazione rinnovabile e *low carbon*, i servizi di efficienza energetica e la mobilità sostenibile, in piena sintonia con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e gli obiettivi definiti dal Green Deal europeo. Nell'ambito della propria strategia di transizione energetica, Edison punta a portare la generazione da fonti rinnovabili al 40% del proprio mix produttivo entro il 2030, attraverso investimenti mirati nel settore (con particolare riferimento all'idroelettrico, all'eolico ed al fotovoltaico).

Con riguardo al settore idroelettrico, Edison è attiva nella produzione di energia elettrica attraverso la forza dell'acqua da oltre 120 anni quando, sul finire dell'800, ha realizzato le prime centrali idroelettriche del Paese che sono tutt'ora in attività. L'energia rinnovabile dell'acqua rappresenta la storia ma anche un pilastro del futuro della Società, impegnata a consolidare e incrementare la propria posizione nell'ambito degli impianti idroelettrici e a cogliere ulteriori opportunità per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

### 2.2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

Il progetto in esame è interamente ubicato nel Comune di Gravina in Puglia, nella Provincia di Bari (Regione Puglia), al confine con i Comuni di Genzano di Lucania e di Irsina, rispettivamente nelle Province di Potenza e Matera (Regione Basilicata).

Potrebbe essere adeguato solo un tratto di circa 2.8 km della viabilità di cantiere nel Comune di Genzano di Lucania (PZ).

L'area è rappresentata da un paesaggio rurale fortemente omogeneo e caratterizzato da dolci declivi ricoperti da colture prevalentemente seminative, solcate da un fitto sistema idrografico che possiede una grande uniformità spaziale. È un paesaggio fortemente omogeneo di dolci colline con suoli alluvionali profondi e argillosi, cui si aggiungono altre formazioni rocciose di origine plio-pleistocenica (circa un milione di anni fa) di natura calcareoarenacea (tuffi).

Le ampie distese sono intensamente coltivate a seminativo. Al loro interno sono distinguibili limitati lembi boscosi che si sviluppano nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimoniare il passato boscoso di queste aree.

I collegamenti stradali sono assicurati dalla SS 655 Bradanica, che collega le città di Foggia e Matera e che si allaccia, all'altezza di Candela (circa 70 km più a Nord-Ovest), all'autostrada A16 Napoli-Canosa.

Il progetto in esame, in particolare, interesserà il bacino esistente Serra del Corvo (o Basentello), creato artificialmente dallo sbarramento della diga di Serra del Corvo, il quale, con un volume totale d'invaso pari a 42,650,000 m<sup>3</sup> e una quota massima di invaso pari a 271.4 m s.l.m., costituirà il bacino di valle. Il bacino di monte sarà realizzato circa 2 km più a Nord-Est, in un'area prevalentemente pianeggiante attualmente ad uso agricolo (seminativo semplice), ad una quota di circa 200 m superiore rispetto alla diga di Serra del Corvo.

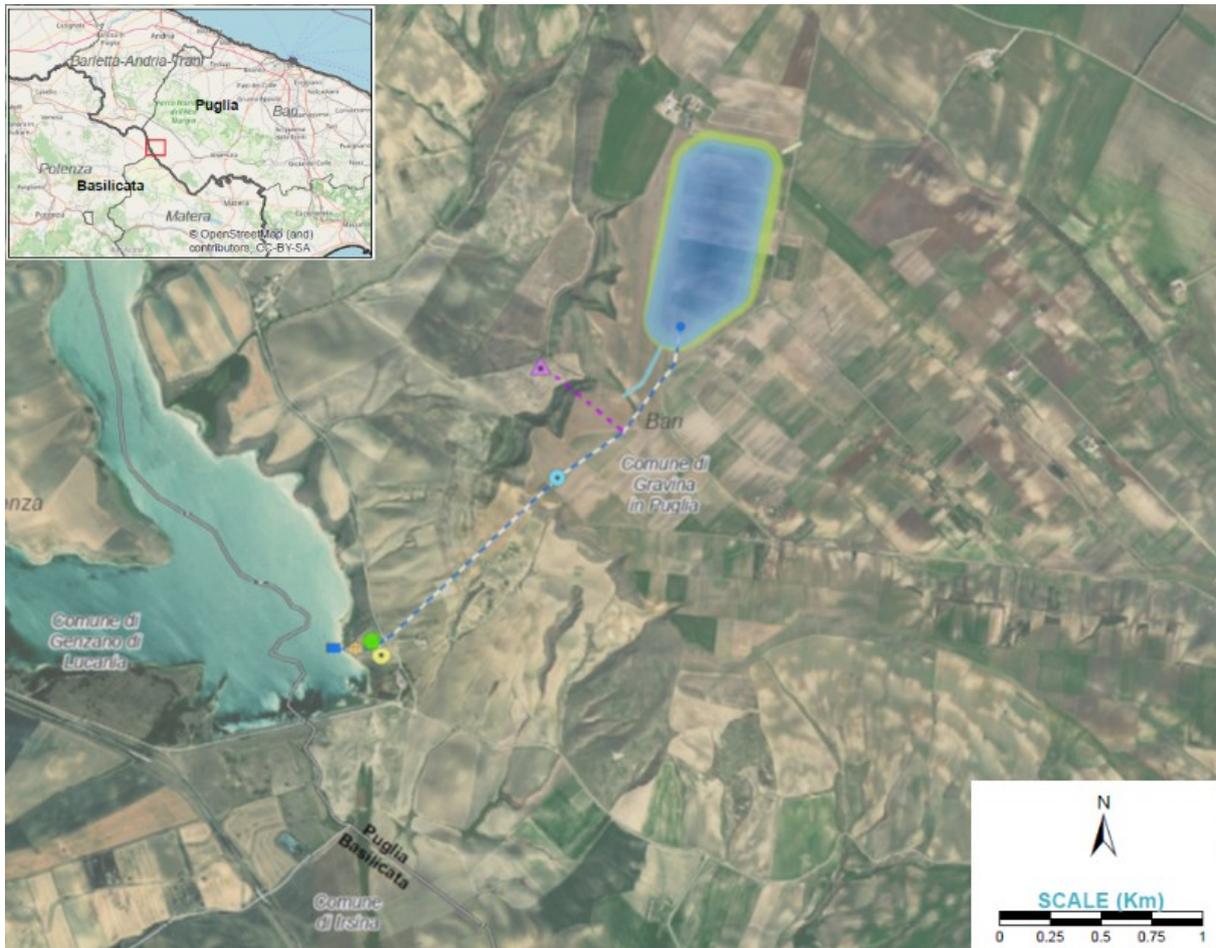


Figura 2.1: Ubicazione dell’Impianto di Accumulo Idroelettrico di Serra del Corvo

## 2.3 INTERVENTI DI PROGETTO E FINALITÀ

### 2.3.1 Descrizione dell’Impianto

L’impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio in progetto prevede la realizzazione di un invaso di accumulo della risorsa idrica derivata “una tantum” dall’invaso di Serra del Corvo per un volume utile di circa 5,300,000 m<sup>3</sup>, in corrispondenza dell’invaso stesso, nel territorio di Gravina in Puglia (BA).

Per il progetto in esame è stata adottata la configurazione dei gruppi binari monostadio: una macchina idraulica reversibile pompa/turbina accoppiata ad un motore/generatore. Questa tipologia di gruppo è composta essenzialmente da una macchina idraulica che, ruotando in un senso, svolge la funzione di pompa (macchina idraulica operatrice), mentre, ruotando nell’altro senso, svolge la funzione di turbina (macchina idraulica motrice). Per poter avviare la pompa è necessario un avviatore statico e per cambiare tipo di funzionamento è necessario il fermo del gruppo.

Il pompaggio fornirà anche servizi che saranno essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte dell’overgeneration nelle ore centrali della giornata e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale in cui il sistema si trova in assenza di risorse (coprendo quindi il fabbisogno nelle ore di alto carico e scarso apporto di solare/eolico). Il pompaggio potrà così contribuire anche alla riduzione del curtailment e delle congestioni di rete.

Il funzionamento dell’impianto, come sopra evidenziato, sarà pertanto caratterizzato da due distinte fasi:

- ✓ nelle ore a maggior carico residuo sulla rete, sarà prodotta energia elettrica, sfruttando il salto idraulico del bacino superiore e utilizzando il macchinario idraulico in funzionamento di turbina (Turbinaggio). Le due turbine

trasmetteranno all'asse degli alternatori una potenza meccanica che, convertita in energia elettrica, consentirà di iniettare nella rete di Terna una potenza complessiva netta di circa di 300 MW;

- ✓ nelle ore in cui Terna richieda di assorbire l'energia elettrica in eccesso rispetto alla domanda, l'impianto passerà alla modalità di funzionamento in pompaggio dell'acqua dal bacino a quota inferiore a quello superiore (Pompaggio). Ciò consentirà, in aggiunta ai benefici per il sistema elettrico nazionale, di ripristinare i livelli idrostatici atti a garantire la riserva per la fase successiva di produzione.

L'utilizzo dell'impianto in fase di pompaggio sarà consentito con un livello dell'acqua all'interno dell'invaso di valle pari o superiore a 261 m s.l.m..

Il funzionamento dell'impianto di pompaggio prevede il prelievo continuo di volumi d'acqua in poche ore; in particolare, se si intende prelevare dall'invaso di Serra del Corvo (bacino di valle) l'intero volume utile (5,300,000 m<sup>3</sup>), il prelievo potrà avvenire in un tempo minimo di circa 9.3 h, mentre in fase di generazione, sarà possibile restituire l'intero volume accumulato nel bacino di monte (5,300,000 m<sup>3</sup>) in un tempo minimo di circa 8.6 h. Questi cicli di prelievo e restituzione, la cui occorrenza dipenderà dalle esigenze della rete elettrica e dalla effettiva disponibilità di acqua presso l'invaso di Serra del Corvo, potrebbero avere indicativamente una cadenza giornaliera.

I due motori sincroni dovranno erogare alle pompe una potenza meccanica netta complessiva di 400 MW.

Gli impianti di pompaggio costituiscono una risorsa strategica per il sistema elettrico, stante la capacità di fornire servizi pregiati di regolazione di frequenza e tensione, nonché di fornire un contributo significativo all'inerzia del sistema, potendo quindi contribuire significativamente in termini di adeguatezza, qualità e sicurezza del sistema elettrico nazionale.

### 2.3.2 Motivazioni e Finalità del Progetto

L'iniziativa proposta da Edison S.p.A. risulta pienamente in linea con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del regolamento europeo sulla governance dell'unione dell'energia e dell'azione per il clima, che costituisce lo strumento con il quale ogni Stato, in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività.

Il PNIEC, per sopperire alle criticità del sistema energetico italiano, prevede la necessità di sviluppare almeno 6 GW di nuovi sistemi di accumulo al 2030 (di cui almeno 3 GW di impianti di pompaggio), soprattutto al Sud Italia e nelle Isole dove è più intenso lo sviluppo delle rinnovabili ed è minore la capacità di accumulo.

In particolare, gli impianti di pompaggio costituiscono una risorsa strategica per il sistema elettrico, stante la capacità di fornire – in tempi rapidi – servizi pregiati di regolazione di frequenza e tensione, nonché di fornire un contributo significativo all'inerzia del sistema, potendo quindi contribuire significativamente in termini di adeguatezza, qualità e sicurezza del sistema elettrico nazionale.

L'iniziativa di Edison è inoltre coerente con le esigenze di Terna, che ritiene indispensabile la realizzazione di ulteriore capacità di accumulo idroelettrico e/o elettrochimico in grado di contribuire alla sicurezza e all'inerzia del sistema attraverso la fornitura di servizi di rete (regolazione di tensione e frequenza) e di garantire la possibilità di immagazzinare l'energia prodotta da fonti rinnovabili non programmabili quando questa è in eccesso rispetto alla domanda o alle capacità fisiche di trasporto della rete, minimizzando/eliminando le inevitabili situazioni di congestione; un maggior apporto di accumulo, segnatamente accumulo idroelettrico, è indispensabile per un funzionamento del sistema elettrico efficiente ed in sicurezza.

Infatti, le variazioni del contesto, incremento FER (Fonti Energetiche Rinnovabili) e contestuale dismissione di impianti termoelettrici poco efficienti, causano già oggi, e ancor di più in futuro, significativi impatti sulle attività di gestione della rete che sono riconducibili principalmente a caratteristiche tecniche di questi impianti, alla loro non programmabilità e alla loro localizzazione spesso lontana da centri di consumo, causando un aumento delle situazioni di congestione sulla rete di trasmissione, specialmente da Sud verso Nord.

Il pompaggio fornirà servizi essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte dell'*overgeneration* nelle ore centrali della giornata e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale in cui il sistema si trova in assenza di risorse (coprendo quindi il fabbisogno nelle ore di alto carico e scarso apporto di solare/eolico) e potrà così contribuire anche alla riduzione delle congestioni di rete.

## 3 GENERALITÀ DEL PIANO DI MONITORAGGIO

### 3.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Avere un quadro ambientale completo del contesto in cui si va ad operare è indispensabile per eseguire un monitoraggio “mirato”, e discriminare se, e in quale entità, una eventuale variazione delle caratteristiche delle matrici ambientali ritenute coinvolte, in termini di impatto, può essere imputata alle attività oggetto di progettazione o ad altri fattori.

La tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati alla natura, all'ubicazione, alle dimensioni del progetto e alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Il monitoraggio rappresenta, pertanto, l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio; esso rappresenta lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente 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 coerenti con le previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate e adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

- ✓ verifica dello scenario ambientale utilizzato nello SIA tramite l'identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (AO – Ante Operam: fase che precede la realizzazione del progetto; CO – Corso d'Opera: fase di cantiere; PO – Post Operam: fase di esercizio), possibili impatti ambientali significativi sui fattori ritenuti di interesse per il progetto (fattori ambientali e agenti fisici), e verifica dello stato dell'ambiente (scenario di base) utilizzato nello SIA che sarà utilizzato a scopo di confronto con le fasi successive dei monitoraggi;
- ✓ progettazione del monitoraggio degli impatti ambientali (e verifica delle previsioni contenute nello SIA), mediante la definizione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio per la rilevazione dei parametri di riferimento, a seguito dell'implementazione del progetto durante le sue diverse fasi (AO – Ante Operam: fase che precede la realizzazione del progetto; CO – Corso d'Opera: fase di cantiere; PO – Post Operam: fase di esercizio). Tali attività consentiranno inoltre di:
  - verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio,
  - individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- ✓ comunicazione dei risultati delle attività svolte nell'ambito del PMA mediante trasmissione della documentazione alle Autorità Competenti coinvolte ed eventuale pubblicazione.

### 3.2 CRITERI METODOLOGICI

Le attività da programmare e adeguatamente documentare nel PMA, in modo commisurato alla natura dell'opera e alla sua ubicazione, sono finalizzate a:

- ✓ verificare lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nel SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
- ✓ valutare la possibilità di avvalersi di adeguate reti di monitoraggio esistenti;
- ✓ verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nel SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto, mediante identificazione delle azioni di progetto che generano, in fase di cantiere e di esercizio, potenziali impatti ambientali sulle componenti (fattori ambientali ed agenti fisici) coinvolte negli interventi di progetto in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna tematica ambientale soggetta a un impatto significativo (fonti: progetto, SIA e studi specialistici e di approfondimento);
- ✓ identificare le componenti (fattori ambientali ed agenti fisici) da monitorare (fonti: progetto, SIA e studi specialistici) sulla base degli interventi di progetto previsti e del contesto vincolistico dell'area di intervento;
- ✓ identificare le componenti (fattori ambientali ed agenti fisici) interessate da potenziali impatti per le quali sono state individuate misure di mitigazione previste nel SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio, e per le quali non si prevedono attività di monitoraggio;

- ✓ identificare le componenti (fattori ambientali ed agenti fisici), trattate nel PMA, in quanto interessate da impatti ambientali per le quali sono state programmate le attività di monitoraggio.

Nell'ambito del PMA sono quindi definite:

- ✓ le aree di indagine all'interno delle quali programmare le attività di monitoraggio;
- ✓ i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente (fattore ambientale/agente fisico) attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche in coerenza con le previsioni effettuate nel SIA;
- ✓ le caratteristiche/tipologia del monitoraggio.

### **3.3 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI DI INTERESSE**

L'individuazione delle componenti ambientali di interesse è stata effettuata in base ai criteri analitici-previsionali utilizzati nello SIA per la stima degli impatti, tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale, con particolare riguardo alla presenza di ricettori e dei possibili effetti/impatti.

I “ricettori” sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

Al fine di incentrare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle opere in progetto sull'ambiente, e data la natura degli interventi di progetto, la proposta di PMA risulta incentrata sull'analisi delle seguenti componenti (fattori ambientali ed agenti fisici):

- ✓ Atmosfera;
- ✓ Rumore;
- ✓ Ambiente Idrico;
- ✓ Biodiversità.

## 4 ATMOSFERA

### 4.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Nella presente sezione si definisce il monitoraggio per la componente ambientale Atmosfera, attraverso l'analisi e la descrizione degli aspetti relativi alla qualità dell'aria in relazione alle emissioni di inquinanti connesse alla realizzazione e all'esercizio dell'opera in oggetto.

L'analisi di questa componente è finalizzata a fornire le modalità per il riconoscimento e la valutazione delle potenziali interferenze dell'opera di progetto con la matrice ambientale atmosfera.

Unitamente al monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti atmosferici) sarà effettuato il monitoraggio dei parametri meteorologici che caratterizzano lo stato fisico dell'atmosfera, aspetto questo necessario alla corretta analisi e/o previsione delle modalità di diffusione e trasporto degli inquinanti in atmosfera.

Le finalità del monitoraggio ambientale per la componente atmosfera sono:

- ✓ valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini di emissione sullo stato di qualità dell'aria complessivo;
- ✓ correlare gli stati Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- ✓ fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in Corso d'Opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere;
- ✓ verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione sopra descritti e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera;
- ✓ fornire dati per l'eventuale taratura e/o adeguamento dei modelli previsionali utilizzati negli studi di impatto ambientale;
- ✓ rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

### 4.2 MONITORAGGIO PROPOSTO

Il monitoraggio della qualità dell'aria prevede l'acquisizione dei parametri mediante laboratorio mobile dotato di analizzatori e campionatori sequenziali.

Una unità mobile effettuerà misure sulla componente aria con un protocollo ciclico da ripetere a cadenza variabile, direttamente sulla componente atmosfera riducendo in questo modo errori dovuti al campionamento.

#### 4.2.1 Parametri Oggetto di Monitoraggio

Ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria, la selezione degli inquinanti oggetto del monitoraggio è stata definita in accordo con la valutazione degli impatti correlati all'opera in progetto e sulla base della legislazione vigente in materia (D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.).

I parametri oggetto di monitoraggio sono di seguito indicati:

- ✓ Polveri aerodisperse:
  - PTS,
  - PM<sub>10</sub>,
  - PM<sub>2,5</sub>;
- ✓ Inquinanti da traffico veicolare – inquinanti gassosi:
  - NO,
  - NO<sub>2</sub>,
  - NO<sub>x</sub>,
  - CO,
  - SO<sub>2</sub>,
  - C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>,

- O<sub>3</sub>;
- ✓ Parametri meteorologici:
  - Direzione del vento,
  - Velocità del vento,
  - Temperatura esterna,
  - Umidità relativa dell'aria,
  - Pressione atmosferica,
  - Quantità di precipitazioni,
  - Radiazione solare totale.

Le metodologie di campionamento ed analisi imposte dalle disposizioni legislative vigenti, si caratterizzano per un'elevata affidabilità delle procedure. Pertanto, l'applicazione corretta dei protocolli consente di raggiungere gli obiettivi di salvaguardia dell'ambiente e di protezione della salute pubblica richiesti.

La stazione mobile di monitoraggio sarà dotata delle sonde necessarie al prelievo degli inquinanti a differenti altezze e dei relativi analizzatori, il tutto in conformità con la normativa vigente in materia (Allegato VI del D. Lgs 155/2010 e s.m.i).

Ad integrazione delle determinazioni sopra riportate si dovranno registrare anche i dati meteorologici sopra elencati, la cui determinazione è invalsa negli apparati di acquisizione delle più diffuse centraline meteorologiche.

#### 4.2.2 Ubicazione Punti di Misura

La scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell'ambito delle stesse, l'individuazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dei seguenti fattori:

- ✓ valutazione delle potenziali fonti di impatto individuate nello Studio di Impatto Ambientale;
- ✓ distribuzione di ricettori presenti sul territorio, caratteristiche e sensibilità degli stessi rispetto alla realizzazione dell'opera;
- ✓ morfologia dell'area;
- ✓ aspetti logistici.

Inoltre, l'ubicazione dei punti di monitoraggio della componente atmosfera è stata definita sulla base delle caratteristiche climatiche e meteo dell'area di studio.

Per quanto riguarda i ricettori antropici potenzialmente interferiti intorno alle aree di cantiere, si evidenzia che non sono presenti ricettori sensibili quali scuole, ospedali, ecc., si rileva inoltre un numero molto limitato di abitazioni civili (case sparse).

Il centro urbano più vicino è Poggiorsini che dista circa 5 km a Nord dal Bacino di Monte e l'abitato di Gravina in Puglia dista oltre 12 km. A circa 2 km dal cantiere Drenaggi Bacino di Monte si segnala la presenza di alcune abitazioni in Contrada Barisci, frazione di Gravina in Puglia.

Tuttavia, nelle immediate vicinanze delle aree di intervento (bacino di monte, cantiere workshop e area di Centrale), sono presenti alcune strutture isolate, a carattere prevalentemente agricolo, oltre agli uffici dell'EIPLI, ubicati in prossimità dell'area in cui si prevede di realizzare la Centrale.

In base a quanto sopra indicato, per il monitoraggio sono stati individuati No. 3 punti di misura dislocati nelle aree limitrofe a quelle valutate nello SIA come maggiormente impattanti in fase di cantiere.

Nella tabella di seguito riportata sono indicati il codice identificativo dei punti, la denominazione della postazione e la tipologia di ricettore monitorato.

**Tabella 4.1: Indicazione Punti di Misura per il Monitoraggio in Atmosfera**

Codice Identificativo Punto di Misura	Tipologia Ricettore Monitorato	Distanza del Ricettore dall'Area di Cantiere
ATM_01	Masseria Aspro Grande	Limitrofo al Bacino di Monte

Codice Identificativo Punto di Misura	Tipologia Ricettore Monitorato	Distanza del Ricettore dall'Area di Cantiere
ATM_02	Uffici EIPLI della diga Serra del Corvo	Limitrofo alla Centrale/Sottostazione Elettrica
ATM_03	Masseria Madonna del Piede	Limitrofo al cantiere Workshop

In Figura 4.1 in allegato si riporta la localizzazione indicativa dei ricettori in corrispondenza dei quali eseguire il monitoraggio.

La posizione precisa dei punti di monitoraggio (coordinate geografiche) verrà concordata con le Autorità competenti, tenendo in considerazione gli esiti della Valutazione di Impatto Ambientale (particolari prescrizioni), le finalità del monitoraggio, lo stato di avanzamento del progetto esecutivo, i limiti intrinseci del territorio fra cui la facilità di accesso al punto di monitoraggio.

### 4.3 FASI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente Atmosfera, si articolerà nelle fasi di Ante Operam e Corso d'Opera.

Il Piano di monitoraggio Ante Operam prevede l'analisi dei monitoraggi ad hoc in cui vengono rilevati gli inquinanti atmosferici ed i parametri meteo climatici allo stato attuale nelle aree circostanti quella di intervento per la determinazione del fondo ambientale delle concentrazioni dei diversi contaminanti.

Il monitoraggio in Corso d'Opera viene predisposto in funzione della distribuzione spaziale e temporale delle diverse attività di cantiere, individuando le aree di lavorazione maggiormente critiche per la componente atmosfera. Questo consente di disporre di segnali tempestivi per potere attivare eventuali azioni correttive rispetto a quelle già predisposte sulla base delle indicazioni dello Studio di Impatto Ambientale e del progetto della cantierizzazione. Come per il Monitoraggio Ante Operam, per ogni punto di misura saranno analizzate le concentrazioni di inquinanti ed i parametri meteorologici.

Non si ritiene di dover effettuare un monitoraggio Post Operam/fase di esercizio in quanto gli impatti sulla componente atmosfera cessano una volta conclusa la costruzione dell'opera.

La frequenza e la durata delle misure, opportunamente definite con attenzione alla singola fase di monitoraggio, consentiranno di valutare, attraverso la misura degli indicatori ritenuti significativi, lo stato di qualità dell'aria e l'entità degli effetti indotti dalla realizzazione delle opere.

Il monitoraggio per ciascuna fase sarà svolto come indicato di seguito.

#### 4.3.1 Fase Ante Operam

Per il monitoraggio ambientale nella fase Ante Operam si prevedono due campagne di indagini, (periodo caldo-periodo freddo) durante l'anno precedente all'inizio lavori, della durata di 15 giorni in uno dei tre punti che saranno oggetto di monitoraggio durante il cantiere, come di seguito sintetizzato in tabella. Considerando la bassissima antropizzazione dell'area e le caratteristiche analoghe di tutto il territorio in esame il monitoraggio in uno solo dei punti permetterà comunque di acquisire la caratterizzazione “ante operam” della componente in esame.

Tabella 4.2: Monitoraggio in Atmosfera – Ante Operam

Identificativo Punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
ATM_01 o ATM_02 o ATM_03	2	15 giorni	Semestrale

#### 4.3.2 Fase Corso d'Opera

Per il monitoraggio ambientale in Corso d'Opera si prevedono campagne di indagini di 24 h, da eseguirsi con cadenza bimestrale, da realizzarsi durante le attività di cantiere individuate come quelle più gravose in termini di emissioni, ciascuna della durata di 15 giorni per tutti i punti indicati, come di seguito sintetizzato in tabella.

Tabella 4.3: Monitoraggio in Atmosfera – Fase Corso d’Opera

Identificativo Punto	Durata	Frequenza
ATM_01	15 giorni	Bimestrale durante le attività di cantiere individuate come le più gravose in termini di emissioni in atmosfera
ATM_02	15 giorni	Bimestrale durante le attività di cantiere individuate come le più gravose in termini di emissioni in atmosfera
ATM_03	15 giorni	Bimestrale durante le attività di cantiere individuate come le più gravose in termini di emissioni in atmosfera

Il monitoraggio in Corso d’Opera prevede di intensificare le misure ambientali in modo tale da privilegiare i periodi in cui si svolgono significative attività di scavo e intensa attività di trasporto materie; pertanto, nel corso dei lavori, l’attuazione del piano di monitoraggio deve necessariamente risultare strettamente ancorata al cronoprogramma delle attività e deve pertanto potersi adattare alle sue possibili variazioni.

È pertanto necessario che il programma operativo di monitoraggio venga progressivamente tarato sull’effettivo andamento del cantiere e sul programma dei lavori.

## 5 RUMORE

### 5.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO

Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, è stato pianificato allo scopo di tutelare il territorio limitrofo e la popolazione residente dalle possibili modificazioni del clima acustico che la realizzazione degli interventi ed il successivo esercizio dell'impianto possono determinare.

Nello specifico, il monitoraggio ambientale dell'agente fisico “Rumore” sarà eseguito con l'obiettivo di verificare che i ricettori prossimi all'area di cantiere siano soggetti a livelli acustici inferiori ai limiti imposti dalla normativa vigente.

L'articolazione temporale del monitoraggio sarà esplicitata attraverso le fasi di Ante Operam, e Corso d'Opera.

In particolare, gli scopi specifici del monitoraggio sono i seguenti:

- ✓ definire la situazione attuale della componente rumore;
- ✓ definire l'impatto acustico durante la fase di cantiere;
- ✓ controllare i valori di livello acustico in relazione ai valori limite stabiliti dalla normativa vigente;
- ✓ verificare l'efficacia delle azioni correttive di mitigazione messe in opera allo scopo di proteggere i ricettori esposti, sia in fase di costruzione che di esercizio.

Il Monitoraggio della componente rumore viene articolato in due fasi distinte:

- ✓ **Ante Operam**, avente le seguenti finalità:
  - definire e caratterizzare lo stato di bianco della componente rumore prima dell'inizio dei lavori;
  - quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, la “situazione di zero” a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera;
  - acquisire i dati di riferimento per le fasi successive.
- ✓ **Corso d'Opera**, avente le seguenti finalità:
  - caratterizzare la rumorosità del cantiere e delle attività ad esso connesse;
  - valutare gli impatti sui ricettori esposti più sensibili;
  - predisporre eventuali azioni correttive.

Nella fase di esercizio (Post Operam) non si prevede il monitoraggio acustico poiché in relazione alla localizzazione delle sorgenti sonore, interrato, a circa 60 m di profondità, si ritiene che le emissioni sonore in superficie possano essere considerate come non significative.

### 5.2 MONITORAGGIO PROPOSTO

Per il monitoraggio è previsto l'utilizzo di centraline per misure in esterno conformi agli standard previsti nel DM 16 Marzo 1998 per la misura del rumore ambientale e in grado di misurare i parametri Leq e i livelli statistici.

La metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle attività di cantiere.

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive.

#### 5.2.1 Modalità di Indagine

Per quanto riguarda i descrittori acustici, i riferimenti normativi indicano il livello di pressione sonora come il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro.

In accordo con quanto ormai internazionalmente accettato, tutte le normative esaminate prescrivono che la misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del livello equivalente (Leq) ponderato "A" espresso in decibel.

I parametri acustici da rilevare saranno i seguenti:

- ✓ livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A Laeq,1sec;

- ✓ il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAImax, LAFmax, LASmax);
- ✓ i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99;
- ✓ spettro in banda di 1/3 di ottava.

I ricettori e le modalità delle indagini fonometriche sono stati scelti allo scopo di caratterizzare il più fedelmente possibile il clima acustico delle aree frequentate da persone e comunità più vicine e quindi più sensibili all’impatto acustico prodotto dai cantieri.

Sono previste misure di 24 ore, con acquisizione dello spettro, determinazione delle componenti tonali ed impulsive, in prossimità dei ricettori.

Il piano di monitoraggio dovrà identificare e registrare il rumore ambientale nelle fasi di cantiere, con lo scopo di identificare effetti anomali e il contributo delle fonti di rumore Ante Operam relate con le attività antropiche preesistenti.

Le misure saranno eseguite con l’impiego di una postazione per misure in esterno.

### 5.2.2 Ubicazione Punti di Misura

I punti di misurazione sono stati individuati, in prossimità delle aree di cantiere dove si prevede lo svolgimento delle lavorazioni più rumorose in corrispondenza di ricettori maggiormente sensibili

Nella tabella di seguito riportata sono indicati il codice identificativo del punto di misura, la sua localizzazione, la tipologia del ricettore monitorato e la metodica di misura.

Tabella 5.1: Indicazione punti di misura per il monitoraggio acustico

Codice identificativo punto di misura	Tipologia ricettore monitorato	Distanza del ricettore dall’area di cantiere
RUM_01	Masseria Aspro Grande	Limitrofo al Bacino di Monte
RUM_02	Uffici EIPLI della diga Serra del Corvo	Limitrofo alla Centrale/Sottostazione Elettrica
RUM_03	Masseria Madonna del Piede	Limitrofo al cantiere Workshop

In Figura 5.1 in allegato si riporta la localizzazione indicativa dei ricettori in corrispondenza dei quali eseguire il monitoraggio.

La posizione precisa dei punti di monitoraggio (coordinate geografiche) verrà concordata con le Autorità competenti, tenendo in considerazione gli esiti della Valutazione di Impatto Ambientale (particolari prescrizioni), le finalità del monitoraggio, lo stato di avanzamento del progetto esecutivo, i limiti intrinseci del territorio fra cui la facilità di accesso al punto di monitoraggio.

### 5.3 FASI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente Rumore, come già precedentemente indicato, si articolerà nelle fasi di Ante Operam e Corso d’Opera

Scopo del monitoraggio **Ante Operam** è quello di definire la situazione acustica delle aree da sottoporre ad indagine prima dell’apertura del cantiere.

Il monitoraggio in **Corso d’Opera** è finalizzato a verificare l’evolversi, durante la realizzazione degli interventi, della situazione acustica ambientale dei ricettori maggiormente esposti a rischio d’inquinamento sonoro. Le misure concerneranno l’intera durata dei lavori.

Nello specifico la valutazione del rumore in fase di cantiere ha lo scopo di verificare il mantenimento dei livelli e delle soglie definite dalla normativa, nonché l’idoneità delle misure di mitigazione previste ed adottate.

Il monitoraggio per ciascuna fase sarà svolto come indicato di seguito.

### 5.3.1 Fase Ante Operam

Per il monitoraggio della fase Ante Operam si prevede la realizzazione di 1 misurazione di 24 ore, durante l'anno antecedente l'inizio dei lavori in tutte le postazioni di monitoraggio previste

Nella tabella seguente sono riepilogate le attività di monitoraggio nella fase Ante Operam.

Tabella 5.2: Monitoraggio del Rumore per la Fase Ante Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
RUM_01	1	24 h	1 volta
RUM_02	1	24 h	1 volta
RUM_03	1	24 h	1 volta

### 5.3.2 Fase Corso d'Opera

Per il monitoraggio ambientale in Corso d'Opera si prevedono campagne di misura della durata 24 ore da eseguirsi con cadenza bimestrale da effettuarsi durante le attività di cantiere individuate come quelle più gravose in termini di emissioni sonore in corrispondenza degli stessi ricettori acustici monitorati durante la fase Ante Operam.

Nello specifico in funzione della durata delle attività di cantiere previste, si riportano di seguito le attività di monitoraggio.

Tabella 5.3: Monitoraggio del Rumore per la Fase Corso d'Opera

Identificativo punto	Durata	Frequenza
RUM_01	24 h	Bimestrale durante le attività di cantiere individuate come le più gravose in termini di emissioni sonore
RUM_02	24 h	Bimestrale durante le attività di cantiere individuate come le più gravose in termini di emissioni sonore
RUM_03	24 h	Bimestrale durante le attività di cantiere individuate come le più gravose in termini di emissioni sonore

## 6 AMBIENTE IDRICO

### 6.1 ACQUE SUPERFICIALI

#### 6.1.1 Obiettivi del Monitoraggio delle Acque Superficiali

Dalle valutazioni condotte nell'ambito dello SIA è stato possibile rilevare come le interazioni tra il progetto e la componente acque superficiali saranno correlate:

- ✓ durante la fase di cantiere:
  - prelievi idrici per le necessità del cantiere, per la produzione di fanghi di perforazione per la realizzazione dei diaframmi, etc.,
  - scarichi idrici relativamente alle acque reflue derivanti dalle attività di scavo, relativamente agli scarichi delle acque per usi civili ed eventuali acque meteoriche,
- ✓ durante la fase di esercizio:
  - reintegro delle perdite per evapotraspirazione dal Bacino di monte ed eventuali altre modeste dispersioni;
  - scarichi idrici relativi ad eventuali aggettamenti di acque di drenaggio dalla Centrale,
  - interazione con la risorsa idrica superficiale a seguito della presenza del Bacino di monte e della Centrale (differente regimazione delle acque) e a seguito dell'attività di adduzione/restituzione delle acque dell'Invaso di Serra del Corvo;

Le acque sanitarie impiegate per i servizi del cantiere (docce, servizi igienici, etc) saranno coltate ed inviate a trattamento in fossa settica (tipo Imhoff) o negli impianti di trattamento appositamente installati presso alcune aree di cantiere, prima del rilascio in corpo idrico superficiale.

Inoltre, al fine di evitare la dispersione in ambiente degli scarichi idrici, tutte le acque derivanti dalle attività di cantiere saranno raccolte all'interno delle aree asservite al cantiere mediante apposite canalizzazioni e pozzetti prima di essere inviate all'impianto di trattamento.

La presente proposta di PMA prevede il monitoraggio dei corpi idrici interessati dagli interventi a progetto svolto attraverso il rilevamento dei parametri chimico – fisici di base delle acque superficiali e la classificazione del loro stato ecologico effettuata mediante attività di campionamento in sito.

Il monitoraggio delle acque superficiali permetterà di identificare situazioni di alterazione che possono avvenire a monte e a valle del punto di campionamento, al fine di poter intervenire tempestivamente in caso i valori misurati superino le soglie di attenzione.

#### 6.1.2 Monitoraggio Proposto

La presente proposta di PMA prevede il monitoraggio di parametri biologici e chimico-fisici dell'invaso di Serra del Corvo per determinarne lo stato di qualità.

##### 6.1.2.1 Classificazione dello Stato Ecologico

Per valutare lo stato ecologico dei corsi d'acqua interessati dagli interventi a progetto si prevede di analizzare i seguenti indici individuati nell'ambito delle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente relative alla predisposizione del PMA per la componente ambiente idrico:

- ✓ IBE (Indice Biotico Esteso): basato sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati che colonizzano un corso d'acqua. In particolare, le comunità campionate nell'ambito del corso d'acqua oggetto di valutazione saranno confrontate con quelle di un generico popolamento atteso per ambienti privi di impatto antropico. I cambiamenti rilevati nella composizione della comunità sono espressi dall'indice in un valore numerico;
- ✓ LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico) calcolato elaborando le concentrazioni di quattro macro-descrittori secondo la procedura indicata nel DM 260/2010 (percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale).

#### 6.1.2.2 Misura della Portata ed Analisi Fisiche e Chimiche delle Acque

I controlli mirati all'accertamento dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche superficiali comprendono campagne periodiche di rilevamento dei parametri chimico-fisici. In particolare, i campionamenti che si propongono sono relativi ai seguenti parametri:

- ✓ temperatura;
- ✓ ossigeno disciolto;
- ✓ pH;
- ✓ conducibilità;
- ✓ potenziale redox;
- ✓ solidi sospesi totali;
- ✓ cloruri;
- ✓ solfati;
- ✓ idrocarburi totali;
- ✓ azoto ammoniacale;
- ✓ tensioattivi anionici;
- ✓ tensioattivi non ionici;
- ✓ COD;
- ✓ TOC;
- ✓ cromo;
- ✓ alluminio;
- ✓ ferro.

Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso presso laboratori certificati che seguiranno tecniche analitiche standard. Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato.

#### 6.1.3 **Ubicazione Punti di Misura**

I campionamenti delle acque dell'invaso Serra del Corvo verranno svolti a partire da una stazione di campionamento posizionata in prossimità dell'opera di presa di valle.

**Tabella 6.1: Indicazione Punti di Misura per il Monitoraggio delle Acque Superficiali**

Codice identificativo punto di misura	Tipologia ricettore monitorato
ASup_SdC_01	Bacino Serra del Corvo

L'ubicazione di tale stazione è riportata in Figura 6.1 in allegato.

La posizione precisa dei punti di monitoraggio (coordinate geografiche) verrà concordata con le Autorità competenti, tenendo in considerazione gli esiti della Valutazione di Impatto Ambientale (particolari prescrizioni), le finalità del monitoraggio, lo stato di avanzamento del progetto esecutivo, i limiti intrinseci del territorio fra cui la facilità di accesso al punto di monitoraggio.

#### 6.1.4 **Fasi di Monitoraggio**

##### 6.1.4.1 Fase Ante Operam

Il monitoraggio in fase Ante Operam sarà effettuato presso il punto sopra individuato (Bacino Serra del Corvo), al fine di caratterizzarne lo stato di bianco dei principali parametri chimico-fisici e definirne lo stato ecologico. Si propongono campionamenti stagionali durante l'anno precedente all'inizio lavori.

#### 6.1.4.2 [Fase Corso d'Opera](#)

Durante la fase di Corso d'Opera, si prevede il monitoraggio dello stato ecologico e dei parametri chimico-fisici dell'invaso di Serra del Corvo presso la stazione sopra descritta.

I campionamenti saranno svolti a cadenza almeno bimestrale e verranno effettuati durante le attività di cantiere individuate come quelle più gravose in termini di scarichi idrici. La cadenza precisa delle misurazioni sarà comunque concordata con le Autorità Competenti anche a valle della definizione più precisa delle lavorazioni in fase di progetto esecutivo.

#### 6.1.4.3 [Fase Post Operam](#)

Durante la fase di esercizio (Post Operam) si prevedono attività di monitoraggio delle acque dell'invaso di Serra del Corvo con frequenza stagionale durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'opera a progetto.

## 6.2 **ACQUE SOTTERRANEE**

L'intero tracciato della galleria attraversa la formazione delle argille azzurre subappennine pleistoceniche limitando l'interferenza con la componente acque sotterranee. L'attraversamento delle argille in profondità, essendo la formazione geologica caratterizzata da una bassa permeabilità, riduce l'interferenza con le acque di falda.

Tuttavia, in questa fase della progettazione non può essere esclusa la presenza di falde sospese ai passaggi litologici (sia all'interno dei livelli del corpo sedimentario sovrastante le Argille Grigio-Azzurre, sia al passaggio litologico tra le due formazioni) nelle aree più superficiali, che saranno attraversati dagli scavi verticali. Tale aspetto, quindi, potrà essere approfondito solo a valle di approfondimenti idrogeologici nell'area di progetto.

## 7 BIODIVERSITÀ

### 7.1 PROGETTO DI MONITORAGGIO DEI CHIROTTERI

#### 7.1.1 Obiettivi e Finalità

I Chirotteri sono l'ordine di Mammiferi terrestri che annovera il maggior numero di specie minacciate nel nostro Paese. Secondo ricerche condotte negli ultimi decenni in Europa, si evidenzia un generale declino, che ha già determinato, dal dopoguerra ad oggi, locali estinzioni per alcune specie. La carenza di siti di rifugio, la riduzione delle aree di foraggiamento dove cacciare gli insetti, l'agricoltura intensiva, l'uso intensivo e l'abuso di pesticidi insieme all'inquinamento ambientale sono le cause principali della diminuita presenza dei chirotteri negli ecosistemi.

La proposta di monitoraggio relativa ai mammiferi Chirotteri ha lo scopo di definire le specie presenti e le metodologie d'indagine che devono essere applicate per una valutazione oggettiva degli impatti che la realizzazione dell'opera a progetto potrà provocare sulla fauna chirotterologica.

#### 7.1.2 Monitoraggio Proposto

Per un'efficace analisi della componente Chirotteri in funzione dell'opera da realizzare, si è optato per un'indagine diffusa sull'area nell'intorno delle opere.

In particolare, è stata identificata un'area, denominata “Area Buffer”, che si estende per circa 2000 m per ciascun lato della condotta (per un totale di circa 32 km<sup>2</sup>).

In accordo con le Linee Guida del MATTM l'area buffer sarà divisa in una griglia di campionamento composta da una rete di quadranti da 1000 metri di lato. All'interno di questa griglia sono identificati No. 8 transetti di rilievo con diverse lunghezze comprese tra i 500 e i 1000 m (per la loro ubicazione si veda la Figura 7.1 in allegato).

La posizione precisa dei transetti verrà concordata con le Autorità competenti, tenendo in considerazione gli esiti della Valutazione di Impatto Ambientale (particolari prescrizioni), le finalità del monitoraggio, lo stato di avanzamento del progetto esecutivo, i limiti intrinseci del territorio fra cui la facilità di accesso al punto di monitoraggio.

Il riconoscimento di alcune specie e di alcuni generi della chirotterofauna presente nell'area di studio si svolgerà mediante il rilievo dei segnali di ecolocalizzazione emessi durante i voli di spostamento e di caccia, e le osservazioni dirette notturne con strumenti ottici. Si evidenzia infatti che i chirotteri si orientano nel volo ed identificano la preda grazie ad un sofisticato sistema, in principio simile al sonar, noto come ecolocalizzazione. Ogni specie emette segnali ultrasonici caratterizzati da una determinata frequenza e forma dell'impulso.

Le registrazioni delle emissioni ultrasonore prodotte dai pipistrelli saranno ottenute seguendo un determinato percorso campione nelle ore notturne, e saranno realizzate con bat-detector automatico in continuo e passivo.

La funzione fondamentale del Bat detector è quella di convertire i segnali ultrasonori emessi dai chirotteri in volo, compresi in un campo di frequenze tra 10 e 120 kHz, in suoni udibili all'orecchio umano.

I segnali di ecolocalizzazione, registrati su supporto digitale integrato nel batdetector vengono successivamente analizzati mediante software di bioacustica per l'analisi di emissioni ultrasonore. L'identificazione delle specie viene effettuata secondo le indicazioni metodologiche fornite da Barataud (Balades dans l'in audible, 1996) integrate da ulteriori informazioni bibliografiche.

#### 7.1.3 Fasi di Monitoraggio

##### 7.1.3.1 [Fase Ante Operam](#)

Il monitoraggio Ante Operam verrà svolto presso i transetti individuati con quattro campagne di rilievo una per ogni stagione durante l'anno precedente all'inizio dei lavori.

##### 7.1.3.2 [Fase Corso d'Opera](#)

Durante la fase di costruzione (Corso d'Opera) si prevede di effettuare, lungo ogni transetto individuato per il monitoraggio quattro rilievi (uno per ogni stagione) per ogni anno di durata delle lavorazioni.

### 7.1.3.3 [Fase Post Operam](#)

Durante la fase di esercizio (Post Operam) si prevede di effettuare, in ogni transetto individuato quattro rilievi (uno per ogni stagione) per almeno l'intero anno successivo alla messa in esercizio. Il proseguimento eventuale verrà valutato a valle dell'esito del primo anno di monitoraggio.

## 7.2 PROGETTO DI MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA

### 7.2.1 Obiettivi e Finalità

La presenza di un'area umida come quella dell'invaso di Serra del Corvo favorisce, verosimilmente, a presenza (stanziale o transitoria), di diverse specie di uccelli.

Scopo del presente progetto di monitoraggio è pertanto quello di accertare lo stato dell'avifauna presente o transitante nell'area di progetto, al fine di arricchire il quadro conoscitivo dell'area ed essere in grado, successivamente, di accertare e verificare ogni potenziale effetto che lo stesso (in particolare nella fase di cantiere), potrà comportare sulla componente indagata.

### 7.2.2 Monitoraggio Proposto

Il monitoraggio dell'avifauna prevede osservazioni in situ con particolare riguardo alle specie ricadenti nell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli 79/409/CEE.

I rilevamenti saranno eseguiti secondo le più appropriate metodologie di ricerca, in funzione delle specie indagate, con riferimento alle specie svernanti, o in sosta migratoria, nonché alle specie nidificanti.

Per quanto riguarda gli svernanti/migratori, si prevede preliminarmente un'osservazione da punti fissi che coprano un areale di circa 2 km nell'intorno delle aree di intervento, con lo scopo di identificare le specie e, ove possibile, conteggiarle.;

Le osservazioni saranno condotte con idonea attrezzatura (binocoli, cannocchiali) da personale esperto, in periodo diurno e con buona visibilità.

Tali campagne di osservazione saranno svolte indicativamente tra l'inizio del mese di Dicembre e la metà del mese di Febbraio.

Il numero e l'esatta posizione dei punti di osservazione, verrà concordata con le Autorità competenti, tenendo in considerazione gli esiti della Valutazione di Impatto Ambientale (particolari prescrizioni), le finalità del monitoraggio, lo stato di avanzamento del progetto esecutivo, i limiti intrinseci del territorio fra cui la facilità di accesso al punto di monitoraggio.

Con riferimento ai nidificanti, si prevede di effettuare un censimento tramite la metodologia del mappaggio. A tale scopo si prevede di effettuare, tra la metà del mese di Maggio e la fine di Giugno, una serie di transetti.

I transetti, identificati in via preliminare in Figura 7.2 allegata al fine di coprire in maniera omogenea l'areale interessato dagli interventi in progetto, saranno oggetto ridefinizione in seguito ad una attenta analisi in sito, allo scopo di determinare i punti maggiormente significativi per la nidificazione delle specie e saranno percorsi preferibilmente nel periodo di maggiore attività delle specie, da personale esperto. L'esatta posizione verrà, ad ogni modo, concordata con le Autorità competenti, tenendo in considerazione gli esiti della Valutazione di Impatto Ambientale (particolari prescrizioni), le finalità del monitoraggio, lo stato di avanzamento del progetto esecutivo, i limiti intrinseci del territorio fra cui la facilità di accesso al punto di monitoraggio.

### 7.2.3 Fasi di Monitoraggio

#### 7.2.3.1 [Fase Ante Operam](#)

Per i rilievi dell'avifauna saranno effettuati monitoraggi nella fase ante-operam a partire da un anno prima dell'inizio dei lavori.

Saranno privilegiati i periodi che consentono il contatto di tutte le specie che possono frequentare tali territori, ossia:

- ✓ gli svernanti o gli uccelli in sosta migratoria;
- ✓ i nidificanti.

Si prevedono (si veda la Figura 7.2 allegata, con indicazione dell'area che sarà oggetto di individuazione dei transetti di monitoraggio):

- ✓ un monitoraggio durante l'anno precedente all'inizio dei lavori di costruzione da condurre nei mesi invernali per l'avifauna svernante (indicativamente da inizio Dicembre alla metà di Febbraio);
- ✓ un monitoraggio durante l'anno precedente all'inizio dei lavori di costruzione da condurre nei mesi primaverili per l'avifauna nidificante (concentrate dalla metà di Maggio alla fine di Giugno).

#### 7.2.3.2 Fase Corso d'Opera

Analogamente alla fase ante-operam, durante la fase di cantiere si procederà con le seguenti attività di campionamento (si veda la Figura 7.2 allegata, con indicazione dell'area che sarà oggetto di individuazione dei transetti di monitoraggio). In particolare, si prevedono:

- ✓ un monitoraggio all'anno da condurre nei mesi invernali per l'avifauna svernante (indicativamente dall'inizio Dicembre alla metà di Febbraio);
- ✓ un monitoraggio all'anno da condurre nei mesi primaverili per l'avifauna nidificante (concentrate dalla metà di Maggio alla fine di Giugno).

#### 7.2.3.3 Fase Post Operam

Durante l'esercizio dell'opera a progetto, il PMA preliminare prevede di proseguire per un anno (durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'Impianto) il monitoraggio dell'avifauna con le seguenti modalità (si veda la Figura 7.2 allegata con indicazioni dell'area che sarà oggetto di individuazione dei transetti di monitoraggio):

- ✓ un monitoraggio da condurre nei mesi invernali per l'avifauna svernante (indicativamente da inizio Dicembre alla metà di Febbraio);
- ✓ un monitoraggio da condurre nei mesi primaverili per l'avifauna nidificante (concentrate dalla metà di Maggio alla fine di Giugno).

## **8 COMUNICAZIONE DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO**

Oltre alle specifiche informazioni riportate nelle componenti trattate ai precedenti Capitoli 4, 5, 6 e 7 nel presente capitolo si riportano informazioni a carattere generale in merito a:

- ✓ restituzione dei dati rilevati;
- ✓ gestione delle anomalie;
- ✓ documentazione da produrre.

### **8.1 RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI**

Qualsiasi attività di monitoraggio, che prevede attività di campionamento sarà comunicata agli Enti, a mezzo posta elettronica, indicando le date e gli orari stimati del campionamento ed i riferimenti del responsabile.

Rispetto ad ogni fase del monitoraggio, verrà predisposta una specifica Relazione che sarà comprensiva di resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, corredata da cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati di elaborazioni e considerazioni conclusive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

I risultati alfanumerici analitici delle attività di monitoraggio, completati dalla opportuna georeferenziazione dei punti di monitoraggio, verranno trasmessi in allegato alle Relazioni di sintesi.

Come programmazione minima, si prevede di trasmettere i dati digitali:

- ✓ in occasione della trasmissione delle relazioni (come allegati);
- ✓ qualora si manifestassero specifiche criticità ambientali o superamenti dei limiti di legge, limitatamente alla componente interessata;
- ✓ in qualunque momento su richiesta occasionale di ARPA Basilicata e degli altri Enti coinvolti.

### **8.2 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE**

Nei rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del PMA verranno sviluppati i seguenti argomenti:

- ✓ finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale/agente fisico;
- ✓ descrizione e localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- ✓ parametri monitorati;
- ✓ articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- ✓ risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Inoltre, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite schede di campionamento contenenti:

- ✓ stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente ambientale/agente fisico monitorato, fase di monitoraggio;
- ✓ area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- ✓ parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di campionamento verrà inoltre corredata da:

- ✓ inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- ✓ rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10,000) dei seguenti elementi:

- stazione/punto di monitoraggio (ed eventuali altre stazioni e punti di monitoraggio previsti nell'area di indagine, incluse quelle afferenti a reti pubbliche/private di monitoraggio ambientale),
  - elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato stradale, aree di cantiere, opere di mitigazione),
  - ricettori sensibili,
  - eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- ✓ Immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

### **8.3 GESTIONE DELLE ANOMALIE**

Le possibili fasi per la gestione delle anomalie che potranno essere adeguate in relazione al caso specifico ed al contesto di riferimento sono:

- ✓ descrizione dell'anomalia, che riporti le seguenti informazioni:
  - dati relativi alla rilevazione (data, luogo, situazioni a contorno naturali/antropiche, operatore del prelievo, foto, altri elementi descrittivi),
  - descrizione dell'anomalia (valore rilevato e raffronto con gli eventuali valori limite di legge),
  - descrizione delle cause (se non identificate le eventuali ipotesi),
  - eventuali ulteriori analisi effettuate;
- ✓ accertamento dell'anomalia:
  - verifiche in situ, effettuazione di nuovi rilievi/analisi/elaborazioni, controllo della strumentazione,
  - comunicazioni e riscontri da parte dei responsabili delle attività.

In caso l'anomalia venga risolta, saranno comunicati gli esiti delle verifiche effettuate e le indicazioni se l'anomalia rilevata sia imputabile o meno alle attività di cantiere/esercizio dell'opera.

Qualora a seguito delle verifiche di cui sopra l'anomalia persista e sia imputabile all'opera (attività di cantiere/esercizio), verranno individuate soluzioni operative di seconda fase per la risoluzione dell'anomalia mediante:

- ✓ comunicazione dei dati e delle valutazioni effettuate;
- ✓ attivazione di misure correttive per la mitigazione degli impatti ambientali imprevisi o di entità superiore a quella attesa;
- ✓ programmazione di ulteriori rilievi/analisi/elaborazioni.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata legata alle attività (cantiere ed esercizio), si definirà quale azione correttiva intraprendere in accordo con gli Enti di controllo.

## 9 SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente sono riportate le attività di monitoraggio previste nella presente proposta di PMA.

Tabella 9.1: Quadro sinottico della Proposta di PMA

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Atmosfera	ATM_01 ATM_02 ATM_03	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PTS;</li> <li>✓ PM<sub>10</sub></li> <li>✓ PM<sub>2,5</sub></li> <li>✓ NO</li> <li>✓ NO<sub>2</sub></li> <li>✓ NO<sub>x</sub></li> <li>✓ CO</li> <li>✓ SO<sub>2</sub></li> <li>✓ C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>,</li> <li>✓ O<sub>3</sub>;</li> <li>✓ Direzione del vento</li> <li>✓ Velocità del vento</li> <li>✓ Temperatura esterna</li> <li>✓ Umidità relativa dell'aria</li> <li>✓ Pressione atmosferica</li> <li>✓ Quantità di precipitazioni</li> <li>✓ Radiazione solare totale</li> </ul>	Campionamento	AO - Fase Ante Operam 2 campagne da 15 giorni (periodo caldo-periodo freddo) durante l'anno precedente all'inizio lavori in uno solo dei tre punti
		CO - Fase Corso d'Opera Campagne di 24 ore nei tre punti con cadenza bimensile da realizzarsi durante le attività di cantiere più gravose		
Rumore	RUM_01 RUM_02 RUM_03	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pressione Sonora Laeq,1sec;</li> <li>✓ LAImax,</li> <li>✓ LAFmax,</li> <li>✓ LASmax</li> <li>✓ L1,</li> <li>✓ L5,</li> <li>✓ L10,</li> <li>✓ L50,</li> <li>✓ L90,</li> <li>✓ L95;</li> <li>✓ L99</li> </ul>	Misure di 24 ore con postazione esterna semi-fissa	AO - Fase Ante Operam 1 misurazione di 24 ore, durante l'anno antecedente l'inizio dei lavori
		CO - Fase Corso d'Opera Campagne di misura da 24 ore (si propone almeno a cadenza bimestrale) da effettuarsi durante le attività di cantiere più gravose		

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
		✓ Spettro in banda di 1/3 di ottava.		
Acque Superficiali – Classificazione e dello Stato Ecologico	ASup_SdC_01	Indici: IBE, LIMeco	Prelievo Campioni	AO - Fase Ante Operam Campionamenti stagionali nell'anno precedente l'inizio dei lavori
				CO - Fase Corso d'Opera Campionamenti con cadenza bimestrale durante le attività di cantiere
				PO – Fase Post Operam Campionamenti con frequenza stagionale durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'opera
Acque Superficiali – Analisi Fisiche e Chimiche delle Acque	ASup_SdC_01	✓ temperatura; ✓ ossigeno disciolto; ✓ pH; ✓ conducibilità; ✓ potenziale redox; ✓ solidi sospesi totali; ✓ cloruri; ✓ solfati; ✓ idrocarburi totali; ✓ azoto ammoniacale; ✓ tensioattivi anionici; ✓ tensioattivi non ionici; ✓ COD; ✓ TOC; ✓ cromo; ✓ alluminio; ✓ ferro.	Prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio dei parametri chimico - fisici	AO - Fase Ante Operam 1 campionamento nell'anno precedente l'inizio dei lavori
				CO - Fase Corso d'Opera Campionamenti con cadenza bimestrale durante le attività di cantiere più gravose
				PO – Fase Post Operam Campionamenti con frequenza stagionale durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'opera
Acque Superficiali - Classificazioni e dello Stato Ecologico	ASup_SdC_01	Indici: IBE, LIMeco	Prelievo Campioni	AO - Fase Ante-Operam Campionamenti stagionali nell'anno precedente l'inizio dei lavori
				CO - Fase di Cantiere Campionamenti con cadenza bimestrale durante le attività di cantiere più gravosa

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
				PO – Fase di Esercizio Campionamenti con frequenza stagionale durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'opera
Biodiversità – Fauna – Chiroterri	T_CH_01 T_CH_02 T_CH_03 T_CH_04 T_CH_05 T_CH_06 T_CH_07 T_CH_08	Presenza e riconoscimento specie e generi di chiroterrofauna	Registrazione emissioni ultrasonore con Bat-Detector e successiva identificazione con metodologie di Barataud e informazioni bibliografiche	AO - Fase Ante Operam 4 campagne una per ogni stagione durante l'anno precedente i lavori
				CO - Fase Corso d'Opera 4 campagne (una per ogni stagione) per ogni anno di durata delle lavorazioni.
				PO – Fase Post Operam 4 campagne (una per ogni stagione) per almeno l'intero anno successivo alla messa in esercizio
Biodiversità – Fauna – Avifauna	(Punti di osservazione Avifauna migratrice/ svernante) P_AV_01 P_AV_02  (Transetti Avifauna nidificante) T_AV_01 T_AV_02 T_AV_03 T_AV_04 T_AV_05 T_AV_06 T_AV_07 T_AV_08	Presenza e riconoscimento specie, mappatura rotte e punti di nidificazione	Osservazione con binocolo/ cannocchiale dai punti di osservazione e lungo i transetti per identificazione, conteggio e mappature	AO - Fase Ante Operam No. 1 monitoraggi durante l'anno precedente i lavori per l'avifauna svernante (inizio Dicembre/metà Febbraio) No. 1 monitoraggio durante l'anno precedente i lavori per l'avifauna nidificante (metà di Maggio/fine Giugno).
				CO – Corso d'Opera No. 1 monitoraggio l'anno per l'avifauna svernante (inizio Dicembre/metà Febbraio) No. 1 monitoraggio l'anno per l'avifauna nidificante (metà di Maggio/fine Giugno)
				PO - Fase Post Operam No. 1 monitoraggio nell'anno successivo alla messa in esercizio per l'avifauna svernante (inizio Dicembre/metà Febbraio) No. 1 monitoraggio nell'anno successivo alla messa in esercizio per l'avifauna nidificante (metà di Maggio/fine Giugno).



**LEGENDA**

- ◆ CENTRALE IN POZZO
- SOTTOSTAZIONE ELETTRICA
- OPERA DI PRESA DI VALLE
- ⊕ POZZO PARATOIE
- POZZO PIEZOMETRICO
- ▲ IMBOCCO FINESTRA INTERMEDIA
- OPERA DI PRESA DI MONTE
- - - FINESTRA INTERMEDIA
- - - GALLERIA IDRAULICA SOTTERRANEA
- BACINO DI MONTE
- CANALE DRENAGGIO SFIORATORE SUPERFICIE
- SBOCCO CUNICOLO DI DRENAGGIO
- AREA DI CANTIERE
- VIABILITA' DI CANTIERE
- PUNTI DI MONITORAGGIO PROPOSTI**
- ⊕ ATMOSFERA

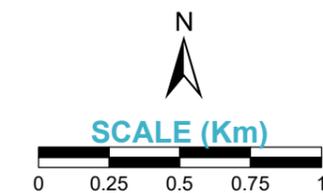


FIGURA 4.1  
 PUNTI DI MONITORAGGIO ATMOSFERA

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



**LEGENDA**

- CENTRALE IN POZZO
- SOTTOSTAZIONE ELETTRICA
- OPERA DI PRESA DI VALLE
- POZZO PARATOIE
- POZZO PIEZOMETRICO
- IMBOCCO FINESTRA INTERMEDIA
- OPERA DI PRESA DI MONTE
- FINESTRA INTERMEDIA
- GALLERIA IDRAULICA SOTTERRANEA
- BACINO DI MONTE
- CANALE DRENAGGIO SFIORATORE SUPERFICIE
- SBOCCO CUNICOLO DI DRENAGGIO
- AREA DI CANTIERE
- VIABILITA' DI CANTIERE
- PUNTI DI MONITORAGGIO PROPOSTI**
- RUMORE

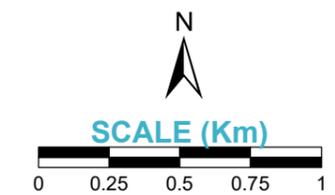


FIGURA 5.1  
 PUNTI DI MONITORAGGIO RUMORE



**LEGENDA**

- ◆ CENTRALE IN POZZO
- SOTTOSTAZIONE ELETTRICA
- OPERA DI PRESA DI VALLE
- ⊕ POZZO PARATOIE
- POZZO PIEZOMETRICO
- ▲ IMBOCCO FINESTRA INTERMEDIA
- OPERA DI PRESA DI MONTE
- - - FINESTRA INTERMEDIA
- - - GALLERIA IDRAULICA SOTTERRANEA
- BACINO DI MONTE
- CANALE DRENAGGIO SFIORATORE SUPERFICIE
- SBOCCO CUNICOLO DI DRENAGGIO
- AREA DI CANTIERE
- VIABILITA' DI CANTIERE
- PUNTI DI MONITORAGGIO PROPOSTO
- ◎ ACQUE SUPERFICIALI

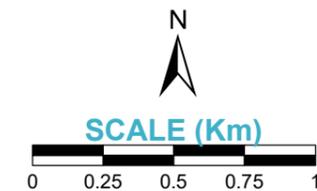


FIGURA 6.1

PUNTI DI MONITORAGGIO AMBIENTE IDRICO



**LEGENDA**

- CENTRALE IN POZZO
- SOTTOSTAZIONE ELETTRICA
- OPERA DI PRESA DI VALLE
- POZZO PARATOIE
- POZZO PIEZOMETRICO
- IMBOCCO FINESTRA INTERMEDIA
- OPERA DI PRESA DI MONTE
- FINESTRA INTERMEDIA
- GALLERIA IDRAULICA SOTTERRANEA
- BACINO DI MONTE
- CANALE DRENAGGIO SFIORATORE SUPERFICIE
- SBOCCO CUNICOLO DI DRENAGGIO
- AREA DI CANTIERE
- VIABILITA' DI CANTIERE
- AREA BUFFER
- TRANSETTI CHIROTTERI

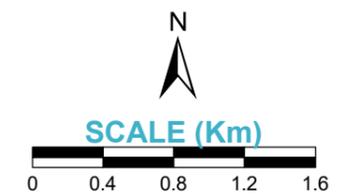


FIGURA 7.1  
PUNTI DI MONITORAGGIO CHIROTTERI



**LEGENDA**

- ◆ CENTRALE IN POZZO
- SOTTOSTAZIONE ELETTRICA
- OPERA DI PRESA DI VALLE
- ⊕ POZZO PARATOIE
- POZZO PIEZOMETRICO
- ▲ IMBOCCO FINESTRA INTERMEDIA
- OPERA DI PRESA DI MONTE
- - - FINESTRA INTERMEDIA
- - - GALLERIA IDRAULICA SOTTERRANEA
- BACINO DI MONTE
- CANALE DRENAGGIO SFIORATORE SUPERFICIE
- SBOCCO CUNICOLO DI DRENAGGIO
- AREA DI CANTIERE
- VIABILITA' DI CANTIERE
- PUNTI OSSERVAZIONE AVIFAUNA MIGRANTE/SVERNANTE
- - - TRANSETTI AVIFAUNA NIDIFICANTE

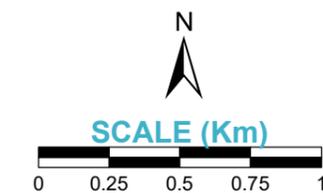


FIGURA 7.2  
PUNTI DI MONITORAGGIO AVIFAUNA



**RINA Consulting S.p.A.** | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.  
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | [rinaconsulting@rina.org](mailto:rinaconsulting@rina.org) | [www.rina.org](http://www.rina.org)  
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.