



GEOTECH S.r.l.



EDISON S.p.A.
Milano, Italia

“FAVAZZINA” – Impianto di Accumulo Idroelettrico mediante Pompaggio ad Alta Flessibilità

Proposta di Monitoraggio Ambientale - Impianto e Opere di Connessione alla RTN

Doc. No. P0035031-1-H5 Rev. 1 - Maggio 2024

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
1	Seconda Emissione	Cinzia Giuliani Giulia D'aria	Ing. Chiara Valentini	Ing. Marco Compagnino	Maggio 2024
0	Prima Emissione	Cinzia Giuliani Giulia D'aria Maria Fattori	Ing. Chiara Valentini Dott. Nicola Ricciardini	Ing. Marco Compagnino Ing. Pietro Ricciardini	Maggio 2023

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 | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.

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.
LISTA DELLE TABELLE	3
LISTA DELLE FIGURE	4
1 INTRODUZIONE	5
2 SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI	7
2.1 IL SOGGETTO PROPONENTE	7
2.2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	7
2.3 INTERVENTI DI PROGETTO E FINALITÀ	8
2.3.1 Descrizione dell'Impianto	8
2.3.2 Motivazioni e Finalità del Progetto	9
3 GENERALITÀ DEL PIANO DI MONITORAGGIO	11
3.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	11
3.2 CRITERI METODOLOGICI	11
3.3 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI DI INTERESSE	12
4 ATMOSFERA	13
4.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	13
4.2 MONITORAGGIO PROPOSTO	13
4.2.1 Parametri Oggetto di Monitoraggio	13
4.2.2 Ubicazione Punti di Misure	14
4.3 FASI DI MONITORAGGIO	16
4.3.1 Fase Ante Operam	16
4.3.2 Fase Corso d'Opera	16
5 RUMORE	18
5.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO	18
5.2 MONITORAGGIO PROPOSTO	18
5.2.1 Modalità di Indagine	18
5.2.2 Ubicazione Punti di Misura	19
5.3 FASI DI MONITORAGGIO	21
5.3.1 Fase Ante Operam	21
5.3.2 Fase Corso d'Opera	22
6 AMBIENTE MARINO COSTIERO/AMBIENTE IDRICO	23
6.1 AMBIENTE MARINO COSTIERO	23
6.1.1 Obiettivi del Monitoraggio delle Acque Marine	23
6.1.2 Monitoraggio Proposto	23
6.1.3 Ubicazione Punti di Misura	25
6.1.4 Fasi di Monitoraggio	26
6.2 ACQUE SUPERFICIALI INTERNE	26
6.2.1 Obiettivi del Monitoraggio delle Acque Superficiali Interne	26
6.2.2 Monitoraggio Proposto	27
6.2.3 Ubicazione Punti di Misura	29
6.2.4 Fasi di Monitoraggio	30
6.3 ACQUE SOTTERRANEE	31
6.3.1 Obiettivi del Monitoraggio delle Acque Sotterranee	31
6.3.2 Monitoraggio Proposto	32
6.3.3 Ubicazione Punti di Misura	33

6.3.4	Fasi di Monitoraggio	34
7	BIODIVERSITÀ	36
7.1	CHIROTTERI	36
7.1.1	Obiettivi e Finalità	36
7.1.2	Attività e metodologia	36
7.1.3	Ubicazione Punti di Misura	36
7.1.4	Fasi di Monitoraggio	36
7.2	AVIFAUNA	37
7.2.1	Obiettivi e Finalità	37
7.2.2	Attività e metodologia	37
7.2.3	Ubicazione Punti di Misura	38
7.2.4	Fasi di Monitoraggio	39
7.3	HABITAT TERRESTRI	40
7.3.1	Obiettivi e Finalità	40
7.3.2	Attività e Metodologia	40
7.3.3	Ubicazione dei Punti di Misura	41
7.3.4	Fasi di Monitoraggio	42
7.4	FANEROGAME MARINE	43
7.4.1	Obiettivi e Finalità	43
7.4.2	Attività e Metodologia	43
7.4.3	Ubicazione dei Punti di Misura	43
7.4.4	Fasi di Monitoraggio	44
7.5	MAMMIFERI MARINI	45
7.5.1	Obiettivi e Finalità	45
7.5.2	Attività e Metodologia	45
7.5.3	Ubicazione dei Punti di Misura	45
7.5.4	Fasi di Monitoraggio	45
8	COMUNICAZIONE DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO	46
8.1	RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI	46
8.2	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE	46
8.3	GESTIONE DELLE ANOMALIE	47
9	SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO	48

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 4.1:	Indicazione Punti di Misura per il Monitoraggio in Atmosfera	14
Tabella 4.2:	Monitoraggio in Atmosfera – Ante Operam	16
Tabella 4.3:	Monitoraggio in Atmosfera – Fase Corso d’Opera	16
Tabella 5.1:	Indicazione punti di misura per il monitoraggio acustico	19
Tabella 5.2:	Monitoraggio del Rumore per la Fase Ante Operam	21
Tabella 5.3:	Monitoraggio del Rumore per la Fase Corso d’Opera	22
Tabella 6.1:	Indicazione Punti di Misura per il Monitoraggio delle Acque Superficiali	25
Tabella 6.2:	Monitoraggio dell’Ambiente Marino Costiero per la Fase Ante Operam	26
Tabella 6.3:	Monitoraggio dell’Ambiente Marino Costiero per la Fase Corso d’Opera	26
Tabella 6.4:	Monitoraggio dell’Ambiente Marino Costiero per la Fase Post Operam	26
Tabella 6.5:	Tabella Parametri Chimico-Fisici e Microbiologici di Riferimento e Valori Limiti di Emissione in Acque Superficiali (Tab. 3, Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs 152/06)	27
Tabella 6.6:	Monitoraggio delle Acque Superficiali Interne per la Fase Ante Operam	30
Tabella 6.7:	Monitoraggio delle Acque Superficiali Interne per la Fase Corso d’Opera	31
Tabella 6.8:	Monitoraggio delle Acque Superficiali Interne per la Fase Post Operam	31
Tabella 6.9:	Parametri di Laboratorio da analizzare sulle Acque Sotterranee (D.Lgs. 152/06 e D. Lgs. 30/2009)	32
Tabella 6.10:	Monitoraggio delle Acque Sotterranee per la Fase Ante Operam	34
Tabella 6.11:	Monitoraggio delle Acque Sotterranee per la Fase Corso d’Opera	35
Tabella 6.12:	Monitoraggio delle Acque Sotterranee per la Fase Post Operam	35
Tabella 7.1:	Indicazione Punti di Misura per il Monitoraggio dei Chiroterri	36
Tabella 7.2:	Monitoraggio Chiroterri per la Fase Ante Operam	37
Tabella 7.3:	Monitoraggio Chiroterri per la Fase Corso d’Opera	37
Tabella 7.4:	Monitoraggio Chiroterri per la Fase Post Operam	37
Tabella 7.5:	Indicazione Punti di Misura per il Monitoraggio dell’Avifauna	38
Tabella 7.6:	Monitoraggio Avifauna per la Fase Ante Operam	39
Tabella 7.7:	Monitoraggio Avifauna per la Fase Corso d’Opera	39
Tabella 7.8:	Monitoraggio Avifauna per la Fase Post Operam	40
Tabella 7.9:	Indicazione Punti di Osservazione dell’Habitat Terrestre 9340	41
Tabella 7.10:	Monitoraggio Habitat Terrestre 9340 per la Fase Ante Operam	42
Tabella 7.11:	Monitoraggio Habitat Terrestre 9340 per la Fase Corso d’Opera	43
Tabella 7.12:	Monitoraggio Habitat Terrestre 9340 per la Fase Post Operam	43
Tabella 7.13:	Monitoraggio Habitat Posidonia Oceanica per la Fase Ante Operam	44
Tabella 7.14:	Monitoraggio Habitat Posidonia Oceanica per la Fase Corso d’Opera	44
Tabella 7.15:	Monitoraggio Habitat Posidonia Oceanica per la Fase Post Operam	45
Tabella 9.1:	Quadro sinottico della Proposta di PMA	48

LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1:	Inquadramento Opere a Progetto	8
Figura 2.2:	Inquadramento su CTR delle opere di connessione alla RTN	9
Figura 4.1:	Punti di Monitoraggio Atmosfera	15
Figura 5.1:	Punti di Monitoraggio Rumore	21
Figura 6.1:	Punti di Monitoraggio Ambiente Marino Costiero	25
Figura 6.2:	Punti di Monitoraggio Acque Superficiali – Asup_01	29
Figura 6.3:	Punti di Monitoraggio Acque Superficiali – Asup_02	30
Figura 6.4:	Punti di Monitoraggio Acque Sotterranee – Asot_01	33
Figura 6.5:	Punti di Monitoraggio Acque Sotterranee – Asot_02	34
Figura 7.1:	Punti di Osservazione per il Monitoraggio dell’Avifauna	38
Figura 7.2:	Localizzazione dei punti di monitoraggio componente Habitat	42
Figura 7.3:	Localizzazione punti di monitoraggio componente "Posidonia Oceanica"	44

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 ad alta flessibilità tra il Mar Tirreno e un bacino di nuova realizzazione nel comune di Scilla (RC) e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), anch'esse situate nello stesso Comune.

Il bacino di monte, realizzato in località “Pian della Melia” a una quota minima di circa 615 m s.l.m., sarà collegato al Mar Tirreno (nella frazione di Favazzina) tramite una condotta sotterranea. La condotta, di lunghezza pari a circa 5 km, convoglierà le acque dal Mar Tirreno al bacino di monte in fase di pompaggio (accumulo di energia) e dal bacino di monte verso il mare in fase di generazione. In profondità, sulla verticale dell'opera di presa di monte sarà realizzata una centrale in caverna, gli assi delle macchine idrauliche saranno posti a una quota di - 60 m s.l.m., ad una profondità di circa 700 m circa dal piano campagna.

La suddetta centrale sarà collegata alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) attraverso una sottostazione elettrica di tipo GIS, posta in superficie, in corrispondenza di un'area pianeggiante, ad Ovest del bacino di monte. La sottostazione sarà collegata alla Centrale in caverna tramite sbarre in media tensione poste in un cunicolo sotterraneo di circa 200 m, quindi lungo un pozzo verticale di circa 650 m, che arriva in superficie. Dalla sottostazione partirà una linea interrata a 380 kV che si collegherà alla sottostazione elettrica di Scilla (posta a circa 100 m di distanza, in direzione nord-ovest).

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 predisposto secondo quanto indicato nelle 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 dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, MASE), 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 (Ora Ministero della Cultura).

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 degli impianti, nonché a seguito di indicazione da parte degli Enti preposti al controllo.

[Nello specifico, la revisione 1 del documento è stata elaborata in seguito alle richieste di integrazioni degli Enti.](#)

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 140 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, nell'approvvigionamento, vendita e stoccaggio di gas naturale, nella fornitura di servizi energetici, ambientali al cliente finale nonché nella progettazione, realizzazione, gestione e finanziamento di impianti e reti di teleriscaldamento a biomassa legnosa e/o gas o biogas.

Attualmente Edison è il terzo operatore italiano per capacità elettrica installata con 6,5 GW di potenza e copre circa il 7% della produzione nazionale di energia elettrica. Il parco di produzione di energia elettrica di Edison è costituito da 240 impianti, tra cui 117 centrali idroelettriche (83 mini-idro), 53 campi eolici e 56 fotovoltaici o 14 cicli combinati a gas (CCGT) che permettono di bilanciare l'intermittenza delle fonti rinnovabili.

Oggi opera in Italia, Europa e Bacino del Mediterraneo impiegando oltre 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 ubicato nel Comune di Scilla, nella Città Metropolitana di Reggio Calabria (Regione Calabria). Una parte del progetto (opere di valle), affaccia direttamente sul Mar Tirreno a circa 1 km di distanza dalla Frazione di Favazzina, al confine con il Comune di Bagnara Calabria, interessato per un breve tratto di viabilità che sarà necessario per accedere alle opere (circa 60 m). Le opere di monte saranno realizzate su un altipiano a circa 600 m s.l.m., in Località Pian della Melia (Comune di Scilla) (si veda la Figura 2.1 successiva).

Il territorio è prevalentemente costituito da un paesaggio collinare, anche se risulta caratterizzato da forti pendenze comprese tra la linea di costa e i 600 metri s.l.m., dominato da crinali impervi del massiccio aspromontano che degradano verso il mare.

L'area di valle è costituita da un tipico paesaggio della Costa Viola, che caratterizza il tratto tra gli abitati di Scilla e di Bagnara Calabria e interessa un'area pianeggiante di natura principalmente agricola, posta tra la linea ferroviaria (costiera) e la SS 18.

L'area di monte, prevalentemente pianeggiante, ma caratterizzata da lievi ondulazioni del terreno, si inserisce in un contesto misto di bosco e aree agricole, non distanti dall'abitato di Pian della Melia, che si sviluppa lungo la Via Fondaco, principale arteria per raggiungere le aree di interesse.

L'area è inoltre interessata dalla stazione Terna, in corrispondenza della quale si prevede il collegamento dell'impianto alla rete elettrica nazionale.

I collegamenti stradali sono assicurati dalla vicina autostrada Salerno-Reggio Calabria.

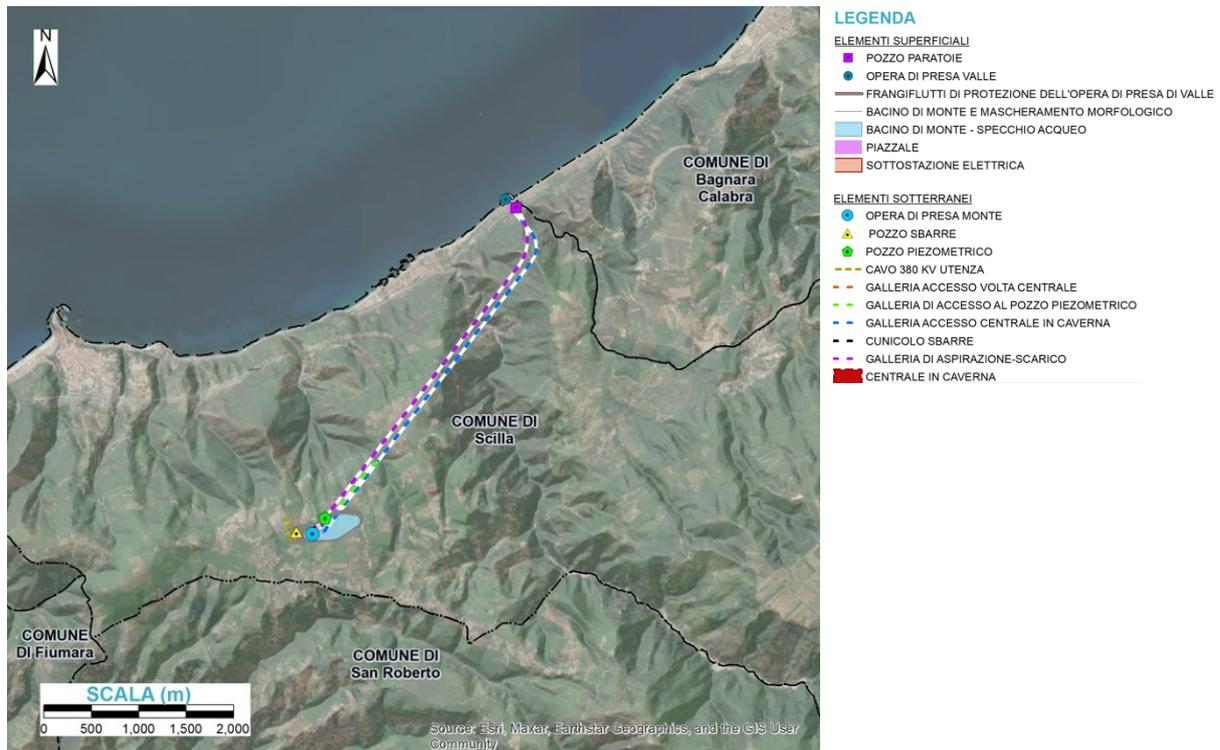


Figura 2.1: Inquadramento Opere a Progetto

2.3 INTERVENTI DI PROGETTO E FINALITÀ

2.3.1 Descrizione dell’Impianto

L’impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità in progetto prevede la realizzazione di un invaso di accumulo della risorsa idrica derivata direttamente dal Mar Tirreno per un volume utile di circa 1,100,000 m³, in corrispondenza dell’invaso stesso, nel territorio di Scilla (RC).

Nel presente progetto è stata adottata la configurazione di macchine idrauliche che garantisce, ad oggi, la massima flessibilità: il gruppo ternario con possibilità di funzionamento in corto-circuito idraulico. Questa tipologia di gruppo è composta essenzialmente da una pompa, una macchina elettrica funzionante sia come generatore che come motore ed una turbina sullo stesso asse. Ogni macchinario di questo gruppo ruota sempre nello stesso senso, sia in fase di generazione che di pompaggio, e pertanto i tempi di transizione tra le due fasi sono sensibilmente inferiori al più comune sistema alternativo, ossia i gruppi binari (in cui vi è un’unica macchina idraulica che funge da turbina se ruota in un senso e da pompa se ruota nel senso opposto).

Inoltre, il funzionamento in corto-circuito idraulico consente il funzionamento simultaneo di pompa e turbina, ed una rapida regolazione della ripartizione delle portate tra queste due macchine: in questo modo è possibile sfruttare un più ampio ventaglio di potenze, sia in fase di generazione che di pompaggio, al cui interno è possibile muoversi nei minimi tempi possibili per gli impianti di pompaggio.

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.

Le opere di connessione alla RTN consentono sia l’immissione che il prelievo di energia elettrica dalla stessa alla tensione di 380 kV. Tali opere, completamente ubicate nel comune di Scilla (RC) in località Pian della Melia, comprendono la Stazione elettrica di utenza “SU Favazzina” e il cavo interrato 380 kV di collegamento tra questa e la Stazione Elettrica esistente Terna 150/380 kV di Scilla.

Di seguito si riporta un estratto su base CTR delle opere oggetto della presente descrizione.

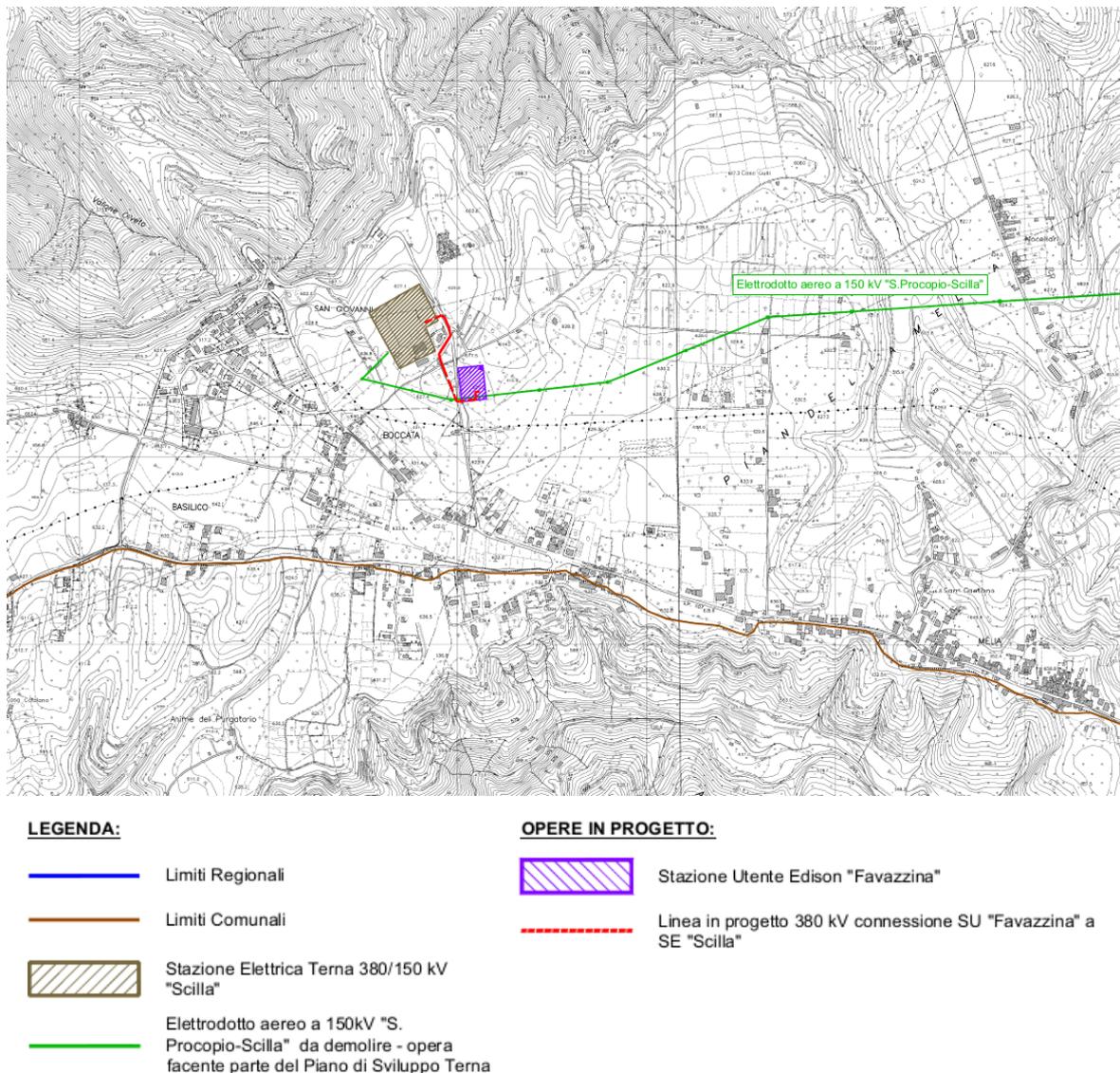


Figura 2.2: Inquadramento su CTR delle opere di connessione alla RTN

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 3 GW di accumulo idroelettrico e 3 GW di accumulo elettrochimico soprattutto al Centro, al Sud Italia e nelle Isole dove è più intenso lo sviluppo delle rinnovabili ed è minore la capacità di accumulo. I più recenti scenari delineati da Terna e Snam hanno rivisto la capacità di accumulo necessaria al 2030 in 8.9 GW di impianti c.d. utility-scale, nello specifico pompaggi idroelettrici e accumuli elettrochimici con E/P=8h.

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.

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 del *curtailment* e delle congestioni di rete.

3 GENERALITÀ DEL PIANO DI MONITORAGGIO

3.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

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 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 da documentare nel PMA, in modo commisurato alla natura delle opere e alla loro ubicazione, sono finalizzate a:

- ✓ verificare lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nel SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dalle opere 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 Marino Costiero/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 delle opere 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 delle opere;
- ✓ 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,
 - PM₁₀,
 - PM_{2,5};
- ✓ Inquinanti da traffico veicolare – inquinanti gassosi:
 - NO,
 - NO₂,
 - NO_x,
 - CO,
 - SO₂,
 - C₆H₆,

- O₃;
- ✓ 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 non trascurando le caratteristiche meteo-climatiche 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, tuttavia, la presenza di alcune abitazioni in prossimità del cantiere del Bacino di Monte e un'azienda agricola abitata adiacente al Cantiere Galleria Accesso.

In base a quanto sopra indicato, per il monitoraggio sono stati individuati due punti di misura, rappresentativi dell'area di Cantiere del Bacino di Monte e del Cantiere Galleria Accesso.

Nella tabella di seguito riportata sono indicati il codice identificativo del punto, 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	Gruppo di abitazioni	Limitrofo al Bacino di Monte
ATM_02	Azienda Agricola	Limitrofo al Cantiere Galleria Accesso

Nella Figura seguente si riporta la localizzazione indicativa del ricettore in corrispondenza del quale eseguire il monitoraggio.

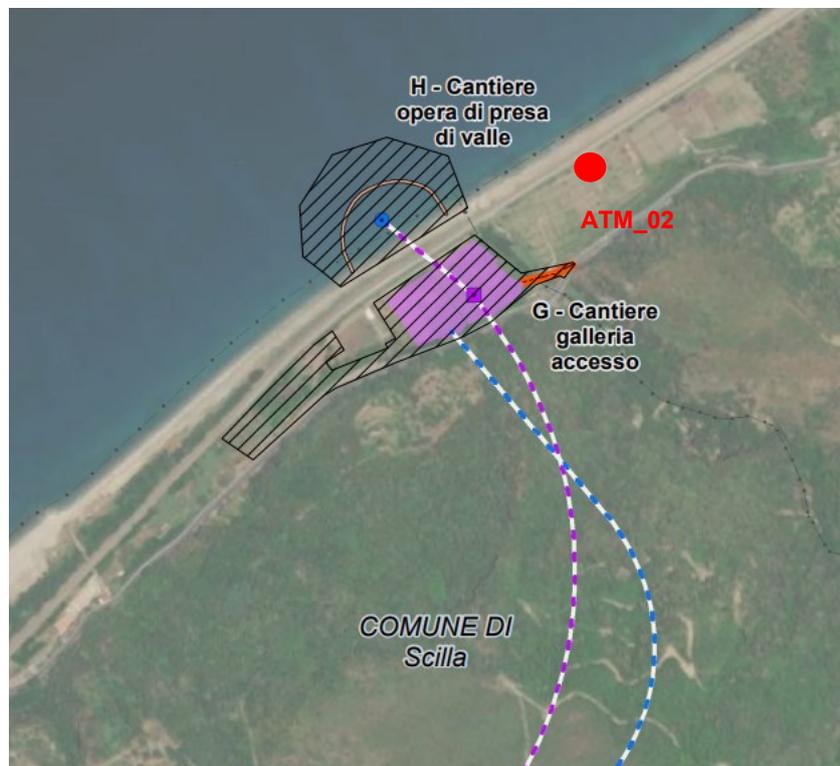
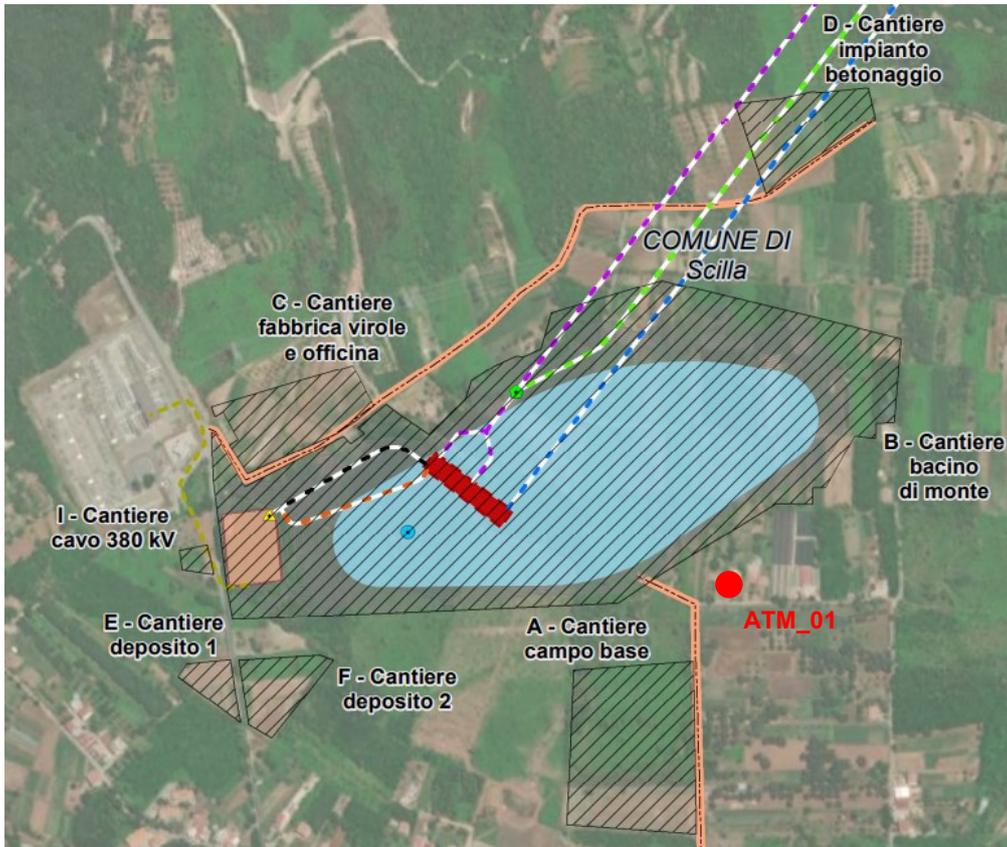


Figura 4.1: Punti di Monitoraggio Atmosfera

La posizione precisa del punto 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 la realizzazione di monitoraggi ad hoc in cui vengono rilevati gli inquinanti atmosferici ed i parametri meteo climatici caratteristici delle aree circostanti quella di intervento, con l’obiettivo di determinare il 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 nel punto di misura saranno analizzate le concentrazioni di inquinanti ed i parametri meteo climatici.

Non si ritiene di dover effettuare un monitoraggio Post Operam/Fase di Esercizio in quanto non ci saranno impatti sulla componente atmosfera una volta conclusa la costruzione dell’opera.

La frequenza e la durata delle misure, opportunamente definite rispetto 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 nel punto oggetto di monitoraggio durante il cantiere, come di seguito sintetizzato in tabella.

Tabella 4.2: Monitoraggio in Atmosfera – Ante Operam

Identificativo Punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
ATM_01	2	15 giorni	Semestrale
ATM_02	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, come di seguito sintetizzato in tabella.

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

Identificativo Punto	Durata	Frequenza
ATM_01	24 h	Bimestrale durante le attività di cantiere individuate come le più gravose in termini di emissioni in atmosfera
ATM_02	24 h	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.

**“FAVAZZINA” – Impianto di Accumulo Idroelettrico mediante
Pompaggio ad Alta Flessibilità**

**Proposta di Monitoraggio Ambientale - Impianto e Opere di
Connessione alla RTN**



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 delle opere, 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 interferiti,
 - predisporre eventuali azioni correttive.

Nella fase di esercizio (Post Operam) non si prevede il monitoraggio acustico poiché in relazione alla localizzazione delle sorgenti sonore, sotterranee, si ritiene che le emissioni sonore in superficie possano essere considerate non significative. L'esercizio della Sottostazione Elettrica determina emissioni sonore derivanti dalla presenza dei trasformatori, che possono considerarsi anch'esse trascurabili anche in virtù dell'assenza di ricettori in prossimità della stessa.

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 accettato a livello internazionale, 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 (LAI_{max}, LAF_{max}, LAS_{max});
- ✓ 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.

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, tuttavia, la presenza in corrispondenza del cantiere Bacino di Monte, di alcune abitazioni o edifici potenzialmente frequentati.

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 relazionate 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

Per la scelta dei punti di monitoraggio si sono preferiti i potenziali ricettori che presentavano maggiori caratteristiche di abitabilità. Nella tabella di seguito riportata sono indicati il codice identificativo del punto di misura, la tipologia del ricettore monitorato e la distanza del ricettore dall'area di cantiere.

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	Gruppo di abitazioni	Limitrofo al Bacino di Monte
RUM_02	Casa isolata	Limitrofo al Bacino di Monte
RUM_03	Azienda Agricola	Limitrofo al Cantiere Galleria Accesso
RUM_04	Edifici residenziali	Adiacente alla viabilità di collegamento Cantieri di valle/Autostrada
RUM_05	Edifici residenziali	Adiacente alla viabilità di collegamento Cantieri di monte/Autostrada

Nella Figura seguente si riporta, invece, la localizzazione indicativa del ricettore in corrispondenza del quale eseguire il monitoraggio.

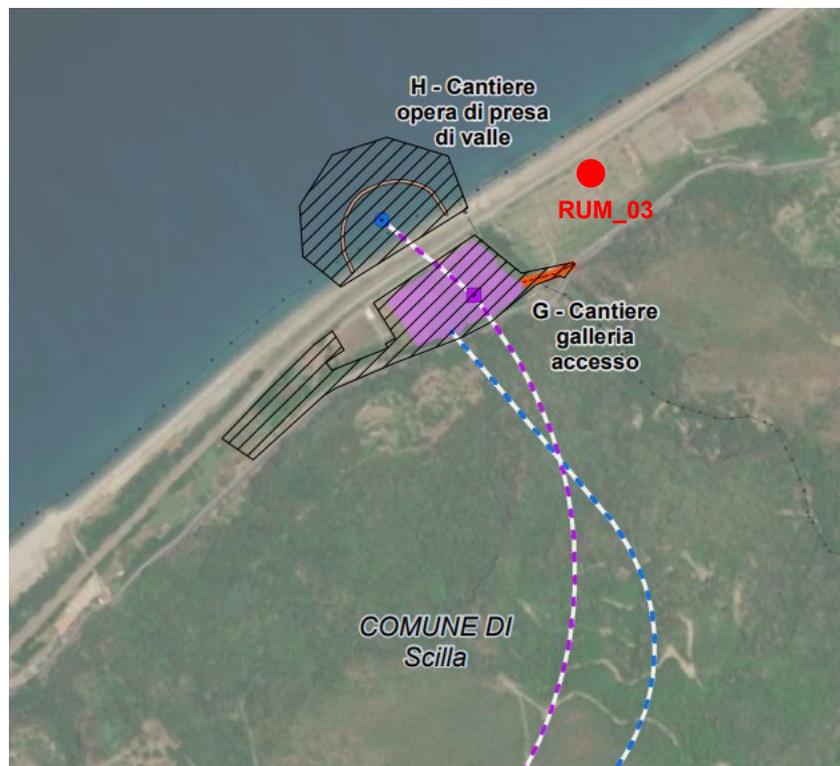
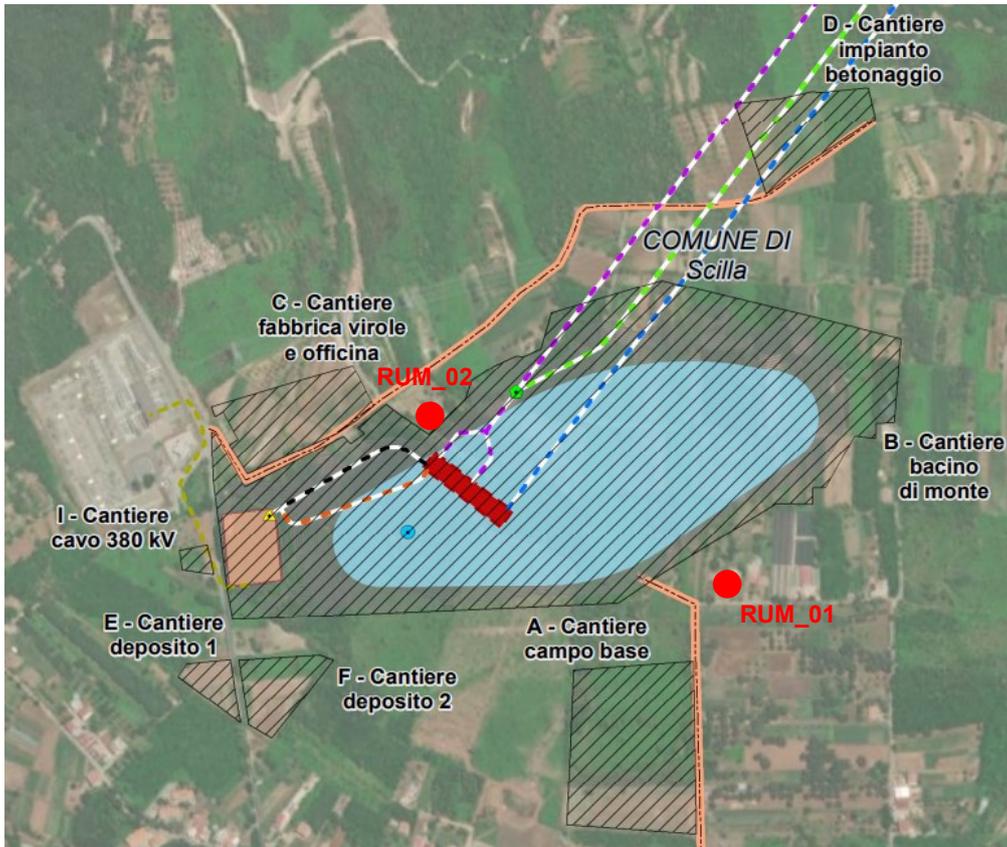




Figura 5.1: Punti di Monitoraggio Rumore

La posizione precisa del punto 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

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
RUM_04	1	24 h	1 volta
RUM_05	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 dello stesso ricettore acustico monitorato 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
RUM_04	24 h	Bimestrale durante le attività di cantiere individuate come le più gravose in termini di emissioni sonore
RUM_05	24 h	Bimestrale durante le attività di cantiere individuate come le più gravose in termini di emissioni sonore

6 AMBIENTE MARINO COSTIERO/AMBIENTE IDRICO

6.1 AMBIENTE MARINO COSTIERO

6.1.1 Obiettivi del Monitoraggio delle Acque Marine

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

- ✓ durante la fase di cantiere:
 - presenza del cantiere a mare;
 - movimentazione dei sedimenti marini con conseguente intorbidimento potenziale delle acque;
- ✓ durante la fase di esercizio:
 - interazione con la risorsa marina a seguito dell'attività di adduzione/restituzione delle acque del bacino di monte.

Non sono previsti scarichi a mare relativi ai cantieri di valle, ubicati fra la linea ferroviaria e la SS18.

Il monitoraggio delle acque marine costiere permetterà di identificare situazioni di alterazione che possono avvenire a mare, 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 dell'ambiente marino costiero interessato dagli interventi di realizzazione dell'opera di presa a mare attraverso le misurazioni dirette della colonna d'acque e dei sedimenti finalizzate a rilevare i principali parametri utili a caratterizzare lo stato fisico (es temperatura, salinità, pH, torbidità, etc) e lo stato chimico del sistema marino.

Il monitoraggio della colonna d'acqua non può prescindere dallo studio della componente biotica, attraverso la definizione della qualità microbiologica delle acque, e la raccolta e le analisi quali-quantitative condotte su fitoplancton e zooplancton.

Il monitoraggio sarà effettuato sulla colonna d'acqua e sedimenti mediante attività di campionamento a mare.

È, inoltre, previsto il monitoraggio del biota e una valutazione ecotossicologica della matrice sedimento, tramite una batteria di 3 specie test.

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.

6.1.2.1 Parametri da Monitorare (colonna d'acqua)

Per quanto riguarda la qualità delle acque marine si prevedono misurazioni dirette finalizzate a rilevare i principali parametri utili a caratterizzare lo stato fisico:

- ✓ Temperatura;
- ✓ Salinità;
- ✓ Conducibilità;
- ✓ Ossigeno;
- ✓ PH;
- ✓ Potenziale redox;
- ✓ Torbidità;
- ✓ Fluorescenza.

Per definirne lo stato chimico saranno inoltre effettuati campionamenti a -0.5 m sotto la superficie e 1 m sopra il fondo ed analizzati i parametri chimici presenti nel D.lgs. 172/2015 - Tabella 1. In particolare, saranno ricercati i seguenti parametri chimici:

- ✓ metalli pesanti;

- ✓ Idrocarburi totali;
- ✓ IPA;
- ✓ Acidi aloacetici;
- ✓ Aloacetoni-trili;
- ✓ alofenoli;
- ✓ BTEX;
- ✓ fenoli e clorofenoli;
- ✓ aniline;
- ✓ composti organostannici,
- ✓ pesticidi (inclusi i fosforati);
- ✓ tensioattivi anionici e non ionici;
- ✓ altri aromatici clorurati e difenileteri.

Per quanto riguarda le analisi microbiologiche sulla colonna d'acqua saranno analizzati:

- ✓ Fitoplancton (il fitoplancton, principale produttore primario dell'ambiente marino pelagico, gioca un ruolo centrale e critico per la salute e la produttività degli ambienti marini ed è un indicatore sensibile dei cambiamenti climatici ed ambientali. Le microalghe planctoniche, base della catena trofica, sono costituite da organismi procarioti, essenzialmente cianobatteri, ed eucarioti unicellulari e/o coloniali appartenenti a diversi raggruppamenti tassonomici);
- ✓ Zooplancton (in funzione della dimensione degli organismi che lo compongono lo zooplancton marino può essere suddiviso in differenti categorie, e, tra le quali il mesozooplancton rappresenta la componente della matrice biotica della colonna d'acqua prevista dal presente Piano).

I campioni per la caratterizzazione fisica, chimica e microbiologica della colonna d'acqua dovranno essere prelevati tramite bottiglie Niskin in corrispondenza di 2 quote batimetriche (superficiale e profonda) e refrigerati in attesa della consegna ai laboratori.

6.1.2.2 Biota

Il monitoraggio del biota è finalizzato alla valutazione del bioaccumulo e degli effetti della presenza di contaminanti, attraverso la determinazione dei contaminanti chimici e dei biomarkers nei mitili, mediante mussel watch, e nei pesci (*Mullus barbatus* o *surmuletus*).

Le analisi chimiche sono finalizzate ad analizzare, per entrambe le specie, tutti i contaminanti per i quali sono definiti SQA per il biota nel D.Lgs. 172/2015.

6.1.2.3 Saggi Ecotossicologici sui Sedimenti

La valutazione ecotossicologica della matrice “sedimento” sarà effettuata tramite una batteria di almeno 3 specie test che prendano in considerazione differenti livelli trofici di appartenenza.

Verrà utilizzata una specie rappresentativa della componente batterica (decompositori), una della componente fitoplanctonica (produttori primari) ed una della componente mero-zooplanctonica (consumatori).

Inoltre, dato che la maggior parte delle analisi ecotossicologiche prevede la valutazione di frazioni acquose, la cui preparazione a partire dal sedimento prevede una fase di manipolazione, è necessario includere nella batteria un saggio da eseguire sulla matrice tal quale.

Si riporta di seguito un esempio di batteria di analisi ecotossicologiche.

- ✓ Saggio di tossicità acuta tramite valutazione dell'inibizione della bioluminescenza batterica in *Aliivibrio fischeri* (*Vibrio fischeri*) su sedimento “tal quale” (ISPRA Quaderni di Ricerca Marina 04/2021) o, in alternativa, saggio di sviluppo larvale (larval development rate, LDR) con il copepode calanoide *Acartia tonsa* (ISPRA Quaderni di Ricerca Marina 13/2019)
- ✓ Saggio di tossicità cronica tramite valutazione dell'inibizione della crescita algale in *Phaeodactylum tricornutum* su elutriato (ISO 10253:2016)

- ✓ Saggio di tossicità cronica tramite valutazione dell'inibizione del corretto sviluppo larvale in embrioni di *Paracentrotus lividus* (EPA/600/R-95-136/Sezione 15 + ISPRA Quaderni di Ricerca Marina 11/2017) o, in alternativa, in embrioni di *Crassostrea gigas* su elutriato (ISO 17244:2015).

Si specifica che tutti i saggi verranno eseguiti solo nella parte superficiale del sedimento (0.5m).

6.1.3 Ubicazione Punti di Misura

I campionamenti delle acque marine costiere verranno svolti a partire dalle stazioni di campionamento posizionate in prossimità dell'opera di presa a mare.

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

Codice identificativo punto di misura	Tipologia ricettore monitorato
AMar_01	Mar Tirreno
AMar_02	Mar Tirreno
AMar_03	Mar Tirreno (interno al Bacino di calma dell'opera di presa)

Nella Figura seguente si riporta la localizzazione indicativa del punto in corrispondenza del quale eseguire il monitoraggio.

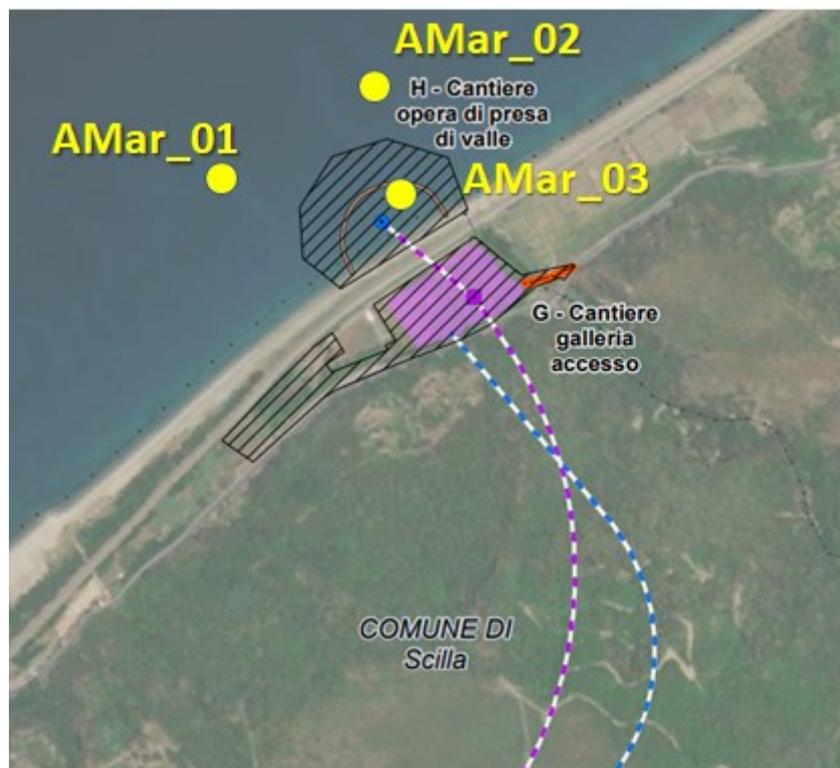


Figura 6.1: Punti di Monitoraggio Ambiente Marino Costiero

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

Per il monitoraggio della fase Ante Operam si prevede la realizzazione di 1 campagna di misura, durante l'anno antecedente l'inizio dei lavori nelle postazioni di monitoraggio previste.

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

Tabella 6.2: Monitoraggio dell'Ambiente Marino Costiero per la Fase Ante Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Frequenza
AMar_01	1	1 volta
AMar_02	1	1 volta
AMar_03	1	1 volta

6.1.4.2 Fase Corso d'Opera

Per il monitoraggio ambientale in Corso d'Opera si prevede una campagna di misura da eseguirsi nei due mesi di realizzazione degli scavi a mare per l'opera di presa di valle. Il campionamento sarà effettuato sempre nelle stesse aree oggetto di monitoraggio durante la fase Ante Operam.

Nello specifico, si riportano di seguito le attività di monitoraggio previste.

Tabella 6.3: Monitoraggio dell'Ambiente Marino Costiero per la Fase Corso d'Opera

Identificativo punto	Numero campagne	Frequenza
AMar_01	1	1 volta
AMar_02	1	1 volta
AMar_03	1	1 volta

6.1.4.3 Fase Post Operam

Per il monitoraggio ambientale in fase di Post Operam, si prevede una campagna di misura annuale da eseguirsi nei primi 5 anni di esercizio dell'impianto, presso gli stessi punti oggetto di monitoraggio durante la fase Ante Operam.

Nello specifico, si riportano di seguito le attività di monitoraggio previste.

Tabella 6.4: Monitoraggio dell'Ambiente Marino Costiero per la Fase Post Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Frequenza
AMar_01	5	1 volta all'anno per i primi 5 anni di esercizio
AMar_02	5	1 volta all'anno per i primi 5 anni di esercizio
AMar_03	5	1 volta all'anno per i primi 5 anni di esercizio

6.2 ACQUE SUPERFICIALI INTERNE

6.2.1 Obiettivi del Monitoraggio delle Acque Superficiali Interne

Le attività di monitoraggio descritte nel presente paragrafo sono finalizzate alla valutazione e al controllo dei potenziali effetti/impatti sulle acque superficiali potenzialmente interessate dal progetto, attraverso l'esecuzione di indagini specifiche.

6.2.2 Monitoraggio Proposto

Lo stato qualitativo delle acque superficiali dei corsi d'acqua interessati dagli scarichi idrici in fase di cantiere sarà monitorato, ove possibile, in corrispondenza di ciascun punto di scarico (a monte e a valle dello stesso), secondo quanto previsto dalla Parte III del D.Lgs 152/06 e s.m.i. all'Allegato 5, Tabella 3.

Di seguito si riporta un elenco dei parametri chimico-fisici e microbiologici che saranno ricercati per la caratterizzazione dello stato di qualità dei corsi d'acqua.

Tabella 6.5: Tabella Parametri Chimico-Fisici e Microbiologici di Riferimento e Valori Limiti di Emissione in Acque Superficiali (Tab. 3, Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs 152/06)

Parametro	Unità di misura	Limite di Emissione in Acque Superficiali
pH	-	5.5-9.5
Temperatura	°C	(1)
colore	-	non percettibile con diluizione 1:20
odore	-	non deve essere causa di molestie
Materiali grossolani	-	Assenti
Solidi speciali totali Solidi sospesi totali (2)	mg/L	≤80
BOD5 (come O2) (2)	mg/L	≤40
COD (come O2) (2)	mg/L	≤160
Alluminio	mg/L	≤1
Arsenico	mg/L	≤0.5
Bario	mg/L	≤20
Boro	mg/L	≤2
Cadmio	mg/L	≤0.02
Cromo totale	mg/L	≤2
Cromo VI	mg/L	≤0.2
Ferro	mg/L	≤2
Manganese	mg/L	≤2
Mercurio	mg/L	≤0.005
Nichel	mg/L	≤2
Piombo	mg/L	≤0.2
Rame	mg/L	≤0.1
Selenio	mg/L	≤0.03
Stagno	mg/L	≤10
Zinco	mg/L	≤0.5
Cianuri totali	mg/L	≤0.5
Cloro attivo libero	mg/L	≤0.2
Solfuri (come H ₂ S)	mg/L	≤1
Solfiti (come SO ₃)	mg/L	≤1

Parametro	Unità di misura	Limite di Emissione in Acque Superficiali
Solfati (come SO ₄) (3)	mg/L	≤1000
Cloruri (3)	mg/L	≤1200
Fluoruri	mg/L	≤6
Fosforo totale (come P) (2)	mg/L	≤10
Azoto ammoniacale (come NH ₄) (2)	mg/L	≤15
Azoto nitroso (come N) (2)	mg/L	≤0.6
Azoto nitrico (come N) (2)	mg/L	≤20
Grassi e olii animali/vegetali	mg/L	≤20
Idrocarburi totali	mg/L	≤5
Fenoli	mg/L	≤0.5
Aldeidi	mg/L	≤1
Solventi organici aromatici	mg/L	≤0.2
Solventi organici azotati (4)	mg/L	≤0.1
Tensioattivi totali	mg/L	≤2
Pesticidi fosforati	mg/L	≤0.10
Pesticidi totali (esclusi i fosforati) (5) tra cui:	mg/L	≤0.05
- aldrin	mg/L	≤0.01
- dieldrin	mg/L	≤0.01
- endrin	mg/L	≤0.002
- isodrin	mg/L	≤0.002
Solventi clorurati (5)	mg/L	≤1
Escherichia coli (4)	UFC/ 100 mL	nota
Saggio di tossicità acuta (5)	-	il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili uguale o maggiore del 50% del totale

Note:

(1) Per i corsi d'acqua la variazione massima tra temperature medie di qualsiasi sezione del corso d'acqua a monte e a valle del punto di immissione non deve superare i 3 °C. Su almeno metà di qualsiasi sezione a valle tale variazione non deve superare 1 °C. Per i laghi la temperatura dello scarico non deve superare i 30 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre 50 metri di distanza dal punto di immissione. Per i canali artificiali, il massimo valore medio della temperatura dell'acqua di qualsiasi sezione non deve superare i 35 °C, la condizione suddetta è subordinata all'assenso del soggetto che gestisce il canale. Per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre i 1000 metri di distanza dal punto di immissione. Deve inoltre essere assicurata la compatibilità ambientale dello scarico con il corpo recipiente ed evitata la formazione di barriere termiche alla foce dei fiumi.

(2) Per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue urbane valgono i limiti indicati in tabella 1 e, per le zone sensibili anche quelli di tabella 2. Per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue industriali recapitanti in zone sensibili la concentrazione di fosforo totale e di azoto totale deve essere rispettivamente di 1 e 10 mg/L.

(3) Tali limiti non valgono per lo scarico in mare, in tal senso le zone di foce sono equiparate alle acque marine costiere purché almeno sulla metà di una qualsiasi sezione a valle dello scarico non vengono disturbate le naturali variazioni della concentrazione di solfati o di cloruri.

(4) In sede di autorizzazione allo scarico dell'impianto per il trattamento di acque reflue urbane, da parte dell'autorità competente andrà fissato il limite più opportuno in relazione alla situazione ambientale e igienico sanitaria del corpo idrico recettore e agli usi esistenti. Si consiglia un limite non superiore ai 5000 UFC/100 mL.

(5) Il saggio di tossicità è obbligatorio. Oltre al saggio su *Daphnia magna*, possono essere eseguiti saggi di tossicità acuta su *Ceriodaphnia dubia*, *Selenastrum capricornutum*, batteri bioluminescenti o organismi quali *Artemia salina*, per scarichi di acqua salata o altri organismi tra quelli che saranno indicati ai sensi del punto 4 del presente allegato. In caso di esecuzione di più test di tossicità si consideri il risultato peggiore. Il risultato positivo della prova di tossicità non determina l'applicazione diretta delle sanzioni di cui al titolo V, determina altresì l'obbligo di approfondimento delle indagini analitiche, la ricerca delle cause di tossicità e la loro rimozione.

6.2.3 Ubicazione Punti di Misura

I campionamenti delle acque superficiali saranno realizzati in corrispondenza dei punti di scarico delle acque di cantiere, preliminarmente individuati in corrispondenza degli scoli/canali afferenti al Vallone Condoleo e del Torrente Mancusi, come individuati nelle seguenti figure.

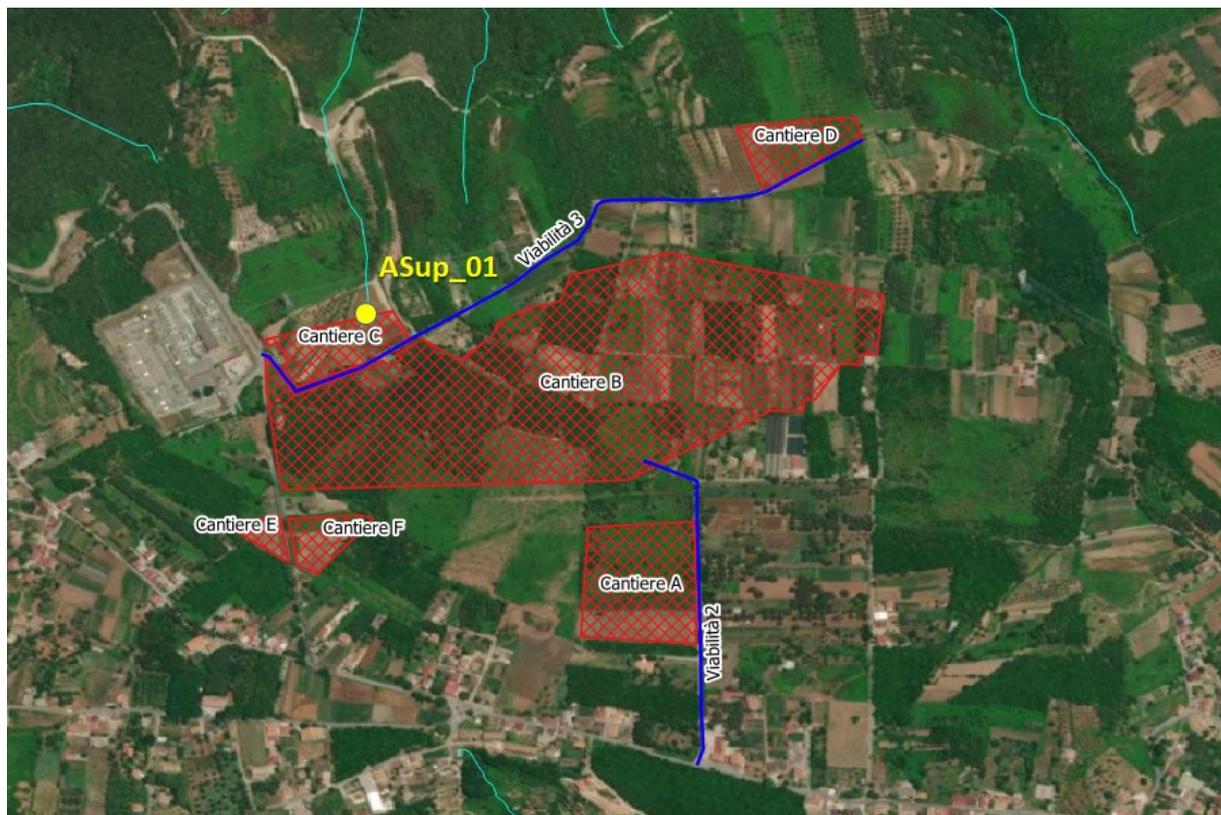


Figura 6.2: Punti di Monitoraggio Acque Superficiali – Asup_01



Figura 6.3: Punti di Monitoraggio Acque Superficiali – ASup_02

6.2.4 Fasi di Monitoraggio

6.2.4.1 Fase Ante Operam

Il monitoraggio in fase Ante Operam prevede No. 1 campionamento presso ciascun punto, ogni tre mesi con un profilo analitico che tenga in considerazione i parametri delle Tabella 6.5 di cui sopra, nell'anno precedente l'inizio delle attività.

Nello specifico, si riportano di seguito le attività di monitoraggio previste.

Tabella 6.6: Monitoraggio delle Acque Superficiali Interne per la Fase Ante Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Frequenza
ASup_01	4	Ogni 3 mesi nell'anno precedente l'avvio delle attività
ASup_02	4	Ogni 3 mesi nell'anno precedente l'avvio delle attività

6.2.4.2 Fase Corso d'Opera

Durante la fase di Corso d'Opera, si prevede No. 1 campionamento presso ciascun punto, ogni tre mesi con il profilo analitico come descritto nella fase AO.

Nello specifico, si riportano di seguito le attività di monitoraggio previste.

Tabella 6.7: Monitoraggio delle Acque Superficiali Interne per la Fase Corso d’Opera

Identificativo punto	Numero campagne	Frequenza
ASup_01	28	Ogni 3 mesi per tutto il periodo di cantiere (aree di monte)
ASup_02	29	Ogni 3 mesi per tutto il periodo di cantiere (aree di valle)

6.2.4.3 Fase Post Operam

Durante la fase di esercizio (Post Operam) si prevede No. 1 campionamento presso ciascun punto, ogni tre mesi con il profilo analitico descritto nella fase AO, nell’anno successivo al termine delle attività.

Nello specifico, si riportano di seguito le attività di monitoraggio previste.

Tabella 6.8: Monitoraggio delle Acque Superficiali Interne per la Fase Post Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Frequenza
ASup_01	4	Ogni 3 mesi nell’anno successivo al termine delle attività di cantiere
ASup_02	4	Ogni 3 mesi nell’anno successivo al termine delle attività di cantiere

6.3 ACQUE SOTTERRANEE

6.3.1 Obiettivi del Monitoraggio delle Acque Sotterranee

Le opere a progetto interessano diverse formazioni. Dal punto di vista idrogeologico, le formazioni che costituiscono l’assetto stratigrafico dell’area presentano gradi di permeabilità molto variabili, distinguibili come segue:

- ✓ depositi ghiaioso-sabbiosi della fascia costiera attuale (Dat): permeabilità alta per porosità primaria;
- ✓ depositi sabbiosi-ghiaiosi che formano i terrazzi marini pleistocenici (Dat) permeabilità generalmente medio-alta per porosità primaria;
- ✓ depositi calcarenitico-sabbiosi (Spl): permeabilità generalmente media per porosità primaria;
- ✓ metamorfiti del substrato (Sb/Go): permeabilità bassa per fessurazione, che, può divenire elevata soprattutto nelle zone più intensamente fratturate.

Il contatto tra Dat (depositi di origine fluvio-marina terrazzati) e Spl (sabbie e areniti) potrebbe sostenere piccole falde sospese. Anche il contatto tra Spl e il basamento cristallino fratturato è di natura erosiva e localmente irregolare. Possibili anche piccole venute d’acqua al contatto tra depositi basali delle unità Spl e/o Dat e coltre di alterazione fossilizzata del sottostante basamento.

In funzione dell’assetto stratigrafico e delle caratteristiche strutturali dell’area, si possono quindi individuare le seguenti tipologie di acquiferi principali:

1. Acquiferi con falda libera (falda freatica), senza alcuna protezione superficiale, costituiti dai depositi marini e continentali dei terrazzi pleistocenici; tali acquiferi hanno uno scarso interesse idrogeologico sia per la limitata estensione delle aree di alimentazione, sia per il carattere stagionale dei deflussi.
2. Acquiferi in falda libera o anche in partimenti confinati, contenuti nel substrato roccioso; quelli posizionati entro i primi 50 m hanno un carattere locale e sono molto discontinui, mentre quelli che si sviluppano lungo le fasce tettonizzate possono fornire discreti apporti ma destinati rapidamente ad esaurirsi in caso di improvvise depressioni.

In accordo al Piano di Gestione della Acqua (PGA) di distretto, nell’area investigata è segnalato un CISS (corpo idrico sotterraneo significativo) denominato P-REC Piana di Reggio Calabria (acquiferi tipo D: Depositi di Piane alluvionali e Fluvio-Lacustri) soggetto a monitoraggio. Tuttavia, la perimetrazione del corpo sotterraneo alluvionale, per come riportata nel PGA, includerebbe tutta l’area investigata ivi compresi i terreni del complesso metamorfico.

Nell'area investigata invece, i depositi di pianure alluvionali mappati lungo la fascia costiera hanno estensione limitata e spessori modesti per cui si ritiene improbabile l'occorrenza di un corpo idrico significativo all'interno di essi.

In accordo ai dati resi disponibili dalla Banca dati ISPRA “Archivio Indagini nel Sottosuolo (Legge 464/84)” relativi a pozzi profondi presenti nell'area tra Solano Superiore e Bagnara Calabria, si individuano diversi livelli di falda ospitati nelle sabbie (da circa 40 m di profondità) e negli scisti / gneiss (da circa 25 m di profondità).

Pertanto, come già indicato nel SIA, la permeabilità alta-medio alta dei depositi di origine fluvio-marina terrazzati dove si sviluppa il bacino di monte e la permeabilità bassa ma variabile con il grado di fratturazione del basamento cristallino entro cui si svilupperanno gran parte delle opere in sottosuolo comporterà necessità di approfondimento per ridurre l'interferenza con i sistemi idrogeologici.

In linea con quanto richiesto in fase di integrazione, di seguito si riporta una proposta relativa al monitoraggio delle acque sotterranee, al fine di verificare che le attività di progetto non comportino alterazioni qualitative sulle stesse.

6.3.2 Monitoraggio Proposto

Il monitoraggio delle acque sotterranee prevede No.2 punti di monitoraggio in prossimità del Bacino di Monte e in corrispondenza delle aree di cantiere di valle, con installazione di piezometri.

In corrispondenza di ciascun punto di monitoraggio sarà effettuata una lettura freaticometrica e prelevato un campione di acqua per le determinazioni di laboratorio.

I campioni d'acqua prelevati saranno sottoposti ad analisi presso laboratori accreditati; i parametri chimici e chimico-fisici che saranno ricercati (tra quelli indicati in Tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs 152/06 e in Tabella 3 dell'Allegato 3, Parte A del D.Lgs 30/2009) sono quelli riportati nella seguente tabella.

Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al D. Lgs. n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale.

Tabella 6.9: Parametri di Laboratorio da analizzare sulle Acque Sotterranee (D.Lgs. 152/06 e D. Lgs. 30/2009)

Parametro	Unità di misura	Valori Soglia/Limite
Torbidità	NTU	-
Temperatura dell'acqua	°C	-
Livello freaticometrico	m da p.c.	-
pH	unità pH	-
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	2500
Potenziale Redox	mV	-
Ossigeno disciolto	mg/l	-
Sb	µg/l	5
Cloruri	mg/l	250
Idrocarburi (n-esano)	µg/l	350
Alluminio	µg/l	200
Ferro	µg/l	200
Manganese	µg/l	50
Arsenico	µg/l	10
Cadmio	µg/l	5
Cromo totale	µg/l	50

Parametro	Unità di misura	Valori Soglia/Limite
Cromo VI	µg/l	5
Mercurio	µg/l	1
Nichel	µg/l	20
Rame	µg/l	1000
Zinco	µg/l	3000
Piombo	µg/l	10

6.3.3 Ubicazione Punti di Misura

I campionamenti delle acque sotterranee verranno svolti in corrispondenza dei punti, indicativamente riportati nel seguito presso il Bacino di Monte (ASot_01) e presso l'area di cantiere di valle (ASot_02).

Eventuali altri punti potranno essere individuati e concordati con gli Enti, a valle degli ulteriori approfondimenti già previsti che saranno svolti in una fase successiva.

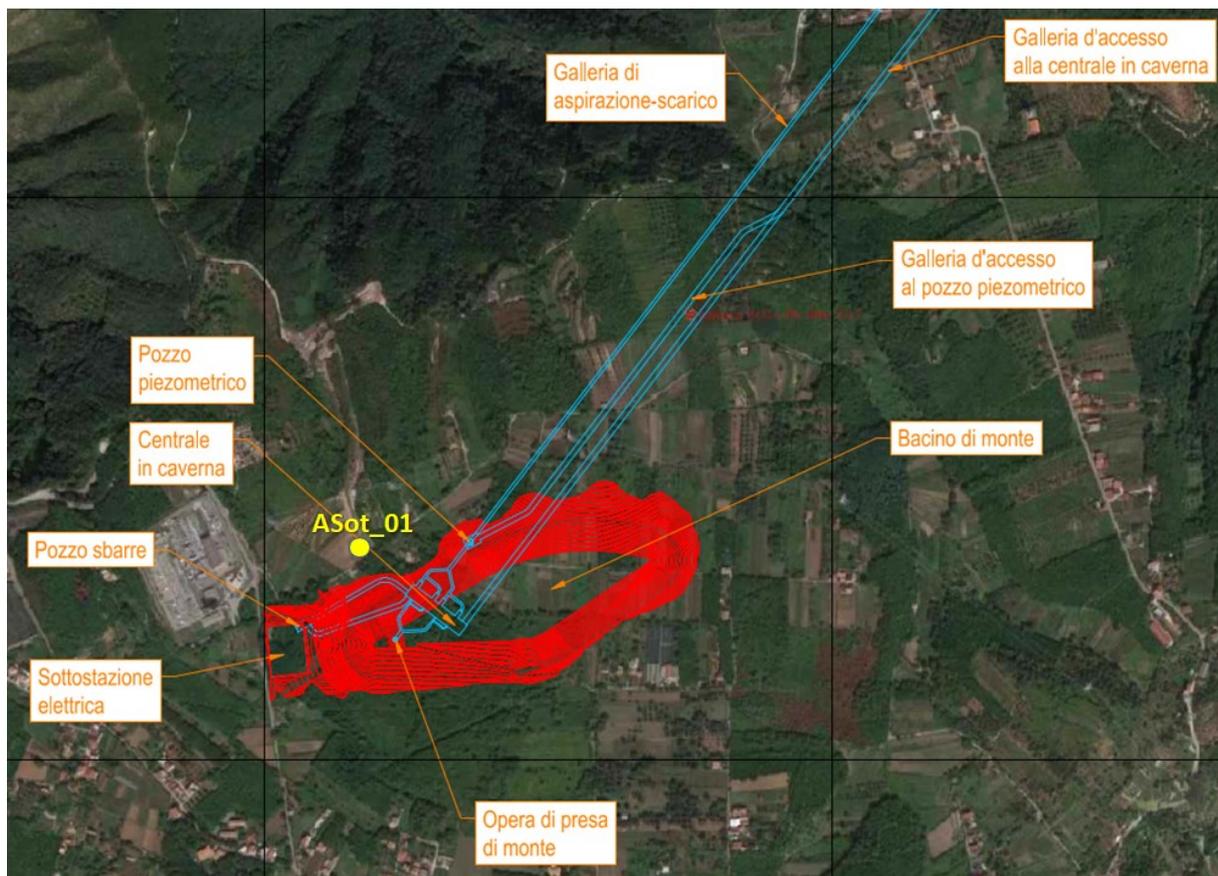


Figura 6.4: Punti di Monitoraggio Acque Sotterranee – ASot_01



Figura 6.5: Punti di Monitoraggio Acque Sotterranee – ASot_02

6.3.4 Fasi di Monitoraggio

6.3.4.1 Fase Ante Operam

Il monitoraggio in fase Ante Operam sarà effettuato tramite No. 2 campagne nell'anno precedente l'avvio del cantiere, e in particolare una campagna sarà realizzata a ridosso dell'avvio delle attività di scavo e movimentazione terre.

Nello specifico, si riportano di seguito le attività di monitoraggio previste.

Tabella 6.10: Monitoraggio delle Acque Sotterranee per la Fase Ante Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Frequenza
ASot_01	2	Campagne da eseguire precedentemente alle attività di scavo e movimentazione terre
ASot_02	2	Campagne da eseguire precedentemente alle attività di scavo e movimentazione terre

6.3.4.2 Fase Corso d'Opera

Durante la fase di Corso d'Opera, si prevede il monitoraggio ogni 15 giorni, durante il periodo di realizzazione del bacino di monte, dei pozzi verticali e delle opere in corrispondenza del cantiere di valle.

Nello specifico, si riportano di seguito le attività di monitoraggio previste.

Tabella 6.11: Monitoraggio delle Acque Sotterranee per la Fase Corso d’Opera

Identificativo punto	Numero campagne	Frequenza
ASot_01	36	Ogni 15 giorni durante il periodo di realizzazione del bacino di monte e dei pozzi verticali
ASot_02	22	Ogni 15 giorni durante il periodo di realizzazione delle opere in corrispondenza del cantiere di valle

6.3.4.3 Fase Post Operam

Durante la fase di esercizio (Post Operam) si prevedono attività di monitoraggio stagionale (totale 4 campagne) nell’anno successivo alla realizzazione delle opere e nel corso del 1° anno di esercizio dell’impianto di Accumulo Idroelettrico.

Nello specifico, si riportano di seguito le attività di monitoraggio previste.

Tabella 6.12: Monitoraggio delle Acque Sotterranee per la Fase Post Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Frequenza
ASot_01	4	Stagionali nel 1° anno di esercizio dell’Impianto
ASot_02	4	Stagionali nel 1° anno di esercizio dell’Impianto

7 BIODIVERSITÀ

L'individuazione degli elementi da monitorare è stata fatta partendo dagli esiti dello Studio di Incidenza fatto per il progetto (Doc. No. P0035031-1-H6) e costituente la documentazione per l'avvio della procedura di VIA.

7.1 CHIROTTERI

7.1.1 Obiettivi e Finalità

I Chiroterri 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 chiroterri negli ecosistemi.

7.1.2 Attività e metodologia

In considerazione delle caratteristiche dell'area di progetto, si è optato per un'indagine mirata all'area di intervento in prossimità dell'invaso (Bacino di Monte del progetto), potenzialmente adatta ad ospitare la chiroterrofauna.

La proposta di monitoraggio relativa ai Chiroterri ha lo scopo di definire le specie presenti mediante la ricerca dei roost (posatoi).

Il monitoraggio prevede la ricerca dei rifugi:

- ✓ Rifugi invernali (novembre-febbraio);
- ✓ Rifugi estivi (maggio-agosto).

L'attività consiste nel censire i rifugi in un intorno di 5 km dal potenziale sito d'impianto. L'attività prevederà la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali ed estivi quali: cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, cascate e ponti o identificazione di tracce di presenza.

Il conteggio degli individui presenti nei roost figura tra le metodologie più utili per stimare la consistenza numerica delle popolazioni di chiroterri in una data area.

7.1.3 Ubicazione Punti di Misura

Come anticipato in precedenza, il monitoraggio sulla chiroterrofauna sarà eseguito lungo un transetto di circa 500 m, identificato preliminarmente in corrispondenza dell'opera di presa di progetto presso l'Invaso.

Tabella 7.1: Indicazione Punti di Misura per il Monitoraggio dei Chiroterri

Codice identificativo punto di misura	Tipologia ricettore monitorato
CH_01	Ricerca dei roost nel raggio dei 5 km rispetto al Bacino di Monte

La posizione precisa 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 e ai limiti intrinseci del territorio.

7.1.4 Fasi di Monitoraggio

7.1.4.1 Fase Ante Operam

Per i rilievi della chiroterrofauna saranno effettuati monitoraggi nella fase ante-operam a partire da un anno prima dell'inizio dei lavori, come evidenziato in Tabella.

Si prevede un monitoraggio durante l'anno precedente all'inizio dei lavori di costruzione e le attività saranno svolte in 2 sessioni da 3 giorni consecutivi nel periodo compreso tra agosto e settembre

Tabella 7.2: Monitoraggio Chiroterri per la Fase Ante Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
CH_01	2	3 g	1 volta

7.1.4.2 Fase Corso d'Opera

Analogamente alla fase ante-operam, durante la fase di cantiere si procederà con le seguenti attività di campionamento. In particolare, si prevedono 2 sessioni da 3 giorni consecutivi nel periodo compreso tra agosto e settembre.

Tabella 7.3: Monitoraggio Chiroterri per la Fase Corso d'Opera

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
CH_01	2	3 g	Annualmente

7.1.4.3 Fase Post Operam

Durante l'esercizio dell'opera a progetto, il PMA preliminare prevede di proseguire per 3 anni (dall'anno successivo alla messa in esercizio dell'Impianto). Si prevede che le attività saranno svolte in 2 sessioni da 3 giorni consecutivi nel periodo compreso tra agosto e settembre.

Tabella 7.4: Monitoraggio Chiroterri per la Fase Post Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
CH_01	2	3 g	3 volte

7.2 AVIFAUNA

7.2.1 Obiettivi e Finalità

Scopo del presente progetto di monitoraggio, in considerazione dell'importanza dell'area vasta inclusa all'interno della ZPS IT9350300 "Costa Viola", è quello di accertare lo stato dell'avifauna nidificante 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.

Il monitoraggio avrà come obiettivo principale quello di identificare la potenziale incidenza che si verrà a realizzare in fase di cantiere (sia in termini di emissioni sonore sia in termini di frammentazione/sottrazione di habitat faunistico).

7.2.2 Attività e metodologia

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 migratorie, nonché alle specie nidificanti.

Per quanto riguarda i 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 la fine del mese di Febbraio e la metà del mese di Aprile e una seconda campagna da svolgere indicativamente da fine Agosto a metà Ottobre.

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 ai punti 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.

7.2.3 Ubicazione Punti di Misura

Di seguito si riporta una proposta relativamente ai punti di osservazione identificati.

Tabella 7.5: Indicazione Punti di Misura per il Monitoraggio dell'Avifauna

Codice identificativo punto di misura	Ricettore monitorato
AVI_01	Avifauna in corrispondenza del cantiere impianto betonaggio
AVI_02	Avifauna in corrispondenza del cantiere deposito 1
AVI_03	Avifauna in corrispondenza del cantiere campo base
AVI_04	Avifauna in corrispondenza del Bacino di monte

Nella Figura seguente si riporta la localizzazione indicativa dei punti presso i quali eseguire il monitoraggio.

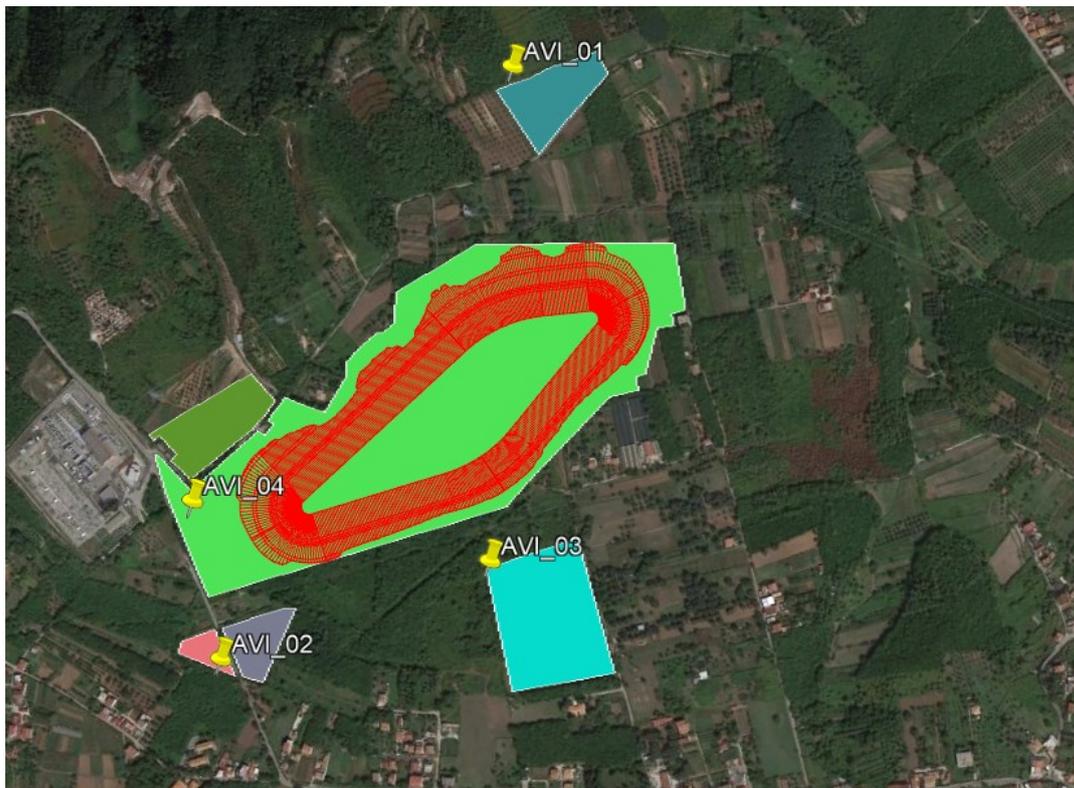


Figura 7.1: Punti di Osservazione per il Monitoraggio dell'Avifauna

I punti identificati in via preliminare Figura 7.1, 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.

7.2.4 Fasi di Monitoraggio

7.2.4.1 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:

- ✓ migratori;
- ✓ i nidificanti.

Si prevedono:

- ✓ un monitoraggio durante l'anno precedente all'inizio dei lavori di costruzione da condurre nei mesi primaverili e autunnali per l'avifauna migratrice (indicativamente da fine febbraio a metà Aprile e da fine Agosto a metà ottobre);
- ✓ 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).

Tabella 7.6: Monitoraggio Avifauna per la Fase Ante Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
AVI_01 - AVI_02 - AVI_03 - AVI_04	2 (avifauna migratrice)	3 g	1 volta
AVI_01 - AVI_02 - AVI_03 - AVI_04	1 (avifauna nidificante)	3 g	1 volta

7.2.4.2 Fase Corso d'Opera

Analogamente alla fase ante-operam, durante la fase di cantiere si procederà con le seguenti attività di campionamento. In particolare, si prevedono:

- ✓ un monitoraggio all'anno da condurre nei mesi primaverili e autunnali per l'avifauna migratrice (indicativamente da fine febbraio a metà Aprile e da fine Agosto a metà Ottobre);
- ✓ un monitoraggio all'anno da condurre nei mesi primaverili per l'avifauna nidificante (concentrate dalla metà di Maggio alla fine di Giugno).

Tabella 7.7: Monitoraggio Avifauna per la Fase Corso d'Opera

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
AVI_01 - AVI_02 - AVI_03 - AVI_04	2 (avifauna migratrice)	3 g	Annuale
AVI_01 - AVI_02 - AVI_03 - AVI_04	1 (avifauna nidificante)	3 g	Annuale

7.2.4.3 Fase Post Operam

Durante l'esercizio dell'opera a progetto, il PMA preliminare prevede di proseguire per 3 anni (dall'anno successivo alla messa in esercizio dell'Impianto) il monitoraggio dell'avifauna con le seguenti modalità:

- ✓ un monitoraggio all'anno da condurre nei mesi primaverili e autunnali per l'avifauna migratrice (indicativamente da fine febbraio a metà Aprile e da fine Agosto a metà Ottobre);
- ✓ un monitoraggio all'anno da condurre nei mesi primaverili per l'avifauna nidificante (concentrate dalla metà di Maggio alla fine di Giugno).

Tabella 7.8: Monitoraggio Avifauna per la Fase Post Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
AVI_01 - AVI_02 - AVI_03 - AVI_04	2 (avifauna migratrice)	3 g	1 volta
AVI_01 - AVI_02 - AVI_03 - AVI_04	1 (avifauna nidificante)	3 g	1 volta

7.3 HABITAT TERRESTRI

7.3.1 Obiettivi e Finalità

Il monitoraggio degli habitat ha come obiettivo quello di valutare lo stato di conservazione dell'habitat e la potenziale incidenza che le attività di cantiere potrebbe determinare sugli stessi.

7.3.2 Attività e Metodologia

Il monitoraggio della componente habitat prevede:

- ✓ delimitazione a video tramite fotointerpretazione supportata da sopralluoghi in campo;
- ✓ analisi della vegetazione. Rilievo vegetazionale con attribuzione di valori di copertura totale e delle singole specie presenti all'interno del plot di rilevamento (incluse le specie aliene).

La caratterizzazione degli habitat Natura 2000 avverrà mediante l'identificazione del popolamento elementare e lo svolgimento di rilievi fitosociologici finalizzati all'identificazione delle fitocenosi e alla valutazione dello stato di conservazione degli habitat potenzialmente presenti. Preliminarmente alle operazioni di rilievo floristico dovrà essere scelta l'area di indagine che dovrà essere omogenea con una superficie minima di rilevamento che va dai 1 ai 10 m². All'interno di plot (o mediante transetti opportunamente posizionati in relazione al tipo di attività da monitorare) stima da parte degli operatori di presenza ed intensità di fenomeni quali abbandono, conduzione intensiva, pascolo, presenza di infrastrutture, ecc.

Dovranno essere effettuate misure di copertura e dimensioni delle specie presenti nel sito di monitoraggio prescelto, nei tre strati principali (arboreo, arbustivo ed erbaceo), con l'obiettivo di monitorare la cenosi sia in termini strutturali che cenologici.

Il monitoraggio consiste nell'individuazione delle caratteristiche della comunità vegetale, ovvero:

- ✓ identificazione degli strati che compongono la fitocenosi di rilevamento (arboreo, arbustivo, erbaceo), per ogni strato si indica l'altezza e la copertura percentuale;
- ✓ elenco floristico completo per ciascuno strato;
- ✓ stima della copertura della vegetazione in toto e delle singole specie presenti;
- ✓ analisi critica dei dati: identificazione degli habitat Natura 2000 e, quando possibile, definizione delle unità fitosociologiche (associazione, alleanza, ordine e classe).

Ad ogni specie individuata nell'elenco floristico dovrà essere assegnato un indice secondo la metodologia adottata, che combina il numero e la copertura degli individui appartenenti alle singole specie per cercare di quantificare la loro presenza e fornisce una stima dell'abbondanza-dominanza della specie come percentuale di copertura nonché l'identificazione di eventuali specie target.

Inoltre, per aver un quadro di maggior dettaglio del dinamismo in atto è suggerito calcolare i seguenti indici:

- ✓ rapporto copertura strato arboreo/arbustivo;
- ✓ rapporto specie native/aliene,
- ✓ indice ipsometrico strato arboreo e arbustivo;
- ✓ analisi delle forme biologiche;
- ✓ indice di rinnovazione;
- ✓ presenza di legno morto (quantità, qualità: età, origine, taglia).

Sarà inoltre opportuno censire gli elementi necessari per la caratterizzazione di ogni sito, quali:

- ✓ località
- ✓ quota (in m s.l.m.)
- ✓ esposizione
- ✓ coordinate GPS del punto centrale (sistema di riferimento Gauss-Boaga fuso ovest)
- ✓ inclinazione (espressa in gradi)
- ✓ tipo di substrato (roccia e pedologia).
- ✓ Rilevamento presenza eventuali specie animali (Specie ornitiche ed entomologiche (coleotteri quali carabidi e cerambicidi)

A supporto dei risultati sarà redatta una cartografia delle fisionomie vegetali e degli habitat Natura 2000 ad una scala adeguata, non superiore a 1:5,000.

7.3.3 Ubicazione dei Punti di Misura

È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso.

L'area di indagine è collocata in corrispondenza dell'habitat 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*" posto in prossimità del cantiere "Galleria di accesso", separate dallo stesso da una strada.

Di seguito si riporta una proposta relativamente ai punti di osservazione identificati.

Tabella 7.9: Indicazione Punti di Osservazione dell'Habitat Terrestre 9340

Codice identificativo punto di misura	Ricettore monitorato
HAB_01	Habitat 9340 "Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> "
HAB_02	
HAB_03	

Nella Figura seguente si riporta la localizzazione indicativa dei punti presso i quali eseguire il monitoraggio.



Figura 7.2: Localizzazione dei punti di monitoraggio componente Habitat

I punti identificati in via preliminare nella figura precedente, saranno oggetto ridefinizione in seguito ad una attenta analisi in sito, allo scopo di determinare i punti maggiormente significativi 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.

7.3.4 Fasi di Monitoraggio

7.3.4.1 Fase Ante Operam

Per i rilievi vegetazionali dell'habitat saranno effettuati monitoraggi nella fase ante-operam a partire da un anno prima dell'inizio dei lavori. Si prevede un monitoraggio durante l'anno precedente all'inizio dei lavori di costruzione da condurre nel tardo periodo primaverile (maggio-giugno).

Tabella 7.10: Monitoraggio Habitat Terrestre 9340 per la Fase Ante Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
HAB_01 - HAB_02 - HAB_03	1	1 g	1 volta

7.3.4.2 Fase Corso d'Opera

Analogamente alla fase ante-operam, durante la fase di cantiere si procederà con le seguenti attività di monitoraggio. In particolare, si prevede un monitoraggio durante tutta la durata dei lavori di costruzione da condurre nel tardo periodo primaverile (maggio-giugno).

Tabella 7.11: Monitoraggio Habitat Terrestre 9340 per la Fase Corso d’Opera

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
HAB_01 - HAB_02 - HAB_03	1	1 g	Annualmente

7.3.4.3 Fase Post Operam

Durante l’esercizio dell’opera a progetto, il PMA preliminare prevede di proseguire per 3 anni (dall’anno successivo alla messa in esercizio dell’Impianto) il monitoraggio dell’habitat terrestre con le seguenti modalità:

- ✓ un monitoraggio da condurre nel tardo periodo primaverile (maggio-giugno).

Tabella 7.12: Monitoraggio Habitat Terrestre 9340 per la Fase Post Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
HAB_01 - HAB_02 - HAB_03	1	1 g	Annualmente

7.4 FANEROGAME MARINE

7.4.1 Obiettivi e Finalità

La caratterizzazione ambientale effettuata nel presente documento ha evidenziato la presenza di una prateria di *Posidonia oceanica* (Riferibile all’habitat 1120*) a circa 1.5 km rispetto all’area di progetto nei fondali antistante il territorio comunale di Favazzina.

Il monitoraggio di seguito descritto è finalizzato alla verifica dello stato dell’habitat sopra indicato. Obiettivo principale dell’attività è il controllo delle possibili alterazioni delle caratteristiche qualitative e quantitative, a valle delle operazioni previste per le attività di cantiere e in seguito all’entrata in esercizio del nuovo impianto di pompaggio.

7.4.2 Attività e Metodologia

Per le praterie di fanerogame marine verrà effettuata una mappatura di dettaglio nel periodo di massima espansione (giugno-settembre) per mezzo di operatori subacquei che effettueranno misure e censimenti visuali con eventuali prelievi di fasci fogliari o per mezzo di telecamere subacquee, adoperati per effettuare prospezioni video – fotografiche. Le indagini biologiche ed ecologiche considerano i descrittori fisici, fisiografici, strutturali, funzionali (analisi fenologiche e lepidocronologiche), nonché studi degli organismi associati. Sarà inoltre effettuato il calcolo dell’indice PREI, per la valutazione dello stato ecologico di *P. oceanica*. La caratterizzazione delle fanerogame marine seguirà le linee guida indicate dall’ISPRA (ISPRA 2020).

7.4.3 Ubicazione dei Punti di Misura

Per la verifica a mare è stata individuata un’area di massima contrassegnata “POS_01” nella figura sottostante:



Figura 7.3: Localizzazione punti di monitoraggio componente "Posidonia Oceanica"

7.4.4 Fasi di Monitoraggio

7.4.4.1 Fase Ante Operam

Per il monitoraggio dell'habitat posidonia presente a Sud-Est saranno effettuati monitoraggi nella fase ante-operam a partire da un anno prima dell'inizio dei lavori. Si prevede No. 1 campagna prima dell'inizio dei lavori tra giugno e settembre.

Tabella 7.13: Monitoraggio Habitat Posidonia Oceanica per la Fase Ante Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
POS_01	1	1 g	1 volta

7.4.4.2 Fase Corso d'Opera

Analogamente alla fase ante-operam, durante la fase di cantiere si procederà con le seguenti attività di monitoraggio. In particolare, si prevede un monitoraggio durante tutta la durata dei lavori di costruzione attraverso No. 1 campagna annuale da eseguire in primavera/estate

Tabella 7.14: Monitoraggio Habitat Posidonia Oceanica per la Fase Corso d'Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
POS_01	1	1 g	Annualmente

7.4.4.3 Fase Post Operam

Si prevede No. 1 campagna annuale da eseguire in primavera/estate dopo 1 anno dalla fine dei lavori per i successivi 3 anni.

Tabella 7.15: Monitoraggio Habitat Posidonia Oceanica per la Fase Post Operam

Identificativo punto	Numero campagne	Durata	Frequenza
POS 01	1	1 g	1 volta

7.5 MAMMIFERI MARINI

7.5.1 Obiettivi e Finalità

In considerazione dell'ubicazione di parte del cantiere all'interno di un'area marina, non distante dalla ZSC IT9350173 "Fondali di Scilla", nella quale viene, tra l'altro, segnalata la potenziale presenza del Tursiope, lo scopo del presente monitoraggio è quello di accertare che questa specie non subisca interferenze o disturbi durante le fasi che possono comportare generazione di emissioni sonore sottomarine.

Si prevede pertanto un monitoraggio unicamente in fase di corso d'opera, al fine di poter intervenire tempestivamente, prevenendo ogni possibile disturbo.

7.5.2 Attività e Metodologia

Il monitoraggio della presenza di mammiferi marini verrà effettuato con osservatori (MMO) durante la fase di cantiere a mare. La presenza dei mammiferi marini verrà rilevata attraverso tecniche di avvistamento visivo applicabili durante le ore diurne e con condizioni meteomarine inferiori a Beaufort 4/5 (MMO). Il monitoraggio potrà essere effettuato a bordo di una dedicata imbarcazione ormeggiata in corrispondenza dell'area di cantiere o direttamente dai mezzi navali utilizzati in tali fasi di cantiere, da piattaforma elevata con buona visibilità. Si prevede un numero di 2 MMO al fine di garantire la copertura delle attività nelle ore diurne.

Per il monitoraggio visivo verranno utilizzati speciali binocoli marini che garantiscano la visibilità all'interno dell'area di monitoraggio. I binocoli saranno inoltre dotati di reticolo per stimare le distanze o, qualora ne fossero privi, gli operatori dovranno essere dotati di range finder che permetta loro di stabilire la distanza tra la posizione dei mammiferi marini e la fonte del rumore affinché vengano applicate le opportune misure di mitigazione.

Il monitoraggio visivo sarà previsto prima dell'avvio delle attività di posa degli elementi della scogliera di protezione e prima dell'infissione dei pali per la realizzazione della barriera di contenimento necessaria ai fini della realizzazione dell'opera di presa.

Qualora gli MMO rilevassero la presenza di un individuo od un gruppo di mammiferi marini all'interno dell'area di monitoraggio in tale fase, le operazioni dovranno essere rimandate a 30 minuti dopo l'ultimo avvistamento.

7.5.3 Ubicazione dei Punti di Misura

Il monitoraggio visivo potrà essere effettuato a bordo di una dedicata imbarcazione ormeggiata in corrispondenza dell'area di cantiere o direttamente dai mezzi navali utilizzati in tali fasi di cantiere, da piattaforma elevata con buona visibilità.

7.5.4 Fasi di Monitoraggio

7.5.4.1 Fase Corso d'Opera

Si prevedono monitoraggi visivi giornalieri nei periodi di realizzazione della scogliera di protezione (posa massi) e di infissione pali in mare.

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 CAL 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. opera di superficie, 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 delle opere.

Qualora a seguito delle verifiche di cui sopra l'anomalia persista e sia imputabile alle opere (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	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PTS; ✓ PM₁₀ ✓ PM_{2,5} ✓ NO ✓ NO₂ ✓ NO_x ✓ CO ✓ SO₂ ✓ C₆H₆, ✓ O₃; ✓ Direzione del vento ✓ Velocità del vento ✓ Temperatura esterna ✓ Umidità relativa dell'aria ✓ Pressione atmosferica ✓ Quantità di precipitazioni ✓ Radiazione solare totale 	Campionamento	<p>AO - Fase Ante Operam</p> <p>2 campagne da 15 giorni (periodo caldo-periodo freddo) durante l'anno precedente all'inizio lavori</p>
		<p>CO - Fase Corso d'Opera</p> <p>Campagne di 24 ore nei tre punti con cadenza bimensile da realizzarsi durante le attività di cantiere più gravose</p>		
Rumore	RUM_01 RUM_02 RUM_03 RUM_04 RUM_05	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pressione Sonora Laeq, 1sec; ✓ LAImax, ✓ LAFmax, ✓ LASmax ✓ L1, ✓ L5, ✓ L10, ✓ L50, ✓ L90, ✓ L95; ✓ L99 ✓ Spettro in banda di 1/3 di ottava. 	Misure di 24 ore con postazione esterna semi-fissa	<p>AO - Fase Ante Operam</p> <p>1 misurazione di 24 ore, durante l'anno antecedente l'inizio dei lavori</p>
		<p>CO - Fase Corso d'Opera</p> <p>Campagne di misura da 24 ore (si propone almeno a cadenza bimestrale) da effettuarsi durante le attività di cantiere più gravose</p>		

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Ambiente Marino Costiero - Analisi Fisiche, Chimiche e Microbiologiche delle Acque e Sedimenti Biota Saggi Ecotossicologici	AMar_01 AMar_02 AMar_03	<u>Stato Fisico</u> (Colonna Acqua): ✓ Temperatura; ✓ Salinità; ✓ Conducibilità; ✓ Ossigeno; ✓ PH; ✓ Potenziale redox; ✓ Torbidità; ✓ Fluorescenza.	Prelievo di campioni d'acqua a quota superficiale e sul fondo, prelievo sedimenti, prelievo mitili e pesci e analisi di laboratorio dei parametri chimico – fisici-microbiologici, ed ecotossicologici	AO - Fase Ante Operam 1 Campagna di misura nell'anno precedente l'inizio dei lavori
		<u>Stato Chimico</u> (Colonna Acqua): ✓ metalli pesanti; ✓ Idrocarburi totali; ✓ IPA; ✓ Acidi aloacetici; ✓ Aloacetoni-trili; ✓ alofenoli; ✓ BTEX; ✓ fenoli e clorofenoli; ✓ aniline; ✓ composti organostannici, ✓ pesticidi (inclusi i fosforati); ✓ tensioattivi anionici e non ionici; ✓ altri aromatici clorurati e difenileteri.		CO - Fase Corso d'Opera 1 Campagna di misura durante le attività di scavo dell'opera di presa
		<u>Analisi Microbiologiche</u> (Colonna Acqua): ✓ Fitoplancton; ✓ Zooplancton.		

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
		<p><u>Biota</u> Biomarkers; Bioaccumulo</p> <p>Saggi Ecotossicologici sul sedimento</p>		<p>PO - Fase Corso d'Opera 1 Campagna di misura annuale nei primi 5 anni di esercizio</p>
Acque Superficiali	ASup_01 ASup_02	Parametri di cui alla tabella 3 dell'Allegato 5 alla parte terza del D.Lgs.152/06	Campionamenti e rilievi in sito e analisi di laboratorio	<p>AO - Fase Ante Operam 1 campionamento ogni 3 mesi nell'anno precedente l'avvio delle attività</p> <p>CO - Fase Corso d'Opera 1 campionamento ogni 3 mesi per tutti gli anni di cantiere</p> <p>PO – Fase Post Operam 1 campionamento ogni 3 mesi nell'anno successivo al termine delle attività</p>
Acque Sotterranee	ASott_01 ASott_02	<p>Torbidità Temperatura dell'acqua Livello freaticometrico pH Conducibilità elettrica specifica Potenziale Redox Ossigeno disciolto Sb Cloruri Idrocarburi (n-esano) Alluminio Ferro Manganese Arsenico Cadmio Cromo totale Cromo VI Mercurio Nichel Rame Zinco Piombo</p>	Piezometro	<p>AO - Fase Ante Operam No. 2 Campagne da eseguire precedentemente alle attività di scavo e movimentazione terre</p> <p>CO - Fase Corso d'Opera Monitoraggio ogni 15 giorni durante il periodo di realizzazione del bacino di monte, dei pozzi verticali e delle opere in corrispondenza del cantiere di valle</p> <p>PO – Fase Post Operam Campagne stagionali nell'anno successivo alla realizzazione delle opere e nel corso del 1° anno di esercizio dell'impianto</p>
Biodiversità – Fauna – Chiroteri	T_CH_01	Presenza e riconoscimento specie e/o generi di chiroterofauna	Osservazioni dirette e Registrazione emissioni ultrasonore con Bat-Detector e successiva identificazione con metodologie di Barataud e	<p>AO - Fase Ante Operam 2 campagne tra agosto e settembre nell'anno precedente l'avvio delle attività</p> <p>CO - Fase Corso d'Opera 2 campagne tra agosto e settembre per tutti gli anni di cantiere</p>

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
			informazioni bibliografiche	PO – Fase Post Operam 2 campagne tra agosto e settembre per tutti gli anni di cantiere per 3 anni successivamente alla messa in esercizio
Biodiversità – Fauna – Avifauna	(Punti di osservazione Avifauna migratrice) AV_01 AV_02 AV_03 AV_04 + Transetti (Avifauna nidificante)	Presenza e riconoscimento specie 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. 2 monitoraggi durante l'anno precedente i lavori per l'avifauna migrante (primavera e autunno) No. 1 monitoraggio durante l'anno precedente i lavori per l'avifauna nidificante (primavera) CO – Corso d'Opera No. 2 monitoraggio l'anno per l'avifauna migrante (primavera e autunno) No. 1 monitoraggio l'anno per l'avifauna nidificante (primavera) PO - Fase Post Operam No. 2 monitoraggio nell'anno successivo alla messa in esercizio per l'avifauna migrante (primavera e autunno) No. 1 monitoraggio nell'anno successivo alla messa in esercizio per l'avifauna nidificante primavera).
Biodiversità – Fauna – Habitat Terrestri	HAB_01 HAB_02 HAB_03	Identificazione delle fitocenosi e valutazione dello stato di conservazione degli habitat	Fotointerpretazione, sopralluoghi, rilievi vegetazionali	AO - Fase Ante Operam No. 1 monitoraggi durante l'anno precedente i lavori (tarda primavera) CO – Corso d'Opera No. 1 monitoraggio l'anno (tarda primavera)) PO - Fase Post Operam No. 1 monitoraggio l'anno nei 3 anni successivi alla messa in esercizio (tarda primavera)
Biodiversità – Fauna – Fanerogame Marine	POS_01	Stato dell'habitat 1120*, mappatura, indagini biologiche ed ecologiche Calcolo dell'Indice PREI	Censimenti visuali, prelievi di fasci fogliari, analisi fenologiche e lepidocronologiche	AO - Fase Ante Operam No. 1 monitoraggi durante l'anno precedente i lavori (tra giugno e settembre) CO – Corso d'Opera No. 1 monitoraggio l'anno (primavera/estate) PO - Fase Post Operam No. 1 monitoraggio l'anno nei 3 anni successivi alla messa in esercizio (primavera/estate)
Biodiversità – Fauna – Mammiferi Marini	Da Imbarcazione antistante	Presenza e riconoscimento specie	Binocoli con reticolo o range finder	CO – Corso d'Opera Monitoraggio giornaliero in fase di posa massi scogliera e infissione pali

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
	cantiere a mare			