

# “FAVAZZINA”

Impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio  
ad alta flessibilità

Comune di Scilla (RC)

COMMITTENTE



**Risposta alla Richiesta di Integrazioni del MASE**

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	DOCUMENTAZIONE PER AUTORIZZAZIONI	27/05/24	RINA Consulting	C. Valentini	M. Compagnino

Codifica documento: P0040805-1-H1



**EDISON S.p.A.**  
**Milano, Italia**

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

### **Risposta alla Richiesta di Integrazioni del MASE**

**Doc. No. P0040805-1-H1 Rev. 0 - Maggio 2024**

<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Preparato da</b>	<b>Controllato da</b>	<b>Approvato da</b>	<b>Data</b>
0	Prima Emissione	RINA Consulting	C. Valentini	M. Compagnino	Maggio 2024

**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.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>5</b>
<b>PREMESSA</b>	<b>6</b>
<b>1 ASPETTI PROGETTUALI</b>	<b>9</b>
1.1 VALORE ECONOMICO DELLE OPERE	9
1.2 POTENZA TERMICA DISSIPATA DAL POZZO SBARRE	9
1.2.1 Calcoli Dispersione Termica	9
1.2.2 Impatto da Dispersione Calore	10
1.3 CERTIFICAZIONE MATERIALE LAPIDEO	13
1.4 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA DI PRESA DI VALLE	13
1.5 RELAZIONE GENERALE DI CANTIERE	13
1.6 QUADRO ECONOMICO	14
<b>2 INTERFERENZE</b>	<b>15</b>
2.1 CENSIMENTO INTERFERENZE PROGETTO	15
2.2 INTERFERENZA CON LINEA FERROVIARIA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA E CON SS 18 TIRRENA INFERIORE	18
2.2.1 SS 18 – Tirrena Inferiore	19
2.2.2 Linea Ferroviaria Battipaglia – Reggio Calabria	22
2.3 INTERFERENZA CON LINEA FERROVIARIA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA E CON SS 18 TIRRENA INFERIORE E RELATIVE FASCE DI RISPETTO	18
	25
<b>3 ALTERNATIVE PROGETTUALI</b>	<b>27</b>
3.1 TRASFORMATORI IN CAVERNA	27
<b>4 PAESAGGIO</b>	<b>30</b>
4.1 APPROFONDIMENTI PAESAGGIO	31
4.1.1 INTERRAMENTO STAZIONE UTENTE	31
4.1.2 PIAZZALE POZZO PARATOIE E POZZO PIEZOMETRICO	31
4.1.3 AREA DI CANTIERE PROSPICIENTE LA FERROVIA	32
4.1.4 INTERRAMENTO ELETTRODOTTO AEREO	32
4.1.5 LAYOUT FRANGIFLUTTI	33
4.1.6 INTERFERENZE CON BENI PAESAGGISTICI	34
4.1.7 FOTOSIMULAZIONI	34
<b>5 IMPATTO ACUSTICO</b>	<b>39</b>
5.1 SCAVO CON ESPLOSIVO	39
5.2 TRAFFICO VEICOLARE	40
5.3 ADEGUAMENTO PIANO DI MONITORAGGIO	45
<b>6 VIBRAZIONI</b>	<b>46</b>
6.1 SCAVO CON ESPLOSIVO	46
<b>7 ASPETTI DI SICUREZZA</b>	<b>47</b>
7.1 RESILIENZA DEL PROGETTO	47
7.2 IMPATTO SU CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI	51
7.3 MONITORAGGIO GEOMORFOLOGICO E GEOTECNICO E SISTEMI DI MONITORAGGIO PERDITE	52
7.3.1 Bacino di Monte	52
7.3.2 Opere Sotterranee	56

7.3.3	Monitoraggio perdite di acqua marina da invaso di monte e dalle vie d'acqua	58
<b>8</b>	<b>BIODIVERSITÀ E STATO ECOLOGICO DEI CORPI IDRICI</b>	<b>59</b>
8.1	APPROFONDIMENTI NATURALISTICI E MISURE DI COMPENSAZIONE	59
8.2	FIGURE PROFESSIONALI	60
8.3	ENTE GESTORE	60
<b>9</b>	<b>GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA</b>	<b>61</b>
9.1	FIGURE PROFESSIONALI	61
9.1.1	Modello Idrogeologico	61
9.1.2	Impatto sullo Stato Chimico e Quantitativo delle Risorse Idriche Sotterranee	62
<b>10</b>	<b>ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE</b>	<b>64</b>
10.1	ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO	65
10.1.1	Gestione delle Acque di Cantiere	67
10.1.2	Vasche Imhoff	68
10.1.3	Impianto di Trattamento Acque di Prima Poggia	69
10.2	PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA	69
10.3	CARICHI INQUINANTI VEICOLATI TRA BACINI	69
10.4	PROCEDURE PER MALFUNZIONAMENTI MACCHINE IDRAULICHE	70
10.5	SCHEDE TECNICHE LUBRIFICANTI	72
10.6	MATERIALI DI COSTRUZIONE	73
10.7	CONCIMI CHIMICI O TRATTAMENTI CON COMPOSTI CHIMICI	73
10.8	IMPATTI SULLE ACQUE	73
10.9	STATO DELLE ACQUE MARINO-COSTIERE	79
10.9.1	Impatti sulle Acque Marino-Costiere	81
10.10	PMA – ACQUE SOTTERRANEE	83
10.11	PMA – SCARICHI IDRICI	83
10.12	PMA – ACQUE MARINO COSTIERE	83
10.13	PMA – ACQUE MARINO-COSTIERE: TEST ECOTOSSICOLOGICI E BIOTA	83
10.14	PMA – ACQUE MARINO-COSTIERE: IPOCLORITO DI SODIO	83
10.15	FIGURE PROFESSIONALI	83
10.15.1	Modello Idrogeologico	83
10.15.2	Impatto sullo Stato Chimico e Quantitativo delle Risorse Idriche Sotterranee	83
<b>11</b>	<b>IMPATTI CUMULATIVI</b>	<b>84</b>
11.1	ALTRI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI	84
11.1.1	Impatto sulla Salute Pubblica per Dispersione Polveri da Traffico di Cantiere	85
11.1.2	Impatti del Traffico sulla Viabilità e sulle Emissioni Sonore	86
11.1.3	Opere per la Messa in Sicurezza e/o Adeguamento Sentieri di Accesso ai Cantieri	86
<b>12</b>	<b>TRAFFICO VEICOLARE</b>	<b>87</b>
12.1	IMPATTI SULLA VIABILITÀ	87
<b>13</b>	<b>MISURE DI COMPENSAZIONE</b>	<b>89</b>
13.1	APPROFONDIMENTI SULLE MISURE DI COMPENSAZIONE	89
<b>14</b>	<b>TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>91</b>
14.1	PIANO DI UTILIZZO DELLE TRS AI SENSI DELL'ART. 9 DEL DPR 120/17	91
14.2	QUADRO ECONOMICO	91
<b>15</b>	<b>ASPETTI IDRAULICI</b>	<b>92</b>
15.1	EFFETTI SULLA DINAMICA DEL LITORALE	93
15.2	STUDIO METEOMARINO	93
15.2.1	Stazioni Mareografiche	93

15.2.2	Regime del Moto Ondoso	95
15.2.3	Simulazioni del Moto Ondoso	96
15.2.4	Progettazione Scogliera	96
15.2.5	Analisi Alternative Progettuali Opera di Presa di Valle	98
15.3	IMPATTI SU FLORA E FAUNA DA BACINO CHIUSO	98
15.4	(EX 16) RECAPITO ACQUE DA SFIORATORE SUPERFICIALE	99
15.5	(EX 17) ACQUE DA SFIORATORE SUPERFICIALE - IMPATTI DA SCARICO ACQUE SALATE	100
15.6	(EX 18) PERDITE DI ACQUA SALATA	100
15.7	(EX 19) EFFETTI DELL'ACQUA SALATA SUI MATERIALI DI COSTRUZIONE	100
<b>16</b>	<b>ULTERIORE DOCUMENTAZIONE</b>	<b>101</b>
16.1	CONTRODEDUZIONI ALLE OSSERVAZIONI	101

**APPENDICE A: RICHIESTA DI INTEGRAZIONI MASE (NOTA PROT. No. 0000171 DEL 8 GENNAIO 2024)**

**APPENDICE B: 1422-A-CN-R-02-0 – APPROFONDIMENTI ASPETTI IDROGEOLOGICI**

**APPENDICE C: 1422-A-CN-D-04-0 - CARTA IDROGEOLOGICA**

**APPENDICE D: 1422-A-CN-D-05-0 - SEZIONE IDROGEOLOGICA**

**APPENDICE E: 1422-A-CN-D-06-0 - CARTA DEL BACINO SOTTERRANEO DELL'ACQUITARD  
METAMORFICO**

**APPENDICE F: 1422-A-CN-D-07-0 - CARTA DELLE SORGENTI**

**APPENDICE G: 1422-A-CN-D-08-0 - STRALCIO CARTA GEOLOGICA CASMEZ**

**APPENDICE H: 1422-A-LA-D-01-0\_CARTA INTERVISIBILITÀ TEORICA SU CTR**

**APPENDICE I: 1422-A-LA-D-02-0\_CARTA INTERVISIBILITÀ TEORICA SU ORTOFOTO**

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

*separatore delle migliaia = virgola (,)*

*separatore decimale = punto (.)*

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1.1:	Stima preliminare dei costi realizzativi dell'impianto HVAC	10
Tabella 1.2:	Caratteristiche Flusso Raffreddamento ad Aria	11
Tabella 4.1:	Aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/04) interferite direttamente dalle Aree di Progetto (Impianto di Accumulo e Opere Connesse)	34
Tabella 5.1:	Traffico di Mezzi in Fase di Cantiere	41
Tabella 5.2:	Traffico di Mezzi Cantiere-Autostrada	42
Tabella 5.3:	Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare	44
Tabella 10.1:	Prelievi Idrici Totali in Fase di Cantiere	75
Tabella 10.2:	Scarichi idrici in fase di cantiere	76
Tabella 12.1:	Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere	87

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1:	Punti di Ingresso e Uscita Aria	11
Figura 2.1:	Sviluppo paratia a valle della S.S. 18	19
Figura 2.2:	Planimetria del piazzale di cantiere e paratia al piede della S.S. 18	19
Figura 2.3:	Sezione Tipo GI S1: Geometria del cavo e interventi di sostegno	20
Figura 2.4:	Sezione trasversale della paratia in corrispondenza dell'imbocco della galleria di accesso alla centrale	21
Figura 2.5:	Sezione tipo GA4: Geometria del cavo e interventi di sostegno	22
Figura 2.6:	Sezione Tipo GI S2: Geometria del cavo e interventi di sostegno (Sezione Trasversale)	24
Figura 2.7:	Sezione Tipo GI S2: Geometria del cavo e interventi di sostegno (Profilo Longitudinale)	25
Figura 2.8:	Fascia di rispetto della ferrovia (in giallo) sovrapposta al piazzale in progetto (in rosso)	26
Figura 4.1:	Inquadramento Opere di Connessione	33
Figura 4.2:	Vista dalla Spiaggia di Favazzina	35
Figura 4.3:	Vista dalla SS18	36
Figura 4.4:	Area del Bacino di Monte	36
Figura 4.5:	Vista sull'Area del Bacino di Monte dal Passo del Falco	36
Figura 5.1:	Ubicazione Punto di Monitoraggio RUM_02	40
Figura 5.2:	Aree di Cantiere e Viabilità	41
Figura 5.3:	Ricettori Sensibili entro 100 m dalla Viabilità interessata	43
Figura 7.1:	Zone di Allerta Maremoti	50
Figura 10.1:	Sorgenti ad uso idropotabile e Fascia di rispetto 200m	66
Figura 10.2:	Schema di Trattamento delle Acque	68
Figura 10.3:	Analisi Dati Stagione 2023 – Balneabilità GDF (Favazzina)	80
Figura 10.4:	Analisi Dati Stagione 2023 – Balneabilità 200 M S TORR PRAIA LONGA (Bagnara Calabria)	81
Figura 15.1:	Ubicazione stazioni delle Rete Mareografica Nazionale più vicini al sito di Favazzina. (Fonte: <a href="https://www.mareografico.it/">https://www.mareografico.it/</a> )	94
Figura 15.2:	Livello idrometrico misurato dalla stazione di Ginostra	94
Figura 15.3:	Livello idrometrico misurato dalla stazione di Strombolicchio	95
Figura 15.4:	Livello idrometrico misurato dalla stazione di Reggio Calabria	95
Figura 15.5:	Ubicazione opera di presa su carta IGM in scala 1:25,000	98
Figura 15.6:	Sezione dello sfioratore di superficie (estratto della tavola 1422-J-FN-D-13-0), con evidenziazione (in rosso) della vasca di raccolta	99
Figura 15.7:	Pianta dello sfioratore di superficie (estratto della tavola 1422-J-FN-D-13-0), con evidenziazione (in rosso) della vasca di raccolta e della condotta indirizzata al pozzo sbarre	99

## PREMESSA

Edison S.p.A. ha presentato al Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), con Prot. No. PU0001902 del 19 Maggio 2023, istanza per l’avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale relativamente al progetto “Favazzina” – Impianto di Accumulo Idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità.

Il progetto prevede la 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 dal piano campagna. Qui saranno alloggiati i due gruppi ternari ad asse orizzontale, ciascuno costituito dalla disposizione su un unico asse orizzontale di cinque componenti: una turbina, una macchina elettrica che funge sia da generatore che motore, una pompa, un giunto tra la turbina ed il motore-generatore, ed un convertitore di coppia tra la pompa ed il motore-generatore. È prevista l’installazione di un sistema di organi tale per cui sia possibile il funzionamento in corto-circuito idraulico, che consente la regolazione della potenza assorbita dalla rete su tutto l’intervallo di funzionamento in pompaggio dell’impianto e consente altresì minimi intervalli di tempo necessario per la transizione tra la fase di generazione e quella di pompaggio.

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 progetto, in linea con quanto previsto dal PNIEC, 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.

In data 16 Giugno 2023 è stata avviata la fase di consultazione pubblica, conclusasi in data 16 Luglio 2023. In questo periodo non sono state presentate osservazioni in merito al progetto.

In data 8 Gennaio 2024, il Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) – Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, ha trasmesso a Edison una richiesta di integrazioni (Nota Prot. No.0000171 del 8 Gennaio 2024), in merito alla documentazione di progetto in esame.

Il presente documento è stato pertanto predisposto al fine di fornire le integrazioni richieste nell’ambito della Procedura di VIA (presentate in versione integrale in Appendice A) ed è stato strutturato per capitoli, uno per ciascuna tematica affrontata, all’interno dei quali vengono riportati, sia la richiesta, in corsivo, in testa al Capitolo, sia gli approfondimenti richiesti:

- ✓ Capitolo 1: Aspetti Progettuali;
- ✓ Capitolo 2: Interferenze;
- ✓ Capitolo 3: Alternative Progettuali;
- ✓ Capitolo 4: Paesaggio;
- ✓ Capitolo 5: Impatto Acustico;
- ✓ Capitolo 6: Vibrazioni;
- ✓ Capitolo 7: Aspetti di Sicurezza;
- ✓ Capitolo 8: Biodiversità e Stato Ecologico dei Corpi Idrici;
- ✓ Capitolo 9: Geologia ed Idrogeologia;
- ✓ Capitolo 10: Acque Superficiali e Sotterranee;
- ✓ Capitolo 11: Impatti Cumulativi;

- ✓ Capitolo 12: Traffico Veicolare;
- ✓ Capitolo 13: Misure di Compensazione;
- ✓ Capitolo 14: Terre e Rocce da Scavo;
- ✓ Capitolo 15: Aspetti Idraulici;
- ✓ Capitolo 16: Ulteriore Documentazione.

Il documento è corredato dalle seguenti Appendici:

- ✓ Appendice A: Richiesta di Integrazioni MASE (Nota Prot. No.0000171 del 8 Gennaio 2024);
- ✓ Appendice B: 1422-A-CN-R-02-0 – Approfondimenti aspetti idrogeologici;
- ✓ Appendice C: 1422-A-CN-D-04-0 - Carta idrogeologica;
- ✓ Appendice D: 1422-A-CN-D-05-0 - Sezione idrogeologica;
- ✓ Appendice E: 1422-A-CN-D-06-0 - Carta del bacino sotterraneo dell'acquitaro metamorfico;
- ✓ Appendice F: 1422-A-CN-D-07-0 - Carta delle sorgenti;
- ✓ Appendice G: 1422-A-CN-D-08-0 - Stralcio carta geologica CASMEZ;
- ✓ Appendice H: 1422-A-LA-D-01-0\_Carta intervisibilità teorica su CTR;
- ✓ Appendice I: 1422-A-LA-D-02-0\_Carta intervisibilità teorica su ortofoto.

Insieme al presente documento si inviano, inoltre, gli elaborati tecnici/progettuali sotto riportati che sono stati aggiornati a valle delle integrazioni richieste dalla Commissione Tecnica e che di fatto sostituiscono quelli trasmessi con il primo invio della documentazione:

- ✓ P0035031-1-H5\_Rev.1\_PMA;
- ✓ P0035031-1-H4\_Rev.1\_Relazione\_Paesaggistica e relative figure:
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0201,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0301,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0302,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0303,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0304,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0305,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0306,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0307,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0308,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0309,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0310,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0311,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0401,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0402,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0403,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0501,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0502,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0503,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0601,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0602,
  - P0035031-1-H4\_Rev.1\_Figura0801;
- ✓ P0035031-1-H6\_Rev.1\_SINCA e relative Appendici e Figure:
  - P0035031-1-H6\_Rev.1\_Appendice A,
  - P0035031-1-H6\_Rev.1\_Appendice B,



- P0035031-1-H6\_Rev.1\_Appendice C,
- P0035031-1-H6\_Rev.1\_Figura0401,
- P0035031-1-H6\_Rev.1\_Figura0402,
- P0035031-1-H6\_Rev.1\_Figura0403;
- ✓ 1422-A-FN-R-01-1 - Relazione tecnica particolareggiata;
- ✓ 1422-A-FN-R-02-1 - Relazione di cantiere generale;
- ✓ 1422-A-CN-R-01-1 - Relazione geologica
- ✓ 1422-A-CN-D-02-1 - Carta geomorfologica;
- ✓ 1422-A-CN-D-03-1 – Carta dei dissesti;
- ✓ 1422-A-CN-D-01-1 - Carta geologica;
- ✓ 1422-K-FN-A-01-1 - Allegato alla relazione tecnica impianti elettrici - schema a blocchi;
- ✓ 1422-K-FN-D-01-1 - Schema elettrico unifilare generale;
- ✓ 1422-K-FN-R-01-1 - Impianti elettrici - Relazione tecnica generale;
- ✓ 1422-L-FN-A-01-1 - Calcoli termici;
- ✓ 1422-L-FN-D-02-1 - Diagramma di flusso sistema aria;
- ✓ 1422-L-FN-R-01-1 - Relazione tecnica generale HVAC e raffreddamento;
- ✓ 1422-B-SA-R-01-1 – Studio Meteomarinario e Valutazioni tecniche sulle soluzioni adottabili sull'opera di presa a mare;
- ✓ 1422-A-LA-R-01-1\_Studio preliminare di inserimento paesaggistico;
- ✓ G988\_DEF\_T\_016\_Opere\_civ\_2-3\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_T\_016\_Opere\_civ\_3-3\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_T\_017\_GIS\_1-1\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_T\_019\_Ed\_MT\_1-1\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_T\_027\_Plan\_incendio\_1-3\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_T\_027\_Plan\_incendio\_2-3\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_T\_027\_Plan\_incendio\_3-3\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_E\_001\_EI\_elab\_1-1\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_R\_002\_Rel\_tec\_gen\_1-1\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_R\_006\_Rel\_tec\_ill\_conn\_1-1\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_R\_007\_Rel\_tec\_ill\_SU\_1-1\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_R\_025\_Dich\_vincoli\_1-1\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_R\_026\_Rel\_VVF\_1-1\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_R\_028\_Rel\_geo\_prel\_1-1\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_T\_015\_Plan\_sez\_em\_1-2\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_T\_015\_Plan\_sez\_em\_2-2\_REV01;
- ✓ G988\_DEF\_T\_016\_Opere\_civ\_1-3\_REV01.

## **1 ASPETTI PROGETTUALI**

- “1.1 *Al fine di escludere eventuali anomalie per il calcolo degli oneri economici dovuti per la procedura in esame secondo quanto previsto dal Decreto Interministeriale n.1 del 4 gennaio 2018 con relativi decreti attuativi, si chiede di distinguere e precisare il valore economico delle opere di connessione nonché il valore della restante parte dell’opera soggetta alla procedura di VIA.*
- 1.2 *In ordine alla potenza termica dissipata ad opera dei condotti sbarre (in IPB) tra i generatori ed i trasformatori 380/15kV si chiede di fornire:*
- ✓ *valutazioni specifiche e il dettaglio dei calcoli delle dispersioni termiche (numero e lunghezza dei conduttori, resistività alle temperature di esercizio, correnti elettriche ecc. ecc.). Fornire anche una valutazione dei costi d’impianto HVAC e di esercizio associabili allo smaltimento del calore prodotto.*
  - ✓ *valutazioni specifiche dell’impatto dovuto all’immissione della potenza termica di cui al punto precedente nell’ambiente circostante.*
- 1.3 *Si richiede al Proponente, ai fini della tutela dell’ambiente marino ed in conformità alle disposizioni delle convenzioni internazionali vigenti in materia per l’immersione in mare del materiale lapideo ai sensi dell’art.109 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm. e ii., di fornire ad integrazione della documentazione presente nell’Elaborato P0035031-1-H8\_Art\_109 la certificazione del materiale lapideo da immergere in mare, riferito alla compatibilità e innocuità ambientale dello stesso (caratteristiche mineralogiche, petrografiche, granulometriche, geotecniche, colorimetriche).*
- 1.4 *La realizzazione dell’opera di presa di valle costituisce uno degli elementi di maggior complessità dell’opera in progetto, si richiede al Proponente un approfondimento delle modalità di realizzazione in relazione alla cantierizzazione prevista e al rapporto cantiere – opera di presa.*
- 1.5 *In merito alla relazione generale di cantiere (Codice Elab. 422-A-FN-R-02-0) si richiede al Proponente di integrare la documentazione con una descrizione dei fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiegati, e degli esuberanti di materiali di scarto, provenienti dagli scavi; l’individuazione delle cave per approvvigionamento delle materie e delle aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scarto; l’individuazione dei siti di smaltimento finale del materiale in regime di rifiuti e il loro stato autorizzativo; l’ubicazione dei siti di approvvigionamento e smaltimento finale ed i percorsi da e verso i cantieri esplicitando le modalità di trasporto e le distanze; una descrizione delle soluzioni di sistemazione finali proposte per tutte le aree di cantiere previste.*
- 1.6 *In merito al Quadro Economico di progetto si richiede al Proponente di chiarire se sono state previste le somme economiche per il conferimento dei materiali in regime di rifiuto presso impianti di smaltimento finale (impianti di recupero, discariche, ecc.).”*

### **1.1 VALORE ECONOMICO DELLE OPERE**

Facendo riferimento a quanto riportato nel modulo M3, trasmesso da Edison insieme all’istanza di VIA, si specifica che il valore economico delle opere di connessione è stato inserito nella riga A.1) *Interventi previsti* insieme al valore economico della restante parte di opera sottoposta a VIA.

In particolare, il valore economico delle opere di connessione, intese come opere di utenza in progetto (ovvero SU di Favazzina e cavo interrato di connessione tra la SU e la SE Scilla di Terna già esistente), risulta essere pari a 26,018,333 euro (esclusa IVA), mentre il valore economico della restante parte di opera è pari 438,615,667.00 euro (esclusa IVA).

### **1.2 POTENZA TERMICA DISSIPATA DAL POZZO SBARRE**

#### **1.2.1 Calcoli Dispersione Termica**

Relativamente alla tematica della potenza termica dissipata ad opera dei condotti sbarre (in IPB) tra i generatori e i trasformatori 380/15 kV, il Proponente, nello svolgere le valutazioni richieste dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, ha ritenuto opportuno prevedere una modifica della tensione media utilizzata.

In particolare, è stato deciso di aumentare la tensione media dei gruppi ternari previsti in centrale, nonché delle apparecchiature comprese tra i morsetti degli alternatori e i relativi trasformatori elevatori (interruttori di macchina, trasformatori voltmetrici TV, trasformatori amperometrici TA, trasformatori dei servizi ausiliari TU, etc.) da 13.8 kV a 20 kV.

Il collegamento tra i motori generatori presenti in centrale ed i trasformatori presenti nella sottostazione elettrica avviene mediante due terne di sbarre (per una lunghezza di circa 900 m) in media tensione di tipo *Insulated Phase Busbars* (IPB). In totale si hanno quindi 6 sbarre, percorse da una corrente di 5700 A ad una tensione di 20 kV.

Aumentando la tensione delle sbarre, si hanno minori dispersioni termiche, e pertanto all'interno del cunicolo e del pozzo delle sbarre viene generata una minore quantità di calore (con conseguente beneficio sull'efficienza dell'impianto di accumulo idroelettrico). In particolare, si stima che le perdite di potenza si riducano dal valore precedente di circa 3 MW (associato ad una tensione di 13.8 kV) a circa 1.1 MW (associato ad una tensione di 20 kV), ottenendo dunque un netto miglioramento rispetto alla situazione precedente.

Nella revisione del documento “Relazione tecnica generale HVAC e raffreddamento” (doc. ref. 1422-L-FN-R-01-1) sono state inserite delucidazioni in merito ai calcoli effettuati per il calcolo delle dispersioni termiche.

Si riporta in Tabella 1.1 una stima preliminare dei costi realizzativi dell'impianto HVAC. Per quanto riguarda i costi di esercizio del sistema, si ritiene ragionevole stimare un costo di circa 20.000 €/anno.

**Tabella 1.1: Stima preliminare dei costi realizzativi dell'impianto HVAC**

	Costo unitario	Quantità	UM	Costo totale
Progettazione definitiva meccanica	20,000 €	1	n.	20,000 €
Ventilatori mandata	8,500 €	6	n.	51,000 €
Ventilatori uscita	7,000 €	6	n.	42,000 €
Progettazione impiantistica elettrica	10,000 €	1	n.	10,000 €
Impiantistica elettrica	75,000 €	1	n.	75,000 €
Montaggi ventilatori	3,000 €	12	n.	36,000 €
Imbocco (omnicomprensivo)	13,000 €	15	euro/kg	195,000 €
Distribuzione (omnicomprensivo)	26,000 €	15	euro/kg	390,000 €
Serrande motorizzate	1,500 €	8	n.	12,000 €
Portoni	5,000 €	4	n.	20,000 €
Direzione lavori	15,000 €	1	n.	15,000 €
Oneri per la sicurezza	35,000 €	1	n.	35,000 €
			<b>TOTALE</b>	<b>901,000 €</b>

Al fine di tenere in considerazione la modifica della tensione da 13.8 a 20 kV, è stata emessa una revisione dei seguenti elaborati:

- ✓ 1422-A-FN-R-01-1 - Relazione Tecnica particolareggiata
- ✓ 1422-K-FN-A-01-1 - Allegato alla relazione tecnica impianti elettrici - schema a blocchi;
- ✓ 1422-K-FN-D-01-1 - Schema elettrico unifilare generale;
- ✓ 1422-K-FN-R-01-1 - Impianti elettrici - Relazione tecnica generale;
- ✓ 1422-L-FN-A-01-1 - Calcoli termici;
- ✓ 1422-L-FN-D-02-1 - Diagramma di flusso sistema aria;
- ✓ 1422-L-FN-R-01-1 - Relazione tecnica generale HVAC e raffreddamento.

## 1.2.2 Impatto da Dispersione Calore

La dissipazione di potenza termica dal Pozzo Sbarre è attesa principalmente durante le fasi di esercizio dell'impianto e in particolare durante le fasi di generazione e pompaggio (per una durata di circa 16 h al giorno, considerando i tempi minimi di generazione e pompaggio alla massima potenza).

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche del flusso d'aria in entrata (galleria di accesso alla Centrale, posta in corrispondenza delle aree di progetto previste presso l'area marina di Favazzina) e in uscita dall'impianto

(Pozzo Sbarre, ubicato in corrispondenza della Sottostazione elettrica prevista presso la frazione di Melia), considerando uno scenario invernale ed uno estivo, secondo due condizioni di carico della Centrale (Max = entrambi i gruppi in produzione; Min = gruppi fermi).

Tabella 1.2: Caratteristiche Flusso Raffreddamento ad Aria

TEMPERATURA ESTERNA	CARICO CENTRALE	PORTATA D'ARIA	TEMPERATURA ARIA IN ARRIVO A SALA MACCHINE	TEMPERATURA ARIA DA SALA MACCHINE VERSO POZZO	TEMPERATURA ARIA IN USCITA DAL POZZO
[°C]		[m <sup>3</sup> /h]	[°C]	[°C]	[°C]
35	MAX	514,158	28.9	35	35
35	MIN	87,166	29.9	35	19.5
10	MAX	514,158	28.9	35	35
10	MIN	87,166	29.9	35	19.5

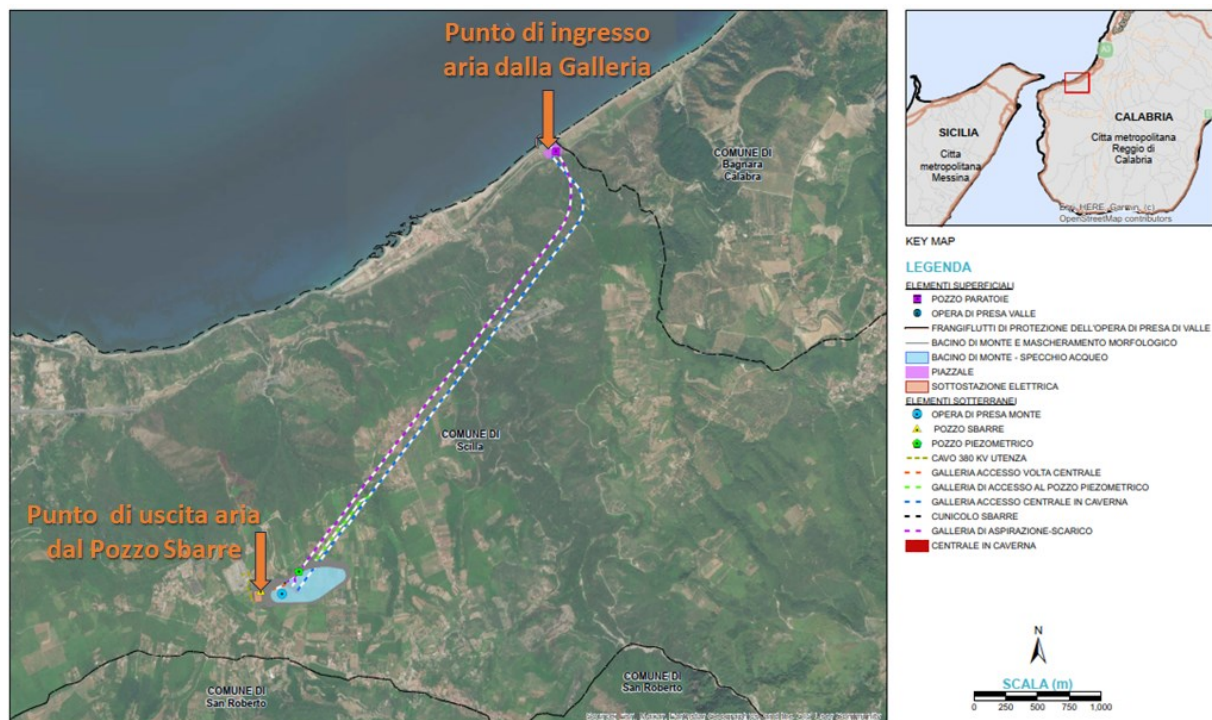


Figura 1.1: Punti di Ingresso e Uscita Aria

In base a quanto sopra riportato, indipendentemente dalla stagione (e quindi dalla temperatura in ingresso), sono attese in uscita dal pozzo sbarre le seguenti temperature:

- ✓ circa 35°C (in condizioni di massimo carico della Centrale);
- ✓ circa 19.5°C (in condizioni di minimo carico della Centrale).

Al fine di valutare il potenziale impatto generato dall'immissione di potenza termica dal Pozzo Sbarre, sono state analizzate sia le caratteristiche meteorologiche dell'area di intervento, sia gli effetti legati al rilascio di potenza termica nell'ambiente.

In base alle caratteristiche di questo tipo di emissione, sono stati quindi sviluppati alcuni approfondimenti per valutare la potenziale generazione, nelle particolari condizioni meteorologiche invernali, di aerosol da

condensazione. Tale fenomeno risulta abbastanza comune in presenza di scarichi ben più impattanti quali ad esempio le torri di raffreddamento ad umido e ibride e i vaporizzatori ad aria e in condizioni climatiche di estrema stabilità atmosferica e calme di vento, tipiche per esempio della Pianura Padana. Di seguito si riporta la sintesi degli approfondimenti fatti su questi temi.

### **Caratteristiche meteorologiche**

Si premette che il processo di generazione di aerosol, sempre in condizioni atmosferiche specifiche, ha luogo spontaneamente in natura e sono inquadrati nel fenomeno di formazione di foschie/nebbie da irraggiamento. È noto come questi tipi di fenomeni siano estremamente frequenti in aree di pianura con condizioni di stabilità atmosferica e calme di vento frequenti, mentre siano estremamente rare nelle aree costiere, caratterizzate da una ventosità maggiore. Sulla costa in generale fenomeni di formazione di aerosol sono riconducibili all'interazione acqua (fredda) e aria (calda), che generano fenomeni locali di “caligo”.

Secondo quanto stabilito da WrightPatterson (WPAFB LAFP, 1999), velocità del vento superiori a 5 nodi (pari a circa 2.5 m/s), sono considerate tali per cui la formazione di nebbie (da irraggiamento), è inibita. Pertanto, al fine di confermare la scarsa propensione dell'area in oggetto a condizioni meteorologiche di stabilità e assenza di vento, è stata effettuata un'analisi dei seguenti dati meteo reperibili in area vasta:

- ✓ disponibili in rete per l'area di Scilla tra il 1991 e il 2021 (Climate Data, sito web: <https://it.climate-data.org/>);
- ✓ generati da un sistema modellistico del Weather Research and Forecasting mesoscale model (WRF), relativi all'anno 2022, acquistati per l'area di riferimento del progetto ed estratti, nello specifico, per l'area del Pozzo Sbarre;
- ✓ delle centraline del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare di Reggio Calabria e Vibo Valentia per il periodo 1952-1991 (Reggio Calabria) e 1952-1975 (Vibo Valentia), rispettivamente a circa 17 e 57 km di distanza da Favazzina.

Con riferimento a questi ultimi, si evidenzia che essendo dati misurati a servizio anche dell'aviazione i dati del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (SMAM) riportano sulle proprie serie storiche l'analisi statistica non solo della ventosità e umidità, ma anche delle classi di stabilità e della condizione specifica della formazione di nebbia (Classe di Stabilità denominata “nebbia”).

Dall'analisi di tutti i dati è emerso che:

- ✓ in base alla ricostruzione meteorologica estratta in corrispondenza del sito (dati dal modello WRF relativi al 2022), le totali calme di vento (< 0.5 m/s) risultano del tutto trascurabili, con frequenze, nel periodo invernale, pari a circa l'1%;
- ✓ i venti deboli tra 0.5 e 2.5 m/s risultano presenti per circa il 20% del tempo in periodo invernale, con riferimento ai dati del modello WRF relativi al 2022;
- ✓ la scarsa presenza di condizioni climatiche che innescano la formazione di nebbie è confermata dalle rilevazioni storiche riportate dai dati del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (SMAM), che hanno evidenziato:
  - per la centralina di Reggio Calabria un'occorrenza del 0.08 % delle condizioni di nebbia (considerando tutto l'anno) e del solo 0.01 % nella stagione invernale;
  - per la centralina di Vibo Valentia un'occorrenza del 2.5 % delle condizioni di nebbia (considerando tutto l'anno) e del solo 0.7 % nella stagione invernale;
- ✓ in sintesi, nell'area in oggetto, condizioni invernali di bassa temperatura (< 10°C), venti assenti o deboli (< 2.5 m/s) e classe atmosferica stabile che genererebbe nebbia, sembrano quindi avere un'occorrenza estremamente bassa (inferiore all'1%).

### **Effetti Potenziali Dissipazione Termica**

Al fine di indagare comunque la potenziale generazione di aerosol, seppur nelle condizioni climatiche estremamente rare descritte sopra, sono state condotte alcune verifiche, che hanno consentito di stimare le dimensioni dell'area interessata da presenza di sovrassaturazione dell'aria per la riduzione termica.

Le analisi svolte hanno considerato condizioni molto conservative di contenuto di umidità dell'aria in uscita non potendo ricostruire in maniera puntuale le reali condizioni igrometriche (aria prelevata dal mare attraverso la galleria di accesso alla Centrale, ubicata a Favazzina lungo la costa e restituita riscaldata e con un contenuto superiore di umidità, pari al 100% di umidità). È stata inoltre presa a riferimento l'operatività massima dell'Impianto con entrambi i gruppi in produzione: portata massima di circa 514,158 m<sup>3</sup>/h in uscita dal Pozzo Sbarre ed un delta termico tra la temperatura dell'aria in uscita e la temperatura ambiente pari a 28.7°C.

Per considerare le condizioni meteo peggiori sono state considerate:

- ✓ condizioni di assenza di vento;
- ✓ condizioni di vento fino a circa 2 m/s, in quanto, come anticipato, per velocità del vento superiori a circa 2.5 m/s, i fenomeni di diluizione e rimescolamento siano tali da inibire la formazione di aerosol.

Si evidenzia che nell'area intorno all'uscita del pozzo sbarre, le aree sono aree prevalentemente di natura agricola. Nel raggio di 200 m è presente solo l'area occupata dalla Stazione Terna (a circa 130 m a Nord-Ovest). La prima abitazione è presente circa 230 m a Nord-Est.

Dalle analisi condotte emerge una diluizione progressiva del plume a causa dell'azione di raffreddamento dell'aria circostante, espandendosi per il naturale moto ascensionale soprattutto verticalmente, ma anche orizzontalmente, raggiungendo col tempo gli stessi valori di temperatura dell'ambiente esterno. Il processo di diluizione interessa tutte le proprietà scalari del plume, quali, ad esempio, temperatura e umidità, ed è accelerato da condizioni anche di vento debole.

La condizione di calma di vento è risultata caratterizzata da un gradiente termico che sale in verticale con un'estensione laterale molto limitata nei pressi del pozzo: fino ad una quota di 90 m dal piano campagna, le variazioni apprezzabili di temperatura sono stimate entro un raggio di 10 m dal pozzo. Andamento del tutto analogo è stato riscontrato per il plume umido che tende a salire in verticale sopra il punto di uscita (Pozzo Sbarre).

Nella condizione F2 analizzata (con vento pari a circa 2 m/s), il plume si sviluppa lungo la direzione del vento (quindi prevalentemente verso Ovest-Nord-Ovest, in direzione della Stazione Terna). L'estensione dell'area nella quale è possibile riscontrare una differenza di temperatura di 1 °C rispetto alla temperatura indisturbata è pari a circa 150 m nella direzione sottovento, raggiunta ad un'altezza di circa 26 m.

L'analisi ha quindi confermato che la formazione di aerosol è estremamente rara in questi ambienti e nelle condizioni particolari in cui potrebbe innescarsi la generazione aerosol lo studio della dispersione evidenzia l'interessamento di aree molto limitate, con variazioni trascurabili già a poca distanza dall'uscita del Pozzo Sbarre, pozzo che si ricorda sarà ubicato nell'area della sottostazione elettrica ed in prossimità del bacino di monte.

### **1.3 CERTIFICAZIONE MATERIALE LAPIDEO**

Si evidenzia che in questa fase progettuale non è stata ancora definita la provenienza dei materiali che saranno immersi in mare e utilizzati per la realizzazione delle opere frangiflutti e di copertura dell'opera di presa di valle.

Il Proponente si impegna, ad ogni modo, ai fini della tutela dell'ambiente marino ed in conformità alle disposizioni delle convenzioni internazionali vigenti in materia per l'immersione in mare del materiale lapideo ai sensi dell'art.109 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm. e ii., ad utilizzare materiale la cui compatibilità e innocuità ambientale sia garantita e certificata.

Nelle fasi successive di progettazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, sarà quindi presentata la certificazione di tale materiale e, in generale, l'idonea documentazione che ne attesti:

- ✓ qualità,
- ✓ provenienza;
- ✓ rispondenza ai requisiti tecnici.

### **1.4 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA DI PRESA DI VALLE**

Per le modalità ovvero il dettaglio delle fasi di cantiere per la realizzazione dell'opera di presa di valle si rimanda al Capitolo 11 dello “Studio Meteomarinario e Valutazioni tecniche sulle soluzioni adottabili sull'opera di presa a mare” (doc. ref.1422-B-SA-R-01-1).

Il dettaglio delle fasi di cantiere è stato inoltre integrato nell'aggiornamento della “Relazione di cantiere generale” di cui se ne fornisce un aggiornamento (doc. ref. 1422-A-FN-R-02-1).

### **1.5 RELAZIONE GENERALE DI CANTIERE**

In fase di cantiere il fabbisogno di materiali da approvvigionare per la realizzazione delle opere sarà per la maggior parte soddisfatto dalle attività di scavo del cantiere stesso e solo una piccola parte sarà approvvigionata da cava.

Il materiale lapideo di natura metamorfica e sedimentaria, necessario presso il cantiere del Bacino di Monte ed il Cantiere Galleria Accesso, infatti, sarà approvvigionato dagli scavi effettuati per realizzare le varie opere

sotterranee, mentre il terreno vegetale, necessario per i ripristini a fine cantieri, sarà approvvigionato dagli scotici superficiali realizzati per allestimento cantiere.

L'approvvigionamento di materiali inerti riguarderà unicamente la realizzazione dell'opera di presa di valle (pietrame grossolano per la protezione: circa 60,000 m<sup>3</sup>). Per tale materiale, come anticipato al precedente Paragrafo 1.3, in tale fase progettuale non è stata ancora definita la provenienza.

Con riferimento ai volumi di terre e rocce da scavo che non saranno riutilizzabili ai fini del progetto (circa 1,000,000 m<sup>3</sup>), saranno individuati i siti potenzialmente idonei a destinare tale materiale (cave sul territorio per aiutare il processo di rinaturalizzazione) nelle successive fasi progettuali. Tuttavia, il Proponente, già in questa fase ha effettuato un'analisi preliminare sul territorio dalla quale è emerso che nel raggio di circa 20 km sono presenti alcune cave le cui caratteristiche sono tali da poter accogliere i volumi di progetto.

All'interno delle aree di cantiere saranno predisposte aree dedicate al deposito intermedio delle terre e rocce da scavo, preventivamente coperte con geotessuto per distinguere, al momento del prelievo per il riutilizzo, il terreno di scavo da quello del terreno vegetale sottostante, senza quindi effettuare operazioni preliminari di scotico su dette aree.

Il trasporto verso i siti di destinazione finale avverrà tramite mezzi stradali lungo la viabilità identificata al successivo Paragrafo 5.2.

## **1.6 QUADRO ECONOMICO**

Come riportato al Capitolo 8.2 della “Relazione di gestione delle terre e rocce da scavo – Impianto e opere di connessione alla RTN” (doc. ref. P0035031-1-H3):

*“...la quota parte di terreno in esubero al riutilizzo per il progetto potrà essere conferita presso le cave presenti sul territorio che necessitassero di materiali per eseguire le attività di rinaturalizzazione delle proprie aree. Tale materiale sarà costituito da (rigonfiato):*

- ✓ *circa 167,000 m<sup>3</sup> di Sabbie di Vinco provenienti dal Cantiere del Bacino di Monte (81%) e dal Cantiere della Galleria d'Accesso alla Centrale (19%),*
- ✓ *circa 885,000 m<sup>3</sup> di depositi alluvionali provenienti dal Cantiere del Bacino di Monte e Cantiere Opera di presa di valle.”*

Poiché tale materiale in esubero non è stato classificato come rifiuto, nelle somme riportate nel quadro economico presentato dal Proponente non sono stati conteggiati i costi relativi agli oneri di conferimento a discarica, sono stati invece presi in considerazione i costi di carico, trasporto, scarico presso una località posta a circa 45 km di distanza dall'area in cui è prevista la realizzazione del bacino di monte, ed i costi di ritorno a vuoto.

## 2 INTERFERENZE

- “2.1 Si richiede al Proponente di chiarire ed integrare la documentazione con il censimento di tutte le interferenze del progetto complessivo e le modalità di risoluzione delle stesse.
- 2.2 Si richiede al Proponente di chiarire ed integrare la documentazione con le modalità di risoluzione dell’interferenza del tratto di valle dell’opera di progetto (area di cantiere e realizzazione dell’opera) con la linea ferroviaria Battipaglia – Reggio Calabria e con la SS 18 Tirrena Inferiore.
- 2.3 Si richiede al Proponente di approfondire l’interferenza del cantiere galleria di accesso con la linea ferroviaria Battipaglia – Reggio Calabria e con la SS 18 Tirrena Inferiore e relative fasce di rispetto ferroviarie e stradali.”

### 2.1 CENSIMENTO INTERFERENZE PROGETTO

Il progetto dell’**Impianto di Accumulo Idroelettrico** “Favazzina” prevede la realizzazione di opere di superficie ed opere in sotterranea (caverne, gallerie, vie d’acqua).

Con riferimento alle possibili interferenze con le opere di superficie in progetto, si segnala che il Bacino di Monte è stato ubicato in un’area attualmente interessata dalla linea dell’Elettrodotto aereo a 150 kV “S. Procopio-Scilla”. Il Piano di Sviluppo Terna, tuttavia, ha già in programma la dismissione/demolizione di tale linea.

Per quanto riguarda le possibili interferenze con le opere sotterranee in progetto, si specifica che, essendo queste realizzate prevalentemente a diverse centinaia di m di profondità rispetto alla quota del terreno, saranno evitate le interferenze con la maggior parte dei servizi presenti in superficie (strade, linee elettriche, fognature, telecomunicazioni, etc.).

Si precisa che, nelle successive fasi autorizzative del progetto, questa tematica sarà affrontata specificatamente con tutti gli Enti coinvolti e, per quanto riguarda le interferenze sotterranee, le tecniche proposte per il relativo attraversamento verranno da questi validate.

Le principali interferenze si riducono, quindi, a quelle con:

- ✓ la ferrovia tratto Battipaglia-Reggio Calabria;
- ✓ la SS18 Tirrena Inferiore.

Entrambe le infrastrutture saranno attraversate nella frazione costiera di Favazzina.

I dettagli relativi alle interferenze con tali infrastrutture e le modalità di risoluzione delle stesse sono riportati nel successivo Paragrafo 2.2.

Con riferimento all’**elettrodotto di connessione** tra la futura “SU Favazzina” e l’esistente “SE Scilla”, si evidenzia che l’intervento consiste nella realizzazione di un elettrodotto 380 kV in cavo interrato per la connessione di utenza dell’impianto di pompaggio Edison “Favazzina” alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale.

Il cavo interrato avrà una lunghezza di circa 370 m e sarà posato su strade pubbliche. La partenza del cavo è prevista presso la Stazione Utente e subito si immetterà in attraversamento della strada “Via Provinciale” per innestarsi su una strada interpodereale, passante a Ovest della provinciale, fino a raggiungere il piazzale antistante la Stazione Elettrica di Scilla. Qui, con una deviazione verso Est sempre su strada esistente, la posa avverrà nuovamente sulla “Via Provinciale” fino a raggiungere, circa 60 m dopo in direzione Nord, il punto di ingresso nella SE dove il cavo andrà ad attestarsi all’interno dell’edificio GIS 380 kV esistente.

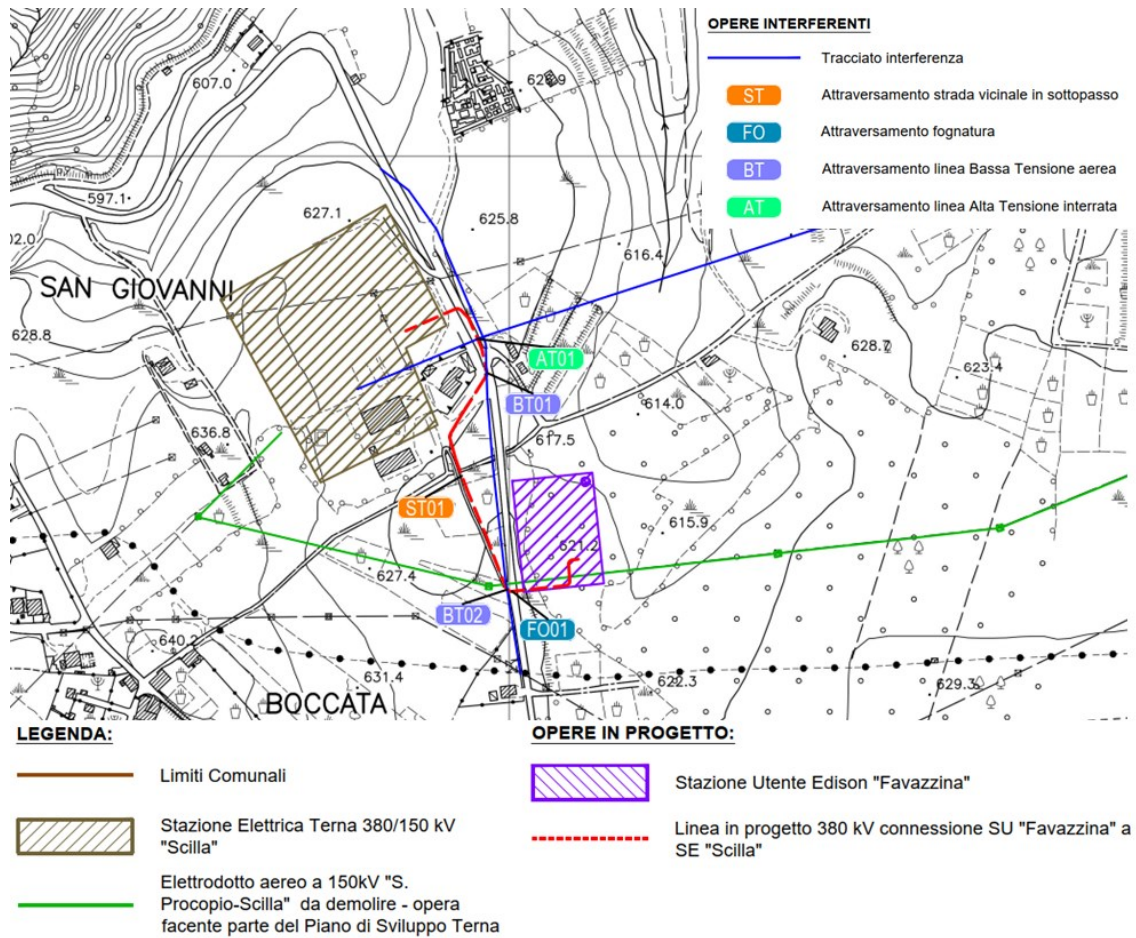
La posa del cavo è prevista mista in TOC e in trincea; la posa in TOC si prevede per la prima parte di cavo al fine di attraversare il sovrappasso stradale esistente in prossimità della SE di Scilla. Per la restante parte di tracciato, la posa sarà in trincea con profondità differenti a seconda dei vari attraversamenti di sottoservizi esistenti.

L’opera attraverserà le opere di seguito riportate, come già evidenziato nella documentazione presentata in ambito di VIA “Elenco opere attraversate” (doc. ref. G988\_DEF\_E\_011\_Elenco\_op\_attr\_1-1\_REV00) e nell’elaborato “Corografia opere attraversate” (doc. ref. G988\_DEF\_T\_012\_Coro\_op\_attr\_1-1\_REV00 di cui si riporta uno stralcio nel seguito):

- ✓ Linea Alta Tensione interrata (Terna) (AT 01);
- ✓ Linea Bassa Tensione aerea (Enel) (BT 01);
- ✓ Strada vicinale in sottopasso (Comune di Scilla) (ST 01);
- ✓ Linea Bassa Tensione aerea (Enel) (BT 02);



- ✓ Fognatura (Comune di Scilla) (FO 01).



Con riferimento agli attraversamenti della Linea Bassa Tensione gestita da Enel (BT 01 e BT 02), si evidenzia che si tratta di una linea aerea.

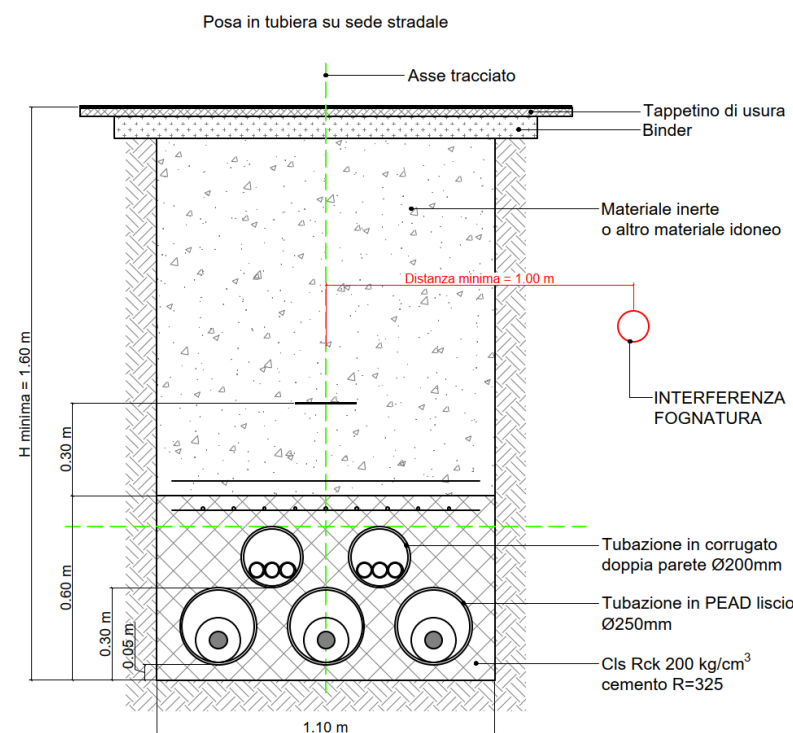
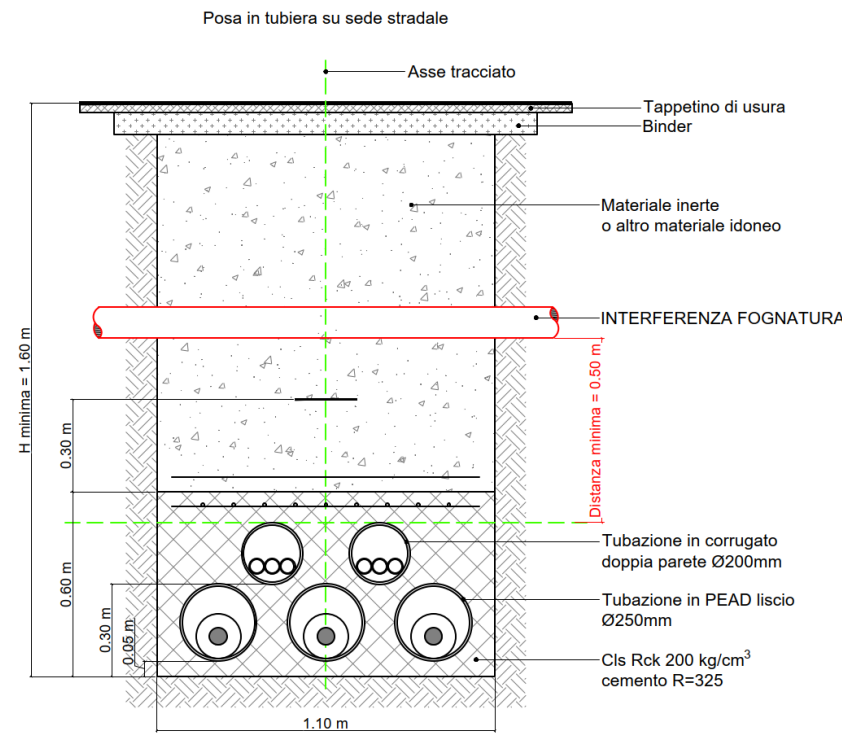
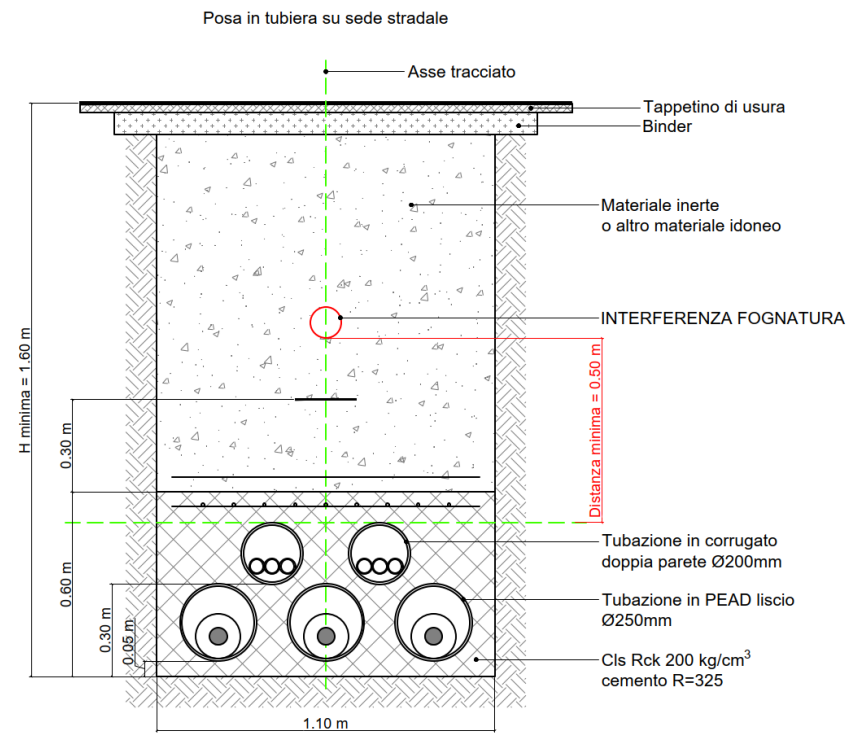
La strada vicinale in sottopasso (ST 01) sarà attraversata in TOC.

In generale, ad ogni modo, tutti gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Di seguito si riporta, inoltre, uno stralcio del documento presentato in ambito VIA "Tipologici attraversamenti" (doc. ref. G988\_DEF\_T\_013\_Tip\_attr\_1-1\_REV00), relativamente agli attraversamenti di:

- ✓ fognatura;
- ✓ cavi di energia.

TIPICI DI POSA - INTERFERENZA FOGNATURA  
Scala 1:20



INTERFERENZA FOGNATURA  
Normativa di riferimento

L'elettrodotto sotterraneo in oggetto, è stato progettato con conduttori in cavo con isolamento estruso in XLPE e pertanto rientra nella disciplina di cui alla norma CEI 11-17.

Il progetto prevede che nei tratti in avvicinamento per incroci e/o parallelismi con **tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi**, la sezione costruttiva dell'elettrodotto viene adeguata in modo da assicurare il rispetto delle prescrizioni contenute nella norma CEI 11-17 capitolo 6 (Coesistenza tra cavi di energia e altri servizi tecnologici interrati) in materia di distanze e protezioni reciproche tra gli impianti e linee stesse.

Si riporta di seguito l'estratto della norma CEI 11-17, capitolo 6.3.1 - Coesistenza tra cavi di energia e tubazioni o serbatoi metallici, interrati.

6.3.1 Incrocio tra cavi

L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (acquedotti, oleodotti e simili) o a servizi di posta pneumatica non deve effettuarsi sulla proiezioni verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse. Non si devono avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore a 1 m dal punto di incrocio, a meno che non siano attuati i provvedimenti descritti nel seguito. Nessuna particolare prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi di energia e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è superiore a 0,50m. Tale distanza può essere ridotto fino ad un minimo di 0,30 m, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di progetto non metallico (vedi nota), prolungato per almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano venga interposto un elemento separatore non metallico (per es. lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quelle di una striscia di circa 0,30 m di larghezza ad essere periferica.

Le distanze sopra indicate possono essere ulteriormente ridotte, previo accordo fra gli enti proprietari o concessionari, se entrambe le strutture sono contenute in manufatto di protezione non metallico.

Prescrizioni analoghe devono essere osservate nel caso in cui risulti possibile tenere l'incrocio a distanza uguale a distanza o superiore a 1 m dal giunto di un cavo oppure nei tratti che precedono o seguono immediatamente incroci eseguiti sotto angoli inferiori a 60° e per i quali non risulti possibile osservare puntualmente le prescrizioni sul distanziamento di cui in 6.3.2.

Si riporta di seguito l'estratto delle Prescrizioni TERNA LK 401, capitolo 7.7.1 - Interferenza con tubazioni metalliche fredde o manufatti metallici interrati:

Le norme CEI 11-17 prescrivono le distanze minime da rispettare nei riguardi di: serbatoi contenenti gas e liquidi infiammabili, gasdotti e metanodotti, altre tubazioni. Tuttavia, qualora sia possibile, è consigliabile mantenere tra le tubazioni metalliche interrate e i cavi energia le seguenti distanze:

- 3 m dalle tubazioni esercite ad una pressione uguale o superiore a 25 atm
- 1 m dalle tubazioni esercite ad una pressione inferiore alle 25 atm

La necessità di mantenere stabili nel tempo le caratteristiche fisiche dell'ambiente che circonda il cavo consiglia comunque di mantenere, di norma, una distanza minima di almeno m 0,50 tra le trincee dei cavi di energia e i servizi sotterranei, in modo da evitare che eventuali interventi di riparazione su detti servizi vadano ad interessare lo strato di cemento magro o sabbia posto a protezione dei cavi, modificandone le caratteristiche termiche.

Per quanto riguarda interferenze con gasdotti e metanodotti la coesistenza degli impianti è regolamentata dal DM 03/02/2016 e dal DM 17/04/2008. In materia di risoluzione delle interferenze con i gasdotti si dovrà fare riferimento anche ai diversi accordi stipulati con gli Enti gestori.

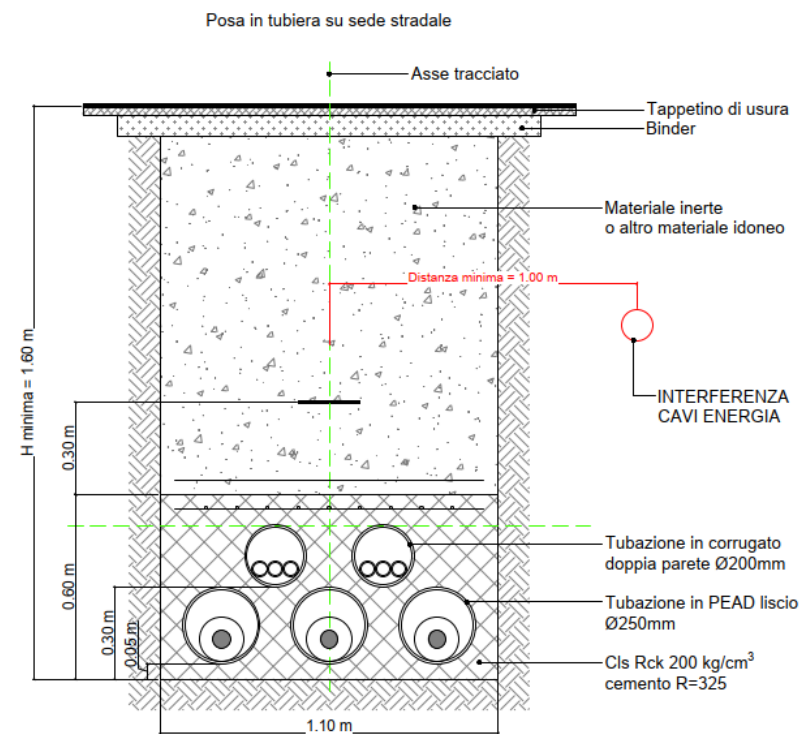
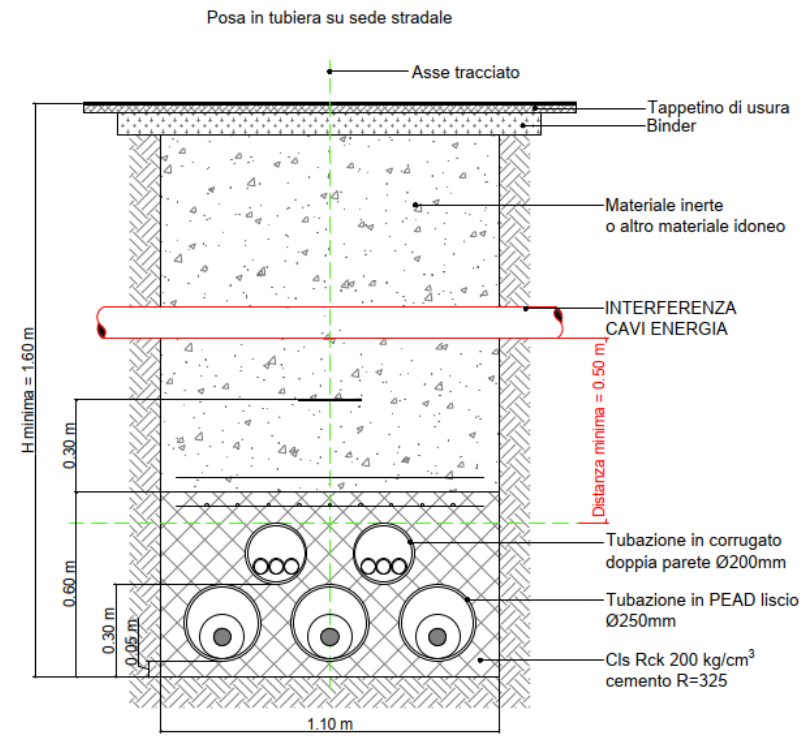
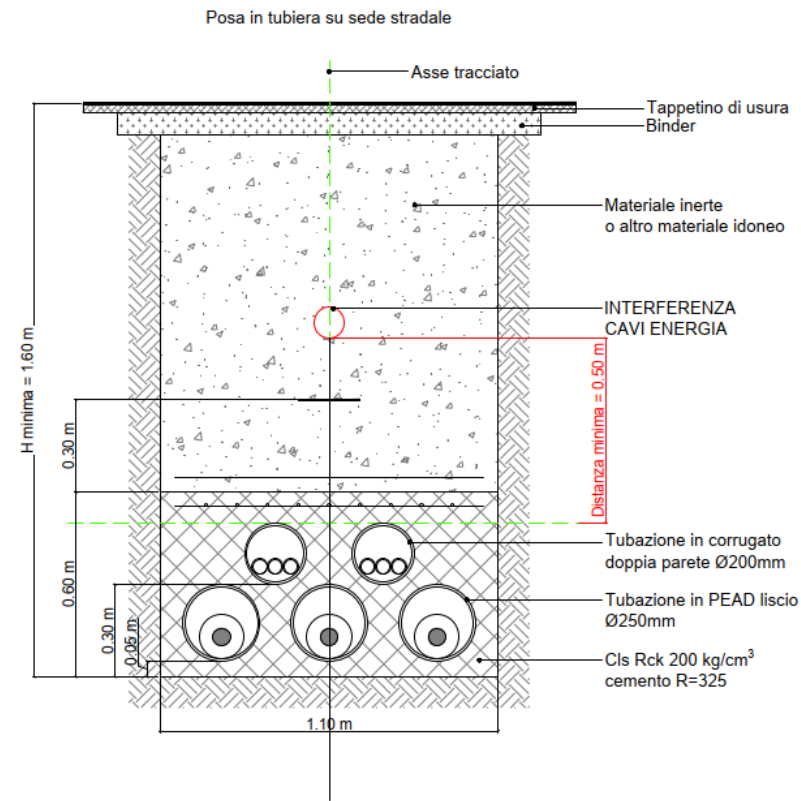
La norma CEI EN 50443 fornisce, invece, i limiti relativi all'interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche in corrente alternata su tubazioni metalliche.

Le caratteristiche tecniche proprie della tipologia dei componenti dell'elettrodotto e il rispetto della normativa tecnica sopracitata relativa alle modalità di posa dei cavi nei tratti in avvicinamento per incroci e/o parallelismi con tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (acquedotti, oleodotti e simili) o a servizi di posta pneumatica di cui al punto precedente, escludono che possa verificarsi il manifestarsi di fenomeni induttivi e/o altri fenomeni di interferenza tra le linee elettriche, in qualsiasi condizione di esercizio e guasto.

Per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'elettrodotto in esame **la legislazione e le normative tecniche applicabili** sono nel dettaglio le seguenti:

- Unificazione TERNA LK 401 - "Prescrizioni per il progetto elettrico e la progettazione del tracciato dei collegamenti in cavo"
- Norma Tecnica CEI 11-17:2006-07, ed. Terza - "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo"

TIPICI DI POSA - INTERFERENZA CAVI DI ENERGIA  
Scala 1:20



INTERFERENZA CAVI DI ENERGIA  
Normativa di riferimento

L'elettrodotto sotterraneo in oggetto, è stato progettato con conduttori in cavo con isolamento estruso in XLPE e pertanto rientra nella disciplina di cui alla norma CEI 11-17.

Per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'elettrodotto in esame la **legislazione e le normative tecniche applicabili** sono nel dettaglio le seguenti:

- Unificazione TERNA LK 401 - "Prescrizioni per il progetto elettrico e la progettazione del tracciato dei collegamenti in cavo"
- Norma Tecnica CEI 11-17:2006-07, ed. Terza - "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo"

Per interferenze con altri **cavi energia a bassa, media e alta tensione**, essendo necessario mantenere stabili nel tempo le caratteristiche fisiche dell'ambiente che circonda il cavo, il progetto prevede di si mantiene una distanza minima di almeno m 0,50 tra le trincee dei cavi di energia e i cavi di energia.

Le caratteristiche tecniche proprie della tipologia dei componenti dell'elettrodotto escludono che possa verificarsi il manifestarsi di fenomeni induttivi e/o altri fenomeni di interferenza tra le linee elettriche e i cavi di energia esistenti in prossimità del tracciato dell'elettrodotto in progetto, in qualsiasi condizione di esercizio e guasto.

## 2.2 INTERFERENZA CON LINEA FERROVIARIA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA E CON SS 18 TIRRENA INFERIORE

### 2.2.1 SS 18 – Tirrena Inferiore

Si riportano nei successivi paragrafi le modalità di risoluzione dell’interferenza del tratto di valle dell’opera in progetto (area di cantiere e galleria di accesso alla Centrale) e la SS18 – Tirrena Inferiore.

#### 2.2.1.1 Opera di Sostegno

Per il sottoattraversamento della SS 18 – Tirrena Inferiore, è stato previsto il presidio della stessa infrastruttura mediante un’opera di sostegno costituita da una paratia di micropali tirantata con barre tipo Dywidag, da realizzarsi al piede del rilevato stradale (vedi figura seguente). La paratia ha lo scopo di permettere la realizzazione del piazzale di cantiere da cui successivamente attaccare lo scavo in tradizionale della galleria di accesso alla Centrale.

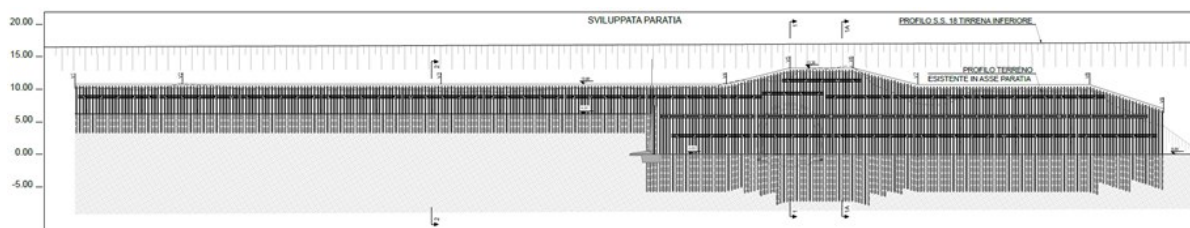


Figura 2.1: Sviluppo paratia a valle della S.S. 18

La paratia di micropali può essere realizzata a valle del rilevato stradale senza interferire con la viabilità, a protezione della quale sarà messa in opera un’opportuna recinzione della zona di cantiere che impedisca eventuali disturbi legati alle operazioni di perforazione ed iniezione. Si evidenzia che la distanza minima tra la paratia di micropali e la barriera di sicurezza della strada statale è superiore a 8 m.

Nella definizione delle aree di cantiere si è cercato di ridurre il disturbo al rilevato stradale della SS 18, creando due livelli del piazzale di cantiere, così da ridurre gli scavi e conseguentemente l’altezza della paratia in tutta la zona Est del piazzale di cantiere la cui quota di lavoro è impostata a +5.90 m s.l.m., mentre la parte occidentale del piazzale si trova a quota 0.0 s.l.m., come mostra la planimetria seguente.

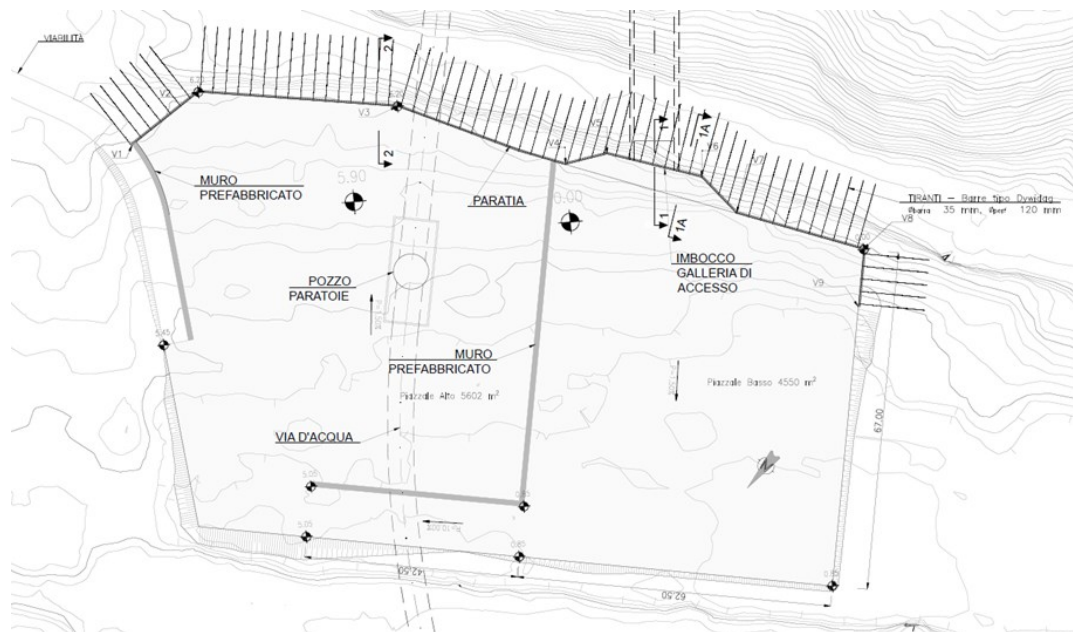


Figura 2.2: Planimetria del piazzale di cantiere e paratia al piede della S.S. 18

### 2.2.1.2 Galleria Idraulica

Il tratto iniziale della galleria idraulica che parte dal pozzo paratoie e procede verso la Centrale verrà realizzato con tecnica di scavo in tradizionale al fine di consentire il sottopasso stradale, dopodiché superata la sede stradale verrà montata la fresa che consentirà lo scavo meccanizzato della galleria idraulica.

Si prevede la realizzazione di un preconsolidamento del fronte di scavo mediante 19 elementi in VTR iniettati con miscela cementizia nonché di un preconsolidamento del contorno di scavo mediante 23 inflaggi da realizzarsi sulle reni e sulla calotta con tubi in acciaio iniettati con malta cementizia.

Il rivestimento di prima fase di calotta e piedritti sarà costituito da uno strato di 30 cm di calcestruzzo proiettato fibrorinforzato di classe C32/40 e centine accoppiate HEB 200 con interasse longitudinale di 1.00 m.

A completamento della galleria si procederà con il getto della sella di spessore variabile per il posizionamento della TBM (che sarà utilizzata nel tratto successivo di scavo, verso monte) da realizzarsi con calcestruzzo armato di classe C32/40. Nel caso di considerevoli venute d'acqua durante lo scavo è prevista la posa di drenaggi in avanzamento.

La copertura in chiave di calotta della galleria idraulica in corrispondenza della SS18 supera i 22 m.

Di seguito si riporta la sezione relativa a tale tratto con consolidamento, stralciata dal Doc. “*Vie d'Acqua, Galleria Idraulica – Consolidamento e Scavo – Sezioni Tipo GI S1 e GI S2*” (doc. ref. 1422-F-GD-D-05), già presentato nell'ambito della procedura di VIA.

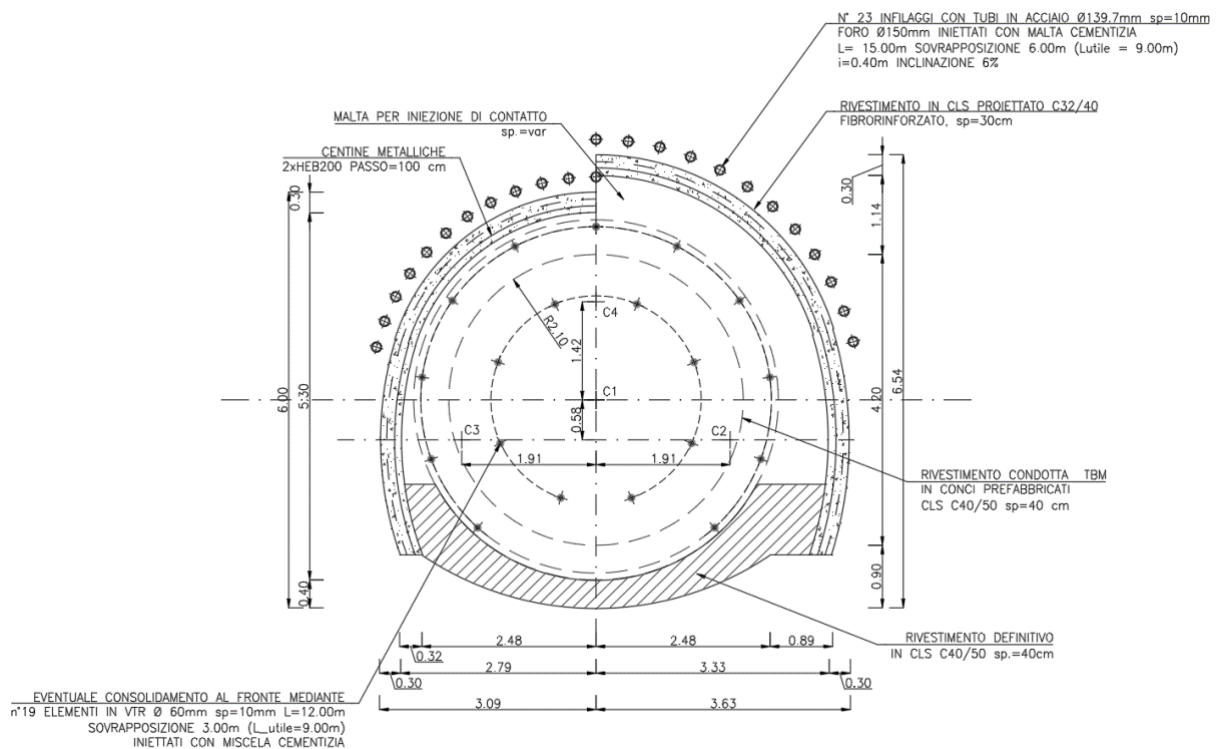


Figura 2.3: Sezione Tipo GI S1: Geometria del cavo e interventi di sostegno

### 2.2.1.3 Galleria di Accesso alla Centrale

Per lo scavo ed il consolidamento della galleria di accesso alla Centrale, data la prevista serie geologica, si prevede di avanzare in tradizionale garantendo quindi un controllo della geometria e degli eventuali extra-scavi e con fronte irrorato da ugelli per abbattimento polveri o con escavatore idraulico attrezzato con martellone idraulico/benna dentata.

La galleria di accesso alla Centrale sottopassa la strada statale con una copertura in chiave di circa 8 m (vedi figura seguente) e per garantire la riduzione al minimo del disturbo causato dallo scavo, si è previsto di:

- ✓ eseguire lo scavo con soli mezzi meccanici;
- ✓ realizzare interventi di presostegno e preconsolidamento del fronte di scavo, costituiti da:
  - un preconsolidamento del fronte di scavo mediante 32 elementi in VTR iniettati con miscela cementizia;
  - un preconsolidamento del contorno di scavo mediante 30 elementi VTR iniettati con miscela cementizia;
  - un presostegno dello scavo con 35 inflaggi da realizzarsi sulle reni e sulla calotta con tubi in acciaio iniettati con malta cementizia.

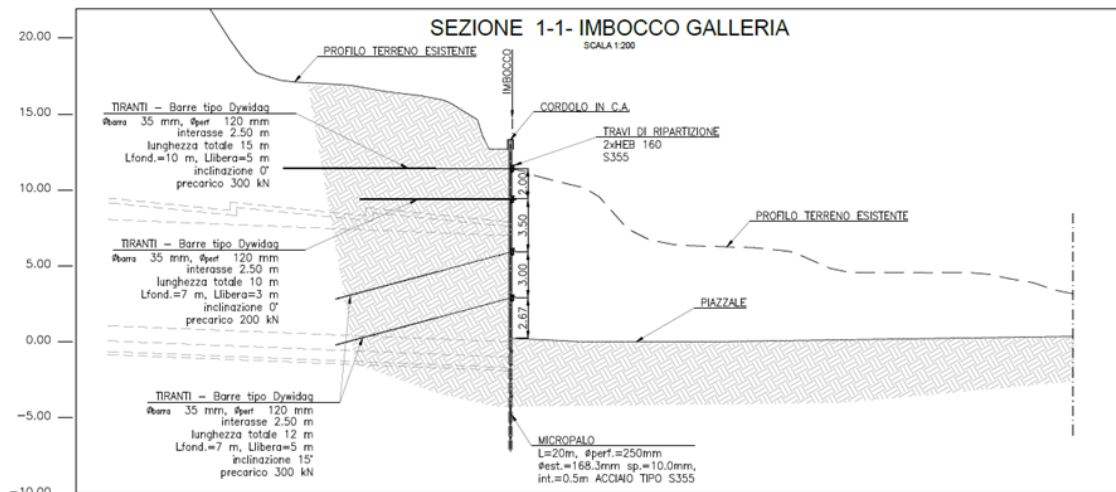


Figura 2.4: Sezione trasversale della paratia in corrispondenza dell'imbocco della galleria di accesso alla centrale

Di seguito si riporta la sezione relativa al tratto con consolidamento, stralciata dal documento “Galleria di Accesso alla Centrale in Caverna, Consolidamento e Scavo – Sezioni Tipo GA3 e GA4” (doc. ref. 1422-D-GD-D-04), già presentato nell’ambito della procedura di VIA. La sezione tipo di scavo e sostegno è stata denominata G4 ed è di tipo tronco-conico e gli elementi di sostegno sono costituiti da:

- ✓ in prima fase, da centine accoppiate HEB200 disposte a passo di 1.0 m e calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con spessore 30 cm;
- ✓ da un rivestimento definitivo in c.a. di spessore variabile da 60 a 114 cm e arco rovescio con spessore costante di 70 cm.

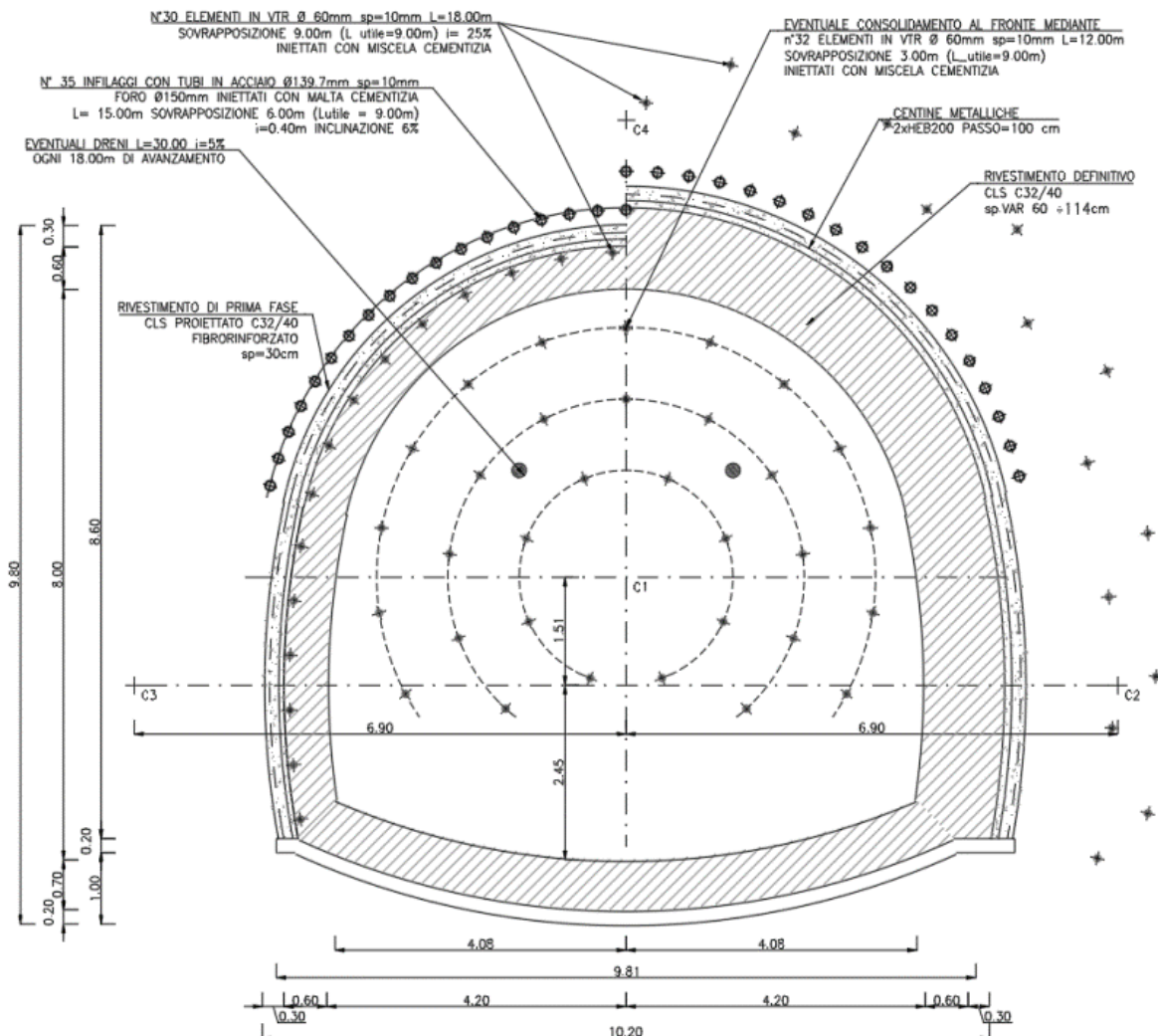


Figura 2.5: Sezione tipo GA4: Geometria del cavo e interventi di sostegno

Nella successiva fase di progettazione si valuterà se prevedere l'utilizzo di tubi valvolati per gli infilaggi e i VTR al contorno dello scavo, allo scopo di poter eseguire iniezioni ripetute per la compensazione dei cedimenti eventualmente indotti dallo scavo. Un approfondimento di indagine sarà eseguito nelle future fasi progettuali per definire con precisione il contatto tra la roccia ed i depositi sciolti presenti nell'area di interesse, proprio allo scopo di valutare la necessità o meno di utilizzo di iniezioni ripetute da tubi valvolati.

## 2.2.2 Linea Ferroviaria Battipaglia – Reggio Calabria

Si riportano di seguito i dettagli e le modalità di risoluzione dell'interferenza del tratto di valle delle opere in progetto e la linea ferroviaria Battipaglia – Reggio Calabria.

Il limite settentrionale del piazzale di cantiere di valle corre parallelo alla linea ferroviaria ad una distanza di 15 m dalla rotaia più vicina del binario che ha direzione Sud. Lungo il bordo del cantiere non si prevede di realizzare alcuna opera definitiva fuori terra (è prevista unicamente la realizzazione del piazzale di accesso al pozzo paratoie e al portale) e, anche in fase di cantiere, la fascia di 10 m lungo tale perimetro del piazzale sarà destinata al transito dei mezzi che trasportano i materiali verso il piazzale basso dove si trova l'imbocco della galleria di accesso alla centrale. Il piazzale di cantiere si trova a quote inferiori (parte a +5.90 e parte a 0.0 m s.l.m.) rispetto alla quota del

ferro (+7 m s.l.m.) e con la messa in opera di un'adeguata recinzione si potrà garantire, unitamente alla distanza scelta, condizioni di sicurezza sia del cantiere, sia della linea ferroviaria.

In fase di esercizio dell'impianto, resterà attiva la pista di collegamento all'imbocco della galleria ed al pozzo paratoie. Quest'ultimo si trova ad una distanza di oltre 50 m dal bordo del piazzale, ovvero oltre 65 m dalla rotaia più vicina.

La galleria idraulica sottopassa il rilevato ferroviario della linea Battipaglia-Reggio Calabria nel tratto che dal pozzo paratoie procede in direzione valle e conclude la galleria naturale della via d'acqua contro la paratia di chiusura terminale necessaria per la realizzazione dell'opera di presa a mare. Tale paratia, eseguita a mare, al fine di garantire un'adeguata impermeabilizzazione, essenziale per la realizzazione degli scavi in asciutto dell'opera di presa a mare, sarà realizzata con pali battuti con gargami di collegamento e palancole di chiusura.

Per lo scavo della galleria idraulica in questo tratto si applicherà la sezione tipo GI S2, che prevede degli interventi di impermeabilizzazione, oltre ad interventi di preconsolidamento e presostegno, finalizzati a limitare il più possibile le eventuali venute d'acqua durante lo scavo, dal momento che la galleria si trova ad una profondità inferiore al livello medio del mare.

Tale sezione tipo consente inoltre di effettuare in sicurezza il sottopasso della linea ferroviaria, con una copertura in chiave di calotta di 12 m, proprio grazie alla presenza di interventi di preconsolidamento e di presostegno degli scavi particolarmente pesanti. In aggiunta si prevede la posa in opera, preliminarmente allo scavo, di interventi aggiuntivi a sostegno dei binari, costituiti da ponti tipo Essen o interventi simili, la cui progettazione di dettaglio viene rimandata alle successive fasi di progetto e che sarà oggetto di confronto ed approvazione da parte dei Tecnici RFI.

Per conseguire gli obiettivi sopra descritti, la sezione di scavo in sotterraneo sarà preceduta da una serie di interventi dall'alto, costituiti da colonne di *jet grouting* compenstrate eseguite dalla superficie, con un intervallo di 9 m lungo il tracciato della galleria nel tratto a valle del pozzo paratoie, in maniera da formare, unitamente agli interventi in sotterraneo, dei volumi di scavo compartimentati sotto il profilo idraulico. In particolare, questi interventi dall'alto saranno disposti in concomitanza dell'inizio di ciascun campo di avanzamento come mostrato nell'immagine seguente.

La sezione tipo GI-S2 (vedi figura seguente), di forma troncoconica con campi da 9.00 m, risulta costituita dai seguenti elementi di presostegno e preconsolidamento:

- ✓ un preconsolidamento contorno di scavo mediante 23 infilaggi con tubi in acciaio iniettati con malta cementizia di 15 m di lunghezza (9 m di scavo utile e 6 m di sovrapposizione) e inclinazione del 6% da realizzarsi sulle reni e sulla calotta;
- ✓ un preconsolidamento ed un'impermeabilizzazione del fronte di scavo mediante 19 colonne *jet grouting* di 15 m di lunghezza (9 m di scavo utile e 6 m di sovrapposizione) e 30 cm di diametro, armati con tubolari metallici;
- ✓ una impermeabilizzazione del contorno di scavo su calotta e piedritti mediante 36 colonne *jet grouting* di 15 m di lunghezza (9 m di scavo utile e 6 m di sovrapposizione) e inclinazione del 6% da aventi 60 cm di diametro;
- ✓ una impermeabilizzazione del contorno di scavo in arco rovescio mediante 23 colonne *jet grouting* realizzate su due livelli, con 60 cm di diametro, lunghezze variabile tra 10 e 12 m in funzione della posizione, e inclinazione variabile tra 20° e 30° in funzione della posizione.

Di seguito si riporta la sezione relativa al tratto con consolidamento, stralciata dal documento “*Vie d'Acqua, Galleria Idraulica – Consolidamento e Scavo – Sezioni Tipo GI S1 e GI S2*” (doc. ref. 1422-F-GD-D-05), già presentato nell'ambito della procedura di VIA.



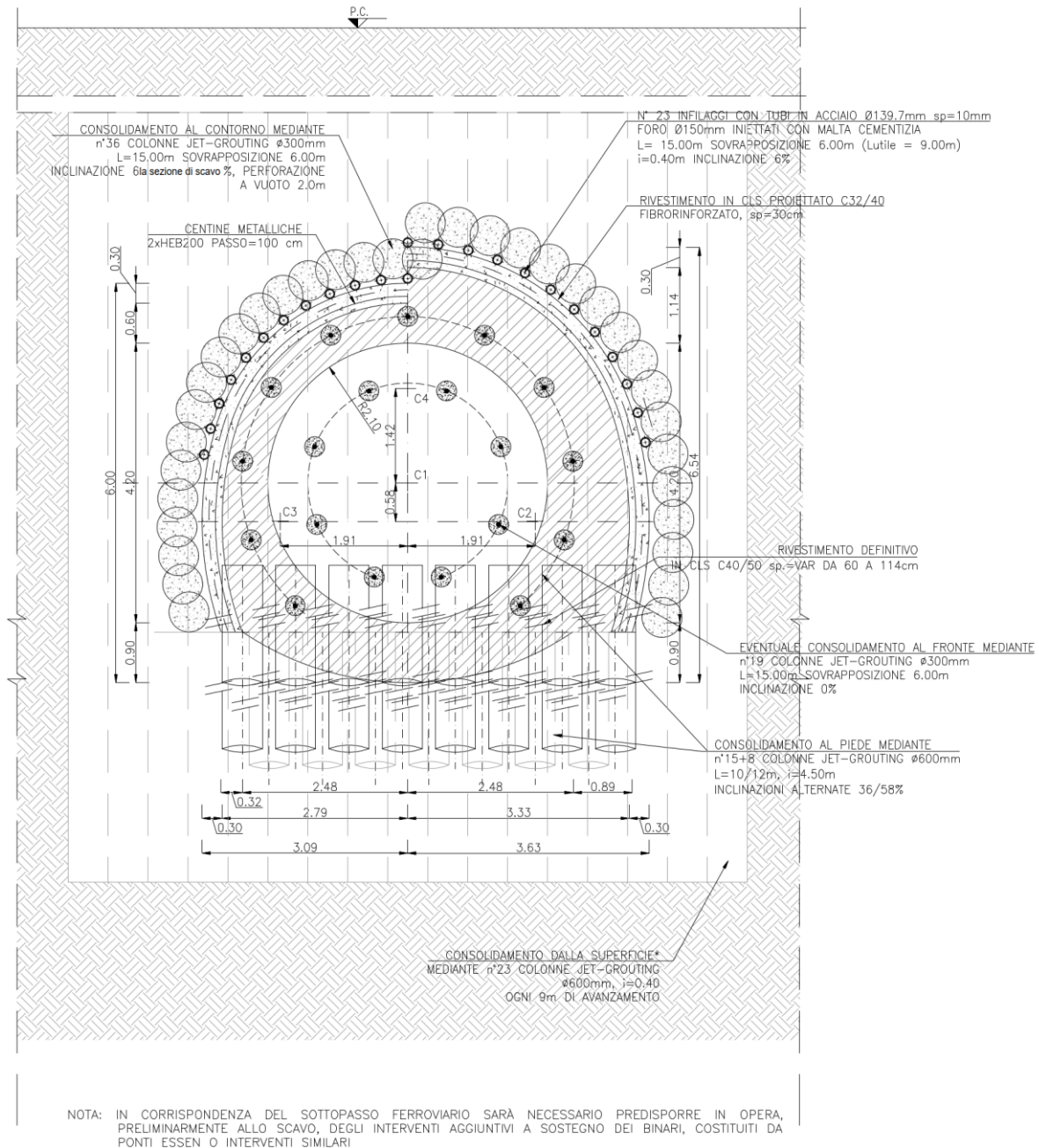
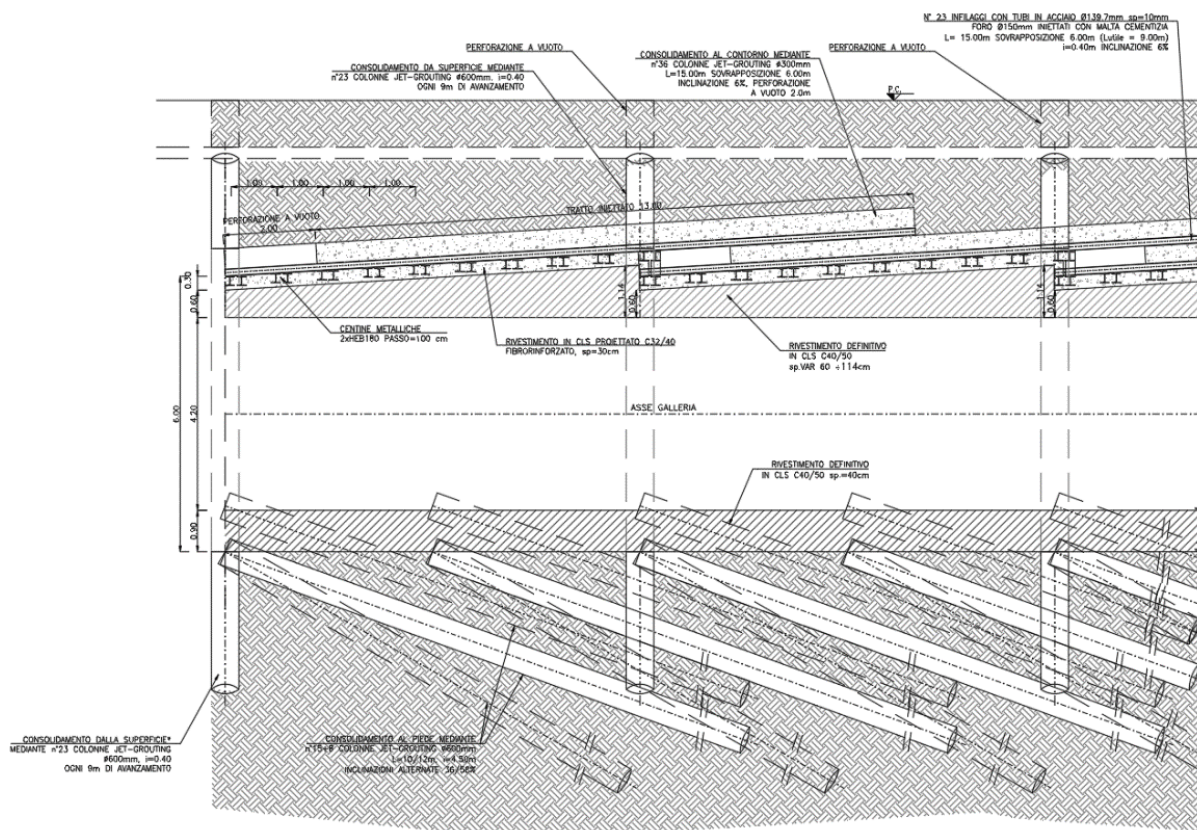


Figura 2.6: Sezione Tipo GI S2: Geometria del cavo e interventi di sostegno (Sezione Trasversale)

Il rivestimento di prima fase di calotta e piedritti sarà costituito da uno strato di 30 cm di calcestruzzo proiettato fibrinforzato di classe C32/40 e centine accoppiate HEB 200 con interasse longitudinale di 1.00 m. A completamento della galleria si procederà con il getto del rivestimento definitivo di spessore variabile (vedi figura seguente) da realizzarsi con calcestruzzo armato di classe C32/40.



**Figura 2.7: Sezione Tipo GI S2: Geometria del cavo e interventi di sostegno (Profilo Longitudinale)**

## 2.3 INTERFERENZA CON LINEA FERROVIARIA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA E CON SS 18 TIRRENA INFERIORE E RELATIVE FASCE DI RISPETTO

L'area di cantiere "Galleria di Accesso" è stata prevista in un'area agricola posta tra la linea ferroviaria Battipaglia – Reggio Calabria e la SS18 Tirrena Inferiore.

L'area rimane esterna alle infrastrutture citate e le attività di cantiere non avranno interferenze dirette sulle stesse, in quanto, come riportato anche al precedente Paragrafo 2.2, saranno attraversate dalle opere in progetto, in galleria.

Si evidenzia che le fasce di rispetto ferroviarie e stradali saranno necessariamente interessate dalla presenza del cantiere e delle opere in progetto. Tale interessamento, ad ogni modo, sarà valutato nelle successive fasi autorizzative e validato dagli Enti preposti.

Sarà necessario chiedere un'apposita deroga per la realizzazione di parte del piazzale necessario per raggiungere l'imbocco della galleria d'accesso alla centrale in caverna, che rientra all'interno della fascia spessa 30 m che parte dalla rotaia più vicina. Le uniche opere che ricadono all'interno della fascia di rispetto sono dunque le seguenti: una porzione del piazzale a quota superiore (a Nord-Est), una porzione del piazzale previsto a quota inferiore (a Sud-Ovest) ed una rampa di accesso che collega i suddetti piazzali. Tali elementi sono illustrati nella figura sottostante.

Si prevede dunque solamente una sistemazione morfologica del terreno e la realizzazione di un manto stradale idoneo al transito dei mezzi che in fase di esercizio, con realizzazione di semplici muri di sostegno lungo il confine che separa il piazzale a quota superiore dalle aree a quota inferiore (piazzale Sud-Ovest e rampa).

Si fa presente che l'unica opera fuori terra prevista nel piazzale è costituita dalla sommità del pozzo paratoie, che è esterna alla fascia di rispetto ferroviaria.

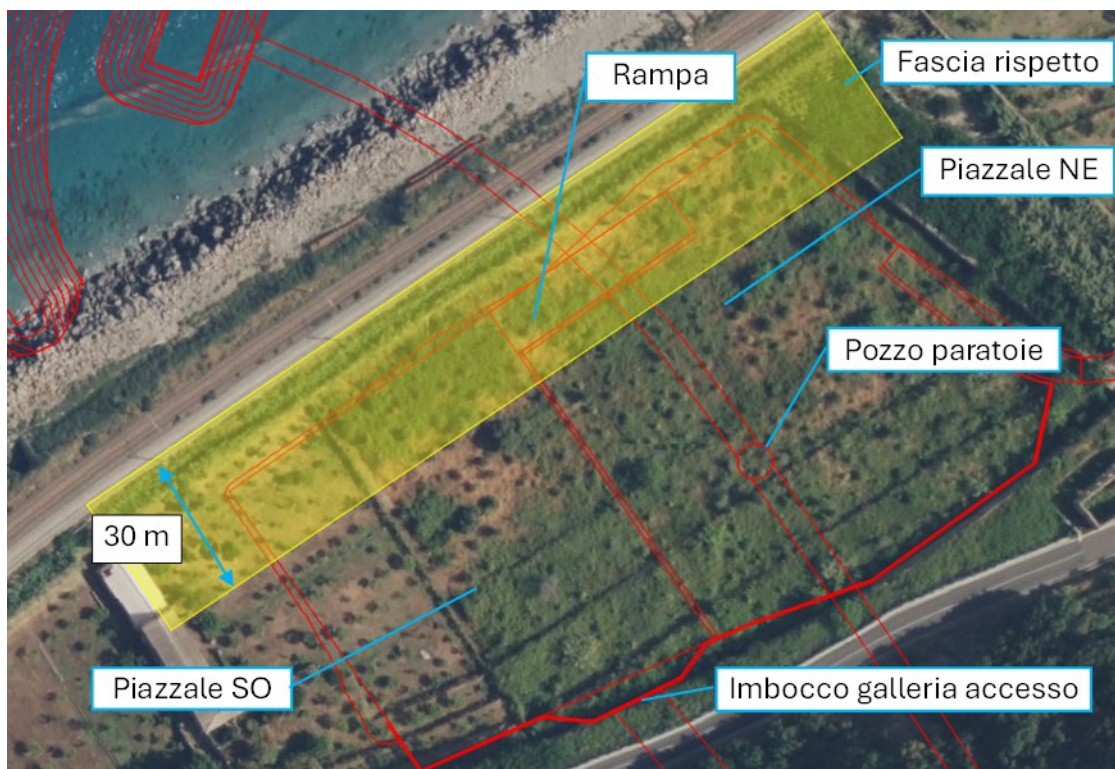


Figura 2.8: Fascia di rispetto della ferrovia (in giallo) sovrapposta al piazzale in progetto (in rosso)

### 3 ALTERNATIVE PROGETTUALI

“3.1 In relazione al punto relativo alla potenza termica dissipata ad opera dei condotti sbarre (in IPB) tra i generatori ed i trasformatori 380/15kV si chiede di fornire una valutazione tecnico economica comparativa di una alternativa di progetto che preveda l’installazione dei trasformatori 380/15kV in caverna anziché fuoriterza, con l’accortezza di minimizzare la lunghezza dei conduttori di collegamento con gli alternatori in centrale al fine di aumentare la produttività dell’impianto.”

#### 3.1 TRASFORMATORI IN CAVERNA

Al Capitolo 3 dell’Appendice A “Analisi delle alternative progettuali” (doc. ref. P0035031-1-H1\_AppendiceA), era stata eseguita una valutazione sulle alternative relative alla posizione della Sottostazione Elettrica (SSE nel seguito). Si riporta di seguito in corsivo, un estratto del suddetto capitolo, inerente il confronto effettuato tra la soluzione prevista a progetto (SSE in esterno) e l’alternativa di prevedere la SSE in caverna (con conseguente riduzione del collegamento in media tensione tra centrale e SSE).

*“Partendo dalla posizione della centrale in caverna (~650 m di profondità), così come descritta ad inizio del precedente Capitolo, è stato valutato dove fosse più opportuno prevedere la sottostazione elettrica d’utenza. Sono state valutate due alternative:*

- ✓ *Alternativa A: sottostazione elettrica in esterno, in superficie;*
- ✓ *Alternativa B: sottostazione elettrica in caverna, in prossimità della centrale.*

*In entrambi i casi, la sottostazione dovrebbe essere posta il più possibile vicino alla centrale in caverna, in modo da limitare la lunghezza delle sbarre (n. 2 terne) in media tensione che collegano i motori-generatori della centrale ai trasformatori della sottostazione.*

*Ambedue le alternative prevedono che l’allacciamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) venga effettuato mediante il collegamento della rete d’utenza con la stazione elettrica di Scilla (posta planimetricamente vicino -circa 250 m- al bacino di monte). Al fine di realizzare il suddetto collegamento, per entrambe le soluzioni di progetto, sarà necessario portare in superficie (mediante l’installazione all’interno di un pozzo cavi profondo ~650 m):*

- ✓ *terne di sbarre in media tensione (alternativa A);*
- ✓ *cavi in alta tensione (alternativa B).*

*Di seguito vengono riassunti i vantaggi e gli svantaggi delle alternative di localizzazione della sottostazione d’utenza considerate:*

- ✓ *Alternativa A: sottostazione elettrica all’aperto*

*Vantaggi:*

- *sottostazione più facilmente accessibile (tramite la viabilità esistente);*
- *semplificazioni per i sistemi antincendio e di gestione della sicurezza all’interno della sottostazione;*
- *minori volumi di scavo (non dovendo scavare una caverna trasformatori in prossimità della centrale);*
- *minore durata dei lavori associati alla realizzazione di quest’opera.*

*Svantaggi:*

- *necessità di installare sbarre in media tensione lungo un pozzo profondo circa 650 m;*

- ✓ *Alternativa B: sottostazione elettrica in caverna*

*Vantaggi:*

- *maggiore vicinanza tra sottostazione e centrale. Dunque, un percorso minore per le sbarre in media tensione, che hanno un costo unitario maggiore dei cavi in alta tensione e maggiori perdite;*

*Svantaggi:*

- *sottostazione più difficilmente accessibile;*
- *gestione più complessa dei sistemi antincendio, di ventilazione, di raffreddamento;*
- *maggiori volumi di scavo da gestire;*
- *tempi di realizzazione dell’opera più lunghi.*

*In seguito al confronto delle due alternative sopra descritte, l’Opzione A è stata identificata come quella ottimale.”*

In aggiunta a quanto sopra, si riporta di seguito una comparazione economica di massima tra le due soluzioni.

<b>ALTERNATIVA A - SSE ALL'APERTO</b>		
<b>Descrizione</b>	<b>grandezza</b>	<b>Importo</b>
<b>Opere Civili</b>		
Edificio GIS	a corpo	345,000.00 €
Piazzali e opere edili accessorie	a corpo	150,000.00 €
Supporto carpenteria per sbarre MT	a corpo	5,548,333.33 €
<b>Opere Elettromeccaniche</b>		
Linea 380 kV in cavo	0.5 km	975,000.00 €
SSE 380/20kV con sistema semplice sbarra in GIS costituito da uno stallo linea e due stalli trasformatore, n°2 trasformatori 380/20kV da 175MVA, Edificio per servizi ausiliari, Punto di consegna MT e TLC, apparati e sistemi di comando e controllo	a corpo	10,000,000.00 €
sbarre MT	900 m	9,000,000.00 €
<b>TOTALE</b>		<b>26,018,333.33 €</b>

<b>ALTERNATIVA B - SSE IN CAVERNA</b>		
<b>Descrizione</b>	<b>grandezza</b>	<b>Importo</b>
<b>Opere Civili</b>		
Scavo e consolidamento sottostazione in caverna (ipotizzando una caverna lunga 90 m, larga 20 m ed alta 15 m)	a corpo	4,500,000.00 €
Galleria d'accesso alla sottostazione (ipotizzando una lunghezza di 50 m)	50 m	556,000.00 €
Allontanamento materiale risulta scavi (ipotizzando di conferirlo ad una cava a 45 km di distanza)	45,000 m <sup>3</sup>	1,829,000.00 €
Supporto carpenteria per cavi AT	a corpo	1,000,000.00 €
<b>Opere Elettromeccaniche</b>		
Linea 380 kV in cavo	1.5 km	2,925,000.00 €
SSE 380/20kV con sistema semplice sbarra in GIS costituito da uno stallo linea e due stalli trasformatore, n°2 trasformatori 380/20kV da 175MVA, Edificio per servizi ausiliari, Punto di consegna MT e TLC, apparati e sistemi di comando e controllo	a corpo	10,000,000.00 €
sbarre MT (ipotizzando una lunghezza di 100 m)	100 m	1,000,000.00 €
<b>TOTALE</b>		<b>21,810,000.00 €</b>

In relazione ai costi, la differenza tra le due soluzioni risulta essere pari a circa 4 milioni di €, a favore dell'alternativa B; tale differenza di costi non è stata ritenuta sufficiente per compensare gli altri svantaggi, non direttamente traducibili in costi, associati all'alternativa B esposti in precedenza. Si fa inoltre presente che l'alternativa B (scartata) avrebbe un impatto ambientale maggiore, in quanto occorrerebbe scavare, movimentare e trasportare al di fuori del cantiere (presumibilmente in ex cave o centri di recupero) un volume di terre e rocce da scavo indicativamente pari 50,000 m<sup>3</sup> (volume della caverna e della galleria di accesso).

Si ritiene utile sottolineare, come riportato nella risposta alla richiesta di integrazione 1.2, che il Proponente prevede di modificare la tensione di generazione da 13.8 kV a 20 kV, al fine di ridurre le perdite di potenza nelle sbarre di media tensione che collegano i motori-generatori della centrale in caverna alla SSE esterna (e ridurre conseguentemente il calore che si genera all'interno del pozzo delle sbarre).

In questo modo, è stato stimato che le perdite di potenza si riducono dal valore precedente di circa 3 MW (associato a media tensione di 13.8 kV) a circa 1.1 MW (associato a media tensione di 20 kV), ottenendo dunque un netto miglioramento rispetto alla situazione precedente (con conseguente aumento dell'efficienza dell'impianto).

## 4 PAESAGGIO

“4.1 Posto che l'analisi predisposta dal Proponente non approfondisce alcune tematiche:

- 4.1.1 Al fine di minimizzare gli impatti e migliorare l'inserimento paesaggistico, si chiede di valutare la possibilità di interrare la stazione utente, lavorando sulla morfologia del luogo.
- 4.1.2 Si chiede di dettagliare anche attraverso planimetria, sezioni e fotoinserti il progetto del piazzale pozzo paratie, e specificare quali le opere di mitigazione in prossimità del fabbricato su pozzo piezometrico, e quali i materiali da costruzione e le colorazioni adottate.
- 4.1.3 Dettagliare quali misure si pensa di intraprendere per l'area di cantiere prospiciente la ferrovia al fine di garantire una fascia di rispetto con la stessa.
- 4.1.4 Valutare la possibilità di interrare il tratto di elettrodotto in aereo.
- 4.1.5 Si chiede di chiarire la scelta progettuale dei frangiflutti rappresentati in planimetria come un semicerchio a protezione dell'opera di presa a mare. Inoltre, tenuto conto della loro forma semicircolare in pianta, e che i frangiflutti sono a circa 5 m sul livello del mare, si chiede di valutare un cambio di layout e una alternativa di progetto di inserimento paesaggistico, che riduca l'impatto, e se del caso enfatizzi il segno a terra, fino a farlo diventare un segno identitario e distintivo sulla costa, da terra e da mare.
- 4.1.6 Si chiede di sapere come vengono superate le interferenze segnalate nella tabella seguente rappresentata a pag.373/374 nel SIA (ELAB.184).

Potenziale Recettore	Cantiere/Opera	Distanza Minima dal Sito di Progetto
Territori costieri compresi nella fascia di rispetto di 300 metri dalla linea di battigia	Cantiere Galleria Accesso	Interferenza Diretta
Potenziale Recettore	Cantiere/Opera	Distanza Minima dal Sito di Progetto
	Piazzale d'imbocco della galleria d'accesso alla centrale e parte sommitale del Pozzo Paratoie	
Presenza di corsi d'acqua e relativa fascia di rispetto di 150 metri	Parte del Cantiere Galleria Accesso Parte del Piazzale d'imbocco della galleria d'accesso alla centrale e parte sommitale del Pozzo Paratoie	Interferenza Diretta
Territorio coperto da foreste e da boschi	Cantiere Campo Base, parte del Cantiere Bacino di Monte e Sottostazione Elettrica, parte del cantiere impianto betonaggio Parte del Bacino di Monte e Sottostazione elettrica	Interferenza Diretta
Bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze	Tutti i cantieri e le opere di superficie a terra	Interferenza Diretta
Parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterne dei parchi, e i Siti Natura 2000 (come sentenza Cass. pen., Sez. III, 14 marzo 2014, n. 11875)	Tutti i cantieri e le opere di superficie	Interferenza Diretta

- 4.1.7 Si chiedono le foto simulazioni prodotte da punti percettivi sensibili ai sensi degli art.10,136 e 142 del Dlgs 42/2004 con l'inserimento del progetto comprensivo della sottostazione elettrica e di eventuali impianti FER già realizzati e/o autorizzati o in fase di cantierizzazione. Le foto simulazioni dovranno essere realizzate su immagini fotografiche reali e nitide, riprese in condizioni di piena visibilità, privilegiando punti di maggiore visibilità di progetto, corredate da planimetria con coni ottici, indicazione delle distanze, quote ed immagine aerea che rappresenti la totalità degli interventi; le dimensioni, le altezze, i materiali da costruzione, le colorazioni adottate, e le relative opere di mitigazione.”

## **4.1 APPROFONDIMENTI PAESAGGIO**

### **4.1.1 INTERRAMENTO STAZIONE UTENTE**

Relativamente al posizionamento della Stazione Utente è utile ribadire che, dal punto di vista tecnico, così come già riportato nel Paragrafo 3.1 del presente documento, si è optato per una soluzione “fuori terra” in quanto, nonostante i maggiori costi economici di realizzazione, non vi è un maggior vantaggio tecnico rispetto alla versione “in caverna”. Inoltre, da un punto di vista ambientale, la soluzione “fuori terra” prescelta ha consentito al Proponente di contenere i volumi di Terre e Rocce da Scavo prodotte. La soluzione che prevede la sottostazione in caverna, infatti, avrebbe determinato un aumento considerevole delle Terre e Rocce da Scavo prodotte, con annesse tematiche relative alla corretta ed efficace gestione delle stesse.

Al fine di minimizzare gli impatti visivi e migliorare l’inserimento paesaggistico del manufatto della Stazione Utente, in corrispondenza dell’opera del bacino di monte, si prevede il riutilizzo di terre e rocce da scavo (derivanti appunto dagli scavi per la realizzazione del bacino) in loco e nello specifico parte di tale volume verrà utilizzato per la modellazione delle sponde del bacino che si integrano con la topografia esistente.

Inoltre, l’inverdimento delle scarpate del bacino di monte e la ripiantumazione in sito degli eventuali esemplari di pregio di vegetazione esistente rimossa (prettamente arborea), nelle porzioni territoriali interessate dal mascheramento morfologico, consentiranno di minimizzare l’impatto visivo della Stazione Utente, per la quale, tra le altre azioni, è prevista la verniciatura in facciata con differenti gradienti e opzioni di colore.

La Stazione Utente verrà, inoltre, ulteriormente mitigata attraverso la piantumazione di un doppio filare arboreo plurispecifico di specie autoctone sui lati minori del piazzale della stazione stessa e mediante la piantumazione di un filare arboreo singolo plurispecifico ad ovest della Stazione Utente (tra la strada e la recinzione del piazzale della stazione utente) e ad Est della stessa, in prossimità del rilevato in terra. Il filare arboreo plurispecifico ad est della Stazione Utente verrà affiancato da un filare plurispecifico arbustivo di specie autoctone.

Per ulteriori approfondimenti in merito alle misure di mitigazione proposte per l’opera della Stazione Utente si rimanda al capitolo “Opere di mitigazione ambientale” dello “Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico”, predisposto da LAND e presentato in forma revisionata insieme alla documentazione integrativa (doc. ref. 1422-A-LA-R-01-1).

### **4.1.2 PIAZZALE POZZO PARATOIE E POZZO PIEZOMETRICO**

Essendo il pozzo piezometrico un’opera sotterranea e, dunque, non visibile, non sono state proposte opere di mitigazione ambientale per tale manufatto.

Per le rappresentazioni dettagliate del progetto del piazzale del pozzo paratoie e delle opere di mitigazione dei manufatti posti in prossimità del pozzo paratoie, si rimanda al capitolo “Opere di mitigazione ambientale” dello “Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico”, predisposto da LAND e presentato in forma revisionata insieme alla documentazione integrativa (doc. ref. 1422-A-LA-R-01-1). In particolare, all’interno del documento sopracitato, viene proposta una planimetria fotorealistica dell’inserimento paesaggistico dei manufatti posti in prossimità del pozzo paratoie nel contesto e uno spaccato assometrico da cui si evincono i materiali da costruzione utilizzati e le colorazioni adottate per i manufatti fuori terra dell’impianto.

Per quanto riguarda le azioni di integrazione paesaggistica del piazzale e dei manufatti posti in prossimità del pozzo paratoie, si prevede:

- ✓ che i materiali di rivestimento in facciata e le colorazioni dei manufatti vengano selezionate da apposita palette ricavata dall’analisi cromatica e materica del contesto paesaggistico circostante. In linea generale si propone l’utilizzo di materiali locali (rivestimento in facciata in pietra, o materiale simile che la richiami per caratteristiche morfologiche e visive);
- ✓ che le pavimentazioni esterne al manufatto, così come gli allargamenti e i miglioramenti del fondo stradale, vengano realizzati in materiali che garantiscano un buon drenaggio superficiale ed utilizzando le colorazioni del contesto. Verrà prediletto l’utilizzo dell’asfalto depolverizzato. Il cancello di accesso e le recinzioni avranno una colorazione scelta tra la palette di colorazioni verdi del contesto e la loro struttura sarà tale da garantire permeabilità visiva e creare continuità con il paesaggio retrostante. Dove possibile, le superfici del piazzale di accesso al pozzo paratoie e al portale non destinate al passaggio di veicoli e mezzi, saranno destinate a manto erboso aumentando e migliorando così le condizioni di microclima delle superfici e il drenaggio delle stesse;



- ✓ che l'uso e la scelta tipologica di vegetazione di nuova piantumazione sia dettata dal contesto naturalistico circostante per promuoverne una completa integrazione. Laddove possibile, verrà inserita puntualmente nuova vegetazione arboreo-arbustiva, e verranno ripiantumati in altro sito gli eventuali esemplari di pregio della vegetazione esistente presenti nelle aree di cantiere e soggetti a rimozione, previa opportune verifiche di stabilità e fattibilità. Si prediligerà la piantumazione di bergamotto (*Citrus x bergamia*) al fine di mantenere la continuità ecologica lungo la costa.

#### **4.1.3 AREA DI CANTIERE PROSPICIENTE LA FERROVIA**

Come anticipato al precedente Paragrafo 2.3, l'area di cantiere “Galleria di Accesso” avrà una interferenza, in fase di realizzazione delle opere, con la fascia di rispetto della ferrovia (posta in 30 m dal binario più vicino).

L'area del cantiere avrà un'estensione di circa 25,000 m<sup>2</sup>. Le attività previste in quest'area avranno una durata complessiva di circa 85 mesi.

In generale saranno adottate tutte le più idonee misure di mitigazione in fase di cantiere, al fine di eliminare o comunque ridurre eventuali impatti sul Paesaggio.

In particolare, si provvederà a:

- ✓ mantenere le aree di cantiere in condizioni di ordine e pulizia;
- ✓ delimitare le aree carrabili, strade e spazi di manovra, con reti di protezione di altezza pari a circa 1 metro per impedire alla fauna, di grande, media o piccola taglia, l'attraversamento in superficie e limitare il rischio di collisione guidando gli animali verso punti di attraversamento sicuri;
- ✓ realizzare misure atte a evitare il danneggiamento della vegetazione esistente e la possibile introduzione di specie alloctone invasive, soprattutto durante le operazioni di cantiere, in particolare mediante un attento controllo della qualità dei materiali introdotti (materiale vegetale, terre, substrati, etc.) oltre che attraverso opportuni accorgimenti a carico del personale operante in cantiere. Si prevede, inoltre, la copertura con teli e/o bagnatura degli stessi per attenuare la diffusione di polveri prodotte dalla presenza di cumuli e materiali;
- ✓ ripristinare a fine lavori i luoghi e le aree alterate in fase di cantiere e non più necessarie, attraverso la rimozione delle strutture fisse e delle aree di ricovero e stoccaggio materiali.

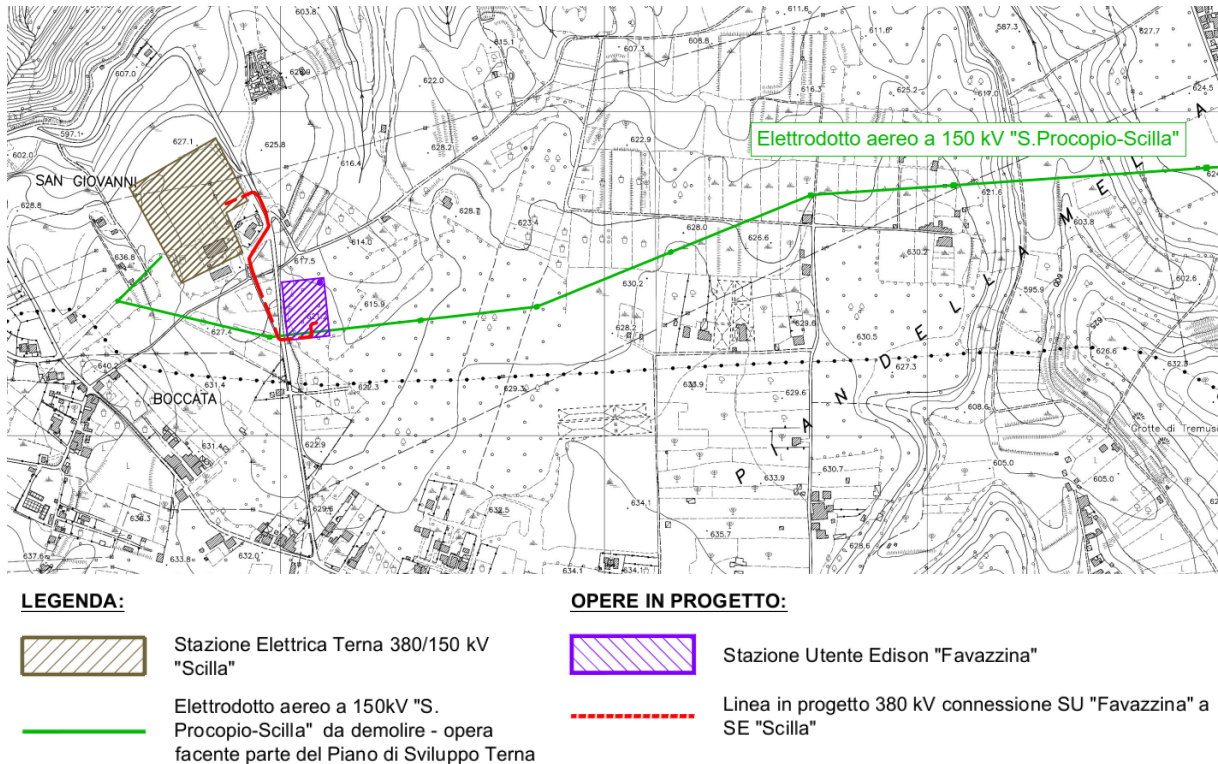
In fase di esercizio, inoltre, è stato predisposto da LAND un dedicato “Studio di Inserimento Paesaggistico”, già presentato nell'ambito della procedura di VIA e presentato in forma revisionata insieme alla documentazione integrativa (doc. ref. 1422-A-LA-R-01-1), di cui si riportano nel seguito i principali elementi previsti per l'area in oggetto:

- ✓ si prevede che i materiali di rivestimento in facciata al portale della galleria di accesso alla Centrale e le colorazioni dei manufatti vengano selezionate da apposita palette ricavata dall'analisi cromatica e materica del contesto paesaggistico circostante. In linea generale si propone l'utilizzo di materiali locali (rivestimento in facciata in pietra, o materiale simile che la richiami per caratteristiche morfologiche e visive);
- ✓ si prevede che le pavimentazioni esterne al manufatto così come gli allargamenti e i miglioramenti del fondo stradale vengano realizzati in materiali che garantiscano un buon drenaggio superficiale ed utilizzando le colorazioni del contesto. Il cancello di accesso e le recinzioni avranno una colorazione scelta tra la palette di colorazioni verdi del contesto e la loro struttura sarà tale da garantire permeabilità visiva e creare continuità con il paesaggio retrostante. Dove possibile, le superfici del piazzale di accesso al pozzo paratoie e al portale saranno destinate a manto erboso aumentando e migliorando così le condizioni di microclima delle superfici e il drenaggio delle stesse;
- ✓ si prevede che l'uso e la scelta tipologica di vegetazione di nuova piantumazione sia dettata dal contesto naturalistico circostante per promuoverne una completa integrazione. Laddove possibile, verrà inserita puntualmente nuova vegetazione arboreo-arbustiva, e verranno ripiantumati in altro sito gli eventuali esemplari di pregio della vegetazione esistente presenti nelle aree di cantiere e soggetti a rimozione, previa opportune verifiche di stabilità e fattibilità. Si prediligerà la piantumazione di bergamotto (*Citrus x bergamia*) al fine di mantenere la continuità ecologica lungo la costa.

#### **4.1.4 INTERRAMENTO ELETTRODOTTO AEREO**

Relativamente alla richiesta di prevedere l'interramento dell'elettrodotto aereo, si specifica che nel caso in esame non sono previsti elettrodotti aerei.

L'unico elettrodotto previsto in progetto è interrato ed è quello che connette la futura Stazione Utente “SU Favazzina” e la Stazione Elettrica di Terna “SE Scilla”. Si riporta di seguito un estratto della corografia su base ortofoto che inquadra le opere in progetto.



**Figura 4.1: Inquadramento Opere di Connessione**

#### 4.1.5 LAYOUT FRANGIFLUTTI

Per quanto riguarda la scelta della forma in pianta del frangiflutti, si rimanda al successivo Paragrafo 15.2.4, in cui sono espone le motivazioni che hanno condotto alla scelta della forma semicircolare adottata come soluzione ottimale per il progetto in questione.

Al fine di garantire un'ottimale integrazione paesaggistica del frangiflutti, si è optato per l'utilizzo di massi naturali di quarta categoria in scogli naturali con lo scopo di creare continuità tra il manufatto di progetto e la costa esistente.

In alternativa, è stata valutata come opzionale anche la verniciatura in toni del verde, derivanti dal contesto paesaggistico circostante, di alcuni dei massi naturali che compongono il frangiflutti. Questa opzione progettuale mira a riprodurre il pattern di macchie arboree che crescono sui pendii naturali degli affioramenti rocciosi dell'Aspromonte, rendendo il frangiflutti un vero e proprio landmark della costa di Favazzina.

Nello specifico, l'ambito di intervento presenta ampie aree boschive su diversi livelli altimetrici. Sono, dunque, le aree boschive esistenti a dettare il ritmo e la geometria del progetto di colorazione delle pietre, attraverso la ripetizione ideale di insiemi arborei e mediante la colorazione di gruppi irregolari di pietre lungo tutta la sua lunghezza.

La palette cromatica si basa sui colori della vegetazione. Ogni gruppo di pietre colorate contiene tre tonalità di verdi diversi, in modo da rappresentare la diversità del paesaggio boschivo dell'ambito.

Per i fotoinserimenti relativi all'inserimento paesaggistico del frangiflutti integrato nel contesto e della variante opzionale che ne prevede la verniciatura puntuale in toni di verde, si rimanda al capitolo "Opere di mitigazione ambientale" dello "Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico", predisposto da LAND (doc. ref. 1422-A-LA-R-01-1).

#### 4.1.6 INTERFERENZE CON BENI PAESAGGISTICI

Con riferimento alle interferenze segnalate con i beni paesaggistici vincolati dal D.Lgs 42/04, si evidenzia che la maggior parte di queste saranno connesse alle aree di cantiere, quindi avranno carattere temporaneo e una volta ultimati i lavori, circa il 40% delle aree di cantiere sarà completamente ripristinata per la quota parte non occupata dalle opere di superficie a progetto (si ricorda, difatti, come gran parte delle opere sia stata prevista in sotterraneo/galleria, anche al fine di ridurre eventuali impatti sul paesaggio).

Tali aree saranno riconsegnate agli usi pregressi (prevalentemente uso agricolo) e saranno ripristinate con il fine di ristabilire i caratteri morfo-vegetazionali preesistenti in continuità con il paesaggio circostante.

Per quanto riguarda le opere fuori terra (bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica, piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee comprensiva della parte fuori terra del Pozzo Paratoie), il loro inserimento nel contesto paesaggistico di riferimento è stato oggetto di uno studio dedicato al quale si rimanda per maggiori approfondimenti (“Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico”, predisposto da LAND, doc. ref. 1422-A-LA-R-01-1) e di cui si riportano brevemente alcune proposte:

- ✓ si prevede che i materiali di rivestimento in facciata e le colorazioni dei manufatti vengano selezionate da apposita palette ricavata dall’analisi cromatica e materica del contesto paesaggistico circostante. In linea generale si propone l’utilizzo di materiali locali (rivestimento in facciata in pietra, o materiale similare che la richiami per caratteristiche morfologiche e visive);
- ✓ si prevede che le pavimentazioni esterne così come gli allargamenti e i miglioramenti del fondo stradale vengano realizzati in materiali che garantiscano un buon drenaggio superficiale ed utilizzando le colorazioni del contesto. Il cancello di accesso e le recinzioni avranno una colorazione scelta tra la palette di colorazioni verdi del contesto e la loro struttura sarà tale da garantire permeabilità visiva e creare continuità con il paesaggio retrostante. Dove possibile, le superfici del piazzale di accesso al pozzo paratoie e al portale saranno destinate a manto erboso aumentando e migliorando così le condizioni di microclima delle superfici e il drenaggio delle stesse;
- ✓ si prevede che l’uso e la scelta tipologica di vegetazione di nuova piantumazione sia dettata dal contesto naturalistico circostante per promuoverne una completa integrazione. Laddove possibile, verrà inserita puntualmente nuova vegetazione arboreo-arbustiva, e verranno ripiantumati in altro sito gli eventuali esemplari di pregio della vegetazione esistente presenti nelle aree di cantiere e soggetti a rimozione, previa opportune verifiche di stabilità e fattibilità. In corrispondenza delle aree costiere si prediligerà la piantumazione di bergamotto (*citrus x bergamia*) al fine di mantenere la continuità ecologica lungo la costa.

Si evidenzia, infine, che le aree interessate dalle opere di superficie in progetto presentano una limitata visibilità generale da aree fruibili e di interesse paesaggistico; a tal proposito si rimanda per maggiori approfondimenti al seguente Paragrafo 4.1.7.

#### 4.1.7 FOTOSIMULAZIONI

Come già evidenziato nello Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. P0035031-1-H1) e nella Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0035031-1-H4), presentati nell’ambito della procedura di VIA, i beni culturali e paesaggistici sottoposti a vincolo ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i. interessati dal progetto (opere di superficie e/o aree di cantiere), verificati sulla base delle informazioni raccolte dalla cartografia reperita dalle banche dati ministeriali e regionali sono quelli riportati nella seguente tabella.

**Tabella 4.1: Aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/04) interferite direttamente dalle Aree di Progetto (Impianto di Accumulo e Opere Connesse)**

VINCOLO D. Lgs. 42/04	DESCRIZIONE	Interessamento da Parte del Progetto
<b>Art. 136 lett. d)</b>	Bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze	Tutti i cantieri e le opere di superficie a terra
<b>Art. 142 comma 1 lett. a)</b>	Territori costieri compresi nella fascia di rispetto di 300 metri dalla linea di battigia	Cantiere Galleria Accesso Piazzale d’imbocco della galleria d’accesso alla centrale e parte sommitale del Pozzo Paratoie
<b>Art. 142 comma 1 lett. c)</b>	Presenza di corsi d’acqua e relativa fascia di rispetto di 150 metri	Parte del Cantiere Galleria Accesso Parte del Piazzale d’imbocco della galleria d’accesso alla centrale e parte sommitale del Pozzo Paratoie

VINCOLO D. Lgs. 42/04	DESCRIZIONE	Interessamento da Parte del Progetto
Art. 142 comma 1 lett. f)	Parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterne dei parchi, e i Siti Natura 2000 (come sentenza Cass. pen., Sez. III, 14 marzo 2014, n. 11875)	Tutti i cantieri e le opere di superficie
Art. 142 comma 1 lett. g)	Territorio coperto da foreste e da boschi	Cantiere Campo Base, parte del Cantiere Bacino di Monte, parte del cantiere impianto betonaggio Parte del Bacino di Monte e Sottostazione elettrica

Non risultano interferite zone gravate da usi civici (lettera h del D. Lgs 42/04, Art. 142, Comma 1). Tra le aree interferite classificate come territori coperti da foreste e da boschi non sono inclusi areali “percorsi o danneggiati dal fuoco”.

Con particolare riferimento ai beni culturali (Art. 10 del D. Lgs 42/04) più vicini all’opera (individuati a partire dal sito web “Vincoli in rete” del Ministero della Cultura) si segnalano:

- ✓ il bene di non interesse culturale Alloggio Favazzina di Scilla, ubicato nella Frazione Favazzina del Comune di Scilla ad una distanza minima di circa 1.5 km dal pozzo paratoie;
- ✓ resti archeologici di interesse culturale dichiarato in Contrada Forche ad una distanza minima di circa 1.8 km dalla galleria di accesso centrale in caverna sotterranea.

Sono presenti altri beni culturali nel centro abitato di Scilla ad oltre 3.5 km dalle opere in progetto.

Da un’analisi teorica della visibilità delle opere, verificata poi attraverso sopralluogo in sito, è emerso che:

- ✓ l’opera di presa di valle, è prevista in mare, a circa 30 m dalla costa, che in quel punto risulta caratterizzata dalla presenza di una barriera frangiflutti a protezione della linea ferroviaria. L’area, quindi, non risulta fruibile da terra ed è posta in corrispondenza di un’area con una visibilità che sarà pertanto limitata alla sola linea ferroviaria stessa (possibile vista dai treni in transito) e, potenzialmente, alla spiaggia di Favazzina, dalla quale l’opera dista oltre 500 m. Il centro abitato di Scilla è posto a circa 4.8 km di distanza;



Figura 4.2: Vista dalla Spiaggia di Favazzina



**Figura 4.3: Vista dalla SS18**

- ✓ il piazzale d'imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee e relativa area di cantiere, sarà realizzato in corrispondenza di un'area pianeggiante posta tra la linea ferroviaria e la SS18, tra Favazzina e Bagnara Calabra. L'area, posta ad una quota inferiore rispetto alla SS18, sarà potenzialmente visibile dalla stessa (auto in transito), sebbene la vegetazione spontanea e la posizione incassata non ne consentano una piena visuale (si veda la figura sopra riportata), così come dai treni in transito. Anche dal mare l'area sarà parzialmente nascosta proprio dalla linea ferroviaria;
- ✓ il bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica, con relative aree di cantiere, sarà realizzato su un altipiano a circa 600 m s.l.m. in località Pian della Melia. L'area risulta caratterizzata da aree boscate, aree agricole e aree incolte/arbustive, poste tra la Via Fondaco, lungo la quale si sviluppa la parte più urbanizzata della Località di Pian della Melia e il margine dell'altopiano, in una zona che non mostra una forte frequentazione e caratterizzata da viabilità di accesso secondaria. La presenza di vegetazione arbustiva e arborea e l'andamento prevalentemente pianeggiante ma con lievi ondulazioni del terreno, non ne consente una piena visibilità, se non dalle immediate vicinanze o dalle alture circostanti.



**Figura 4.4: Area del Bacino di Monte**



**Figura 4.5: Vista sull'Area del Bacino di Monte dal Passo del Falco**

I fotoinserimenti realizzati e presentati nell'ambito della procedura di VIA (si veda in particolare la Relazione Paesaggistica – Doc. No. P0035031-1-H4 e la relativa Appendice di “Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico”), rispondono già a quanto richiesto, in quanto realizzati a partire da immagini reali e nitide, riprese in condizioni di piena visibilità che privilegiano i punti di maggiore visibilità del progetto, fruibili e sensibili da un punto di vista paesaggistico.

I fotoinserimenti, difatti, sono stati realizzati:

- ✓ dal punto di vista panoramico “Passo del Falco”, rappresentativo della Bellezza panoramica tutelata ai sensi dell’Art. 136 e dei beni paesaggistici tutelati ai sensi dell’Art. 142, comma 1 lett. f) (parchi e riserve) e g) (territorio coperto da foreste e da boschi);
- ✓ dalla Via Provinciale di collegamento tra Via Fondaco (Fraz. Melia) e la Stazione elettrica Terna, rappresentativo della Bellezza panoramica tutelata ai sensi dell’Art. 136 e dei beni paesaggistici tutelati ai sensi dell’Art. 142, comma 1 lett. f) (parchi e riserve) e g) (territorio coperto da foreste e da boschi);
- ✓ dalla SS 18, rappresentativo della Bellezza panoramica tutelata ai sensi dell’Art. 136 e dei beni paesaggistici tutelati ai sensi dell’Art. 142, comma 1 lett. a) (territori costieri compresi nella fascia di rispetto di 300 m dalla linea di battigia), c) (corsi d’acqua e relativa fascia di rispetto di 150 m) e f) (parchi e riserve);
- ✓ dal mare, rappresentativo della Bellezza panoramica tutelata ai sensi dell’Art. 136 e dei beni paesaggistici tutelati ai sensi dell’Art. 142, comma 1 lett. a) (territori costieri compresi nella fascia di rispetto di 300 m dalla linea di battigia), c) (corsi d’acqua e relativa fascia di rispetto di 150 m) e f) (parchi e riserve).

In base alla visibilità effettiva delle opere, inoltre, i fotoinserimenti hanno considerato tutte le opere di progetto (sottostazione elettrica inclusa, ove visibile), nonché gli eventuali impianti FER già realizzati e/o in fase di cantierizzazione nel mese di Aprile 2023.

Ulteriori approfondimenti in merito all’analisi dell’intervisibilità hanno portato alla realizzazione di nuovi fotoinserimenti delle opere in progetto.

Più in particolare, con riferimento alle fotosimulazioni di progetto prodotte da punti percettivi sensibili, si evidenzia che lo “Studio preliminare di inserimento paesaggistico” (Doc. No. 1422-A-LA-R-01-1), è stato integrato con l’inserimento di un capitolo dedicato “Appendice A | Analisi dell’impatto visivo”. Nello specifico, nel capitolo sopracitato è stata effettuata l’analisi delle caratteristiche percettive e degli ambiti visivi allo scopo di determinare la qualità percettiva del contesto paesaggistico di riferimento e di poter individuare le condizioni e gli elementi di intervisibilità e, eventualmente, dell’impatto potenziale indotto dalla realizzazione delle opere oggetto d’intervento. Quando si attuano tali condizioni di intervisibilità, è possibile individuare luoghi che possono essere “punti di osservazione” delle opere in progetto.

Al fine di ottenere un risultato esaustivo, la realizzazione delle fotosimulazioni dello studio di intervisibilità visiva dai punti sensibili è stata effettuata sull’intero progetto presentato, non solo inserendo l’impianto nel contesto territoriale ma dando evidenza anche delle opere di integrazione paesaggistica e mitigazione ambientale previste e illustrate nel capitolo “Opere di mitigazione ambientale” dello stesso documento.

Nel contesto di progetto non risultano presenti impianti FER autorizzati entro un raggio di circa 10 km dalle opere, per tale motivo non saranno rappresentati nelle fotosimulazioni presenti nel capitolo indicato. Si evidenzia, inoltre, che gli impianti FER esistenti o in fase di cantierizzazione costituiscono lo stato attuale dell’ambiente (Stato di fatto) e che pertanto, qualora presenti nell’area di intervento, sono già visibili nelle riprese fotografiche e quindi nei fotoinserimenti.

Nel capitolo sopracitato del documento “Studio preliminare di inserimento paesaggistico”, in particolare, nella sezione “Valutazione dell’impatto visivo dell’impianto nel suo contesto”, per la valutazione dei bacini visivi interessati dall’intervento di progetto attraverso la realizzazione di fotosimulazioni, sono stati presi in esame un certo numero di punti di vista sensibili, 65 in totale, rispetto ai quali è stato verificato l’eventuale impatto delle opere di progetto.

L’analisi dell’intervisibilità visiva è stata elaborata a partire da temi di base, suddivisi in beni architettonici, beni paesaggistici, nuclei urbani e viabilità, elementi di contesto e punti di osservazione dell’intervento.

Sono stati riportati, nelle mappe presenti nel capitolo, tutti i punti selezionati a seguito della campagna fotografica realizzata durante il sopralluogo ricognitivo. Per una questione di prossimità e analogia degli areali identificati dall’intervisibilità teorica i punti sensibili per i manufatti posti in prossimità della presa di valle (pozzo paratoie, portale di accesso alla galleria e frangiflutti) sono stati unificati. Allo stesso modo, data la maggiore estensione del bacino di monte rispetto alla sottostazione e la loro vicinanza, l’areale di intervisibilità del bacino comprende al suo interno anche quello relativo all’edificio della sottostazione.

L'individuazione dei punti di osservazione individuati, 31 per il bacino di monte e la sottostazione elettrica, 34 per i manufatti posti in prossimità della presa di valle (pozzo paratoie, portale di accesso alla galleria e frangiflutti), tiene conto sia degli areali risultanti dalla carta dell'intervisibilità sia delle aree che per importanza potrebbero essere soggette ad un maggior impatto visivo. In particolare, sono stati effettuati gli scatti più significativi nei pressi di: beni monumentali vincolati, aree archeologiche, centri storici, primi fronti urbani dei principali nuclei, punti panoramici dalle principali arterie della viabilità e strutture ricettive. Per ogni punto sensibile identificato è stata data evidenza delle opere in progetto classificando la ripresa fotografica come “visibile” o “non visibile”.

Sono state effettuate le fotosimulazioni come simulazione di inserimento nel contesto paesaggistico su una selezione di 10 punti sensibili da cui risultano visibili le opere di progetto, nello specifico 5 rappresentativi per il bacino di monte e 5 per l'inserimento dei manufatti posti nei pressi della presa di valle.

Il progetto complessivo e nello specifico le opere fuoriterza, quali il bacino di monte (e la sottostazione), il portale di accesso alla galleria, il pozzo paratoie e il frangiflutti, risultano avere un basso impatto visivo sul contesto circostante, sebbene siano parzialmente visibili da alcuni punti di vista differenti e influiscano in modo diverso sul contesto, in quanto integrate e mitigate al fine di limitarne la percezione visiva e uniformarne le caratteristiche ai caratteri intrinseci del territorio.

Con riferimento all'immagine aerea che rappresenti la totalità delle opere di impianto fuoriterza previste, si precisa che è stata inserita a conclusione del capitolo “Linee guida paesaggistiche” nel documento “Studio preliminare di inserimento paesaggistico”, corredata da riquadri testuali integrativi in cui vengono introdotte le principali opere di mitigazione dei manufatti fuoriterza quali il bacino di monte, la sottostazione elettrica, il pozzo paratoie, il portale d'accesso e i frangiflutti. Si precisa, altresì, che, nel capitolo “Opere di mitigazione ambientale”, sono contenuti gli zoom planimetrici su immagine aerea alle opportune scale di rappresentazione delle opere di impianto fuoriterza, al fine di dare maggiore evidenza degli interventi previsti.

## 5 IMPATTO ACUSTICO

- “5.1 Si chiede di fornire maggiori elementi di valutazione in merito alle criticità evidenziate a seguito delle attività di scavo con uso di esplosivo.
- 5.2 Eseguire una valutazione qualitativa, quantitativa e temporale del traffico veicolare indotto da tutte le attività di cantiere con l'eventuale individuazione di ulteriori ricettori.
- 5.3 Valutare di conseguenza eventuali adeguamenti del piano di monitoraggio ambientale.”

### 5.1 SCAVO CON ESPLOSIVO

In fase di cantiere è previsto l'utilizzo di esplosivo unicamente per la realizzazione delle seguenti opere:

- ✓ scavo di una caverna avente dimensioni in pianta di circa 13 x 27 m ed una altezza al colmo della volta di 12 m, alla base del pozzo sbarre, per una durata complessiva (scavo e consolidamento) di circa 3 mesi;
- ✓ scavo di una caverna avente una dimensioni in pianta pari a 17.6 x 26.3 m ed un'altezza di circa 13 m, alla sommità del pozzo piezometrico, per una durata complessiva (scavo e consolidamento) di circa 3 mesi.

Tali caverne saranno realizzate attraverso l'utilizzo del metodo di scavo *drill & blasting*, ampiamente utilizzato per la realizzazione di gallerie in roccia, che consiste nell'abbattimento della roccia grazie alla detonazione di cariche esplosive inserite all'interno di fori.

Si evidenzia, ad ogni modo, come tali opere saranno realizzate rispettivamente ad una profondità rispetto alla quota del terreno pari a circa:

- ✓ 640 m (caverna alla base del pozzo sbarre);
- ✓ 570 m di profondità (caverna alla sommità del pozzo piezometrico).

Pertanto, in considerazione delle profondità in gioco, non si ritiene che le emissioni sonore generate dalle attività di realizzazione delle caverne con modalità *drill & blasting* siano tali da essere percepite in superficie.

Si evidenzia, ad ogni modo, come durante le fasi di cantiere sia già stato previsto il monitoraggio in corrispondenza dell'unico ricettore potenzialmente interessato da tali attività: RUM\_02 posto ad una distanza minima di circa 100 m dalla proiezione in superficie della caverna sommitale del pozzo piezometrico e di circa 200 m dalla proiezione in superficie della caverna alla base del pozzo sbarre (si veda, per maggiori dettagli, quanto riportato nella Proposta di Monitoraggio Ambientale Doc. No. P0035031-1-H5 già presentato nell'ambito della procedura di VIA e ripresentato insieme alle integrazioni in Rev.1). È comunque utile evidenziare che entrambe le opere sopra citate si collocano a profondità elevate (intorno ai 600 m) al di sotto del piano campagna.

Qualora, nell'ambito del monitoraggio previsto durante la realizzazione di tali attività si dovessero effettivamente verificare situazioni di criticità rispetto ai limiti normativi, potranno essere sviluppate e messe in atto, ove previsto e in accordo alle normative di riferimento vigenti, le opportune misure di mitigazione (quali installazione di barriere temporanee, rimodulazione attività, etc.).

Si evidenzia, infine, che tutte le attività di cantiere saranno condotte nel rispetto delle normative sulla sicurezza sul lavoro e saranno predisposti, dall'appaltatore, specifici piani e procedure di emergenza, anche in merito alla gestione e all'uso di esplosivo.



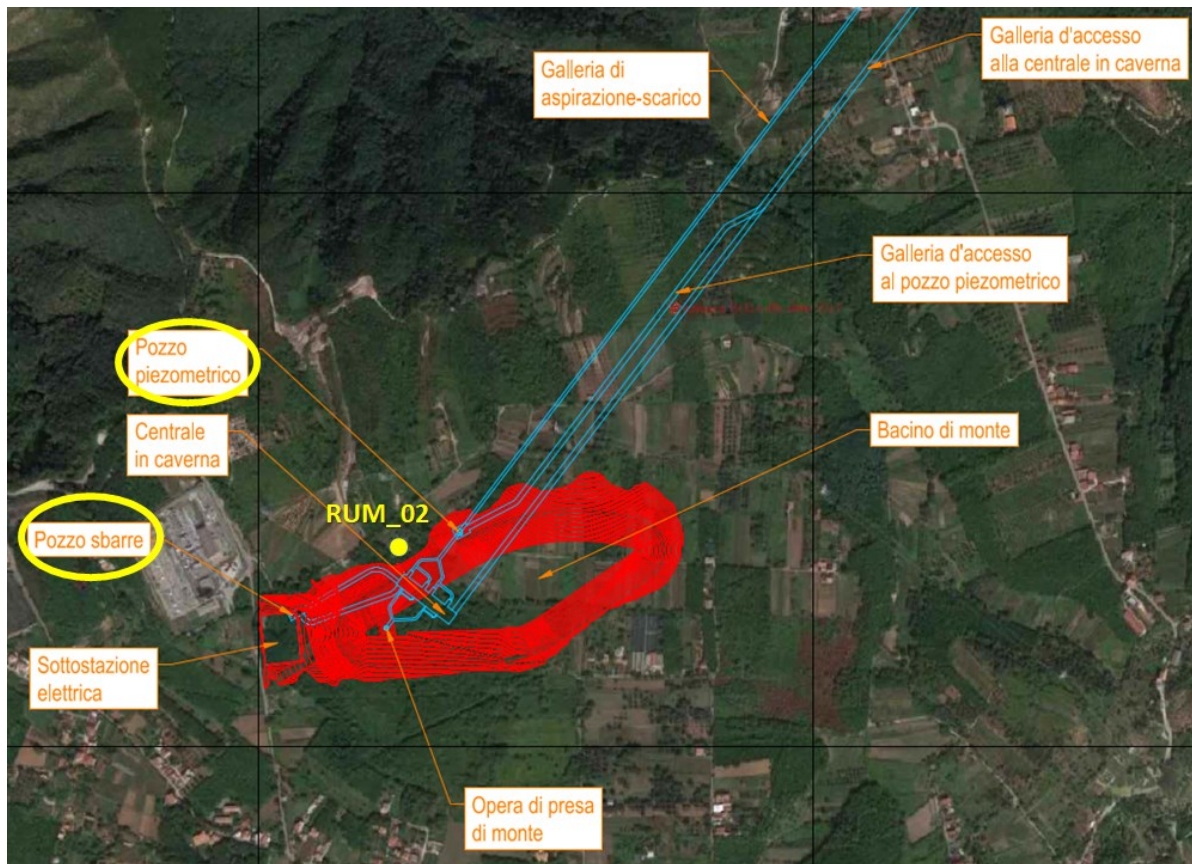


Figura 5.1: Ubicazione Punto di Monitoraggio RUM\_02

## 5.2 TRAFFICO VEICOLARE

Durante la realizzazione delle opere il traffico mezzi su strada sarà principalmente legato a:

- ✓ trasporto di terre e rocce da scavo;
- ✓ trasporto di materiale da costruzione (calcestruzzo, laminati materiale calcareo, etc.);
- ✓ trasporto addetti.

I mezzi dedicati al trasporto del personale saranno in numero variabile, a seconda del periodo, e in funzione del numero di persone addette, in ciascuna fase, alle opere di realizzazione. Si può stimare che al trasporto addetti siano dedicati circa 10 pulmini che potranno effettuare in media 7- 8 transiti al giorno.

Per quanto riguarda il traffico da mezzi pesanti, che risulta il più gravoso in termini ambientali, si possono complessivamente stimare i seguenti transiti, prevalentemente legati al trasporto delle terre e rocce da scavo, che interesseranno i tratti della viabilità di cantiere considerata nel progetto:

- ✓ Viabilità 1 (~ 60 m di lunghezza): creazione di un attraversamento di una canalizzazione in calcestruzzo (parte finale torrente Mancusi) per collegare la SS18 al piazzale d'imbocco della galleria d'accesso alla centrale;
- ✓ Viabilità 2 (~ 420 m di lunghezza): adeguamento di una strada esistente in modo da consentire il transito dei mezzi di cantiere (accesso secondario all'area del bacino di monte) e da consentire l'accesso alla rampa del bacino di monte che consente di raggiungere il coronamento;
- ✓ Viabilità 3 (~ 1,000 m di lunghezza): adeguamento di una strada esistente in modo da consentire il transito dei mezzi di cantiere (per accedere all'area di cantiere individuata per ubicare un impianto di betonaggio).

Tabella 5.1: Traffico di Mezzi in Fase di Cantiere

Viabilità		Frequenza Transiti	
Tratta	Lunghezza [km]	Max. [No./gg]	Tot. [No.]
Viabilità 1	0.06	150	117,000
Viabilità 2	0.42	53	96,700
Viabilità 3	1	65	117,800

Il numero di transiti totali e la relativa frequenza giornaliera, sono stati stimati a partire dai volumi di materiali e terre da movimentare attraverso ciascun tratto di viabilità considerato (attraverso l'utilizzo di automezzi con capacità di trasporto fino a 20 m<sup>3</sup>) e dalla durata stimata delle attività dei cantieri coinvolti.

Di seguito si riporta un inquadramento delle aree di cantiere e della viabilità potenzialmente interessata (Viabilità di cantiere sopra descritta e tratti di collegamento con l'autostrada: in verde il tratto dai cantieri di Valle in località Favazzina e in ocra il tratto dai cantieri di Monte, in località Melia).

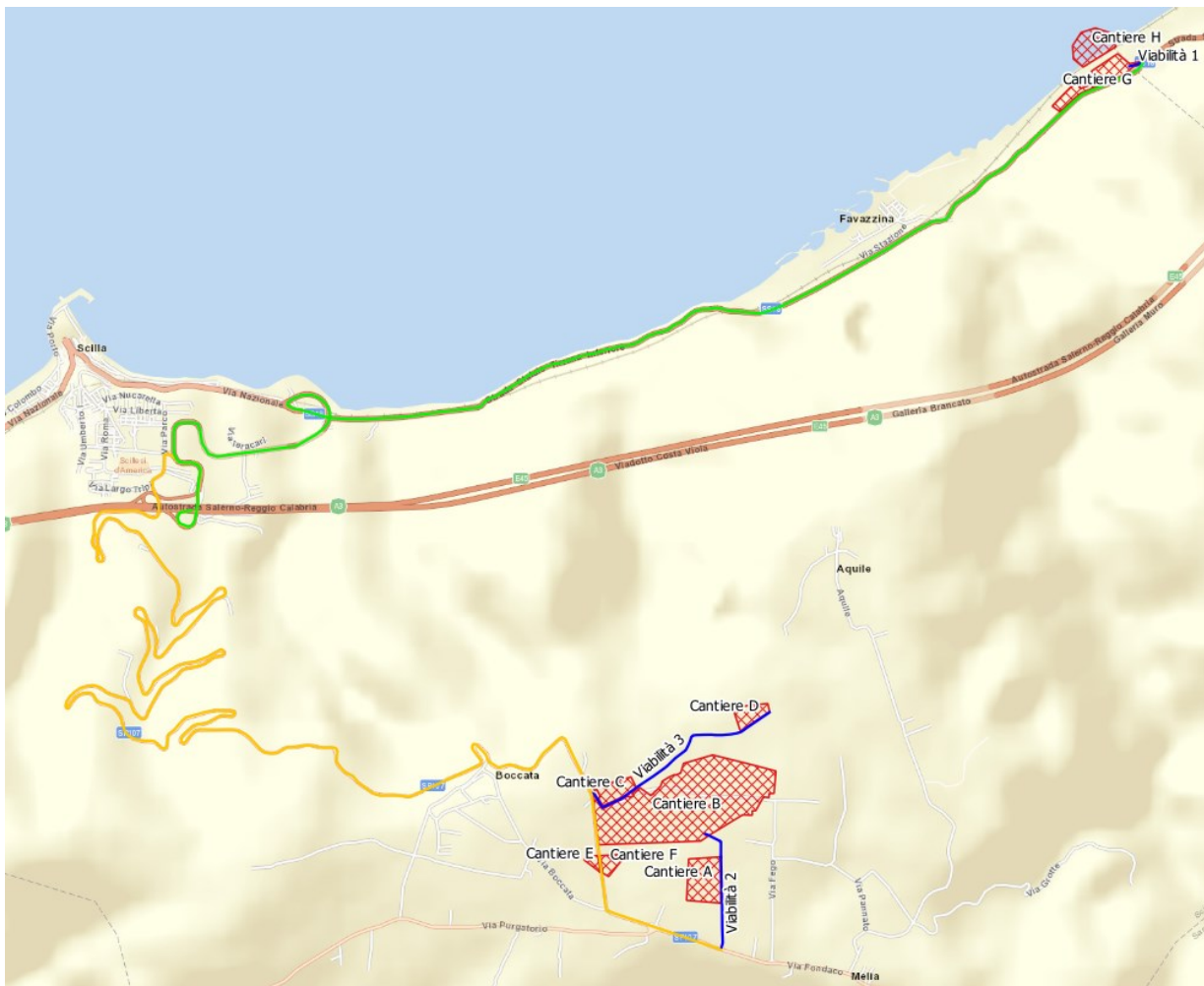


Figura 5.2: Aree di Cantiere e Viabilità

In questa fase progettuale, non essendo ancora noti i percorsi (ad esempio da e per le cave di prestito e di destinazione delle terre in esubero), è stata considerata la viabilità di collegamento all'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria, dalla quale potranno poi essere raggiunte le effettive destinazioni finali.

Come evidenziato nella figura sopra riportata, le aree di cantiere si collegano all'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria, attraverso i due tratti evidenziati in verde e ocra:

- ✓ il tratto in verde “Favazzina-A3”, è lungo circa 6.4 km e si presenta prevalentemente pianeggiante, lungo la SS18 percorsa per circa 4.5 km, dalla quale si stacca negli ultimi 2 km circa, per salire con una pendenza media pari a circa l'8%, fino allo svincolo autostradale dell'A3;
- ✓ il tratto in ocra “Melia-A3”, lungo circa 10.3 km, scende dall'altopiano di Melia con un primo tratto di circa 1 km pianeggiante e il resto con una pendenza media pari a circa il 7%.

Tali tratti saranno interessati prevalentemente dai seguenti transiti.

**Tabella 5.2: Traffico di Mezzi Cantiere-Autostrada**

Viabilità		Frequenza Transiti	
Tratta	Lunghezza [km]	Max. [No./gg]	Tot. [No.]
Favazzina-A3	6.4	150	117,000
Melia-A3	10.3	95	174,500

Lungo tali tratti di viabilità sono stati identificati i principali ricettori presenti entro una distanza pari a circa 10 m e i ricettori sensibili posti entro una distanza di circa 100 m.

In particolare, si segnala la presenza di No. 62 edifici ad uso residenziale entro 10 m dagli assi stradali interessati e, entro 100 m, di:

- ✓ No. 3 cimiteri:
  - cimitero di Favazzina a circa 50 m,
  - cimitero di Scilla a circa 12 m,
  - cimitero di Melia a circa 57 m;
- ✓ No. 1 Chiesa (Chiesa della Santa Croce) a circa 70 m;
- ✓ No. 1 scuola (Istituto comprensivo R. Piria a Scilla) a circa 47 m;
- ✓ No. 1 ospedale (Casa della Salute di Scilla) a circa 58 m.

I ricettori abitativi, oltre a quanto era già stato identificato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, risultano concentrati principalmente negli abitati di Favazzina (lungo la SS18), di Melia (via Fondaco) e di Scilla (in corrispondenza degli svincoli di immissione dalla/alla A3).



**Figura 5.3: Ricettori Sensibili entro 100 m dalla Viabilità interessata**

Con riferimento alle emissioni sonore da traffico, sono numerose le parti del veicolo che contribuiscono alla generazione del rumore e in particolare:

- ✓ motore;
- ✓ impianto di aspirazione e scarico;
- ✓ trasmissione;
- ✓ impianto di raffreddamento;
- ✓ contatto ruota-pavimentazione;
- ✓ rumore aerodinamico.

L'importanza delle diverse fonti di rumore dipende dal tipo di veicolo e dalla sua velocità. Il motore è sempre la sorgente più intensa per i veicoli pesanti, mentre per le autovetture è predominante a bassa velocità e viene superata dal rumore di rotolamento ad alta velocità.

A 50 km/ora il rumore può essere rappresentato come indicato nel seguito (Farina, 1989):

Rumorosità (dBA)	Veicolo Leggero	Veicolo Pesante
Motore	84	90
Trasmissione	65	70
Ventola di raffreddamento	65	78
Aspirazione	65	70

Rumorosità (dBA)	Veicolo Leggero	Veicolo Pesante
Scarico	74	82
Rotolamento	68	70

A bassa velocità il rumore del motore è comunque predominante, mentre ad alta velocità diviene importante anche il rotolamento. Il rumore dello scarico è sempre inferiore a quello del motore.

La stima del rumore prodotto da traffico veicolare è stata condotta con riferimento al seguente algoritmo (Borchiellini et al., 1989) utilizzato con il codice StL-86 messo a punto in Svizzera dall'EMPA (Laboratorio Federale di Prova dei Materiali ed Istituto Sperimentale).

La determinazione del livello  $L_{eq}$  in dBA avviene attraverso una serie di successive correzioni del valore di  $L_{eq}$  calcolato in un punto a distanza prefissata dalla sorgente e considerato come valore di riferimento. L'algoritmo comprende le seguenti fasi:

- (1) Calcolo di  $L_{eq}$  nel caso di ricettore posto alla distanza di 1 m che vede la sorgente sotto un angolo di  $180^\circ$  e senza ostacoli interposti:

$$L_{eq} = 42 + 10 \log \left[ \left[ 1 + \left[ \frac{V}{50} \right]^3 \right] \left[ 1 + 20 \mu \left[ 1 - \frac{V}{150} \right] \right] \right] + 10 \log M$$

dove:

- V = velocità media veicoli, in km/ora;  
 $\mu$  = rapporto tra veicoli pesanti e veicoli totali;  
M = valore del flusso di veicoli massimo ipotizzato nel periodo considerato, in veicoli/ora. Si ipotizza che i veicoli percorrano una strada pianeggiante (pendenza  $\leq 3\%$ ).

- 2) Per pendenze superiori al 3% occorre effettuare una correzione tramite l'aggiunta di un fattore:

$$\Delta L_p = \frac{p-3}{2}$$

dove:

- p = pendenza media del tratto considerato.

Sulla base di quanto sopra riportato è stato possibile valutare le emissioni sonore da traffico veicolare generate a 1 m dall'asse stradale.

Le informazioni di interesse ai fini della stima sono riportate nella seguente tabella, dove (Borchiellini, 1989):

- ✓ V: velocità media veicoli in km/ora;
- ✓  $\mu$ : rapporto tra veicoli pesanti e veicoli totali;
- ✓ M: valore del flusso di veicoli massimo ipotizzato nel periodo considerato, in veicoli/ora;
- ✓ P: pendenza media del tratto considerato.

**Tabella 5.3: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare**

Strada			Parametri				Leq (a 1 m)	Leq (a 10 m)
Descrizione		km	V	$\mu$	M	p	[dB(A)]	[dB(A)]
V1	Accesso dalla SS18 a piazzale d'imbocco della galleria d'accesso alla Centrale	0.06	30	0.7	16	3	65.5	55.5
V2	Adeguamento strada esistente per accesso area Bacino di Monte	0.42	30	0.4	6	3	59.9	49.9

Strada			Parametri				Leq (a 1 m)	Leq (a 10 m)
Descrizione		km	V	$\mu$	M	p	[dB(A)]	[dB(A)]
V3	Adeguamento strada esistente per accesso Impianto di betonaggio	1	30	0.6	7	3	61.7	51.7
Favazzina-A3	Tratto SS18	4,5	70	0.7	16	3	68.8	58.8
	Collegamento a svincolo A3	1,9	50	0.7	16	8	69.5	59.5
Melia-A3	Tratto pianeggiante Via Fondaco/Via Provinciale	1	50	0.7	11	3	65.2	55.2
	Collegamento allo svincolo A3	9.3	30	0.7	11	7	65.7	55.7

In merito al potenziale disturbo in corrispondenza dei ricettori individuati si evidenzia che:

- ✓ nessun ricettore è interessato da una rumorosità > 70 dBA(A);
- ✓ le aree interessate da rumorosità ritenuta significativa (> 60 dBA(A)) sono limitate e comprese entro una distanza massima inferiore ai 10 m dal confine stradale;
- ✓ i ricettori residenziali presenti entro tale distanza (non sono presenti ricettori sensibili), sono comunque ubicati lungo le principali arterie stradali (SS18, via Fondaco, Via Provinciale, svincolo di immissione dalla/alla A3);
- ✓ i ricettori sensibili sono tutti a distanze minime di circa 50 m, con l'unica eccezione del cimitero di Scilla, il quale si trova a ridosso dello svincolo della A3;
- ✓ il periodo di potenziale disturbo è comunque limitato ai normali orari di lavoro.

### 5.3 ADEGUAMENTO PIANO DI MONITORAGGIO

In considerazione di quanto riportato al precedente Paragrafo 5.2, si ritiene utile integrare la proposta di monitoraggio ambientale per la componente rumore, prevedendo punti ulteriori per il monitoraggio del rumore da traffico veicolare in fase di cantiere.

In particolare, il PMA (Doc. No. P0035031-1-H5), già presentato nell'ambito della procedura di VIA e ripresentato insieme alle integrazioni in Rev. 1, è stato aggiornato con No. 2 ulteriori punti previsti in corrispondenza:

- ✓ della SS18 in Località Favazzina, all'altezza dell'incrocio con Via Aspromonte, caratterizzata dalla presenza di abitazioni a ridosso della viabilità;
- ✓ della Via Fondaco, nella Frazione di Melia, caratterizzata dalla presenza di abitazioni a ridosso della viabilità.

Si ritiene di poter escludere ulteriori monitoraggi in corrispondenza dei ricettori sensibili, in virtù delle distanze in gioco, generalmente tra i circa 50 m e circa 70 m. Con riferimento al Cimitero di Scilla, nonostante la distanza contenuta (circa 12 m), si evidenzia che questo risulta inserito tra gli svincoli del raccordo autostradale, risultando già interessato dal contributo degli importanti volumi di traffico dell'area (incluso il traffico da mezzi pesanti).

## **6 VIBRAZIONI**

*“6.1 Si chiede di approfondire la valutazione dell’impatto da vibrazioni, soprattutto in relazione alle attività di scavo con esplosivo.”*

### **6.1 SCAVO CON ESPLOSIVO**

Come già evidenziato al precedente Paragrafo 5.1, le attività di scavo con esplosivo saranno limitate a due sole opere, previste a grande profondità:

- ✓ caverna alla base del pozzo sbarre, a circa 640 m di profondità;
- ✓ caverna alla sommità del pozzo piezometrico, a circa 570 m di profondità.

In considerazione delle profondità in gioco e delle modalità con cui saranno realizzati i lavori (accurato dimensionamento e modalità controllate nell'utilizzo delle cariche esplosive), si ritiene che eventuali effetti in superficie possano essere valutati come di scarsa/nulla significatività.

## **7 ASPETTI DI SICUREZZA**

- “7.1 *Si chiede di predisporre un documento in cui vengono forniti gli elementi di valutazione riguardo la resilienza dell’opera nonché la descrizione dei previsti effetti negativi significativi sull’ambiente, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o e calamità che sono pertinenti per il progetto.*
- 7.2 *Ai sensi delle Linee Guida all’Integrazione dei Cambiamenti Climatici e della Biodiversità nella Valutazione di Impatto Ambientale della Commissione Europea, si chiede di valutare l’impatto del progetto sul clima e sui cambiamenti climatici, ossia gli aspetti di mitigazione dei cambiamenti climatici (emissioni dirette e indirette di GHG), e l’impatto dei cambiamenti climatici sul progetto e sulla sua attuazione, ossia gli aspetti di adattamento (ondate di calore, precipitazioni estreme, esondazione dei fiumi e alluvioni lampo; tempeste e vento forte; frane e smottamenti; innalzamento del livello dei mari, onde di tempesta, erosione costiera ed intrusione di acqua salata; ondate di freddo; danni dovuti al gelo e disgelo).*
- 7.3 *Si chiede inoltre di valutare l’opportunità di adottare uno specifico sistema di monitoraggio geomorfologico e geotecnico delle aree interessata dall’invaso di monte, la centrale, i pozzi e le gallerie. Valutare inoltre l’opportunità di adottare un sistema di monitoraggio di eventuali perdite di acqua marina dall’invaso di monte e dalle vie d’acqua e conseguenti infiltrazioni.”*

### **7.1 RESILIENZA DEL PROGETTO**

Di seguito si riportano le principali considerazioni riprese dal Capitolo 9 dello Studio di Impatto Ambientale presentato nell’ambito della procedura di VIA (Doc. No. P0035031-1-H1) ed integrate, con riferimento alle richieste della Commissione Tecnica, in merito alla resilienza dell’opera ed alla descrizione dei previsti effetti negativi significativi sull’ambiente, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o e calamità che sono pertinenti per il progetto.

#### **Rischi Associati a Eventi Incidentali e Attività di Progetto**

##### Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali

L’impianto di accumulo idroelettrico (e relative opere connesse) non è soggetto alle prescrizioni del D. Lgs 105/2015, né direttamente, in quanto non è uno stabilimento in cui saranno presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell’allegato I dello stesso decreto, né indirettamente, in quanto non ricade in un’area interessata da stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Dall’analisi dell’inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (Ispra, SNPA, Inventario degli stabilimenti a rischio di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose, Sito Web) non risulta alcuno stabilimento nel Comune di Scilla (direttamente interessato dal progetto) e nei comuni limitrofi.

Si evidenzia inoltre che nell’impianto saranno presenti tutti i sistemi di sicurezza per la prevenzione di ogni evento incidentale.

##### Rischi Associati ad Attività di Progetto

Per quanto riguarda i rischi associati all’esercizio del progetto si evidenzia che i possibili malfunzionamenti potranno essere dovuti essenzialmente ad avarie di componenti o sistemi d’impianto. A tal proposito si evidenzia che i componenti principali d’impianto saranno protetti da dispositivi di sicurezza e da circuiti di protezione contro l’insorgere di condizioni operative non ammissibili anche in conseguenza di avarie.

In quest’ottica le condizioni operative degli impianti principali, dei sistemi e dei componenti ausiliari saranno continuamente monitorate e ogni insorgere di condizioni potenzialmente dannose sarà segnalato con anticipo sufficiente a consentire la messa in sicurezza dell’impianto da parte del personale operativo.

Di seguito sono elencati i principali criteri di monitoraggio sugli eventi critici per componenti fondamentali, che possano provocare l’intervento di segnalazioni di allarme ed eventualmente di arresto per l’impianto:

- ✓ **Bacino di Monte:**
  - installazione di riflettori ed utilizzo di interferometria satellitare,
  - assestimetri sul coronamento e su due banchine a valle su due sezioni della diga,
  - misure delle perdite dal geocomposito,
  - misure dei drenaggi dei tappeti drenanti della diga, delle sponde e del fondo del bacino,
  - stazione meteo con pluviometro,
  - registrazione dei livelli di invasore;



- ✓ Mare:
  - livello dell'acqua;
- ✓ turbine e pompe:
  - vibrazioni della macchina,
  - sovra-velocità,
  - temperatura dei cuscinetti,
  - pressione olio di lubrificazione,
  - temperatura olio di lubrificazione,
  - temperature parti attive del Motore/Generatore,
  - perdita di sincronismo dei gruppi;
- ✓ ausiliari di Centrale:
  - pompe di aggettamento,
  - sistemi di ventilazione;
- ✓ trasformatori:
  - temperatura olio,
  - temperatura avvolgimenti,
  - percentuale gas disciolti nell'olio,
  - sovrappressioni olio,
  - protezioni elettriche montanti trasformatore;
- ✓ generali:
  - rottura tubazioni,
  - incendio ed esplosioni.

Per il corretto funzionamento dell'impianto sarà necessario che numerosi fluidi circolino nei sistemi d'impianto o vengano stoccati in appositi serbatoi/recipienti. Per i fluidi o le sostanze il cui rilascio possa provocare danni all'ambiente, saranno adottati idonei provvedimenti al fine di cercare di evitarne il rilascio o di ridurlo il più possibile. L'olio lubrificante sarà impiegato in notevoli quantità nell'impianto per la lubrificazione delle turbine e dei generatori elettrici e per evitarne il rilascio saranno adottate le seguenti misure:

- ✓ bacini di contenimento di capacità adeguata ad evitare che una rottura del serbatoio provochi fuoriuscite di olio;
- ✓ tutte le zone in cui possano verificarsi perdite di olio da sistemi di processo, quali pompe, valvole, tubazioni insistono su un pavimento impermeabile dotato di un sistema di drenaggio a pavimento.

L'impianto di accumulo idroelettrico in progetto sarà dotato di sistemi e dispositivi antincendio (portatili, idranti ed estintori) per lo spegnimento automatico mediante acqua e gas inerti.

In merito alle opere di connessione alla RTN i rischi da un punto di vista di eventi critici sono legati solamente agli incidenti/malfunzionamenti che possono provocare, all'interno dell'area della Stazione Utente:

- ✓ Incendio nell'area dei trasformatori;
- ✓ Sversamento di olio della vasca raccolta olio dei trasformatori.

Si rimanda per i dettagli progettuali e normativi in merito al Piano Tecnico delle Opere della connessione utente.

In fase di esercizio sarà predisposto un Piano di Emergenza, comprendente anche le emergenze ambientali, con lo scopo di fornire uno strumento operativo per classificare le situazioni di possibile emergenza e per fronteggiarle qualora si dovessero verificare. Annualmente verranno effettuate, in occasione della formazione specifica, le prove di simulazione sulle risposte alle emergenze.

Si evidenzia infine che l'impianto è progettato in accordo alle vigenti normative di settore e quindi considerando quanto sopra riportato il potenziale rischio legato ad eventi accidentali del progetto può essere valutato come trascurabile/basso.

## **Rischi Associati alle calamità Naturali**

### **Rischio Sismico**

In riferimento alla Normativa regionale di Classificazione Sismica, la Regione Calabria con Delibera della Giunta Regionale (DGR) n. 47 del 10 febbraio 2004 ha recepito integralmente la classificazione sismica OPCM n.3274/2003. In base all'Allegato della citata Delibera (come da elenco riportato nell'Allegato A all'OPCM 3274/2003) tutti i Comuni in ambito regionale ricadono nelle Classi 1 o 2. In particolare, il Comune di Scilla è classificato in Zona 1.

A tal proposito si evidenzia che durante la progettazione del nuovo impianto sono state comunque effettuate verifiche strutturali in relazione alla sismicità. Per maggiori particolari si rimanda alla seguente documentazione allegata al progetto:

- ✓ “Verifiche di stabilità del rilevato del serbatoio di monte” (Doc. Doc. No. 1422-J-GD-R-01);
- ✓ “Relazione sulla Sismica dei Manufatti in Sottterraneo” (Doc. No. 1422-A-GD-R-02-0).

Inoltre, si noti in ogni caso che la progettazione dell'impianto ha incluso criteri e misure tali da evitare conseguenze anche in caso dell'occorrenza di terremoti presso il sito di progetto.

### **Rischio Frana**

Per quanto riguarda la pericolosità e il rischio frana, le opere di superficie non interessano alcuna area sottoposta a tutela dal PAI. Si evidenzia che, per l'opera in esame è stato predisposto uno specifico “Studio dell'assetto geologico-strutturale, geomorfologico, e della fagliazione superficiale nell'area di Scilla-Bagnara Calabria-Melia” (Doc. No. 1422-A-CN-R-01-0) al quale si rimanda. Nello studio, tra gli altri aspetti, è stato esaminato il quadro idrografico e idrogeologico delle aree di interesse.

In merito ai dissesti, lo studio evidenzia che frane identificate nella zona siano tuttora in evoluzione, ma che tuttavia non sembrano interferire con le opere di progetto. In accordo ad IFFI e PAI, nell'area investigata non sono conosciute deformazioni gravitative profonde di versante (D.G.P.V.) tali da poter interferire con le opere sotterranee in progetto.

### **Rischio Idraulico**

In merito alla pericolosità e rischio idraulico le opere di superficie non interessano alcuna area a pericolosità/rischio idraulico come identificate dal PAI. Presso l'area del portale di accesso alla centrale e del pozzo paratoie (in prossimità della costa) è perimetrata un'area di attenzione.

### **Rischio Maremoti (onde di Tsunami)**

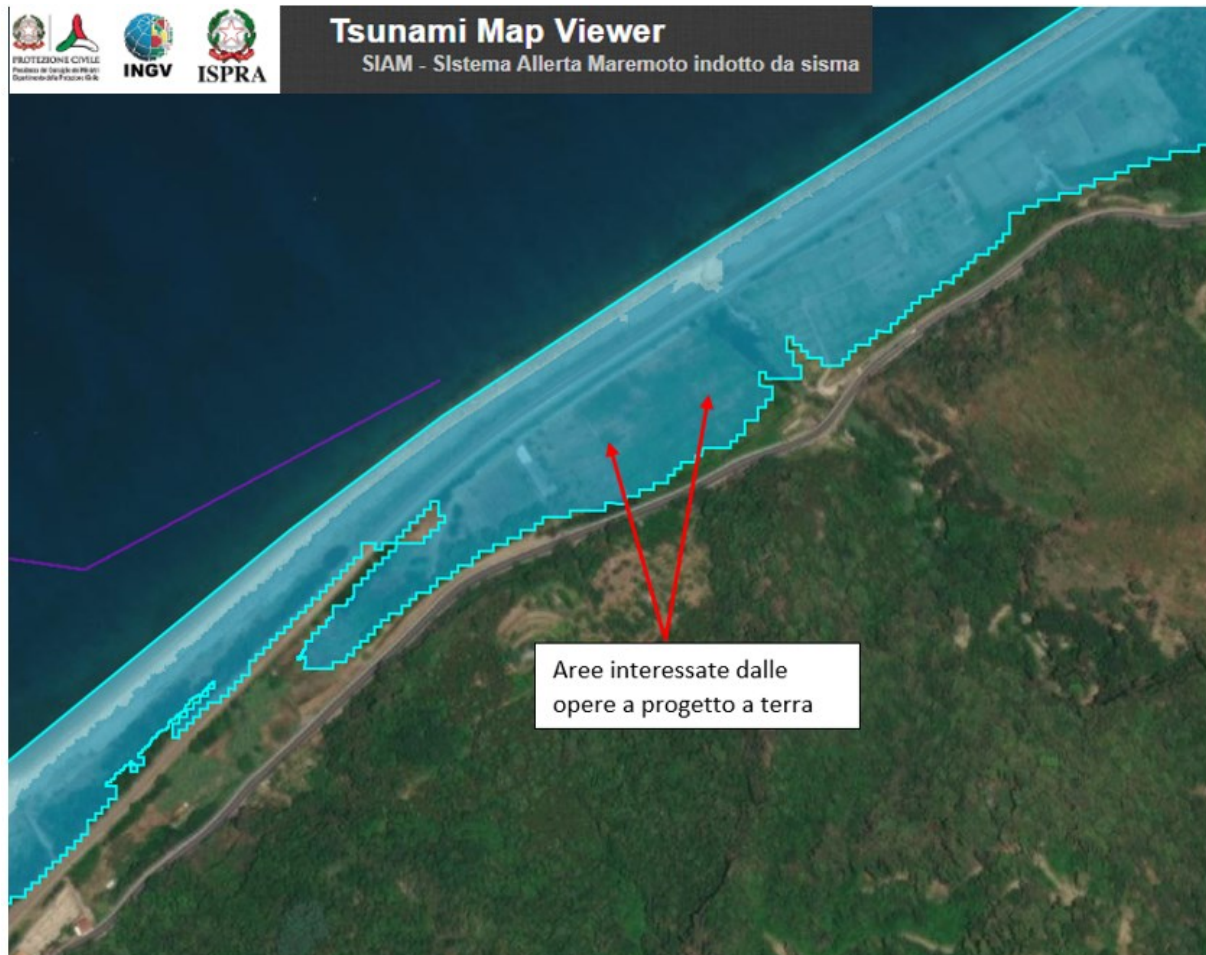
Il maremoto è un fenomeno naturale costituito da una serie di onde marine prodotte dal rapido spostamento di una grande massa d'acqua; in mare aperto le onde si propagano molto velocemente percorrendo grandi distanze, con altezze quasi impercettibili (anche inferiori al metro), ma con lunghezze d'onda (distanza tra un'onda e la successiva) che possono raggiungere le decine di chilometri, ma, diversamente, avvicinandosi alla costa, la velocità dell'onda diminuisce mentre la sua altezza aumenta rapidamente (anche di decine di metri) inondando le aree costiere, a volte arrivando a causare perdite di vite umane e danni ai beni esposti.

Per l'analisi dei possibili fenomeni di tsunami si è fatto riferimento alle linee guida-tecniche, emesse dal Centro Allerta Tsunami dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (CAT-INGV) ([www.ingv.it/cat/it](http://www.ingv.it/cat/it)). Il CAT-INGV è stato costituito nel 2013 con il compito di realizzare e rendere operativo il servizio di sorveglianza per l'allerta da maremoti e predisporre la mappa di pericolosità da maremoti per le coste italiane. Il CAT è diventato pienamente operativo a gennaio 2017 ed è stato formalmente designato, da Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 17 febbraio 2017, come componente del Sistema di Allertamento nazionale per i Maremoti (SIAM) generati da eventi sismici nel Mar Mediterraneo, coordinato dal Dipartimento della Protezione Civile nazionale.

Nell'ambito delle sue attività di sorveglianza e monitoraggio, il CAT utilizza i dati provenienti dalla Rete Sismica Nazionale dell'INGV e dalle stazioni sismiche di altri centri di ricerca internazionali, nonché i dati della rete mareografica dell'ISPRA e di quelli dei mareografi collocati sulle coste degli altri paesi del Mediterraneo. Nel documento del CAT “Linee Guida tecniche per la definizione delle fasce costiere (TSUMAPS-NEAM/Run-Up Max)”, emesso ad ottobre 2018, viene proposto il modello S-PTHA TSUMAPS-NEAM come il migliore attualmente disponibile per lo screening della pericolosità legata a tsunami sulle coste italiane.

Nella seguente figura è riportato un estratto per l'area di interesse delle Zone di Allerta Maremoti del SIAM (Sistema Allerta Maremoto indotto da sisma) disponibile presso il sito web dell'INGV nella sezione Centro Allerta Tsunami (INGV-Centro Allerta Tsunami, sito web: <https://cat.ingv.it/it/>).

Per il SIAM sono previsti due livelli di allerta, Advisory (allerta arancione) e Watch (allerta rossa) coerenti con la normativa nazionale in materia di Protezione Civile e definiti in base ad una matrice decisionale approvata dagli organismi internazionali di monitoraggio e allerta tsunami (INGV-Centro Allerta Tsunami, sito web: <https://cat.ingv.it/it/>).



#### Zone di allertamento SiAM

- Calabria
- Zona 1 (Allerta arancione)
- Zona 2 (Allerta rossa)

**Figura 7.1: Zone di Allerta Maremoti**

Dalla precedente figura è possibile osservare che il sito di progetto prospiciente l'area marina è incluso in una zona di Allerta 2.

In ambito costiero, gli unici elementi emergenti previsti dal progetto a terra sono costituiti dal portale di accesso alla centrale e dalla porzione superficiale del pozzo paratoie; a mare sarà realizzata l'opera di presa e la relativa opera di protezione.

Si evidenzia che la galleria di accesso alla Centrale avrà, nei primi 5 km di percorrenza a partire dal piazzale esterno, una lieve pendenza in salita (con una risalita complessiva di quota di quasi 12 m). Anche in considerazione di ciò, non si ritiene che eventuali eventi di maremoto possano raggiungere la Centrale in caverna.

Il Bacino di Monte e opere di connessione elettrica, saranno realizzate a circa 2 km dalla costa ad una quota intorno ai 600 m e le restanti sezioni di progetto saranno realizzate in sotterraneo (gallerie, centrale, pozzo piezometrico).

Con particolare riferimento alla fase di esercizio si evidenzia che le aree di progetto prossime alla costa (piazzale pozzo paratoie e portale di accesso alla galleria) non saranno presidiate e pertanto, non si prevedono condizioni tali da mettere a rischio personale coinvolto nell'esercizio dell'attività. La presenza di personale potrà verificarsi nei casi di manutenzione ordinaria/straordinaria; in caso di allerta maremoti tutte le persone interessate si atterranno alle indicazioni sulla gestione dell'emergenza provenienti dalle autorità competenti.

## **7.2 IMPATTO SU CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI**

Le Linee Guida all'Integrazione dei Cambiamenti Climatici e della Biodiversità nella Valutazione di Impatto Ambientale della Commissione Europea individuano come:

- ✓ impatti del progetto sul clima e sui cambiamenti climatici da tenere in considerazione per valutare gli aspetti di mitigazione:
  - emissioni dirette di GHG causate dalla costruzione, funzionamento, e eventuale dismissione del progetto proposto, comprese quelle derivanti dall'uso dei territori, dal cambio di destinazione d'uso dei territori e dalla silvicoltura,
  - emissioni di GHG indirette dovute alla maggiore domanda di energia; emissioni di GHG indirette causate da qualunque attività o infrastruttura di supporto che sia direttamente correlata all'attuazione del progetto proposto (ad es. trasporti, gestione dei rifiuti);
- ✓ impatti dei cambiamenti climatici sul progetto e sulla sua attuazione da tenere in considerazione per valutare gli aspetti di adattamento:
  - ondate di calore (compresi l'impatto sulla salute umana, i danni alle colture, gli incendi boschivi, ecc.)
  - siccità (comprese la minore disponibilità e qualità dell'acqua e la maggiore richiesta d'acqua);
  - precipitazioni estreme, esondazione dei fiumi e alluvioni lampo;
  - tempeste e vento forte (compresi i danni ad infrastrutture, edifici, colture e boschi);
  - frane e smottamenti;
  - innalzamento del livello dei mari, onde di tempesta, erosione costiera ed intrusione di acqua salata;
  - ondate di freddo;
  - danni dovuti al gelo e disgelo.

### **Aspetti di Mitigazione**

Per quanto riguarda gli aspetti di mitigazione, le emissioni dirette sono state valutate in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dalla realizzazione del progetto (si veda il Paragrafo 7.6.2 dello Studio di Impatto Ambientale Doc. No. P0035031-1-H1), in quanto in fase di esercizio l'impianto non solo non determinerà emissioni di inquinanti in atmosfera, ma contribuirà ad incrementare l'efficienza energetica del sistema, con conseguente riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>.

Inoltre, nonostante le opere in progetto comporteranno una variazione nella destinazione d'uso dei territori, sono state previste significative misure di ripristino ambientale, nonché interventi di compensazione quali:

- ✓ inverdimento delle scarpate del bacino di monte al fine di garantire una ottimale riconnessione dell'opera con il contesto circostante;
- ✓ ripiantumazione in sito degli eventuali esemplari di pregio della vegetazione esistente (prettamente arborea) attualmente presente in alcune porzioni territoriali interessate dal mascheramento morfologico, previa opportune verifiche di stabilità e fattibilità, al fine di tutelare gli ecosistemi presenti e favorirne la rigogliosa proliferazione, integrando questo sistema anche con nuovi esemplari di vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea localizzati in maniera puntuale intorno al bacino di monte. Queste azioni di ricucitura arboreo-arbustiva non ostacolano le attività dell'impianto ma favoriscono un passaggio graduale dall'area dove è localizzato il bacino verso gli ambiti più o meno densamente vegetati esistenti. Saranno lasciate libere da interventi di piantumazione le aree che, anche a seguito della realizzazione dell'impianto, continueranno a mantenere la loro vocazione agro-produttiva;
- ✓ riforestazione di circa 15 ha di aree percorse dal fuoco colpite negli scorsi decenni nel macroambito di intervento che si inserisce nella frazione di Melia, dove insisterà il bacino di monte.

Le emissioni indirette sono ritenute poco significative, in quanto legate ad una presenza saltuaria di addetti durante le fasi di manutenzione.

### **Aspetti di Adattamento**

Per quanto riguarda gli aspetti di adattamento, si rimanda principalmente a quanto riportato nel precedente Paragrafo 7.1.

Si evidenzia, inoltre, che con riferimento agli aspetti legati alla disponibilità di acqua, il progetto in esame prevede il prelievo di acque marine direttamente dal Mar Tirreno e non sono attese criticità in tal senso.

Con riferimento alle precipitazioni estreme, inoltre, sul lato nord-ovest del bacino di monte è stato previsto uno sfioratore di superficie largo 4 m, progettato per raccogliere le portate associate ad eventi di precipitazione intensa, con soglia posta 30 cm sopra la quota di massima regolazione (ossia a 631.25 m s.l.m.). Ponendo la soglia dello sfioratore 30 cm al di sopra della quota di massima regolazione, ci si attende che esso non entri in funzione se non in condizioni di pioggia associata ad un tempo di ritorno di almeno 3,000 anni.

Infatti, in base a questa disposizione, lo sfioratore risulterebbe in funzione nel caso in cui si verificano contemporaneamente le seguenti condizioni:

- ✓ il bacino di monte è riempito fino alla quota di massima regolazione;
- ✓ l'impianto non è in grado di poter attivare le macchine in maniera tale da restituire a mare parte del volume accumulato nel bacino di monte;
- ✓ si verifichi un evento di pioggia con tempo di ritorno di 3,000 anni;
- ✓ l'intensità e la direzione del vento sono tali da creare un sovrizzo di almeno 30 cm in corrispondenza dello sfioratore.

La portata massima transitante attraverso tale sfioratore è pari a 0.28 m<sup>3</sup>/s (per il calcolo, si rimanda alla *Relazione Idraulica*, doc. ref. 1422-A-FN-R-05-0). Si prevede la realizzazione di un opportuno sistema di convogliamento delle acque capace di smaltire in sicurezza questa modesta portata convogliandola a valle dei gruppi ternari. All'interno di questa condotta saranno anche convogliate le acque di drenaggio interne del bacino di monte, raccolte tramite un cunicolo di drenaggio posto alla base del paramento interno del bacino. Tale cunicolo sarà accessibile tramite un cunicolo d'accesso posto nell'area nord-ovest del bacino.

Come meglio evidenziato al successivo Paragrafo 15.4, il recapito finale di tali acque è previsto nel Mar Tirreno.

Sempre relativamente alle tematiche di adattamento ai cambiamenti climatici, giova precisare che relativamente a quanto riportato nel Regolamento Europeo sulla Tassonomia (2020/852) l'impianto di Favazzina essendo presente tra le attività previste dal Regolamento delegato (2021/2139), detto anche *Climate Delegated Act*, può definirsi un'attività ecosostenibile.

In particolare, il *Climate Delegated Act*, che integra il regolamento europeo sulla Tassonomia, fissa i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si può considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale ad almeno uno degli obiettivi tassonomici, definisce il rispetto del principio DNSH (*Do No Significant Harm*), per cui è necessario verificare che l'attività non arreca danno significativo a nessun altro obiettivo tassonomico, e il rispetto delle garanzie Minime di Salvaguardia.

Nel caso specifico dell'impianto di Favazzina è stato possibile verificare che l'attività rientra tra quelle presenti nella sezione 4.10 "Accumulo di energia elettrica" del *Climate Delegated Act*, la sua realizzazione quindi contribuisce in maniera significativa ad almeno uno degli obiettivi tassonomici (in questo caso alla mitigazione dei cambiamenti climatici) e rispetta il criterio di vaglio tecnico fissato. Inoltre, l'inserimento dell'attività di pompaggio all'interno del perimetro della Tassonomia certifica che tale tecnologia rispetta il requisito di intensità carbonica inferiore ai 100 gr di CO<sub>2</sub>e/kWh. Si precisa, tuttavia, che diversi studi sul ciclo di vita (LCA) attribuiscono a tale tecnologia un range ancora inferiore, compreso tra 20 e 40 gr di CO<sub>2</sub>e/kWh.

## **7.3 MONITORAGGIO GEOMORFOLOGICO E GEOTECNICO E SISTEMI DI MONITORAGGIO PERDITE**

Si riportano di seguito, per le principali opere in progetto, i dettagli dei sistemi di monitoraggio previsti dal Proponente.

### **7.3.1 Bacino di Monte**

Per quanto riguarda la fase di costruzione e di esercizio del bacino di monte, il progetto di monitoraggio sarà per lo più volto a rilevare e assicurare la stabilità dello sbarramento in terra e sarà strutturato secondo lo schema riportato di seguito.

#### A - Principali cause di collasso di uno sbarramento in terra

Le principali cause di collasso di dighe in terra secondo le analisi condotte da ASCE 1975 and 1988, Jansen 1980, National Research Council 1983, ICOLD 1992, sono:

- ✓ fenomeni di tracimazione del coronamento dovuti a sottostima delle piene di progetti e conseguente sottodimensionamento delle opere di scarico superficiale, blocco degli scarichi di fondo oppure cedimenti eccessivi con conseguente erosione dei paramenti
- ✓ collasso o cedimento occorsi nelle opere di scarico con conseguente filtrazione e fenomeni di sifonamento nei materiali del paramento di valle
- ✓ filtrazioni e fenomeni di sifonamento lungo le opere che attraverso il manufatto, lungo i contatti laterali tra il materiale dello sbarramento e le fondazioni oppure tra materiale dello sbarramento e opere in calcestruzzo
- ✓ filtrazioni attraverso orizzonti permeabili o discontinuità in fondazione con innesco di superfici di scivolamento
- ✓ scivolamenti di parte del paramento per pendenza eccessiva del paramento, contributo di forze di filtrazione sottostimate, fenomeni di rapido svuotamento, o piogge molto intense e prolungate
- ✓ scivolamento lungo strati argillosi in fondazione
- ✓ fessure indotte da cedimenti differenziali
- ✓ liquefazione per sifonamento o durante eventi sismici

Il monitoraggio è volto a verificare i parametri che forniscono informazioni riguardo uno o più fenomeni precedentemente elencati che caratterizzano gli stati limite del progetto per il quale il monitoraggio è previsto.

#### B - Scopo delle operazioni di monitoraggio

Il monitoraggio durante la costruzione e il periodo di esercizio dell'opera, unito alla regolare analisi visiva del manufatto, deve essere finalizzato a evidenziare fenomeni non in linea con il funzionamento previsto o legati a possibili fenomeni come indicato nel paragrafo precedente, in maniera da poter pianificare per tempo gli interventi di correzione e ripristino delle condizioni operative di progetto.

In particolare, durante la costruzione il monitoraggio è volto a:

- ✓ Verifica delle assunzioni della fase di progetto, ovvero verificare che i cedimenti progressivi siano in linea con le caratteristiche attese della fondazione;
- ✓ Verifica delle attività di costruzione, ovvero monitorare le pressioni interstiziali durante la costruzione e rallentare l'incremento di altezza qualora l'incremento di pressioni interstiziali non sia in linea con i valori previsti da progetto;
- ✓ Assicurare gli standard di sicurezza necessari per i lavoratori durante la costruzione;

mentre durante la fase di esercizio il monitoraggio ha lo scopo di verificare che il manufatto continui a comportarsi come previsto in progetto e a evidenziare repentinamente segnali di problemi di funzionamento.

Alcuni dei segnali premonitori di situazioni di rischio sono:

- ✓ cedimento della cresta della diga – che può favorire i fenomeni di ribaltamento;
- ✓ incremento di portata e torbidità nelle acque di raccolta dei dreni a valle dello sbarramento – premonitori di possibile sifonamento e erosione dei finii;
- ✓ cedimento della cresta associata a riduzione di pendenza del paramento – indice di potenziale innesco di superficie di scivolamento;
- ✓ assenza per tempo prolungata di portata d'acqua nella raccolta dei drenaggi a valle della diga – sintomo di possibile intasamento dei drenaggi.

#### C - Aspetti del monitoraggio

Il monitoraggio di uno sbarramento in terra si compone principalmente di due metodi di osservazione che si completano vicendevolmente e che devono essere condotti entrambi per poter avere un quadro di previsione robusto. Questi due metodi sono:

- ✓ Monitoraggio visivo;
- ✓ Monitoraggio con strumentazione manuale e/o automatico.

Nei prossimi paragrafi i due aspetti vengono più diffusamente descritti.

#### D - Routine di monitoraggio visivo

Oltre al monitoraggio strumentale, necessario per la memorizzazione della serie dei dati rilevati per la pianificazione di un intervento in caso di necessità, un monitoraggio visivo regolare dello sbarramento può fornire indizi di aiuto nell'analisi dei dati delle rilevazioni.

Il monitoraggio visivo comprende l'analisi di:

- ✓ Esistenza di aree umide a valle dello sbarramento che aumentano in superficie;
- ✓ Presenza di aree in cui la vegetazione cambia repentinamente in quantità per un apporto idrico prima inesistente;
- ✓ Presenza di vegetazione con radici estese che possono creare vie di filtrazione preferenziale;
- ✓ Presenza di fessure trasversali sul manufatto;
- ✓ Presenza di avvallamenti localizzati sul paramento.

I risultati del monitoraggio visivo devono essere confrontati con la lettura del monitoraggio strumentale per completare il quadro di conoscenza dell'opera.

#### E - Monitoraggio con strumenti di misura

Il monitoraggio con strumentazione mira quindi a caratterizzare le condizioni del sito ante-operam, a confermare le ipotesi di progetto e a verificarne il comportamento durante la costruzione, il primo invaso e l'esercizio del manufatto.

La strumentazione adottata deve essere molto affidabile in termini di durata nel tempo e precisione, ed essere posizionata in modo che vi si possa fare manutenzione.

Il concetto di ridondanza deve essere applicato ma sempre avendo presente che ogni strumento installato può complicare le operazioni di costruzione e che la strumentazione installa debba poter essere accessibile per manutenzione.

I parametri da monitorare in un piano di monitoraggio sono i seguenti:

- ✓ Spostamenti (orizzontali, verticali, e rotazioni);
- ✓ Quote piezometriche nel manufatto – Distribuzione delle pressioni interstiziali;
- ✓ Livelli nel serbatoio;
- ✓ Portate drenate;
- ✓ Qualità delle acque drenate;
- ✓ Analisi chimico fisico delle acque del serbatoio e delle acque raccolte dal drenaggio;
- ✓ Attività sismica;
- ✓ Condizioni climatiche.

#### F - Spostamenti orizzontali

Gli strumenti utilizzati per il monitoraggio di spostamenti orizzontali, da monte a valle, sono:

- ✓ Estensimetri;
- ✓ Inclinatori;
- ✓ Mire topografiche sul paramento della diga e creazione di capisaldi di riferimento in aree non interessate dalle perturbazioni indotte dal progetto.

#### G - Spostamenti verticali

I movimenti verticali che vanno monitorati mirano a verificare che il cedimento della cresta sia in linea con le previsioni del progetto e che non siano in atto fenomeni di sifonamento a piede diga. I dispositivi per la verifica di questi spostamenti sono:

- ✓ Sensori di cedimento;
- ✓ Estensimetri;
- ✓ Inclinatori;

- ✓ Mire topografiche sul paramento della diga e creazione di capisaldi di riferimento in aree non interessate dalle perturbazioni indotte dal progetto.

#### Misura delle pressioni interstiziali

La misura delle pressioni interstiziali e della determinazione della quota piezometrica all'interno del manufatto è fondamentale per il monitoraggio della struttura. I dispositivi da utilizzare sono:

- ✓ I piezometri che possono essere:
  - Elettrici;
  - Pneumatici;
  - Idraulici;
  - A Tubo aperto;
  - Con tubo poroso;
  - A tubo forato;
- ✓ Le celle di pressione
- ✓ I manometri

#### Livelli nel serbatoio e livelli di valle

La misura dei livelli nel serbatoio di monte e nello scarico di valle è estremamente importante perché alla differenza fra i due valori è legata direttamente la portata d'infiltrazione nei filtri.

La misurazione dei livelli di monte-valle può avvenire con stazioni di misura ad asta graduata, con lettura manuale affiancate da sistemi con sensore di pressione o a galleggiante a lettura automatica.

Nel caso in cui i livelli nel canale a valle dello sbarramento vengano usati anche per la determinazione delle portate è necessario provvedere periodicamente alla ricalibrazione della misura che è alterata dalla variazione della quota di fondo dovuta a erosione e deposizione.

#### Misura della portata persa per infiltrazione

La misurazione della portata persa per infiltrazione da monte a valle nel serbatoio e raccolta dal dreno al piede di valle avviene tramite:

- ✓ Stramazzi di varia forma, triangolare, rettangolare o trapezia;
- ✓ Canali di forma particolare (Canali Parshall);
- ✓ Metodi semplificati basati sulla misura del volume nell'unità di tempo tramite contenitori calibrati;
- ✓ Misuratori diretti di portata.

Un aumento della portata attraverso i dreni con intorbidimento dell'acqua indica dei fenomeni di erosione progressiva all'interno del manufatto con creazioni di canali di filtrazione preferenziali.

Riduzione di portata ai dreni significa che i percorsi di filtrazione non sono quelli previsti in progetto e che la filtrazione avviene in zone differenti da quelle dedicate a tale scopo.

#### Analisi chimico fisiche delle acque filtrate

La comparazione delle analisi chimico -fisiche dell'acqua fatte a monte e nelle portate raccolte dai dreni di valle può evidenziare il manifestarsi di fenomeni di erosione interna per gradazione non ottimale delle granulometrie delle zone filtranti.

L'aumento di determinate sostanze chimiche può rivelare fenomeni di dissoluzione dei materiali.

#### Rilevazioni sismiche

In zone particolarmente attive dal punto di vista sismico un monitoraggio costante dell'attività sismica può permettere le registrazioni delle accelerazioni viste dalla struttura durante l'evento. Le rilevazioni sismiche avvengono installando al sito diga un gruppo di tre accelerometri perpendicolari fra di loro, un sistema di memorizzazione dei dati e un sistema che stabilisca le soglie di intervento per la registrazione.



### Rilevazioni delle condizioni climatiche

L'analisi delle condizioni meteorologiche quali temperatura, velocità del vento e quantità di pioggia possono fornire importanti informazioni per il monitoraggio delle condizioni al contorno del manufatto e essere utili in caso di gestione e previsione di potenziali problemi del paramento.

### Monitoraggio con strumenti di acquisizione automatici

Molte delle rilevazioni sopra elencate possono essere automatizzate e controllate da una unità centrale costituita da un computer con installato il software di comunicazione con i diversi dispositivi. L'unità centrale è in connessione telefonica o satellitare con le sedi degli uffici di gestione del manufatto.

Con questa modalità di rilevazione il costo iniziale dell'infrastruttura è certamente più elevato mentre il vantaggio è che si ha la possibilità di variare da remoto la cadenza di misurazione e memorizzazione.

### Documenti di riferimento

- 1) "Engineer manual: 1110-2-1908, Instrumentation of embankment dams and levees", Department of the army. U.S. Army corps of engineers;
- 2) Design Standards n 13, Embankment Dams, Chapter 11 – Instrumentation and Monitoring, USBR;

## **7.3.2 Opere Sotterranee**

Per quanto riguarda le opere sotterranee (pozzi, gallerie, caverne), nel seguito si presentano gli aspetti generali inerenti al loro monitoraggio in fase di costruzione e di esercizio.

### A - Obiettivi del monitoraggio delle opere sotterranee

Il monitoraggio durante la fase di costruzione di opere sotterranee è un aspetto imprescindibile ed è un aspetto strettamente legato alla fase di progettazione nel senso che il monitoraggio completa la fase di progettazione fornendo al progettista gli elementi per giudicare se il comportamento dell'opera previsto in fase di progetto è effettivamente quello che si realizza durante la fase costruttiva.

Le finalità del monitoraggio in corso d'opera sono di seguito riportate:

- ✓ verificare il comportamento strutturale dell'opera rispetto alle ipotesi di progetto;
- ✓ verificare il comportamento strutturale rispetto agli stati limiti di esercizio e ai criteri di sicurezza sia per la fase di costruzione che per la durata di vita dell'opera;
- ✓ verificare il comportamento strutturale dell'opera rispetto al metodo di costruzione impiegato e determinare l'efficacia dei supporti temporanei e permanenti previsti; in molti casi, durante la fase di progetto, si stabiliscono delle soglie di accettabilità di determinati parametri oltre le quali sono previste misure aggiuntive di mitigazione per ristabilire i criteri di sicurezza e di servizio dell'opera; il monitoraggio ha la finalità di segnalare l'approssimarsi di tali soglie limite e permettere di predisporre gli interventi necessari per ristabilire le condizioni di sicurezza accettabili;
- ✓ permettere la comparazione tra il comportamento previsto mediante l'utilizzo di modelli di calcolo e l'effettivo comportamento in situ. Tale confronto permette la possibilità di disporre di una metodologia per l'aiuto alla decisione qualora il comportamento reale di discostasse da quello previsto; tale metodologia si avvale delle evidenze del monitoraggio in situ per ricalibrare il modello di calcolo teorico dando al progettista uno strumento di previsione che tenga conto delle evoluzioni reali dello scavo;
- ✓ verificare l'effetto indotto dall'opera in costruzione sulle opere adiacenti e predisporre la documentazione dettagliata riguardo a tali effetti per le necessità di natura assicurativa legate ai vincoli contrattuali e alla allocazione dei mezzi economici necessari per gestire i rischi di danni a terzi;
- ✓ verificare la qualità dell'esecuzione;
- ✓ verificare ai fini dei requisiti assicurativi che l'opera sia stata realizzata secondo le regole dello stato dell'arte e secondo quanto previsto da progetto;
- ✓ capire come allocare i rischi: determinare la causa scatenante di un determinato fenomeno e determinare la parte contrattuale cui spetta l'onere della contabilizzazione degli effetti.

### B - Pianificazione

La pianificazione del monitoraggio è strettamente legata alla fase di progettazione e prevede:

- ✓ inquadramento del comportamento meccanico dell'ammasso e dei parametri che regolano tale comportamento;
- ✓ selezione dei parametri geomeccanici caratteristici dei meccanismi di rottura tipici dell'ammasso che la galleria attraversa;
- ✓ selezione dei range di accettabilità di tali parametri e definizione di scenari di intervento per le diverse soglie di accettabilità;
- ✓ definizione dell'estensione dell'area da monitorare;
- ✓ selezione della strumentazione in base al grado di precisione atteso;
- ✓ identificazione della localizzazione degli strumenti e del numero di strumenti tenendo conto dell'affidabilità (in genere si predispongono strumenti in più in funzione dell'affidabilità di questi);
- ✓ identificazione della frequenza di registrazione dei dati, del processo di memorizzazione e analisi di questi ultimi;
- ✓ identificazione di metodi di verifica della correttezza dei dati misurati tramite ricalibrage o confronto di misure ridondanti;
- ✓ predisposizione dei rapporti di interpretazione e comunicazione al progettista responsabile di cantiere per la definizione degli interventi se necessari;
- ✓ identificazione di un piano di manutenzione periodica della strumentazione di monitoraggio.

In un piano di monitoraggio è inoltre utile indicare le procedure di rimessa in esercizio del sistema di monitoraggio a seguito di interruzioni dovute a guasti od altri imprevisti.

#### C - Parametri da monitorare

La strumentazione da predisporre mira a misurare:

- ✓ spostamenti e deformazioni, in particolare spostamenti in calotta e ai piedritti, variazioni di inclinazione dei piedritti o di curvatura della calotta, deformazioni all'interno dell'ammasso attorno allo scavo;
- ✓ evoluzione di quadri fessurativi;
- ✓ stati di sforzo al contatto tra roccia e supporto, nell'ammasso roccioso, o all'interno degli elementi di supporti temporanei e definitivi (o negli elementi di giunzione dei supporti);
- ✓ temperature;
- ✓ osservazione del fronte di scavo con classificazione dal punto di vista geotecnico dei materiali (tipo di roccia, classe di resistenza, stato di alterazione, condizione dei giunti, piani di discontinuità preferenziali);
- ✓ osservazione delle condizioni idrogeologiche: variazioni nel livello di falda, variazioni tra livello di falda in prossimità dell'opera e alla superficie per verifica della connessione tra queste, verifica delle caratteristiche chimiche delle acque e della temperatura dell'acqua; misura della portata d'acqua in entrata nella galleria dovuta all'intercettazione di acque di falda;
- ✓ indagini geofisiche per mappatura di discontinuità in mezzi omogenei;
- ✓ indagini geosismiche per determinazione impatto di utilizzo di metodi con esplosivo rispetto alle opere adiacenti.

In genere la misura degli spostamenti in funzione della distanza dal fronte di scavo fornisce gli elementi interpretativi importanti per verificare le ipotesi di calcolo fatte rispetto al comportamento reale dell'opera e per determinare il carico ripreso dai supporti temporanei e definitivi.

#### Ubicazione degli strumenti di misura

L'ubicazione e il numero degli strumenti di misura dipendono dall'entità dell'opera in corso di realizzazione e dalle interazioni fra quest'opera e le opere adiacenti. In genere si predispongono monitoraggi di spostamenti alle reni e in calotta, laterali e in corrispondenza della volta producendo grafici di spostamento dei punti in funzione della distanza dal fronte, comparando tali andamenti con gli andamenti previsti da calcolo.

La definizione di soglie di allerta implica anche l'aumento della frequenza di registrazione e della densità di misurazione al superamento di soglie di allerta progressivamente superiori.

La metodologia di memorizzazione può essere con campionamento discreto nel tempo oppure con sistemi di monitoraggio in tempo reale con registrazione in continuo.

#### Documenti di Riferimento

1. ITA – AITES working group conventional Tunneling, General report on conventional tunneling methods, 2008.
2. British Tunneling Society, Monitoring underground structures. a best practice guide, Institution of Civil Engineers, 2011

Ad integrazione di quanto sopra esposto, si prevede, in fase di esercizio, di eseguire un monitoraggio mirato sui vari elementi che costituiscono l'impianto (per il quale si rimanda al capitolo **Error! Reference source not found.**, in cui è riportato un piano preliminare di manutenzione delle opere).

### **7.3.3 Monitoraggio perdite di acqua marina da invaso di monte e dalle vie d'acqua**

Con riferimento al monitoraggio di eventuali perdite di acqua marina, si evidenzia che per il corretto funzionamento dell'impianto di accumulo idroelettrico è essenziale che il sistema sia un sistema chiuso, senza perdite della risorsa idrica che viene spostata da valle (Mar Tirreno), al bacino di monte (e viceversa).

Per tale ragione, come anche evidenziato al precedente Paragrafo 7.1, nell'ambito della progettazione sono state considerate tutte le misure opportune mirate ad evitare perdite ed infiltrazioni dalle opere superficiali (bacino di monte) e dalle vie d'acqua (gallerie idrauliche), sia per evitare interferenze con la falda esistente, che per questioni di sicurezza, anche considerando scenari estremi di rottura o malfunzionamento di parti di impianto per cause accidentali o naturali.

Il bacino di monte, nello specifico, sarà impermeabilizzato mediante un geocomposito conforme al bollettino ICOLD 135 (Maggio 2010), posato su di un sottofondo drenante compattato di 75 cm. Al di sopra del geocomposito posto è prevista la stesa di uno strato di 25 cm di protezione di ghiaia.

Le eventuali perdite di acqua marina dalla geomembrana che riveste il bacino di monte verranno convogliate mediante lo strato di sottofondo della membrana fino al cunicolo di ispezione e drenaggio previsto presso il piede interno del rilevato. Per evitare la contaminazione della falda all'interno del corpo diga con acqua salata si è provveduto a confinare lo strato di sottofondo della geomembrana con un secondo dispositivo impermeabile, costituito da HDPE. Le perdite sono convogliate nel cunicolo di ispezione e drenaggio mediante tubazioni poste a intervalli di 10 metri, che attraversano il calcestruzzo del cunicolo di ispezione e drenaggio ed afferiscono ad una canaletta di drenaggio aperta. Le eventuali perdite saranno convogliate nella tubazione presente all'interno del pozzo delle sbarre (cfr. Paragrafo **Error! Reference source not found.**) e che termina nella galleria di aspirazione-scarico, a valle dei gruppi ternari.

Non sono previste perdite nelle vie d'acqua legate al trasferimento del volume utile tra il bacino ed il mare, in quanto le vie d'acqua sono rivestite di calcestruzzo armato (galleria di aspirazione-scarico a valle della centrale) o sono costituite da condotte d'acciaio inghisate con calcestruzzo (condotta forzata a monte della centrale).

L'impianto prevede, inoltre, un sistema di monitoraggio con riferimento agli eventi critici per alcune componenti fondamentali, quali:

- ✓ misure delle perdite dal geocomposito;
- ✓ misure dei drenaggi dei tappeti drenanti della diga, delle sponde e del fondo del bacino;
- ✓ registrazione dei livelli di invaso;
- ✓ rottura tubazioni.

## 8 BIODIVERSITÀ E STATO ECOLOGICO DEI CORPI IDRICI

“8.1 Il Proponente ha presentato (P0035031-1-H6\_SINCA.pdf) uno studio di incidenza livello 1 screening per i siti ZSC IT9350162 Torrente S. Giuseppe e ZSC IT9350177 Monte Scrisi ed uno studio di valutazione di incidenza appropriata per i siti ZSC IT9350158 Costa Viola e Monte S. Elia, ZSC IT9350300 Costa Viola e ZSC IT9350173 Fondali di Scilla. In particolare, la ZPS IT9350300 “Costa Viola” sarà interessata da tutte le aree di cantiere di progetto e da tutte le opere superficiali e marine (bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica - circa 174,110 m<sup>2</sup>; piazzale di imbocco alla galleria di accesso – circa 10,700 m<sup>2</sup>; opera di prese e restituzione di valle e relative opere di protezione – circa 10,500 m<sup>2</sup>).

La Commissione rileva che le conclusioni dello studio evidenziano una criticità significativa per quanto riguarda gli habitat faunistici interessati con particolare riferimento all'habitat “Prateria Steppica” habitat trofico per le specie faunistiche coinvolte. Tale condizione rientra nel **art. 6, par. 4.1: non sono coinvolti habitat e specie prioritari** Linee Guida V.inc.A (G.U. n.303 del 28-12-2019) che recita:

(...) Se l'esito negativo della Valutazione di Incidenza non coinvolge habitat e specie prioritarie e al P/P/P/IIA è riconosciuta una motivazione di rilevante interesse pubblico, inclusi motivi di natura sociale ed economica, è possibile affrontare l'iter per la definizione delle Misure di Compensazione. L'autorità competente verifica, e se del caso, adotta tali misure, compila e trasmette lo specifico Format al MATTM (ora MASE) che, in qualità di autorità di vigilanza, opera le opportune verifiche e successivamente lo inoltra alla Commissione Europea per sola informazione.

...Le disposizioni dell'articolo 6, paragrafo 4, vanno applicate quando i risultati della valutazione svolta ai sensi dell'articolo 6, paragrafo 3, sono negativi o incerti, ossia:

- 1) quando un P/P/P/IIA incide negativamente sull'integrità del sito/siti interessato/i;
- 2) quando permangono dubbi sull'assenza di effetti negativi per l'integrità del sito/siti dovuti al P/P/P/IIA interessato;
- 3) dopo che si è proceduto a verificare e documentare in maniera inequivocabile l'assenza di soluzioni alternative in grado di non generare incidenza significativa sui siti Natura 2000.
- 4) quando sussistono motivi imperativi di rilevante interesse pubblico (IROPI), inclusi “motivi di natura sociale o economica”.

Si richiede quindi al Proponente di produrre in fase di integrazioni un documento specifico contenente le misure che intende adottare per superare l'incidenza sulle specie faunistiche che comporta la costruzione dell'opera.

In primis potrà valutare e discutere la possibilità di un'alternativa progettuale che non coinvolga l'habitat; ove l'alternativa non risulti possibile dovrà procedere con il punto 4) descrivendo e motivando la sussistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico (IROPI). Infine, il documento dovrà contenere le Misure di Compensazione che intende adottare, misure che devono prevedere la ricostituzione in ambiente prossimo dell'habitat compromesso. Tale progettualità dovrà essere completa di indicazione degli spazi, perimetrie e tempi di attuazione.

- 8.2 Il documento deve essere redatto da figure professionali di comprovata competenza in campo naturalistico/ambientale e della conservazione della natura, nei settori floristico-vegetazionale e faunistico, tenendo conto degli habitat e delle specie per i quali il sito/i siti Natura 2000 è/sono stato/i individuato/i.
- 8.3 Si fa presente che per quanto riguarda la procedura di VInCA deve essere consultato l'Ente Gestore che quindi dovrà essere destinatario per conoscenza delle RI e comunque coinvolto nell'istruttoria in oggetto.”

### 8.1 APPROFONDIMENTI NATURALISTICI E MISURE DI COMPENSAZIONE

Lo Studio di Incidenza Ambientale (Doc. No. P0035031-1-H6\_Rev.0), presentato nel mese di Maggio 2023, è stato oggetto di revisione per diverse ragioni.

- ✓ l'aggiornamento che i formulari standard dei siti Natura 2000 in oggetto hanno subito a Dicembre 2023 con revisione e conseguente significativa riduzione degli habitat precedentemente individuati;
- ✓ l'inserimento di alcune precisazioni e chiarimenti alle valutazioni degli impatti e delle incidenze presentate nella revisione 0 del documento;

- ✓ aggiornamento del Rapporto in base agli esiti di successivi sopralluoghi in sito, finalizzati all'introduzione di ulteriori misure di mitigazione e miglioramento ambientale.

In particolare, si segnala come l'aggiornamento dei formulari standard dei siti Natura 2000 abbia portato ad una significativa revisione degli habitat elencati. Nel caso della ZPS IT9350300 “Costa Viola”, ad esempio, non sono più riscontrati i No. 13 habitat che erano stati identificati nella versione precedente.

In seguito alla richiesta di integrazioni riportata al precedente Paragrafo 8 (“Biodiversità e stato ecologico dei corpi idrici”), è emerso che le valutazioni conclusive della prima versione dello Studio di Incidenza (Rev.0 del Maggio 2023) presentavano una esposizione poco chiara circa gli esiti relativi alle effettive incidenze a causa di una mancata evidenziazione del peso delle misure di mitigazione previste per annullare/rendere trascurabili gli impatti, inducendo il lettore ad una errata interpretazione dell'effettiva significatività dell'incidenza del progetto. Nel documento revisionato, l'analisi delle incidenze al Capitolo 8 è stata corretta, chiarendo in maniera più esplicita il ruolo delle misure di mitigazione identificate nella riduzione dell'impatto sulla componente biodiversità e fornendo, quindi, una valutazione complessiva dell'incidenza che tiene conto dell'applicazione delle suddette misure di mitigazione.

Infine, si evidenzia che l'ulteriore sopralluogo, effettuato in sito all'inizio del mese di Maggio 2024, se da una parte ha confermato l'assenza di Habitat Natura 2000 in corrispondenza delle aree direttamente interessate dal progetto e più nello specifico non sono stati rilevati habitat faunistici afferibili all'habitat “*Prateria Steppica*” (habitat già peraltro non presente nell'elenco del sito ZPS IT9350300 “Costa Viola”), dall'altra ha consentito di individuare ulteriori misure di mitigazione e miglioramento ambientale in base alle peculiarità dell'ambiente in oggetto, concorrendo a privilegiare la minimizzazione dell'impatto del progetto.

Per maggiori dettagli si rimanda, pertanto, al documento revisionato (Doc. No. P0035031-1-H6\_Rev.1).

## **8.2 FIGURE PROFESSIONALI**

Si rimanda a quanto sopra (Paragrafo 8.1) ed allo Studio di Incidenza aggiornato (Doc. No. P0035031-1-H6\_Rev.1).

## **8.3 ENTE GESTORE**

Si rimanda a quanto sopra (Paragrafo 8.1) ed allo Studio di Incidenza aggiornato (Doc. No. P0035031-1-H6\_Rev.1).

In relazione al coinvolgimento dell'Ente Gestore, si rappresenta che è stato già coinvolto nella procedura in essere, essendo tra i destinatari sia della comunicazione della procedibilità che delle presenti risposte alle richieste di integrazione.

## **9 GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA**

*“9.1 Per quanto riguarda la relazione geologica specialistica, è necessario che sia firmata da un professionista geologo regolarmente iscritto all’albo professionale, in cui sia valutata e dichiarata, già nell’attuale fase progettuale, la compatibilità geologico-ambientale dell’intervento. Si richiedono inoltre i seguenti approfondimenti:*

*9.1.1 approfondimento del modello idrogeologico delle aree di progetto fornendo uno schema di circolazione idrica sotterranea, indicando le sorgenti, captate e non, fornendo i dati sullo stato quali-quantitativo allo stato disponibili. In tal senso dovrà essere redatta la carta idrogeologica corredata dalle opportune sezioni rappresentative, in idonea scala di rappresentazione, lungo le opere da realizzare con indicazione per tratti omogenei del tipo e del grado di criticità ipotizzabile (es. predizione dei punti e dell’ordine di grandezza delle venute d’acqua durante gli scavi). Si dovrà, altresì, procedere alla ricostruzione accurata dell’idrostruttura e alla definizione del bilancio idrogeologico.*

*9.1.2 Dovrà essere quantificato in modo approfondito, anche sulla base di indagini e rilievi in sito, l’impatto - associato alle fasi di cantiere ed esercizio e le relative misure di mitigazione e monitoraggio previste - derivante dalla realizzazione delle opere sullo stato chimico e sullo stato quantitativo delle risorse idriche sotterranee presenti e sulle opere e attività preesistenti (campi pozzi, sorgenti, acquedotti, depuratori, etc). Pertanto, andrà valutata l’estensione del cono di influenza della perturbazione indotta dalle opere in progetto sulle sorgenti più prossime alla zona di intervento”*

### **9.1 FIGURE PROFESSIONALI**

Si trasmette copia della documentazione geologica firmata da professionista geologo regolarmente iscritto all’albo: Dott. Geol. Agostino Pasquali Coluzzi. I documenti in questione comprendono sia la relazione geologica e le tre tavole presentate con la prima emissione del progetto, sia la documentazione aggiuntiva predisposta per rispondere alle richieste di integrazione. I documenti in questione sono i seguenti:

- ✓ 1422-A-CN-R-01-1 - Relazione geologica;
- ✓ 1422-A-CN-D-01-1 - Carta geologica;
- ✓ 1422-A-CN-D-02-1 - Carta geomorfologica;
- ✓ 1422-A-CN-D-03-1 - Carta dei dissesti;
- ✓ 1422-A-CN-R-02-0 - Approfondimenti aspetti idrogeologici;
- ✓ 1422-A-CN-D-04-0 - Carta idrogeologica;
- ✓ 1422-A-CN-D-05-0 - Sezione idrogeologica
- ✓ 1422-A-CN-D-06-0 - Carta del bacino sotterraneo dell’acquitarid metamorfico;
- ✓ 1422-A-CN-D-07-0 - Carta delle sorgenti;
- ✓ 1422-A-CN-D-08-0 - Stralcio carta geologica CASMEZ.

#### **9.1.1 Modello Idrogeologico**

Al fine di approfondire il modello idrogeologico delle aree di progetto, è stata predisposta documentazione integrativa “Approfondimento degli aspetti idrogeologici del Progetto di Pompaggio ad alta flessibilità di Favazzina” (doc. ref. 1422-A-CN-R-02-0) finalizzata a meglio definire il modello idrogeologico dell’area interessata dal progetto dell’impianto di accumulo idroelettrico. Inoltre, a supporto del suddetto report sono stati inoltre prodotti i seguenti elaborati cartografici:

- ✓ Carta idrogeologica (doc. ref. 1422-A-CN-D-04-0);
- ✓ Sezione idrogeologica lungo il profilo longitudinale dell’impianto (doc. ref. 1422-A-CN-D-05-0), oltre ad altri elaborati grafici richiamati dalla suddetta relazione integrativa;
- ✓ Carta del bacino sotterraneo dell’acquitarid metamorfico (doc. ref. 1422-A-CN-D-06-0);
- ✓ Carta delle sorgenti (doc. ref. 1422-A-CN-D-07-0);
- ✓ Stralcio carta geologica CASMEZ (doc. ref. 1422-A-CN-D-08-0).

Dal suddetto studio consegue che la circolazione idrica sotterranea nell’area di intervento del Progetto “Favazzina” può essere suddivisa in due ambiti principali:

- ✓ A. Circolazione idrica sotterranea sospesa, o di alta quota, nell'ambito del complesso dei depositi alluvionali e colluviali terrazzati (Dat) e del complesso sabbioso (Spl), che, in base alla prevalenza dei depositi è possibile denominare da ora in avanti acquifero sabbioso. Detti depositi formano acquiferi con grado di permeabilità da media ad elevato caratterizzati da un tipo di permeabilità per porosità, e subordinatamente per fessurazione negli intervalli ove i depositi sono litificati. In detti depositi la circolazione idrica sotterranea è sospesa al disopra dei limiti di permeabilità, da definiti a localmente indefiniti, al contatto con i sottostanti complessi idrogeologici ignei e metamorfici, a minore permeabilità. Lo spessore massimo dell'acquifero (inclusa la zona non satura) è di circa 60 m. La conducibilità idraulica dei depositi varia negli ordini di grandezza da  $10^{-6}$  a  $10^{-4}$  m/s.
- ✓ B. Circolazione idrica sotterranea profonda, sottoposta a quella dell'acquifero sabbioso, nell'ambito del complesso metamorfico (Go, Sb, Gr), d'ora in avanti denominato *acquitard* metamorfico, caratterizzato da un generale scarso grado di permeabilità per porosità, nella coltre di alterazione, e per fessurazione nel substrato. Il grado di permeabilità può arrivare fino a medio, in relazione alla presenza di principali lineamenti tettonici. La conducibilità idraulica è maggiore nella coltre di alterazione con valori variabili negli ordini di grandezza  $> 10^{-6}$  m/s e compresi tra  $10^{-6}$  a  $10^{-9}$  m/s per la zona sottostante.

Al fine di ricostruire lo schema di circolazione idrica sotterranea, le suddette caratteristiche idrogeologiche sono state analizzate congiuntamente alla distribuzione spaziale delle sorgenti e della loro portata, essendo questi dati di fondamentale importanza per dedurre le modalità di circolazione idrica sotterranea, in assenza di altri dati di sottosuolo. Per maggiori dettagli analizzare il report "Approfondimento degli aspetti idrogeologici del Progetto di Pompaggio ad alta flessibilità di Favazzina" (doc. ref. 1422-A-CN-R-02-0).

### 9.1.2 Impatto sullo Stato Chimico e Quantitativo delle Risorse Idriche Sotterranee

Riguardo i possibili impatti delle opere del Progetto "Favazzina" sullo stato quantitativo e qualitativo delle risorse idriche sotterranee, è da evidenziare come questi aspetti siano connessi, oltre che a problematiche di carattere ambientale, come la possibile contaminazione o il sovrasfruttamento delle risorse idriche sotterranee, anche alla rilevanza della circolazione idrica sotterranea ed alla sua utilizzazione.

In merito a questi ultimi aspetti è da evidenziare come, nell'ambito del bacino sotterraneo sotteso dalle opere, l'*acquitard* metamorfico sia caratterizzato da una scarsa circolazione idrica sotterranea, localizzata a profondità elevate, che non determina emergenze sorgentizie. Tali fattori appaiono determinanti nell'impedire l'utilizzazione delle risorse idriche sotterranee sia mediante captazione di sorgenti, data l'assenza delle stesse, che mediante pozzi, così come è evidenziato dall'assenza degli stessi nel database della Regione Calabria.

Invece, l'acquifero sabbioso, per la maggiore permeabilità, è caratterizzato da una più attiva circolazione idrica sotterranea che, dato il limite di permeabilità con il sottostante *acquitard* metamorfico, si manifesta mediante l'emergenza di 8 sorgenti di cui 7 sono caratterizzate da portate inferiori ad 1 l/s e non captate, mentre una (sorgente di Grotte Tremusa) è contraddistinta da una portata significativa (30.5 l/s) ed è captata da un acquedotto locale che alimenta gli abitati della zona costiera. Si ricorda qui che la portata relativamente elevata della sorgente Grotte Tremusa è giustificabile in base ad uno schema di circolazione idrica sotterranea dell'acquifero sabbioso che prevede una convergenza dei deflussi sotterranei in direzione SE, verso la stessa. Tale schema di circolazione è condizionato dalla quota più bassa del limite di permeabilità definito riscontrabile in corrispondenza della suddetta emergenza sorgentizia.

Considerato ciò, è da precisare che le opere del Progetto "Favazzina", per la loro natura, non alterano lo stato quantitativo delle risorse idriche sotterranee poiché non emungono acque dal sottosuolo, ma trasferiscono volumi d'acqua marina fino al bacino artificiale e viceversa. Pertanto, assumendo il corretto funzionamento, quindi l'assenza di perdite, le opere non determinerebbero variazioni quantitative sul bilancio idrologico sotterraneo.

L'unico effetto sugli aspetti quantitativi è rappresentato dalla riduzione della superficie utile per la ricarica dell'acquifero sabbioso rappresentata dal bacino artificiale, che si estenderebbe per 174.000 m<sup>2</sup>. Tale superficie dovrebbe essere sottratta a quella totale dell'intera area di affioramento dell'acquifero sabbioso, pari a 4.650.000 m<sup>2</sup>, comportando una riduzione del 3.7%. Data la piccola entità della riduzione, l'effetto sugli aspetti quantitativi è da considerarsi trascurabile.

In merito ai potenziali impatti sugli aspetti qualitativi sulle risorse idriche sotterranee, è da distinguere che essi sono distinguibili come connessi alle fasi di costruzione e di esercizio delle opere.

Si rimanda ai Capitoli 5 e 6 della nota integrativa redatta per approfondire il contesto idrogeologico dell'impianto in progetto (doc. ref. 1422-A-CN-R-02-0) per un maggiore dettaglio sulle interferenze delle opere che costituiscono l'impianto sulla circolazione idrica sotterranea e sullo stato quantitativo e qualitativo delle risorse idriche sotterranee.



Nella realizzazione delle opere in progetto non è previsto l'utilizzo di materiali, in particolare nelle fasi di iniezione e consolidamento, differenti dalla boiaccia cementizia e pertanto nel lungo termine non sussistono problemi di rilascio di sostanze nelle acque sotterranee che verranno a contatto con tali elementi.

Per quanto riguarda le opere di superficie e i pozzi, almeno per la loro parte superficiale, è stata definita una serie di interventi specifici per isolare lo scavo dalle falde superficiali (cortina di pali compenetrati, coronelle di *jet-grouting*) in modo da rendere impermeabile il contorno di scavo ed evitare il drenaggio delle acque sotterranee superficiali.

Anche al fine di approfondire le conoscenze in merito alle condizioni idrogeologiche dell'area interessata dalle opere in progetto, nelle successive fasi progettuali, saranno effettuate campagne di indagine dedicate.



## **10 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE**

*“10.1 Poiché il Proponente nel SIA riferisce che dalla consultazione delle tavole del P.G.A. l'area in studio è localizzata “in prossimità ad aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano: pozzi e sorgenti ad uso potabile, si chiede la presentazione di specifica documentazione per le risorse idriche sotterranee destinate al consumo umano impattate direttamente o indirettamente dall'opera, insieme ad una valutazione della compatibilità dell'opera durante l'intera fase di cantiere e di esercizio in considerazione del D.Lvo del 23 febbraio 2023, n. 18 “Attuazione della direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano”, e in particolare all'art. 7 “Valutazione e gestione del rischio delle aree di alimentazione dei punti di prelievo di acque da destinare al consumo umano”.*

*Si richiede inoltre di:*

- 10.1.1 approfondire gli elaborati progettuali relativi all'impianto di trattamento reflui di cantiere sul punto di recapito finale delle acque depurate;*
- 10.1.2 approfondire gli elaborati progettuali di vasche tipo “imhoff” per la realizzazione dell'impianto di trattamento reflui civili, indicando la loro collocazione e specifiche tecniche (es. volumi da trattare, ecc.), recapito finale dell'effluente trattato e relativo regime autorizzativo previste per la realizzazione dell'impianto di trattamento reflui civili;*
- 10.1.3 approfondire gli elaborati progettuali relativi all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, per minimizzare il rischio di contaminazione delle falde da parte di sostanze inquinanti eventualmente presenti sul suolo.*
- 10.2 Fornire informazioni dettagliate che garantiscano il principio di invarianza idraulica associata alla realizzazione della nuova stazione elettrica e di tutte le opere previste o al più uguale alla condizione ante-operam;*
- 10.3 Fornire informazioni dettagliate sugli impatti attesi in seguito all'esercizio dell'opera in progetto correlati da valutazioni predittive di tipo modellistico che tengano conto dei carichi inquinanti veicolati dalle acque del bacino di monte verso le acque marino-costiere;*
- 10.4 Specificare procedure per evitare eventuali malfunzionamenti delle macchine idrauliche nella centrale e relative misure di mitigazione degli impatti;*
- 10.5 fornire le schede tecniche e informazioni dettagliate sui lubrificanti ecologici e/o biodegradabili utilizzati per il funzionamento della centrale idroelettrica;*
- 10.6 fornire informazioni sui materiali impiegati per la costruzione di basamenti, palificazioni e/o diaframmi che non comportino impatti sulle caratteristiche chimiche delle acque superficiali e sotterranee impattate direttamente o indirettamente dall'intero progetto in tutte le fasi;*
- 10.7 fornire informazioni sull'utilizzo di concimi chimici o trattamenti con composti chimici per gli interventi di ripristino previsti dal Proponente, quali inserimenti di specie arboree/arbustive o altre mitigazioni a verde.*
- 10.8 fornire dettagli progettuali, valutazioni impatti sulle acque, conformità alle normative vigenti in relazione allo smaltimento delle acque nere mediante fosse settiche, caratteristiche dei fanghi bentonitici di perforazione, e modalità di preparazione, recupero/smaltimento, misure di mitigazione per evitare lo sversamento del fluido di perforazione e i dettagli di contenimento fluidi e detriti di perforazione.*

### **Acque Marino-Costiere**

*Si richiede inoltre di fornire:*

- 10.9 informazioni più dettagliate e aggiornate sulle acque marino-costiere (stato chimico e ecologico), direttamente o indirettamente, dall'opera;*
- 10.9.1 indicazioni dettagliate sui possibili impatti ambientali associati alle fasi di cantiere e post-operam su acque marino-costiere (non solo intorbidimento) e le relative misure di mitigazione e monitoraggio previste.*

### **PMA - Acque Sotterranee e Superficiali**

- 10.10 indicando le azioni di prevenzione da attuare in caso di individuazione di impatti significativi e/o negativi connessi con l'attuazione del progetto in esame - in corrispondenza delle zone di imbocco della galleria di accesso e del pozzo paratoie e in tutti i punti dove in fase di costruzione è presumibile rinvenire acque*

*sotterranee nei potenziali acquiferi attraversati – si richiede di sviluppare un PMA con un programma globale dettagliato (punti di campionamento, frequenza, durata, parametri) dei monitoraggi in fase ante operam, per tutta la durata dei lavori e nella fase di esercizio per la componente acque sotterranee;*

10.11 *relativamente agli scarichi idrici previsti nei corpi idrici superficiali si richiede di integrare il PMA in fase AO, CO e PO, con l’inserimento di un punto di monitoraggio al punto di scarico.*

#### **PMA - Acque Marino Costiere**

10.12 *si richiede di integrare il PMA con un programma globale dettagliato (2 o più punti di campionamento, frequenza, durata) dei monitoraggi previsti in fase ante operam, per tutta la durata dei lavori e nella fase di esercizio (5 anni);*

10.13 *si richiede di presentare, a completamento di quanto già previsto nel PMA, un programma globale dettagliato (punti di campionamento, frequenza, durata) che preveda l’esecuzione di Test di tossicità acuta su elutriato / sedimenti (quali ad esempio Vibrio fischeri) e di determinazioni analitiche nella matrice biota (mediante l’utilizzo di molluschi o di pesci) di inquinanti chimici associati ai possibili impatti sulle acque marino-costiere e/o delle sostanze prioritarie riportate in tabella 1/A del D.Lgs. 172/2015).*

10.14 *Tenuto conto che il Proponente prevede nel PMA la determinazione di cloro residuo nelle acque marino-costiere, si richiede di fornire informazioni sull’eventuale utilizzo di ipoclorito di sodio o altri trattamenti a base di cloro, e nel caso integrare il PMA per le acque marino-costiere con la determinazione di bromato e sottoprodotti bromurati.*

10.15 *Per quanto riguarda la relazione geologica specialistica, è necessario che sia firmata da un professionista geologo regolarmente iscritto all’albo professionale, in cui sia valutata e dichiarata, già nell’attuale fase progettuale, la compatibilità geologico-ambientale dell’intervento. Si richiedono inoltre i seguenti approfondimenti:*

10.15.1 *si richiede un approfondimento del modello idrogeologico delle aree di progetto fornendo uno schema di circolazione idrica sotterranea, indicando le sorgenti, captate e non, fornendo i dati sullo stato qualitativo allo stato disponibili. In tal senso dovrà essere redatta la carta idrogeologica corredata dalle opportune sezioni rappresentative, in idonea scala di rappresentazione, lungo le opere da realizzare con indicazione per tratti omogenei del tipo e del grado di criticità ipotizzabile (es. predizione dei punti e dell’ordine di grandezza delle venute d’acqua durante gli scavi). Si dovrà, altresì, procedere alla ricostruzione accurata dell’idrostruttura e alla definizione del bilancio idrogeologico;*

10.15.2 *si richiede di quantificare in modo approfondito, anche sulla base di indagini e rilievi in sito, l’impatto derivante dalla realizzazione delle opere sullo stato chimico e sullo stato quantitativo delle risorse idriche sotterranee presenti e sulle opere e attività preesistenti (campi pozzi, sorgenti, acquedotti, depuratori, etc). Pertanto, andrà valutata l’estensione.”*

## **10.1 ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO**

Dalle analisi condotte emerge che le opere in progetto e le aree di cantiere non avranno interferenze dirette con pozzi e sorgenti ad uso potabile. Nessuna delle opere, come si evince nella figura sottostante, ricade inoltre nelle fasce di rispetto dei pozzi e sorgenti ad uso idropotabile (200 m) né tantomeno nelle aree di tutela assoluta di pozzi e sorgenti (raggio 10 m) istituite dall’ Art. 94 del D.Lgs. 152/06.

Le sorgenti più vicine al progetto si trovano infatti a quasi 1 km di distanza.

In particolare, dall’analisi delle sorgenti idriche del territorio calabrese, nell’intorno delle aree di progetto risultano presenti le seguenti No. 5 sorgenti:

- ✓ Acqua Do Cuta (ID No. 391);
- ✓ Gr. Tremusa (ID No. 477);
- ✓ Gr. Aranghia (ID No. 482);
- ✓ Cavuri III (ID No. 388);
- ✓ Cavuri I (ID No. 389).



Figura 10.1: Sorgenti ad uso idropotabile e Fascia di rispetto 200m

Le caratteristiche specifiche delle sorgenti ad uso idropotabile selezionate sono riportate nella tabella sottostante.

DATI	ACQUA DO CUTA	GR. TREMUSA	GR. ARANGHIA	CAVURI III	CAVURI I
ID Sorgente	391	477	482	388	389
Latitudine	38.25028	38.23389	38.22417	38.26361	38.2625
Longitudine	15.73289	15.77067	15.744	15.79733	15.79761
Tavola Comune	Bagnara C.	Calanna	Calanna	Bagnara C.	Bagnara C.
No. Tavola	254 I NO	254 I SO	254 I SO	254 I NO	254 I NO
No. Ordine	8	1	6	5	6
No. catalogo	2781	2786	2761	2791	2790
Bacino	11b	11n	12o	11b	11b
Quota	40	460	500	500	510
Misure Portata	1	1	7	1	1
Portata Min	0	0	2.5	0	0
Portata m1	--	--	-65	--	--
Portata Max	0	0	4.2	0	0
Portata m2	7/5/1935	18-5-35	-60	17-9-34	17-9-34

DATI	ACQUA DO CUTA	GR. TREMUSA	GR. ARANGHIA	CAVURI III	CAVURI I
<b>Portata Med</b>	1	30.5	3.7	5.9	6.8
<b>Uso</b>	Potabile	Potabile	Irriguo	Irriguo	Irriguo
<b>Uso suolo CLC</b>	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	Boschi di latifoglie	Boschi di latifoglie
<b>Analisi chimica spettrografica</b>	0	0	0	0	0
<b>Analisi chimica dei componenti</b>	0	1	0	0	0
<b>Analisi batteriologica</b>	0	1	0	0	0
<b>Note</b>	-	Acquedotto S.A.F.	-	-	-

In merito alle attività di scavo, come descritto nello SIA, negli stadi più avanzati della progettazione saranno effettuati tutti gli opportuni approfondimenti (con particolare riferimento agli aspetti idrogeologici nell'area di progetto), al fine di definire tutti gli accorgimenti tecnici da adottare per ovviare alle potenziali interferenze legate all'assetto idrogeologico ma anche geologico da parte delle opere.

In via preliminare si evidenzia che saranno adottare le seguenti misure di mitigazione (si vedano per maggiori dettagli anche le Relazioni di progetto Doc. No. 1422-A-GD-R-03-0 e 1422-B-SA-R-01):

- ✓ durante le varie fasi di scavo saranno adottate idonee precauzioni in base alla natura dei suoli attraversati (in particolare con riferimento agli scavi per la realizzazione del tratto di galleria idraulica compresa tra il pozzo paratoie e l'opera di presa a mare);
- ✓ le gallerie saranno rivestite in c.a. in modo da evitare un eventuale drenaggio di acqua;
- ✓ ove localmente si riscontrassero venute significative di acqua in corso di scavo si provvederà ad interventi di impermeabilizzazione locale mediante iniezioni cementizie, al fine di non depauperare la risorsa idrica;
- ✓ saranno effettuati studi specifici nelle successive fasi progettuali atti ad analizzare l'interazione degli scavi con le linee di disturbo (zone di faglia).

Saranno, inoltre, previsti dedicati monitoraggi delle acque sotterranee, come meglio definito nel Piano di Monitoraggio Ambientale ripresentato insieme alle integrazioni in Rev.1 (Doc. No. P0035031-1-H5).

### 10.1.1 Gestione delle Acque di Cantiere

In ogni fase di lavoro le acque provenienti dagli scavi delle gallerie verranno captate ed evacuate mediante tubazioni fino ad apposito impianto di trattamento (si veda la Figura seguente) ubicato nei cantieri all'aperto antistanti l'imbocco delle gallerie d'accesso, eventualmente con l'ausilio di stazioni intermedie di rilancio.

Per le acque reflue di lavorazione, ogni fronte di scavo o getto verrà attrezzato con apposito pozzetto di raccolta e tramite pompa di aggrottamento verranno evacuate come sopra.

Sia nel primo caso che nel secondo, le acque opportunamente trattate, una volta verificata la conformità ai limiti di cui all'Allegato 5 della parte III del D.Lgs 152/2006 (da apposito pozzetto di campionamento ubicato a valle del sistema di trattamento), saranno recapitate su corpo idrico superficiale (Torrente Mancusi e scoli/canali afferenti al Vallone Condoleo), previa autorizzazione rilasciata dagli enti.

Durante la fase di cantiere si prevede la produzione delle seguenti tipologie di acque:

- ✓ acque derivanti da intercettazioni durante la fase di perforazione delle gallerie;
- ✓ acque utilizzate nelle attività di scavo in sottoterraneo;

- ✓ acque reflue civili (si veda successivo Paragrafo 10.1.2).

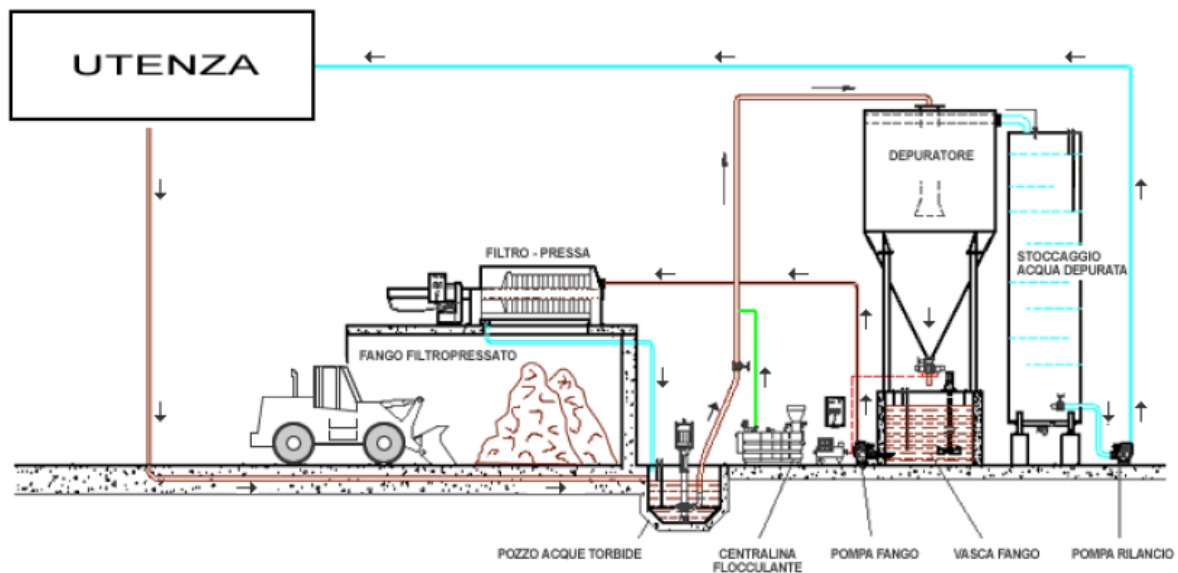
Con riferimento alle acque meteoriche si evidenzia che le aree di cantiere in superficie generalmente non saranno pavimentate, assicurando il naturale drenaggio delle stesse nel suolo. Nelle aree di cantiere saranno comunque predisposte, in funzione delle pendenze, delle canalette che permetteranno il controllo della regimazione delle acque meteoriche in caso di eventi atmosferici più intensi.

Le aree di cantiere che saranno pavimentate saranno dotate di una rete di drenaggio delle acque meteoriche, con trattamento delle acque di prima pioggia, prima dello scarico in corpo idrico superficiale.

#### Sistema di Trattamento Acque

Tutte le acque derivanti dall'intercettazione delle falde saranno captate ed evacuate mediante tubazioni fino ad apposito impianto di trattamento ubicato nei cantieri all'aperto antistanti l'imbocco delle gallerie d'accesso, eventualmente con l'ausilio di stazioni intermedie di pompaggio.

Per le acque reflue di lavorazione, ogni fronte di scavo o getto sarà attrezzato con apposito pozzetto di raccolta e tramite pompa di aggotamento saranno evacuate come sopra.



**Figura 10.2: Schema di Trattamento delle Acque**

Il processo sarà caratterizzato da due fasi:

- ✓ decantazione, addensamento dei fanghi e depurazione delle acque. Una pompa dosatrice immette nella tubazione di mandata una soluzione di flocculante opportunamente dosata. Il risultato ottenuto è di avere una rapida precipitazione dei fanghi nel cono del decantatore che dopo un tempo programmato di permanenza vengono convogliati in una apposita vasca di stoccaggio. L'acqua depurata viene scaricata al di fuori dell'area di cantiere in corpo idrico superficiale;
- ✓ disidratazione dei fanghi addensati. Il fango addensato proveniente dalla fase di decantazione ed addensamento viene a sua volta disidratato mediante filtro pressa. Il filtro pressa ha come obiettivo la trasformazione di fango liquido addensato in fango solido perfettamente palabile e privo di sgocciolamento da destinare come rifiuto a discarica autorizzata.

Il sistema sarà progettato per assicurare il mantenimento del pH e l'abbattimento dei solidi in sospensione contenuti negli scarichi idrici nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

#### **10.1.2 Vasche Imhoff**

Le acque sanitarie impiegate per i servizi del cantiere (e.g. docce, servizi igienici, etc) saranno collettate ed inviate a trattamento in fossa settica (tipo Imhoff) o negli impianti di trattamento descritti al precedente Paragrafo 10.1.1.

Il materiale trattenuto nella fossa sarà gestito e smaltito come rifiuto.

### 10.1.3 Impianto di Trattamento Acque di Prima Pioggia

Con riferimento alle acque meteoriche, si evidenzia che le aree di cantiere in cui non c'è rischio di dispersione di sostanze inquinanti nel suolo, generalmente non saranno pavimentate, assicurando quindi il naturale drenaggio delle stesse nel suolo. Nelle aree in cui saranno eseguite le lavorazioni si prevederanno, in funzione delle pendenze, canalette di drenaggio, in modo da permettere il controllo della regimazione controllata delle acque meteoriche in caso di eventi atmosferici intensi.

Le aree che invece potrebbero essere a rischio contaminazione prevederanno una pavimentazione e verranno dotate di una rete di drenaggio delle acque meteoriche, con trattamento delle acque di prima pioggia, prima dello scarico in corpo idrico superficiale.

In questa fase non risulta possibile definire in maniera più dettagliata la disposizione e le specifiche tecniche dell'impianto di trattamento, in quanto questi aspetti saranno definiti dalla ditta esecutrice dei lavori in base alle esigenze del cantiere.

## 10.2 PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA

La realizzazione del bacino di monte garantisce intrinsecamente il rispetto del principio di invarianza idraulica, in quanto la sua presenza sottrae area al bacino imbrifero in cui è presente l'opera in questione. Le precipitazioni che ricadono all'interno del bacino, infatti, vengono captate da quest'ultimo ed entrano nel ciclo di generazione e pompaggio dell'impianto; prima della presenza del bacino, le precipitazioni avrebbero invece contribuito ai deflussi naturali, conducendo dunque a maggiori portate.

La sottostazione elettrica ha una superficie pari a circa 6,000 m<sup>2</sup>. In fase di progettazione esecutiva sarà definita nel dettaglio la tipologia di pavimentazione e le soluzioni tecniche atte a garantire il rispetto del principio di invarianza idraulica, sulla base di dati pluviometrici. Solitamente, per queste tipologie di opere si prevede una pavimentazione in asfalto drenante per piazzali e l'utilizzo di ghiaia per le baie dei macchinari oltre che la realizzazione di trincee drenanti per il drenaggio delle acque meteoriche.

Per quanto riguarda l'altra opera fuori terra, ossia il piazzale d'imbocco della galleria d'accesso alla centrale, avente una superficie di circa 12,000 m<sup>2</sup>, non si ravvedono criticità relativamente al tema dell'invarianza idraulica. Infatti, si prevede che le acque meteoriche raccolte all'interno di tale piazzale vengano direttamente restituite a mare oppure nella fiumara posta a nord-est rispetto al piazzale (che scarica direttamente in mare), tramite una rete di drenaggio che sarà progettata in fase esecutiva.

## 10.3 CARICHI INQUINANTI VEICOLATI TRA BACINI

Per il corretto funzionamento dell'impianto di accumulo idroelettrico è essenziale che il sistema sia un sistema chiuso, senza perdite della risorsa idrica che viene spostata da valle (Mar Tirreno) al bacino di monte (e viceversa).

Quindi, considerando le caratteristiche di impermeabilità delle gallerie idrauliche e delle opere sotterranee (per approfondimenti si vedano i Doc. No. 1422-A-GD-R-03, 1422-A-GD-R-04 e 1422-A-GD-R-05) è possibile affermare che l'acqua utilizzata durante l'esercizio non subirà alcuna modifica chimica nella composizione e nell'ossigenazione rispetto al suo stato originario.

Non sono, altresì, attesi fenomeni di contaminazione delle acque movimentate, legati a eventi incidentali o attività di cantiere durante la fase di realizzazione del progetto.

Si evidenzia, infatti, che eventuali fluidi/sostanze utilizzati durante l'esercizio del pompaggio, sia circolanti nei sistemi di impianto che quelli stoccati all'interno di appositi depositi/serbatoi/recipienti, non entreranno mai in contatto con le acque e saranno gestiti secondo specifiche procedure.

Al fine di evitare che fluidi o le sostanze nocive per l'ambiente si possano disperdere, saranno adottate idonee soluzioni tecniche. In particolare, gli olii lubrificanti impiegati in impianto saranno gestiti adottando le seguenti misure preventive:

- ✓ bacini di contenimento di capacità adeguata ad evitare che una rottura del serbatoio provochi dispersione di olio;
- ✓ pavimentazione impermeabile dotata di sistema di drenaggio a pavimento per tutte le zone in cui potrebbero verificarsi perdite di olio da sistemi di processo, quali pompe, valvole, tubazioni.

Si evidenzia, infine, che sono stati previsti monitoraggi della qualità delle acque in corrispondenza del bacino di provenienza (Mar Tirreno) (si veda nel dettaglio la Proposta di Monitoraggio Ambientale Doc. P0035031-1-H5).

Sulla base di quanto sopra, non sono attesi impatti significativi sulle acque in seguito all'esercizio dell'opera in progetto.

Le acque, di provenienza dal Mar Tirreno, subiranno unicamente una movimentazione tra un bacino e l'altro, attraverso cicli di prelievo e restituzione.

## **10.4 PROCEDURE PER MALFUNZIONAMENTI MACCHINE IDRAULICHE**

Si ricorda che l'impianto in oggetto è concepito per una gestione del tipo non presidiato, quindi in condizioni di esercizio normali, l'impianto non necessita della presenza costante di personale in centrale, ma sono sufficienti visite e sopralluoghi periodici. Ciò è consentito dal fatto che l'impianto è equipaggiato con un sistema d'acquisizione di segnali ed allarmi (SCADA - *Supervisory Control And Data Acquisition*) che possono essere teletrasmessi facilmente con diverse modalità e supporti. È estremamente importante evidenziare che, in caso d'anomalie gravi, gli automatismi di controllo dell'impianto agiscono autonomamente in modo da preservarlo garantendo al contempo la sicurezza delle aree influenzabili dallo stesso.

È sempre necessario avere a disposizione, 24 ore su 24 per 365 giorni all'anno, uno staff d'adeguata competenza, allertabile dal sistema di controllo, normalmente incaricato anche di altre incombenze.

L'acquisizione in maniera continua di informazioni dal campo consente di individuare tempestivamente ed anticipatamente le tendenze di quelle grandezze che indicano l'aumento di rischio di malfunzionamento e deterioramento dei componenti e conseguentemente di intervenire a sanare le anomalie.

Al fine di limitare la possibilità di eventuali malfunzionamenti, è fondamentale rispettare un rigoroso piano di manutenzione delle opere; di seguito si riporta un piano preliminare di manutenzione, con cadenza delle revisioni delle opere principali che costituiscono l'impianto (rimandando alla fase di progettazione esecutiva la redazione di un piano di manutenzione più specifico e completo).

### **Opera di presa di valle**

#### **Camera paratoie di presa/restituzione**

- |  |                     |
|--|---------------------|
| ✓ Revisione coperture, serramenti e rivestimenti | <i>Decennale</i>    |
| ✓ Revisione impermeabilizzazioni e drenaggi      | <i>Quinquennale</i> |

#### **Paratoia di esercizio di presa/restituzione**

- |  |                 |
|--|-----------------|
| ✓ Prove di movimentazione                                | <i>Annuale</i>  |
| ✓ Verifica guarnizioni e piatti di controtenuta          | <i>Annuale</i>  |
| ✓ Controllo liquidi, filtri, e funzionalità generale SOD | <i>Annuale</i>  |
| ✓ Controllo integrità pistoni e cilindri                 | <i>Annuale</i>  |
| ✓ Ritocchi verniciature                                  | <i>Biennale</i> |

#### **Paratoia di manutenzione di presa/restituzione**

- |  |                |
|--|----------------|
| ✓ Prove di movimentazione                                | <i>Annuale</i> |
| ✓ Verifica guarnizioni e piatti di controtenuta          | <i>Annuale</i> |
| ✓ Controllo liquidi, filtri, e funzionalità generale SOD | <i>Annuale</i> |
| ✓ Controllo integrità pistoni e cilindri                 | <i>Annuale</i> |

#### **Impiantistica elettrica generale**

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| ✓ Prove segnali           | <i>Annuale</i>      |
| ✓ Revisione completa      | <i>Quinquennale</i> |
| ✓ Controllo rete di terra | <i>Quinquennale</i> |

### **Bacino di monte**

Le verifiche ed i monitoraggi saranno stabiliti dal “Foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione” che sarà approvato dagli Enti di competenza.

Rilevato

- |  |                     |
|--|---------------------|
| ✓ Controllo assestamenti               | <i>Mensile</i>      |
| ✓ Controllo piezometri                 | <i>Mensile</i>      |
| ✓ Controllo perdite                    | <i>Continuativo</i> |
| ✓ Verifica integrità della geomembrana | <i>Annuale</i>      |

Impiantistica elettrica generale

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| ✓ Prove segnali           | <i>Annuale</i>      |
| ✓ Revisione completa      | <i>Quinquennale</i> |
| ✓ Controllo rete di terra | <i>Quinquennale</i> |

**Vie d'acqua e pozzo piezometrico**

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| ✓ Ispezione visiva      | <i>Quinquennale</i> |
| ✓ Misura degli spessori | <i>Decennale</i>    |

**Centrale - opere elettromeccaniche**

Paratoie a valle delle macchine

- |  |                 |
|--|-----------------|
| ✓ Prove di movimentazione                                | <i>Annuale</i>  |
| ✓ Verifica guarnizioni e piatti di controtenuta          | <i>Annuale</i>  |
| ✓ Controllo liquidi, filtri, e funzionalità generale SOD | <i>Annuale</i>  |
| ✓ Controllo integrità pistoni e cilindri                 | <i>Annuale</i>  |
| ✓ Ritocchi verniciature                                  | <i>Biennale</i> |

Valvole a sfera a monte delle macchine

- |  |                 |
|--|-----------------|
| ✓ Prove di movimentazione                                | <i>Annuale</i>  |
| ✓ Controllo liquidi, filtri, e funzionalità generale SOD | <i>Annuale</i>  |
| ✓ Controllo integrità pistoni e cilindri                 | <i>Annuale</i>  |
| ✓ Ritocchi verniciature                                  | <i>Biennale</i> |

**Turbine, pompe e motori-generatori**

Si farà riferimento alle prescrizioni contenute all'interno dei manuali di uso e manutenzione fornite con le varie apparecchiature.

- |  |                   |
|--|-------------------|
| ✓ Verifica perdite tubazioni e giunzioni | <i>Semestrale</i> |
| ✓ Pulizia sistema di raffreddamento      | <i>Annuale</i>    |

Impiantistica elettrica generale

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| ✓ Prove segnali           | <i>Annuale</i>      |
| ✓ Revisione completa      | <i>Decennale</i>    |
| ✓ Controllo rete di terra | <i>Quinquennale</i> |

SOD

- |  |                |
|--|----------------|
| ✓ Controllo liquidi, filtri, e funzionalità generale | <i>Mensile</i> |
| ✓ Controllo accumulatori olio - N <sub>2</sub>       | <i>Annuale</i> |

Carriponte

- |                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| ✓ Verifica completa obbligatoria | <i>Triennale</i> |
|----------------------------------|------------------|



- ✓ Verifica corretto funzionamento (funi, guide, pulegge, motore, freno, ruote, limitatore, fine corsa, pulsantiera, impianto elettrico) *Annuale*

Gruppo elettrogeno

- ✓ Prova funzionalità, accensione, livello carburante e sistema di contenimento *Settimanale*

Automazione e teletrasmissioni

- ✓ Aggiornamento programmi e assistenza *Triennale*

**Centrale - opere civili**

- ✓ Revisione coperture, serramenti e rivestimenti *Decennale*
- ✓ Revisione impermeabilizzazioni e drenaggi *Quinquennale*

**Sottostazione elettrica**

Trasformatori

- ✓ Controllo livello dell'olio *Semestrale*
- ✓ Controllo perdite di olio dalle guarnizioni *Semestrale*
- ✓ Pulizia degli isolatori *Annuale*
- ✓ Sostituzione sali igroscopici *Semestrale*
- ✓ Verifica della rigidità dielettrica dell'olio *Quinquennale*

Interruttori

- ✓ Manutenzione gruppo motocompressore *Biennale*
- ✓ Sostituzione valvole apertura e chiusura *Biennale*
- ✓ Analisi della qualità del gas SF<sub>6</sub> dei comparti *Biennale*
- ✓ Ispezioni visive, integrità, fissaggi, connessioni rete di terra *Biennale*
- ✓ Verifiche di pressioni gas SF<sub>6</sub> *Biennale*
- ✓ Verifiche funzionali segnali, allarmi, blocchi SF<sub>6</sub> *Biennale*
- ✓ Misure resistenza contatti principali *Biennale*
- ✓ Rilievi tempi e assorbimenti manovra *Biennale*
- ✓ Verifiche sui tempi di apertura e chiusura dell'interruttore AT *Biennale*
- ✓ Misure degli assorbimenti del circuito di apertura e chiusura interruttore *Biennale*

Saranno inoltre previsti controlli mirati in caso di eventi straordinari.

Inoltre, in fase di progettazione sono stati previsti più sistemi indipendenti di intercettazione delle portate fluenti all'interno dell'impianto, che possono essere attivati nel caso in cui vengano rilevati malfunzionamenti all'impianto. In particolare, presso il pozzo paratoie sono previste due paratoie in serie con tenuta (una principale, l'altra ausiliaria), mentre in centrale sono previste 4 valvole rotative e 4 paratoie piane rispettivamente a monte e a valle delle macchine idrauliche (due turbine e due pompe), nonché un distributore per ciascuna delle due turbine Francis. I sistemi sono a sicurezza intrinseca in quanto chiudono a gravità.

## 10.5 SCHEDE TECNICHE LUBRIFICANTI

Attualmente, non si dispone di schede tecniche relative ai lubrificanti ecologici e/o biodegradabili per il funzionamento della centrale idroelettrica, poiché tali dettagli non sono stati approfonditi nella fase di progettazione attuale. In fase di progettazione esecutiva saranno redatte opportune specifiche tecniche al fine di adottare soluzioni

ottimali e rispettose dell'ambiente, allegando se disponibili schede tecniche ed informazioni dettagliate di prodotti presenti (attualmente o in futuro) in commercio.

Un esempio di lubrificante ecologico che si potrebbe utilizzare è il “TURWADA SYNTH”<sup>1</sup>- (marca PANOLIN), che ha le seguenti caratteristiche: *“EAL completamente sintetico per turbine/regolatori idraulici. A base di esteri saturi. Applicazioni: come olio lubrificante, per cuscinetti e di regolazione in turbine idriche. Biodegradabilità: OECD 301 B > 60%. Blaue Engel. Ecolabel della Croazia.”* Il prodotto citato è un esempio: al momento della realizzazione dell'impianto si valuterà se impiegare questo prodotto (se ancora disponibile) oppure prodotti con caratteristiche simili, ma in ogni caso di tipo ecologico.

## 10.6 MATERIALI DI COSTRUZIONE

Le opere in progetto che ricadono nella tipologia di lavori richiamati dalla presente domanda sono:

- ✓ la paratia di micropali tirantata a valle della S.S: 18 Tirrena inferiore;
- ✓ la paratia di micropali tirantata a protezione dello scavo del pozzo paratoie;
- ✓ gli interventi di consolidamento mediante trattamenti colonnari in *jet-grouting* sul contorno di scavo del tratto di galleria idraulica a valle del pozzo paratoie ed i relativi setti verticali dalla superficie;
- ✓ gli interventi di presostegno e preconsolidamento nelle tratte di galleria in presenza di terreno e/o ammasso roccioso molto fratturato;
- ✓ la coronella di pali secanti prevista a presidio dell'attraversamento dei terreni sciolti superficiali nell'intorno del pozzo delle sbarre, eseguiti con tecnica CSP, senza uso di bentonite;
- ✓ la tripla coronella di colonne di *jet-grouting* a presidio dell'attraversamento dei terreni sciolti nella parte superiore del pozzo dell'opera di presa, il cui scavo è previsto con raise-borer.

Non si prevede in progetto l'utilizzo di resine o altri materiali simili. Ove in fase di costruzione si riscontrassero venute d'acqua rilevanti e concentrate negli scavi in sotterraneo, si valuterà l'eventuale utilizzo di resine di iniezione previa verifica della compatibilità di tali materiali rispetto al mantenimento della qualità delle acque sotterranee.

## 10.7 CONCIMI CHIMICI O TRATTAMENTI CON COMPOSTI CHIMICI

Con riferimento agli interventi di ripristino proposti in questa fase, si evidenzia che, in una fase successiva di progettazione sarà sviluppato un dedicato Progetto di ripristino vegetazionale, nel quale saranno forniti tutti i dettagli necessari in merito alle specie utilizzate, ai trattamenti previsti ed all'uso di eventuali concimi.

In generale, al fine di migliorare le proprietà fisiche e chimiche del suolo potrà essere previsto l'utilizzo di concime organico stabilizzato o fertilizzanti organici a lenta cessione e comunque seguendo procedure in accordo con il Codice di Buona Pratica Agricola ai sensi del D.M. n. 86 del 19/04/99, al fine di ridurre al minimo eventuali processi di infiltrazione e lisciviazione verso la falda di nitrati e composti azotati in genere.

## 10.8 IMPATTI SULLE ACQUE

Le interazioni tra il progetto e l'ambiente idrico possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - prelievi idrici per le necessità del cantiere di tutte le opere, per la produzione di fanghi bentonitici, raffreddamento delle teste di scavo, etc.,
  - scarichi idrici relativamente alle acque reflue derivanti dalle attività di scavo e relativamente agli scarichi delle acque per usi civili,
  - eventuale interazione con la risorsa idrica sotterranea a seguito della realizzazione delle opere in sotterraneo e degli scavi,
  - eventuali spillamenti/spandimenti dai mezzi di cantiere;
- ✓ fase di esercizio:
  - reintegro delle perdite per evapotraspirazione dal Bacino di monte ed eventuali altre modeste dispersioni,

\*\*\*\*\*

<sup>1</sup> [https://www.panolin.com/it\\_it/prodotti/ecl/oli\\_per\\_turbine.php](https://www.panolin.com/it_it/prodotti/ecl/oli_per_turbine.php)

- interazione con la risorsa idrica sotterranea a seguito della presenza di opere in sottoterraneo,
- scarichi idrici relativi ad eventuali aggotamenti di acque di drenaggio dalla Centrale,
- interazione con la risorsa idrica superficiale (acque marino-costiere) a seguito della presenza del bacino di monte e a seguito dell'attività di adduzione/restituzione delle acque marine (Mar Tirreno),
- potenziali contaminazione delle acque per effetto di spillamenti/spandimenti dai macchinari.

Con riferimento a quanto sopra, si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- ✓ fase di cantiere:
  - i prelievi idrici per usi civili, in quanto il cantiere sarà servito dalla rete acquedottistica/autobotti, la quale si ritiene possa assorbire l'incremento legato alla presenza degli addetti, o comunque da autobotti, senza ad ogni modo prevedere prelievi diretti da acque superficiali o pozzi. Gli scarichi idrici da usi civili saranno inviati in fosse settiche o in impianti di trattamento del cantiere e non comporteranno pertanto effetti rilevabili sull'ambiente. Le fosse settiche saranno regolarmente controllate e periodicamente svuotate del materiale solido, il quale sarà gestito e smaltito come rifiuto da ditte autorizzate,
  - i prelievi idrici per il confezionamento di fanghi bentonitici, in quanto stimati di lieve quantità;
- ✓ fase di esercizio:
  - i prelievi e gli scarichi idrici per usi civili, in quanto la Centrale e la Sottostazione Elettrica non saranno presidiate e tali prelievi e scarichi saranno pertanto saltuari e limitati alla presenza di personale in fase di manutenzione,
  - i prelievi idrici per reintegri e possibili perdite da evaporazione, in quanto stimati di lieve entità,
  - gli scarichi idrici relativamente a eventuali aggotamenti di acque di drenaggio dalla Centrale, in quanto di lieve entità. Per tali acque sono previsti sistemi di intercettazione di monte e di valle delle macchine idrauliche, in modo da consentire la manutenzione senza la necessità di svuotare il bacino di monte e le vie d'acqua,
  - eventuali effetti legati all'attività di adduzione e restituzione delle acque marino-costiere in quanto si evidenzia che queste potranno avvenire con una frequenza giornaliera e saranno ripristinate in un tempo di circa 8 ore senza comportare alterazioni significative nello stato quali-quantitativo delle acque.

#### **Fase di Cantiere - Spillamenti/spandimenti accidentali**

Con riferimento alla potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali spillamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente in fase di cantiere, potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti di prodotti inquinanti e conseguente migrazione in falda e in corpi idrici superficiali o in mare) da macchinari e mezzi usati per la costruzione a terra e a mare e per tali motivi risultano poco probabili.

Si noti che le imprese esecutrici dei lavori oltre ad essere obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni, a lavoro finito, sono obbligate a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale.

Gli eventuali impatti sulla componente dovuti alla fase di cantiere a terra possono essere prevenuti o mitigati adottando alcune delle seguenti misure per quanto riguarda le aree esterne di cantiere:

- ✓ effettuare tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi d'opera/trasporto presso la sede logistica dell'appaltatore;
- ✓ effettuare eventuali interventi di manutenzione straordinaria dei mezzi operativi in aree dedicate adeguatamente predisposte (superficie piana, ricoperta con teli impermeabili di adeguato spessore e delimitata da sponde di contenimento);
- ✓ il rifornimento dei mezzi operativi dovrà avvenire nell'ambito delle aree di cantiere, con l'utilizzo di piccoli autocarri dotati di serbatoi e di attrezzature necessarie per evitare sversamenti, quali teli impermeabili di adeguato spessore ed appositi kit in materiale assorbente;
- ✓ le attività di rifornimento e manutenzione dei mezzi operativi saranno effettuate in aree idonee come le aree lontane da ambienti ecologicamente sensibili.

Per quanto riguarda lo scavo delle gallerie, al fine di evitare la dispersione in ambiente di eventuali spillamenti/spandimenti accidentali, tutte le acque derivanti dalle attività di cantiere saranno raccolte all'interno delle

aree asservite al cantiere mediante apposite canalizzazioni e serbatoi prima di essere inviate all'impianto di trattamento.

I mezzi che opereranno in mare saranno dotati di tutti gli accorgimenti per evitare sversamenti di sostanze inquinanti così come saranno dotati di materiali assorbenti e panne per contrastarne le eventuali conseguenze.

Con riferimento alla fase di esercizio, si veda quanto riportato al precedente Capitolo 7 in merito agli aspetti di sicurezza.

#### **Fase di cantiere - Prelievi idrici**

Per quanto riguarda i prelievi idrici in fase di cantiere, questi sono ricollegabili essenzialmente all'utilizzo di acque per la realizzazione delle opere sotterranee e per la produzione del calcestruzzo (si veda anche la tabella successiva).

I quantitativi prelevati saranno limitati solo ad alcune fasi delle lavorazioni. Di seguito si riporta la stima complessiva dei consumi idrici suddivisa per singolo cantiere.

**Tabella 10.1: Prelievi Idrici Totali in Fase di Cantiere**

Cantiere	Tipologia	Stima Consumi Totali [m³]
CANTIERE CAMPO BASE	Uso civile	5,500
CANTIERE BACINO DI MONTE	Raffreddamento teste di scavo	45,650
	Produzione fanghi bentonitici	
	Uso civile	
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	Uso civile	3,000
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	Uso civile	18,000
	Produzione Calcestruzzo	
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	Raffreddamento teste di scavo	73,000
	Produzione Calcestruzzo	
	Uso civile	
CANTIERE OPERA DI PRESA A MARE	-	-
CANTIERE SU	Uso civile	1,500
	Produzione Calcestruzzo	4,000
CANTIERE LINEARE CAVO INTERRATO	Uso civile	360
	Produzione Calcestruzzo	200

La modalità di approvvigionamento di queste acque è prevista attraverso la rete acquedottistica o tramite autobotti, che ne garantiscono la disponibilità.

Al fine di contenere comunque l'entità dell'impatto, è prevista l'adozione del principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa come misura di mitigazione principale.

#### **Fase di cantiere - Scarichi idrici**

Con riferimento agli scarichi idrici in fase di cantiere, questi saranno relativi principalmente a:

- ✓ le intercettazioni di acque sotterranee;
- ✓ l'acqua utilizzata nelle attività di scavo in sottterraneo;
- ✓ i reflui civili da cantiere provenienti dalle fosse settiche Imhoff;
- ✓ le acque di prima pioggia potenzialmente inquinate incidenti le eventuali aree di cantiere pavimentate. Le altre aree di cantiere non saranno pavimentate con superfici impermeabili, assicurando il naturale drenaggio delle acque meteoriche del suolo.

Nel seguito si riporta la stima complessiva degli scarichi idrici per singolo cantiere.

**Tabella 10.2: Scarichi idrici in fase di cantiere**

Cantiere	Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Stima Quantità	
				Max [m³/h]	Totali [m³]
CANTIERE CAMPO BASE	Reflui Civili	Fossa Imhoff	(1)	5	5,500
CANTIERE BACINO DI MONTE	Reflui Civili	Fossa Imhoff	(1)	8	10,000
	Acque meteoriche	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	(3)	(3)
	Acque sotterranee	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	35,000
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	Reflui Civili	Fossa Imhoff	(1)	5	3,000
	Acque meteoriche	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	(3)	(3)
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	Reflui Civili	Fossa Imhoff	(1)	5	3,000
	Acque meteoriche	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	(3)	(3)
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	Reflui Civili	Fossa Imhoff	(1)	10	8,000
	Acque meteoriche	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	(3)	(3)
	Acque sotterranee	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	30,000
CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE	-	-	-	-	-

Note:

(1): Le acque per gli usi civili saranno convogliate in vasca Imhoff.

(2): Valore di dimensionamento stimato del sistema di trattamento delle acque.

(3): Quantità funzione del regime pluviometrico. Le acque di prima pioggia saranno convogliate ad apposito pozzetto disoleatore<sup>2</sup>

Tali acque, prima di essere scaricate nei corpi idrici superficiali, subiranno idonei trattamenti:

- ✓ per le acque sotterranee intercettate così come per quelle utilizzate nelle attività di scavo in sottoterraneo, sarà progettato un sistema di trattamento per assicurare il mantenimento del pH e l'abbattimento dei solidi in sospensione e delle eventuali sostanze inquinanti contenute negli scarichi idrici. Lo scarico di tali acque in corpo idrico superficiale avverrà quindi, a valle del trattamento, nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente;
- ✓ per le acque dei cantieri provvisti di pavimentazione, verrà predisposta una idonea rete di drenaggio e raccolta delle acque meteoriche di prima pioggia che verranno trattate in un disoleatore prima di essere scaricate in corpo idrico superficiale.

In generale, le acque trattate rientreranno nei parametri di cui all'allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e potranno quindi essere recapitate in corpo idrico superficiale, previa autorizzazione rilasciata dagli enti.

\*\*\*\*\*

<sup>2</sup> Si evidenzia che la Città Metropolitana di Reggio Calabria è dotata di un "Regolamento degli scarichi idrici della Città Metropolitana di Reggio Calabria" approvato con Deliberazione di Consiglio Metropolitanano n.43 del 16/06/2022. Tale regolamento all'Art. 35 riporta la "Disciplina per il rilascio delle autorizzazioni allo scarico delle acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio dei piazzali". Contestualmente alla richiesta di autorizzazione il Regolamento prevede la presentazione del "Piano di Prevenzione e di gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio dei piazzali" i cui contenuti sono identificati nell'Allegato 5 dello stesso Regolamento insieme ai criteri generali di gestione delle aree scolanti e delle acque di prima pioggia. Gli scarichi idrici previsti dal progetto saranno gestiti nel pieno rispetto del Regolamento della Città Metropolitana e della normativa di settore. Per gli scarichi idrici soggetti ad autorizzazione, sarà presentata apposita istanza in ottemperanza a quanto previsto dal Regolamento.

Si specifica che in ogni fase di lavoro le acque provenienti dalle gallerie verranno captate ed evacuate mediante tubazioni fino ad apposito impianto di trattamento ubicato nel cantiere antistante l'imbocco della galleria d'accesso, eventualmente con l'ausilio di stazioni intermedie di rilancio. Per le acque di lavorazione, ogni fronte di scavo o getto verrà attrezzato con apposito pozzetto di raccolta e tramite pompa di aggettamento verranno evacuate come sopra.

Si ritiene che tali scarichi idrici non inducano effetti significativi sulla qualità delle acque superficiali in considerazione della presenza di trattamenti preventivi a cui saranno sottoposti gli scarichi. Come già evidenziato lo scarico nei ricettori avverrà nel rispetto dei relativi limiti di legge.

#### **Fase di cantiere e fase di esercizio - Interazioni con le acque sotterranee**

Eventuali interferenze con le acque sotterranee potrebbero verificarsi durante le attività di scavo relative alla realizzazione di tutte le opere in sottterraneo del progetto (vie d'acqua, gallerie di accesso alle opere sotterranee, Centrale, pozzo paratoie, pozzo piezometrico), oltre che alla realizzazione del bacino di monte, la Sottostazione Elettrica e del nuovo tratto di viabilità che sono in superficie.

A tal proposito, il progetto è stato oggetto di uno Studio Geologico (Doc. No. 1422-A-CN-R-03-0) che ha riportato la caratterizzazione geologica del territorio in esame partendo da dati di letteratura, da rilevamento geologico-strutturale in campo, e da indagini geofisiche effettuate. In base agli esiti di tutti gli approfondimenti è stato possibile ricostruire preliminarmente il modello geologico dell'area di studio. Come indicato nella Relazione Geologica (Ref. Doc. 1422-A-CN-R-01-1), la ricostruzione dell'assetto geologico-strutturale, ancorché rigorosa nei suoi contenuti fondamentali, deve considerarsi schematica e dunque preliminarmente in particolare per quanto concerne la sua estrapolazione in profondità. Ciò a causa sia della complessità geometrica dei rapporti tra i terreni nei quali insistono le opere in progetto (contatti metamorfici e intrusivi), che strutturale (presenza di tettonica polifasica e con diverse orientazioni dei campi di deformazione). Similmente, la valutazione della capacità delle faglie deve considerarsi preliminarmente.

Come descritto in precedenza, la caratterizzazione dal punto di vista geomorfologico individua nell'area un rilievo variabile da collinare, nella parte a nord, a sub-pianeggiante nel settore a sud (collocazione del bacino di monte) con forme risultanti principalmente dal modellamento del paesaggio ad opera dell'azione fluvio-marina e in subordine dai dissesti gravitativi. Il modellamento è stato favorito dall'intenso grado di deformazione che caratterizza le rocce affioranti. Gli sforzi tettonici multifase legati alla lunga e complessa storia geologica del settore analizzato e le deformazioni subite dalle successioni rocciose hanno infatti favorito il degradamento, a luoghi significativo, delle caratteristiche meccaniche (coesione e resistenza al taglio) delle stesse con significativo aumento del loro grado di erodibilità.

L'area di progetto nel settore meridionale è caratterizzata da una morfologia sub-pianeggiante corrispondente al terrazzo fluvio-marino più antico riconosciuto nell'area (Piani di Melia-Nucillari-Aquile), oggi sollevato e preservato alla quota di circa 600 m.s.l.m., esteso per circa 5 km<sup>2</sup>. Altre morfologie sub-pianeggianti, corrispondenti al terrazzo fluvio-marino dell'ultimo interglaciale, sono presenti lungo il settore costiero (località Forio e Favagrega), immediatamente a monte della S.S. 118, dove le stesse risultano preservate alla quota di circa 150 m. s.l.m. Tra il settore costiero e il terrazzo più antico (piani di Melia) si estende una fascia, larga circa 1.5 km, caratterizzata da una tipica morfologia collinare con versanti inclinati tra 30-45°.

Le rocce affioranti nell'area di progetto consistono principalmente in terreni di natura metamorfica e in subordine sedimentaria. Le formazioni affioranti dalla più recente alla più antica sono le seguenti:

- ✓ depositi di origine fluvio-marina terrazzati in più ordini (Dat) – Pleistocene medio – Olocene;
- ✓ successione di sabbie e areniti (Spl) – Pliocene medio- Pleistocene Inf.;
- ✓ Gneiss occhadini (Go) e Scisti Biotitici (Sb), complesso metamorfico appartenente all'Unità Aspromonte-Peloritani (APU) di età Paleozoica.

Pur in assenza di indagini stratigrafiche e geognostiche di dettaglio che saranno eseguite nelle successive fasi di progettazione, sulla base delle considerazioni riportate nella Relazione Geologica (Ref. Doc. 1422-A-CN-R-01-0) considerati anche i dati geofisici disponibili sono stati stimati spessori fino a 50 m dei depositi sedimentari (unità Dat e Spl) soprastanti le rocce di basamento.

Per quanto riguarda l'interazione fra le opere di scavo e la componente sottosuolo / acque sotterranee, si riporta quanto di seguito sintetizzato:

- ✓ Bacino di Monte, Sottostazione Elettrica e Connessione alla RTN

Il Bacino di Monte e la Sottostazione Elettrica poggiano su depositi continentali (depositi fluvio-marini e colluviali, unità DAT della carta geologica) di spessore generalmente di 10-20 m, ma che localmente specie presso il bordo

del terrazzo marino e in corrispondenza di paleoincisioni sepolte raggiunge un massimo intorno ai 40-45 m. Tali depositi possono presentare facies lateralmente disomogenee (da ghiaiette fini di origine colluviale, ad argille di origine eluviale, e conglomerati ricchi in matrice che caratterizzano la base dell'unità e con spessore estremamente irregolare, in genere di pochi metri). L'unità DAT poggia sull'unità delle Sabbie di Vinco (Sp), formata da sabbie grossolane ben o moderatamente classate e poco cementate poggianti a loro volta sul basamento. Non è noto se siano presenti variazioni di facies nell'unità Sp.

I depositi di origine fluvio-marina terrazzati dell'unità DAT hanno permeabilità da alta a medio-alta per porosità primaria. I depositi Sp hanno una permeabilità media, mentre il basamento cristallino ha una permeabilità bassa ma variabile con il grado di fratturazione dell'ammasso roccioso.

Il contatto tra DAT e Sp potrebbe sostenere falde sospese. Anche il contatto tra Sp e il basamento cristallino fratturato è di natura erosiva e localmente irregolare, come suggerito dai dati geofisici. Possibili anche venute d'acqua al contatto tra depositi basali delle unità Sp e/o DAT e coltre di alterazione fossilizzata del sottostante basamento.

Per quanto riguarda le faglie, non è possibile stabilire se una eventuale prosecuzione a SE della Faglia di Scirò (riportata come incerta nella carta Geologica, doc. ref. 1422-A-CN-D-01-0) intersechi o meno l'invaso di monte. In ogni caso la faglia in questione, qualora fosse presente sotto il bacino di monte, interesserebbe il solo basamento sotto i depositi pleistocenici, in quanto non ci sono evidenze di fagliazione in tali depositi. Pertanto, non si riscontrano elementi per asserire una attività Pleistocenica medio-superiore dell'eventuale faglia.

Come evidenziato dal doc. ref. 1422-A-CN-D-03-0, non si riscontrano fenomeni di instabilità (dissesti) in corrispondenza del Bacino di Monte.

✓ Opera di presa di monte, Pozzo cavi

Le due opere verticali (opera di presa di monte, pozzo cavi) attraverseranno i depositi pleistocenici (unità DAT e Sp) per circa 50 m al massimo e per il resto della loro lunghezza (circa 600 m) il basamento cristallino. Questo si presenta altamente deformato con diffuse e prevalenti fratture di tensione che formano vari set (predominano quelli NE-SO e NNO-SSE) a spaziatura variabile da decimetrica a metrica, e apertura in genere limitata a pochi millimetri. Alcune di queste fratture si presentano riattivate in taglio. È possibile altresì la presenza di strutture di taglio fragili minori, che localmente mostrano spessori di cataclasite da centimetrico e decimetrico. Presumibilmente il pattern di fratturazione e delle strutture di taglio fragili minori evidenziato in superficie è simile anche alle profondità di interesse. Al contrario, non è possibile estrapolare le informazioni di superficie in profondità per quanto riguarda la distinzione tra le unità degli Scisti Biotitici (Sb) e degli Gneiss Occhiadini (Go) nel basamento, in quanto i loro limiti sono molto irregolari in origine e probabilmente deformati in maniera non cilindrica dalle fasi tettoniche dell'orogenesi alpina e appenninica.

✓ Gallerie Orizzontali

Per quanto riguarda le gallerie orizzontali (vie d'acqua, galleria d'accesso al pozzo piezometrico, e galleria di accesso alla centrale), esse si sviluppano interamente nel basamento cristallino, salvo nella terminazione a valle della Galleria di accesso alla Centrale quando la stessa fuoriesce da sotto il fronte montuoso. Dagli elementi raccolti, la galleria dovrebbe attraversare solo faglie di minore entità. Queste strutture risultano non cartografabili a causa delle loro esigue dimensioni, e presentano uno spessore cataclastico al più di ordine decimetrico. Non si esclude però che circa a metà percorso tra le progressive 2850 e 2900 m, la galleria idraulica e la galleria di accesso alla centrale possano intercettare la prosecuzione settentrionale di una faglia normale immergente a est (Faglia di Serra Indice) cartografata in maniera discontinua per circa 500 m a Sud della traccia della galleria. La faglia taglia rocce del basamento e non ci sono elementi stratigrafici per determinare una eventuale attività più recente. Inoltre, sulla base dei dati strutturali raccolti, non si esclude che le gallerie possano intercettare sistemi di fratture localmente riattivati in taglio in particolare in corrispondenza delle proiezioni delle stazioni strutturali 2 e 3. In considerazione del grado di tettonizzazione/fratturazione dell'ammasso metamorfico, la presenza di livelli di falda è una evenienza che va considerata durante le operazioni di scavo in sotterraneo.

✓ Centrale in caverna e Pozzo piezometrico

Queste opere sono situate all'interno del basamento cristallino. Per quanto concerne la fratturazione e la presenza di faglie minori, valgono le stesse considerazioni fatte sopra.

✓ Imbocco Galleria di Accesso alla Centrale, Pozzo Paratoie ed Opera di Presa di valle

Le opere a valle si collocano nei pressi del contatto tra il basamento cristallino, per il quale valgono le stesse considerazioni espresse in precedenza, e i depositi quaternari di probabile età tardo Pleistocene superiore-Olocene. Questo contatto potrebbe corrispondere in mappa alla traccia del segmento di faglia di Favazzina.

Tuttavia, le osservazioni di terreno e le indagini geofisiche suggeriscono che la faglia possa essere spostata immediatamente a mare, e quindi il contatto tra basamento e depositi recenti risulterebbe di natura morfo-stratigrafica (erosione del blocco di letto della faglia e conseguente onlap dei depositi recenti sulla falesia costiera). Indipendentemente dalla sua posizione, il segmento di Favazzina fa parte di un sistema (Sistema di Faglie di Scilla-Palmi) per il quale i dati di letteratura (vedi capitoli 3.4 e 6) suggeriscono attività recente (Olocene) e capacità di produrre deformazione permanente del terreno in occasione di terremoti. Per il segmento di Favazzina non esistono al momento dati specifici per accertarne la traccia con precisione, l'attività recente, e la capacità.

In termini di potenziali dissesti, l'area delle opere di valle è prossima a fenomeni franosi perimetrati da IFFI (entrambe le sponde idrauliche del Torrente Mancusi e adiacente località spiaggia di Praia Longa). In base al catalogo CEDIT, si desume che lungo la linea di costa, tra Favazzina e Bagnara, sono state osservate numerose frane sismo- talvolta associate a fratturazione del terreno e modifiche dell'assetto del piano campagna. In accordo ad IFFI e PAI, nell'area investigata non sono conosciute tipologie franose classificate come Dissesti Gravitativi Profondi di Versante (DGPV).

In conclusione, si evidenzia che gli scavi in profondità saranno soggetti ad approfondimenti per definire meglio lo stato tensionale e la fessurazione delle rocce scavate. 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 sotterraneo comporterà necessità di approfondimento per ridurre l'interferenza con i sistemi idrogeologici.

Negli stadi più avanzati della progettazione, verranno effettuati tutti gli opportuni approfondimenti (con particolare riferimento agli aspetti idrogeologici nell'area di progetto), al fine di definire tutti gli accorgimenti tecnici da adottare per ovviare alle potenziali interferenze legate all'assetto idrogeologico ma anche geologico da parte delle opere.

In via preliminare si evidenzia che saranno adottate le seguenti misure di mitigazione (si vedano per maggiori dettagli anche le Relazioni di progetto Doc. No. 1422-A-GD-R-03-0 e 1422-B-SA-R-01):

- ✓ durante le varie fasi di scavo saranno adottate idonee precauzioni in base alla natura dei suoli attraversati (in particolare con riferimento agli scavi relativi per la realizzazione del tratto di galleria idraulica compresa tra il pozzo paratoie e l'opera di presa a mare);
- ✓ le gallerie saranno rivestite in c.a. in modo da evitare un eventuale drenaggio di acqua;
- ✓ ove localmente si riscontrassero venute significative di acqua in corso di scavo si provvederà ad interventi di impermeabilizzazione locale mediante iniezioni cementizie, al fine di non depauperare la risorsa idrica;
- ✓ saranno effettuati studi specifici nelle successive fasi progettuali atti ad analizzare l'interazione degli scavi con le linee di disturbo (zone di faglia).

#### **Smaltimento acque nere**

Si veda, per maggiori dettagli, quanto riportato anche ai precedenti Paragrafi 10.1.1.

#### **Fanghi bentonitici**

Infine, con riferimento all'utilizzo di fanghi bentonitici, si evidenzia che sarà previsto un impianto a circuito chiuso in cui, attraverso l'utilizzo di vibrovagli, il materiale di scavo sarà separato dal fango bentonitico che potrà essere riutilizzato, così come il materiale scavato.

Il confezionamento e la gestione di tali fanghi avverranno in aree idonee, che consentano di evitare fenomeni di sversamento e dispersione dei fluidi di perforazione.

## **10.9 STATO DELLE ACQUE MARINO-COSTIERE**

Lo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. P0035031-1-H1), presentato nell'ambito della procedura di VIA, riportava indicazioni in merito allo stato delle acque marino-costiere tratte:

- ✓ dal Piano di Gestione delle Acque del Distretto dell'Appennino Meridionale – III Ciclo 2021-2027, adottato nel Dicembre 2021;
- ✓ dai dati relativi alla balneabilità per l'annualità 2022, tratti dal sito di ARPA Calabria e dal sito [www.portaleacque.salute.gov.it](http://www.portaleacque.salute.gov.it);
- ✓ dagli esiti di una campagna di indagine ambientale marina svolta sulle matrici acqua e sedimenti, nell'Aprile 2023.



Con riferimento a quanto sopra, si evidenzia che attualmente risultano aggiornati i dati relativi alla balneabilità, per l'annualità 2023.

Di seguito si riporta quanto disponibile sul sito [www.portaleacque.salute.gov.it](http://www.portaleacque.salute.gov.it) con riferimento alle 2 zone di balneazione prossime all'opera di presa di valle e relativa area di cantiere:

- ✓ GDF (Favazzina) – Comune di Scilla;
- ✓ 200 M S TORR. PRAIA LONGA – Comune di Bagnara Calabria (RC).

In particolare, ARPA Calabria ha confermato la classe “Eccellente” di qualità per le acque destinate alla balneazione nei due tratti di interesse<sup>3</sup>.

Dai grafici sottostanti, estratti dal portale [www.portaleacque.salute.gov.it](http://www.portaleacque.salute.gov.it) si riportano gli andamenti dei parametri Enterococchi ed *Escherichia coli* (su cui è basata la classificazione di balneabilità) per le due aree di balneazione sopra indicate. Nei grafici le linee tratteggiate rappresentano i valori limite dei parametri microbiologici ed il superamento di tali limiti determina il divieto di balneazione. Le analisi, espresse in cfu/100 ml o equivalente e rappresentate su scala logaritmica, mettono in evidenza come le aree di costa interessate dal progetto non mostrano particolari criticità rispetto alla balneazione in base ai dati 2023.

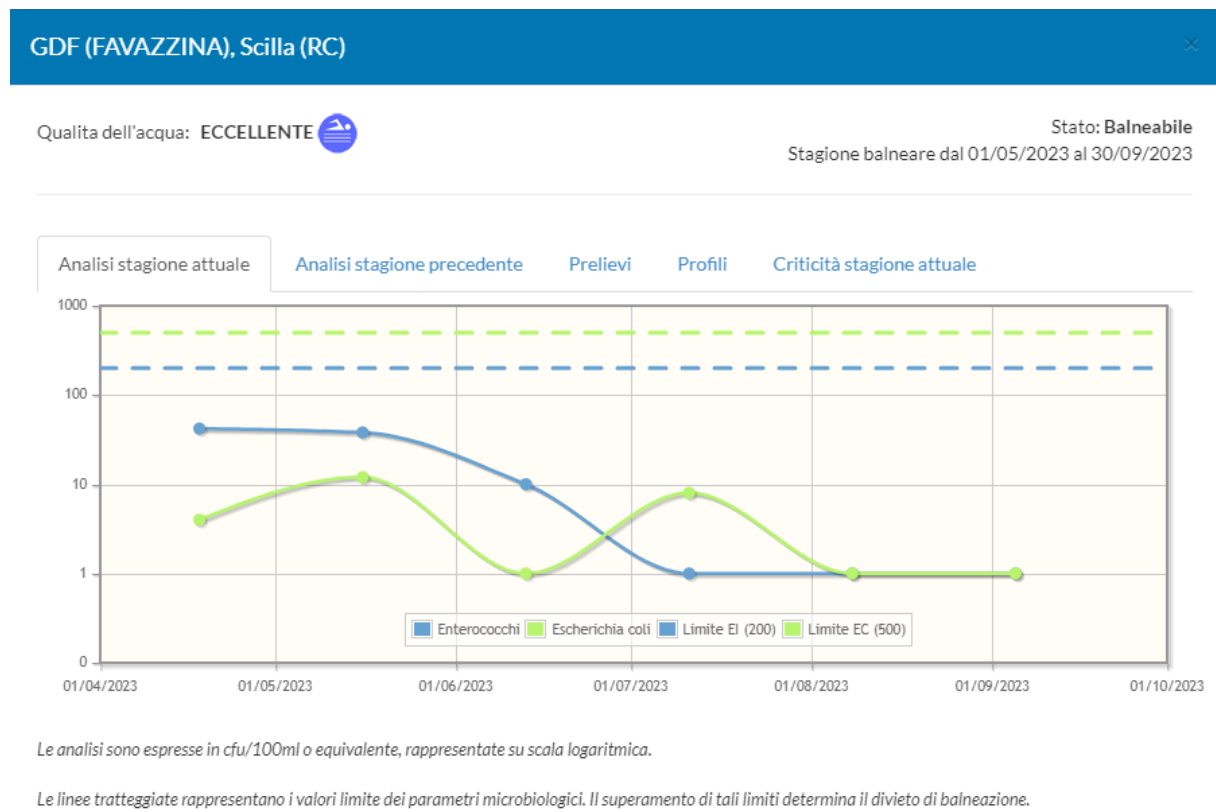


Figura 10.3: Analisi Dati Stagione 2023 – Balneabilità GDF (Favazzina)

\*\*\*\*\*

<sup>3</sup> [https://www.arpacal.it/allegati/Classificazione\\_acque\\_di\\_balneazione2023.pdf](https://www.arpacal.it/allegati/Classificazione_acque_di_balneazione2023.pdf)

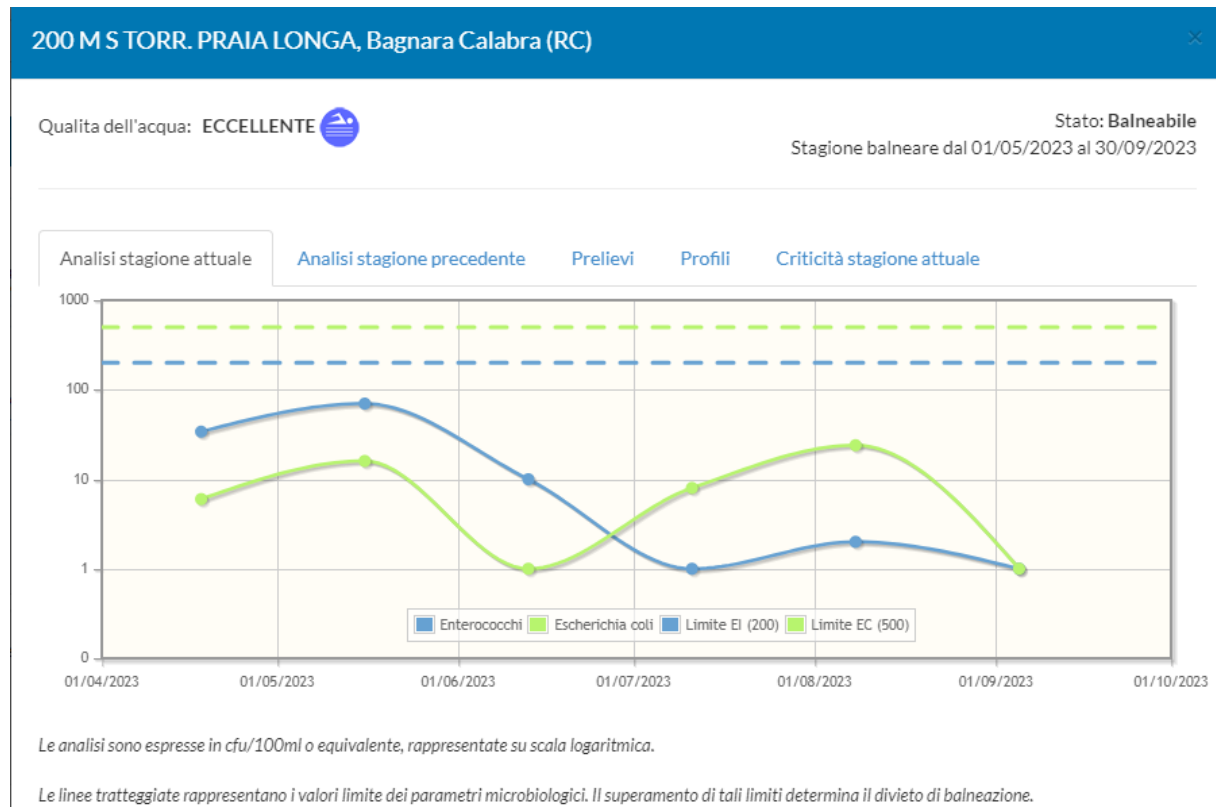


Figura 10.4: Analisi Dati Stagione 2023 – Balneabilità 200 M S TORR PRAIA LONGA (Bagnara Calabria)

### 10.9.1 Impatti sulle Acque Marino-Costiere

Come evidenziato anche al precedente Paragrafo 10.3, non sono previsti, in fase di esercizio, impatti sulle acque marino-costiere.

Le uniche attività potenzialmente impattanti sulla componente saranno legate alle fasi di intervento per la realizzazione dell'opera di presa di valle e relativo frangiflutti di protezione, durante le quali si potranno verificare fenomeni di risospensione dei sedimenti con conseguente alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine e fenomeni di torbidità.

L'area di cantiere “opera di presa di valle” è ubicata in mare, in prossimità del confine tra i comuni di Scilla e di Bagnara Calabria, e dall'altro lato della ferrovia rispetto al cantiere galleria d'accesso. L'estensione complessiva è pari a circa 23,000 m<sup>2</sup>.

L'area presenta spazi angusti dovuti da un lato al rilevato ferroviario e dall'altra alla barriera radente lungo costa peraltro interrotta dallo sbocco a mare del Torrente Mancusi.

A seguito della specifica attività di rilievo geosismico eseguita a mare attraverso rilievo sub bottom profiler (SBP) è stato evidenziato che in corrispondenza dell'opera di presa e restituzione a mare si è ipotizzata la presenza di uno strato di sedimento sciolto (sabbia medio-grossolana debolmente ghiaiosa) con spessore di almeno 3 metri.

Per la realizzazione dello scavo che consentirà la posa sia della condotta sia dell'opera di presa si prevede la costruzione di una barriera fisica creata da un'alternanza di pali battuti dotati di gargami di collegamento e palancole. In tal modo sarà assicurata sia la gestione di venute d'acqua (controllabili con aggettamenti standard) sia il contenimento del sedimento a mare.

Inoltre, la presenza stessa del frangiflutti, realizzato per la maggior parte prima della realizzazione dell'opera di presa, costituirà una barriera parziale all'eventuale dispersione dei sedimenti. Si evidenzia, infine, come i sedimenti

in corrispondenza dell'area di intervento siano grossolani e tendano, pertanto, a ricadere nelle vicinanze, limitando l'areale di dispersione.

Nel caso in cui si dovesse verificare un imprevisto aumento della torbidità associato alle attività di cantiere, potrà essere prevista una rimodulazione delle attività, il loro rallentamento o la loro temporanea sospensione, ove necessario. Potranno, inoltre, essere previste ulteriori misure, quali ad esempio l'utilizzo di panne galleggianti in grado di contenere i solidi risospesi.

Al fine di verificare eventuali effetti sulle acque marine derivanti da tali attività, è stato previsto un monitoraggio dell'ambiente marino attraverso misurazioni dirette 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 (si veda quanto riportato nella Proposta di Monitoraggio Ambientale, Doc. No. P0035031-1-H5).

Il monitoraggio proposto prevede attività di campionamento a mare sulla colonna d'acqua e analisi di laboratorio in accordo agli standard in uso presso laboratori certificati che seguiranno tecniche analitiche standard.

In particolare, di seguito si riporta quanto previsto.

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 (n 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.

## **10.10 PMA – ACQUE SOTTERRANEE**

Con riferimento a quanto richiesto, si rimanda al Paragrafo 6.3 del PMA (Doc. No. P0035031-1-H5), aggiornato e integrato.

Si evidenzia, in particolare, l'integrazione di No. 2 punti di monitoraggio delle acque sotterranee in corrispondenza delle aree di intervento di monte e di valle.

## **10.11 PMA – SCARICHI IDRICI**

Con riferimento a quanto richiesto, si rimanda al Paragrafo 6.2 del PMA (Doc. No. P0035031-1-H5), aggiornato e integrato.

Si evidenzia, in particolare, l'integrazione di No. 2 punti di monitoraggio delle acque superficiali in corrispondenza degli scarichi delle acque di cantiere (preliminarmente individuati in corrispondenza degli scoli/canali afferenti al Vallone Condoleo e del Torrente Mancusi).

## **10.12 PMA – ACQUE MARINO COSTIERE**

Con riferimento a quanto richiesto, si rimanda al Paragrafo 6.1 del PMA (Doc. No. P0035031-1-H5), aggiornato e integrato.

Si evidenzia, in particolare, l'integrazione di No. 2 ulteriori punti di monitoraggio, di cui uno in prossimità dell'opera di presa di valle (all'interno del bacino di calma).

## **10.13 PMA – ACQUE MARINO-COSTIERE: TEST ECOTOSSICOLOGICI E BIOTA**

Con riferimento a quanto richiesto, si rimanda al Paragrafo 6.1 del PMA (Doc. No. P0035031-1-H5), aggiornato e integrato.

## **10.14 PMA – ACQUE MARINO-COSTIERE: IPOCLORITO DI SODIO**

Si evidenzia che non è previsto l'utilizzo di ipoclorito di sodio, né sono previsti altri trattamenti a base di cloro, per il funzionamento dell'impianto.

L'esercizio dell'impianto, difatti, comporta una frequente movimentazione della massa d'acqua tra i due bacini (cicli di prelievo di circa 8 ore e cicli di restituzione di circa 8 ore): tale movimentazione nelle condotte e nei macchinari riduce fortemente la possibilità di insediamento degli organismi incrostanti.

Al fine di non impattare sugli habitat presenti, sarà, ad ogni modo, previsto un trattamento periodico (i.e. 1-2 volte l'anno) di tipo meccanico presso le parti di impianto normalmente immerse (quali ad esempio le griglie di protezione presenti in corrispondenza dell'opera di presa di valle).

## **10.15 FIGURE PROFESSIONALI**

Si rimanda a quanto riportato nel precedente Paragrafo 9.1.

### **10.15.1 Modello Idrogeologico**

Si rimanda a quanto riportato nel precedente Paragrafo 9.1.1.

### **10.15.2 Impatto sullo Stato Chimico e Quantitativo delle Risorse Idriche Sotterranee**

Si rimanda a quanto riportato nel precedente Paragrafo 9.1.2.

## 11 IMPATTI CUMULATIVI

“11.1 Si chiede di approfondire ulteriormente lo studio degli impatti cumulativi tenendo conto di altri impianti da fonti rinnovabili (eolici, fotovoltaici o di altra tipologia) esistenti, in fase di cantierizzazione e già autorizzati.

*Vista la natura e la durata della fase di cantiere, non risultano adeguatamente analizzati gli impatti sulla viabilità esistente e sull’atmosfera in quanto non si è tenuto conto dello stato ante-operam:*

11.1.1 Si chiede di valutare l’impatto sulla salute pubblica per la dispersione delle polveri lungo i tragitti previsti per l’accesso ai cantieri.

11.1.2 Si chiede di valutare gli effetti cumulativi sulla viabilità, e di descrivere eventuali azioni di mitigazione, anche in relazione all’incremento della rumorosità prodotta dalla variazione del traffico indotto sia per la fase di cantiere, che di esercizio.

11.1.3 Si chiede di dettagliare le opere da realizzare per la messa in sicurezza e/o adeguamento dei sentieri di accesso alle aree di cantiere e, laddove si volesse utilizzare il materiale da scavo per le opere di cui sopra, dettagliarlo nel “piano terre e rocce da scavo”.”

### 11.1 ALTRI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto maggiore rispetto ai singoli contributi. Nel caso in esame possono derivare dall’effetto sinergico di altre attività/progetti/opere previste (autorizzate o già in fase di cantierizzazione, ma non ancora in esercizio e che pertanto non contribuiscono alla definizione dello Scenario di Base, analizzato al Capitolo 6 dello Studio di Impatto Ambientale presentato nell’ambito della procedura di VIA – Doc. No. P0035031-1-H1) nell’area di interesse che possono potenzialmente amplificare i potenziali impatti ambientali derivanti dalle attività oggetto del presente SIA.

Lo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. P0035031-1-H1), al quale si rimanda per maggiori approfondimenti, ha presentato, al Paragrafo 7.11, un’analisi degli impatti cumulativi derivanti dalla potenziale interazione tra le fasi di realizzazione ed esercizio dell’opera in esame e di progetti individuati nel raggio di circa 10 km.

Dall’analisi condotta sugli impianti da fonti rinnovabili (e di altra tipologia) nel raggio di 10 km dalle opere in progetto non è emersa la presenza di progetti di impianti recentemente autorizzati o in corso di autorizzazione.

Per completezza è stata effettuata un’analisi anche sui progetti con valutazione di impatto ambientale conclusasi positivamente e non ancora realizzati o in fase di realizzazione, a partire dalla consultazione del portale dedicato alle Valutazioni di Impatto Ambientale (<https://va.mite.gov.it/it-IT>) del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE).

È stato consultato anche il sito della Regione Calabria nella sezione relativa alle Valutazioni di Impatto Ambientale ([https://www.regione.calabria.it/website/organizzazione/dipartimento11/subsite/settori/economia\\_circolare/autamb/via/](https://www.regione.calabria.it/website/organizzazione/dipartimento11/subsite/settori/economia_circolare/autamb/via/)), dal quale è stato possibile individuare solo gli avvisi di avvio di procedura di VIA regionale<sup>4</sup>.

L’analisi condotta tramite il sito del MASE ha permesso, ad ogni modo, di individuare nel raggio di 10 km dalle opere in progetto i seguenti interventi:

- ✓ Ponte sullo Stretto di Messina: collegamento stabile viario ferroviario tra Sicilia e Continente (Delibera CIPE No.66 del 01/08/2003);
- ✓ Collegamento del Ponte sullo Stretto di Messina con la linea Battipaglia-Reggio Calabria (Parere al Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti No. 872 del 17/02/2012);
- ✓ Elettrodotto aereo a 150 kV in semplice traliccio "S. Procopio - Palmi Sud" e demolizioni elettrodotti esistenti (Razionalizzazione Rete Alta Tensione di Reggio Calabria) (Decreto Esclusione da VIA DVA-DEC-2018-0000276 del 20/06/2018);
- ✓ Riqualficazione e rifunzionalizzazione del complesso di stazione di interscambio tra il servizio ferroviario e il servizio marittimo dell’hub intermodale di Villa San Giovanni (Comunicazione di non necessaria successiva procedura di valutazione ambientale MiTE\_2022-0074922 del 15/06/2022);

\*\*\*\*\*

<sup>4</sup> Il sito della Regione Calabria non fornisce informazioni relativamente ai progetti con procedure ambientali regionali concluse positivamente

- ✓ Progetto di “Ammodernamento del Porto di Scilla e delle infrastrutture di collegamento” (Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica di concerto con il Ministero della Cultura No. DM-2023-0000563, di compatibilità ambientale del progetto). Tale progetto risultava sospeso al momento della presentazione del progetto in esame. In considerazione della distanza in gioco (circa 5 km dalle opere a mare), della tipologia di intervento (localizzato nel porto di Scilla e prevalentemente a mare, con attività che comporteranno principalmente la collocazione di cassoni cellulari in cls armato, completati in opera con sovrastruttura e muro paraonde anch’essi in c.a.) e della durata prevista delle attività (circa 1 anno), si ritiene che anche in caso di sovrapposizione temporale delle attività, eventuali effetti cumulativi siano del tutto trascurabili. I principali impatti derivanti dal progetto di ammodernamento del porto di Scilla, difatti, oltre ad essere legati prevalentemente alla sola fase di cantiere, risultano generalmente confinati nelle vicinanze dell’area di intervento.

Tra gli avvisi delle procedure di VIA regionale avviate risultano esserci i seguenti interventi nel raggio di 10 km dalle opere in progetto:

- ✓ completamento e ottimizzazione dello schema fognario-depurativo dell’agglomerato di Reggio Calabria per quattro dei sette lotti funzionali riguardanti l’agglomerato di Reggio Calabria, ed in particolare:
  - A) Lotto Gallico - Impianto di depurazione con potenzialità di progetto pari a 30.000 A.E.,
  - B) Lotto Concessa - Impianto di depurazione con potenzialità di progetto pari a 23.000 A.E.,
  - C) Lotto Pellaro - Impianto di depurazione con potenzialità di progetto pari a 30.000 A.E.,
  - D) Lotto Ravagnese - Impianto di depurazione con potenzialità di progetto pari a 161.000 A.E;
- ✓ Intervento di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della fiumara Gallico nel comune di Reggio Calabria”.

Come precedentemente anticipato, si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. P0035031-1-H1), Paragrafo 7.11, per l’analisi di dettaglio degli impatti cumulativi con i progetti sopra elencati.

### **11.1.1 Impatto sulla Salute Pubblica per Dispersione Polveri da Traffico di Cantiere**

Con riferimento agli impatti cumulativi, si evidenzia che non risultano presenti altri progetti rispetto a quanto già valutato nello Studio di Impatto Ambientale e riportato al precedente Paragrafo 11.1.

La produzione di polveri connessa alla realizzazione del progetto in esame, e i conseguenti effetti sulla salute pubblica, è legata soprattutto all’utilizzo mezzi ed al traffico veicolare in fase di cantiere.

In generale, le ricadute di inquinanti e polveri in fase di cantiere tendono generalmente ad esaurirsi all’interno delle stesse aree di cantiere o nelle immediate vicinanze.

Con particolare riferimento al traffico veicolare, come analizzato al precedente Paragrafo 5.2, lungo la viabilità che potrà essere interessata in fase di cantiere, sono stati individuati circa 62 edifici ad uso residenziale entro i 10 m dall’asse stradale e non sono presenti ricettori sensibili (scuole e ospedali) a distanze inferiori a 50 m circa (più in dettaglio, entro 100 m dagli assi stradali considerati sono presenti No. 1 scuola a circa 50 m e No. 1 ospedale a circa 60 m).

In ogni caso, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure di carattere operativo e gestionale, quali:

- ✓ lavaggio, ove necessario, delle gomme degli automezzi in uscita dal cantiere verso la viabilità pubblica esterna;
- ✓ possibile bagnatura delle strade nelle aree di cantiere e umidificazione dei terreni e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- ✓ adeguata programmazione delle attività in funzione delle condizioni meteorologiche.

Si stima che la bagnatura delle piste durante le attività di cantiere e la riduzione della velocità dei mezzi possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento “Fugitive Dust Handbook” del Western Regional Air Partnership – WRAP del 2006).

Sulla base di quanto sopra analizzato, si ritiene che l’impatto sulla salute pubblica possa essere considerato di bassa entità, temporaneo, reversibile e a scala locale.

### **11.1.2 Impatti del Traffico sulla Viabilità e sulle Emissioni Sonore**

Con riferimento agli impatti cumulativi, si evidenzia che non risultano presenti altri progetti rispetto a quanto già valutato nello Studio di Impatto Ambientale e riportato al precedente Paragrafo 11.1.

Si veda, inoltre, con riferimento agli impatti legati al traffico, quanto riportato al precedente Paragrafo 5.2 ed al successivo Paragrafo 12.1.

### **11.1.3 Opere per la Messa in Sicurezza e/o Adeguamento Sentieri di Accesso ai Cantieri**

Il progetto in esame prevede la realizzazione di una rete di viabilità di servizio. Le opere costituenti l'impianto sono raggiungibili attraverso la viabilità attualmente esistente (viabilità secondaria, strade sterrate ad uso agricolo o forestale), ma alcune di esse devono essere adeguate per consentire il transito dei mezzi di cantiere in piena sicurezza: alcuni tratti si rendono necessari sia per la fase di cantiere, sia per la fase di normale esercizio dell'impianto, mentre altri tratti saranno adeguati per il solo utilizzo in fase di cantiere.

Per i tratti interessati dall'adeguamento, si prevede il miglioramento del fondo stradale (mediante ripristino del manto esistente o realizzazione di un nuovo manto) ed eventuale creazione di allargamenti localizzati per garantire i necessari raggi di manovra dei mezzi di cantiere ed eventuali piazzole di scambio. Si evidenzia che durante l'operazione di selezione delle componenti dell'impianto si è tenuto conto della vicinanza alla viabilità esistente e dell'estensione dei tratti da adeguare.

In generale, ad ogni modo, per tali interventi non si prevede il riutilizzo di materiali da scavo.

## 12 TRAFFICO VEICOLARE

“12.1 Si richiede di effettuare una valutazione dei possibili impatti ambientali che possono verificarsi. In particolare, si chiede un approfondimento sull’impatto sulla viabilità e sui ricettori lungo la viabilità interessata dal trasporto dei materiali da smaltire in impianti distanti dall’area di intervento e, analogamente, per il trasporto agli impianti per il trattamento del materiale delle demolizioni, distanti dall’area interessata dall’intervento.”

### 12.1 IMPATTI SULLA VIABILITÀ

Durante il cantiere per la realizzazione dell’Impianto di Accumulo Idroelettrico, saranno prodotte diverse tipologie di rifiuti, in funzione delle lavorazioni previste.

Si prevede la produzione dei rifiuti che genericamente vengono generati nei cantieri, quali, a titolo indicativo e non necessariamente esaustivo, i seguenti:

- ✓ oli esausti, batterie, pezzi di ricambio sostituiti;
- ✓ residui plastici, ferrosi, di materiale elettrico;
- ✓ scarti da locali mensa;
- ✓ rifiuti solidi urbani;
- ✓ acque nere;
- ✓ fanghi provenienti da trattamento delle acque;
- ✓ calcestruzzi armati e non derivanti da demolizioni di opere temporanee.

Tutti i rifiuti saranno gestiti e smaltiti nel rispetto delle normative vigenti ed ove possibile/applicabile sarà adottata la raccolta differenziata.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti legati a particolari lavorazioni associate alla specifica tipologia di cantiere (realizzazione scavi e scavi in sotterraneo, diaframmi, adeguamento viabilità, etc.) di seguito si riportano delle stime preliminari delle quantità prodotte durante le fasi di costruzione. Si evidenzia che le quantità riportate sono indicative in quanto difficilmente quantificabili in fase di progettazione.

**Tabella 12.1: Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere**

Descrizione	Provenienza	Modalità di gestione/deposito	Destinazione	Quantità
Fanghi esausti e detriti	Fanghi da perforazione	Raccolti in vasche e trasportati con autospurgo	Smaltimento	1,500 m <sup>3</sup>
Fanghi	Fanghi da trattamento acque	Caricati direttamente su camion. Tali fanghi sono accumulati sotto la fitopressa, una volta occupato lo spazio a disposizione si procede al trasporto.	Recupero	(1)
Cls (armato e non)	Demolizione diaframmi e altre opere temporanee	La gestione e lo smaltimento avverranno sempre nel rispetto della normativa vigente	Recupero	800 m <sup>3</sup>
Asfalti	Fresatura manto stradale esistente	La gestione e lo smaltimento avverranno sempre nel rispetto della normativa vigente	Conferimento	31 m <sup>3</sup>

Note:

(1): Quantitativo variabile, non quantificabile in questa fase

Si sottolinea inoltre che, in fase di cantiere, sarà data evidenza delle quantità di rifiuti realmente prodotti attraverso l’adozione di uno specifico piano di gestione.



Si prevede inoltre il riutilizzo di gran parte dei volumi ricavati dagli scavi, sia in sito che extra sito. In caso di presenza di terre e rocce da scavo non riutilizzabili, queste saranno sottoposte a caratterizzazione fisico-chimica per individuare gli idonei impianti di recupero e/o smaltimento, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Sulla base di quanto sopra riportato, è possibile stimare:

- ✓ l'invio a smaltimento/conferimento di circa 1,500 m<sup>3</sup> di materiali (prevalentemente fanghi di perforazione);
- ✓ l'invio a recupero di circa 800 m<sup>3</sup> di materiali da demolizione.

Considerando, pertanto, la durata delle fasi di cantiere, pari a circa 83 mesi e mezzi di capacità media pari a circa 10 m<sup>3</sup>, è possibile stimare complessivamente un traffico medio mensile di circa 3 mezzi (circa 1 mezzo a settimana).

Non si ritiene che una tale entità di traffico possa comportare interazioni significative con la viabilità locale e regionale della Calabria.

Con riferimento all'invio a recupero dei fanghi derivanti dal trattamento delle acque, in questa fase non è stato possibile stimare la produzione degli stessi. Ad ogni modo, prendendo in esame altri cantieri, di durata e dimensioni simile e assumendo una produzione di circa 60,000 t di fanghi da inviare a recupero e mezzi di capacità media pari a circa 20 t, è possibile stimare un traffico medio mensile di circa 36 mezzi (pari a circa un mezzo al giorno).

Considerando le stime sopra riportate in merito ai traffici previsti per smaltimento e recupero rifiuti generati in fase di cantiere (mediamente meno di due mezzi pesanti aggiuntivi al giorno), si ritiene che indipendentemente dalla destinazione finale, tale incremento non comporti variazioni significative di alcun genere sui potenziali ricettori ubicati in corrispondenza di tale viabilità.

## 13 MISURE DI COMPENSAZIONE

“13.1 In riferimento alle misure di compensazione, si richiede di dettagliare quali misure si intendono intraprendere nello specifico, fornendo anche evidenza di accordi o impegni sottoscritti tra le parti a supporto di tali impegni ed eventuali garanzie economiche a supporto.”

### 13.1 APPROFONDIMENTI SULLE MISURE DI COMPENSAZIONE

Edison, nell'ambito della realizzazione dello Studio di Impatto Ambientale per l'impianto di Favazzina, oltre alle misure di mitigazione proposte finalizzate a minimizzare gli impatti ambientali del progetto (in via principale in fase di cantiere), ha individuato una serie di potenziali misure di compensazione ambientale volte sia a compensare gli impatti residui sia a contribuire, da un lato al miglior inserimento possibile del progetto nel territorio, dall'altro al recupero ed alla valorizzazione degli aspetti paesaggistici caratteristici dei territori interessati.

Si riporta, di seguito, un elenco sintetico delle più significative azioni mitigative individuate nello Studio preliminare di inserimento paesaggistico di LAND (Doc. No. 1422-A-LA-R-01-1) e previste per il progetto:

- ✓ l'inverdimento delle scarpate del bacino di monte al fine di garantire una ottimale riconnessione dell'opera con il contesto circostante;
- ✓ la verifica di eventuali processi in atto di naturalizzazione di specie alloctone invasive e, qualora tali specie venissero individuate, l'individuazione di idonei interventi mitigativi;
- ✓ la ripiantumazione in sito di eventuali esemplari di pregio della vegetazione esistente (prettamente arborea) presenti nelle porzioni territoriali interessate dal mascheramento morfologico, previa opportune verifiche di stabilità e fattibilità, al fine di tutelare gli ecosistemi presenti e favorirne la rigogliosa proliferazione, integrando questo sistema anche con nuovi esemplari di vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea localizzati in maniera puntuale intorno al bacino di monte;
- ✓ interventi di mitigazione ed inserimento ambientale sulle opere di superficie e più in generale interventi di integrazione dei manufatti nel contesto paesaggistico, in un'ottica di valorizzazione del territorio, attraverso l'utilizzo di cromatismi neutri o individuati negli ambiti paesaggistici esistenti del contesto;
- ✓ la piantumazione di un doppio filare arboreo plurispecifico a disposizione quinconce di specie autoctone lungo i lati minori del piazzale della Sottostazione Elettrica di utenza e di un filare arboreo singolo plurispecifico di specie autoctone sul lato strada e ad Est della sottostazione, in prossimità del rilevato in terra del bacino. Il filare arboreo singolo ad Est della sottostazione verrà affiancato da un filare singolo arbustivo plurispecifico;
- ✓ riutilizzo parziale delle terre e rocce da scavo (derivanti dalla realizzazione degli scavi del bacino di monte) in loco al fine di integrare paesaggisticamente i manufatti dell'impianto (nello specifico parte di tale volume verrà utilizzato per la modellazione delle sponde del bacino);
- ✓ la messa a dimora, lungo le fasce perimetrali dei terreni oggetto di ripristino, di piante arbustive e arboree tipiche dell'area da sistemare senza utilizzare un sesto di impianto predefinito. Nelle aree più grandi (es. Cantiere “A”) saranno create anche siepi cespugliose e arbustive interne all'appezzamento e disposte perpendicolarmente ai filari perimetrali.

Lo studio preliminare di inserimento paesaggistico è stato, inoltre, integrato con l'inserimento di un capitolo intitolato “Opere di compensazione ambientale”. Tale approfondimento vuole sintetizzare le principali azioni di compensazione ambientale proposte. Nello specifico nel capitolo sono state individuate alcune strategie e azioni di compensazione ambientale a seconda del contesto consolidato nel quale si inserisce la specifica opera di impianto: da un lato il territorio della frazione di Melia per quanto riguarda il bacino di monte e manufatti annessi e, dall'altro, la frazione di Favazzina per quanto riguarda le opere di presa di valle.

Le potenziali azioni di compensazione individuate sono:

- ✓ Riforestazione delle aree percorse dal fuoco: aree colpite negli scorsi decenni nel macroambito di intervento che si inserisce nella frazione di Melia, dove insisterà il bacino di monte. Questa misura di compensazione vuole operare sinergicamente con gli strumenti di pianificazione Regionale (QTPR)1 e Provinciale (PTCP), che descrivono questa porzione di territorio come “coperta da foreste e boschi, percorsi o danneggiati dal fuoco, sottoposti a vincolo di rimboschimento”;
- ✓ Popolamento di *Posidonia oceanica*: questo intervento di popolamento si inserisce come principale azione contrastante il fenomeno di erosione della spiaggia/costa. Infatti, un importante “ruolo di difesa” è svolto dalle praterie marine, che, intrappolando il sedimento, stabilizzano il fondo marino e quindi prevengono l'erosione delle coste. Inoltre, queste svolgono un ruolo importante anche nella mitigazione dei cambiamenti climatici,

attraverso un potenziale significativo per il sequestro del carbonio attraverso la loro biomassa e filtrando il materiale organico fine dall'acqua circostante;

- ✓ Realizzazione di un percorso ciclopedonale panoramico: in cresta all'altopiano di Melia si propone la realizzazione di un percorso, dotato di attrezzatura, elementi di arredo e cartellonistica, secondo il format "Sentieri dell'energia Edison", con l'obiettivo di mettere a sistema le eccellenze territoriali presenti nel territorio comunale di Scilla. L'obiettivo delle azioni proposte di qualificazione di sentieri, strade interpoderali e percorsi già riconosciuti di interesse nazionale è la valorizzazione e la riscoperta di una ricchezza ambientale e culturale di valore condiviso. Tale patrimonio naturale e paesaggistico, ad oggi non del tutto presente nell'immaginario collettivo, costituisce un immenso valore e racchiude al suo interno ambiti paesaggistici e storico-culturali unici. Poco conosciuti e poco frequentati, sono luoghi che offrono straordinari scenari di natura, storia, acqua e agricoltura. L'obiettivo perseguito è la messa a sistema di queste eccellenze che, grazie a un progetto sinergico rappresenta una strategia di valorizzazione e promozione territoriale di ampia veduta;
- ✓ Ripristino del tratto di strada franata sulla via Provinciale: questo intervento di ripristino di una porzione stradale franata della via Provinciale che collega Scilla a Melia intende riattivare il collegamento diretto tra le due realtà urbane attualmente non percorribile;
- ✓ Ulteriori potenziali opere di compensazione: tra le ulteriori potenziali opere di compensazione si propongono il ripristino localizzato della viabilità interna di Favazzina e il monitoraggio di eventuali fenomeni di erosione costiera.

Edison si renderà disponibile nella successiva fase di autorizzazione unica a valutare la possibilità di introdurre ulteriori misure di compensazione, in ogni caso la Società ha stimato un contributo per l'insieme delle misure di mitigazione e di compensazione ambientale corrispondente a circa l'1% del costo di investimento (~ 5 milioni di euro), ancorché tale stima potrà essere ridefinita nelle successive fasi progettuali anche in relazione agli esiti delle procedure autorizzative e di interlocuzione con gli enti.

In merito alla sottoscrizione di eventuali accordi con i Comuni interessati o atti di impegno per la realizzazione delle misure di compensazione ambientale si specifica quanto segue.

Edison, in questa fase di progettazione preliminare e tenuto conto che la disciplina di settore rinvia in sede di riunione di conferenza di servizi volta al rilascio dell'Autorizzazione Unica la definizione di eventuali misure di compensazione a favore dei Comuni, di carattere ambientale e territoriale e non meramente patrimoniali o economiche, non ha ancora finalizzato la stipula di accordi o impegni definitivi con gli enti territoriali per la realizzazione di progetti di compensazione ambientale.

Tali accordi potranno dunque essere definiti e circoscritti, anche da un punto di vista economico, nelle successive fasi progettuali/autorizzative, quando il quadro realizzativo e prescrittivo dell'opera in progetto sarà meglio definito.

Ad ogni modo, Edison proseguirà nell'individuazione, negli approfondimenti e nella progettazione delle migliori misure di compensazione ambientale che per le Amministrazioni locali si rendesse necessario implementare sul territorio interessato dalle opere in progetto.

Infine, giova precisare che, l'assenza di vincoli, gravami e più in generale di prescrizioni anche di carattere ambientale, nonché la disponibilità delle aree interessate dalle misure compensative dovrà costituire pre-condizione alla sottoscrizione di accordi con le predette Amministrazioni. Ovviamente, la realizzazione degli interventi oggetto di tali accordi sarà condizionata al rilascio dell'Autorizzazione Unica ed al decorso dei termini per l'impugnazione da parte di terzi, nonché all'avvio dell'iniziativa.

## 14 TERRE E ROCCE DA SCAVO

- “14.1 Il Proponente nell’istanza presentata per il progetto in esame ha allegato il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti art.24 del DPR 120/2017 (Codice Elab. Doc. No. P0035031-1-H3 Rev. 0) prevedendo che una parte delle TRS venga riutilizzata in regime di sottoprodotto (Paragrafo 8.2) per: interventi di realizzazione del corpo diga con materiali provenienti dall’area di cantiere G – Galleria Accesso; e conferimento dei materiali in esubero presso cave sul territorio per aiutare il processo di rinaturalizzazione. Si fa presente al Proponente che l’art.24 del DPR 120/2017 consente l’utilizzo delle TRS nello stesso sito di produzione in cui sono scavate ma le esclude dalla disciplina dei rifiuti e quindi di conseguenza anche dalla qualifica di sottoprodotto. Pertanto, al fine di poter qualificare le TRS come sottoprodotto è necessario che le stesse rispettino i criteri previsti all’art.4 del DPR 120/2017 e pertanto venga redatto il Piano di Utilizzo delle TRS ai sensi dell’art.9 del DPR 120/2017 ed in conformità ai contenuti previsti dall’Allegato 5 del medesimo decreto. Si rammenta inoltre che, nel caso in cui l’opera è sottoposta a procedura di VIA, la trasmissione del Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo deve avvenire prima della conclusione del procedimento.
- 14.2 Si richiede al Proponente di chiarire se nel Quadro Economico sono state previste le somme economiche per l’attuazione del Piano Preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti art.24 del DPR 120/2017 (Codice Elab. Doc. No. P0035031-1-H3 Rev. 0) prevedendo che una parte delle TRS venga riutilizzata e le somme economiche per il conferimento dei materiali in esubero in regime di rifiuto ad impianti di recupero e/o discarica.”

### 14.1 PIANO DI UTILIZZO DELLE TRS AI SENSI DELL’ART. 9 DEL DPR 120/17

Con riferimento a quanto richiesto, si evidenzia che il Proponente ha presentato una “Relazione di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo – Impianto e Opere di Connessione alla RTN” (Doc. No. P0035031-1-H3), nella quale sono riportate le informazioni preliminari sulla gestione prevista delle terre e rocce da scavo prodotte dal progetto nella sua interezza, compreso la connessione alla rete elettrica.

In particolare, il documento riporta indicazioni sia con riferimento al riutilizzo in sito delle terre scavate (Art. 24 del DPR 120/2017), previsto per una parte di queste, sia con riferimento all’utilizzo delle stesse come sottoprodotto in altri siti (Art. 9 del DPR 120/2017), previsto per la restante parte.

Nello specifico, il progetto dell’impianto di Accumulo idroelettrico e opere connesse **prevede il riutilizzo in sito della maggior parte delle TRS e la possibilità di riutilizzo come sottoprodotto per attività di rinaturalizzazione di cave sul territorio, dei volumi stimati in esubero rispetto alla necessità del progetto.**

Il documento predisposto riporta già la descrizione della campagna di indagine sulla qualità dei suoli che si prevede effettuare, ai sensi di quanto prescritto dal DPR 120/2017. In seguito a tale campagna di caratterizzazione, se i risultati saranno tali da permetterne il riutilizzo, sia in sito che come sottoprodotto in area esterna, Edison gestirà le terre in sito nelle percentuali su indicate e quello in esubero nei siti più prossimi all’area di impianto. Tale scelta consentirà di minimizzare quindi la gestione dei rifiuti e generare un conseguente impatto positivo sul territorio.

Considerando l’attuale fase procedurale in cui Edison non dispone delle aree di progetto ed in linea con quanto prescritto in Decreti di Compatibilità Ambientale già emanati per progetti della stessa tipologia, si potrà procedere alla campagna di caratterizzazione e alla stesura del Piano di Utilizzo delle Terre (PUT), ai sensi dell’art. 9 e Allegato 5 del DPR 120/2017, nelle successive fasi di progettazione o comunque prima dell’esecuzione dei lavori, una volta acquisita la disponibilità delle aree. Tali autorizzazioni verranno concesse, in seguito all’ottenimento dell’Autorizzazione Unica e della conseguente apposizione del vincolo preordinato all’esproprio ai sensi del DPR 327/2001.

### 14.2 QUADRO ECONOMICO

Si rimanda a quanto riportato nel precedente Paragrafo 1.6.

## **15 ASPETTI IDRAULICI**

### **“Per le opere in mare**

- “15.1 A pag. 67 del SIA si riporta: *“in merito agli effetti sulla dinamica dei litorali dell’inserimento dell’opera in questione si sottolinea la sostanziale omogeneità rispetto all’assetto attuale della linea di costa, oggi impegnata da una barriera radente per un tratto di oltre 3 km. Lo sviluppo dell’opera proposta impegna circa 150 m in proiezione orizzontale con un aggetto di circa 85 m. È lecito attendersi una sostanziale invarianza delle condizioni generali geomorfologiche.” Tali conclusioni vanno sostenute da uno studio particolareggiato di idraulica marina che evidenzi come, in funzione delle condizioni meteomarine sito specifiche, in funzione dei fetch principali che interessano l’opera di protezione e della variazione del moto ondoso dovuto alla presenza di detto intervento di sistemazione costiera, si potrà evolvere il litorale nel tempo, per effetto del mutamento delle condizioni di trasporto solido, individuando le aree di possibile erosione e di accumulo.*
- 15.2 *In merito alla Relazione Tecnica “Studio Meteomarino e Valutazioni tecniche sulle soluzioni adottabili sull’opera di presa a mare” si evidenzia che:*
- 15.2.1 *il paragrafo 4.2 è denominato “La Stazione Mareografica di Taranto” mentre si fa riferimento alla Stazione di Reggio di Calabria. Inoltre, non si comprende il motivo per cui sia stata scelta detta stazione, posta in prossimità dello Stretto di Sicilia e con alle spalle rilievi tra cui l’Aspromonte e non una di quelle, dall’altro lato della costa nel basso Tirreno, più prossime al sito in esame che possa garantire serie di dati più similari a quelli dell’aria in esame. Nel caso necessitasse, fatte le dovute valutazioni, riferire i dati a diversa stazione o effettuare i dovuti confronti con le stesse, e comunque prevedere nelle successive fasi progettuali l’installazione di una dedicata stazione prossima al sito in esame.*
- 15.2.2 *Nel paragrafo 5. “Regime del Moto Ondoso al Largo” si fa riferimento a dati attinti da banca dati in merito all’altezza d’onda ed ad un punto individuato su mappa di rilievo di tali dati. Immaginando che il punto sia preso casualmente su mappa prossimo all’opera di difesa costiera risulta che i dati sorgente dei calcoli sono un’estrappolazione di dati di riferimento base. Occorre quindi indicare le boe mareometriche a utilizzate come basi di dati certi e rilevati, indicando la loro collocazione e le serie di dati registrati e da quelle sviluppare lo studio dei fech e quindi della propagazione del moto ondoso sotto costa.*
- 15.2.3 *Nel paragrafo 7.3 “Analisi dei Risultati”, vengono riportati simulazioni del moto ondoso, ma non appaiono di dettaglio, e non risulta chiaro se siano state effettuate considerando presente o meno l’opera di protezione del litorale progettata. Occorre che detto studio sia particolareggiato e contempli la situazione ante e post opera. Occorre quindi che lo studio abbia ben definite le condizioni al contorno con l’evidenza di tutti i dati d’ingresso e la definizione motivata di tutti i parametri posti.*
- 15.2.4 *Non appare chiaro dallo studio quali siano i parametri di progettazione della scogliera e la sua verifica al moto ondoso. Non appare chiaro quindi neanche il motivo per il quale sia stata scelta la forma semicircolare della stessa e non altra e perché appaia come un bacino totalmente chiuso e non aperto nella zona ridossata dai fech prevalenti. L’intervento posto dovrà avere solide basi di progettazione marino costiera che ne definiscano la progettazione sia nella forma che nell’altezza della massicciata e tipologia di massi da utilizzare, andrà particolareggiata e nel caso occorresse, ridefinita la soluzione progettuale di cui trattasi, anche in funzione della sito specificità dell’area.*
- 15.2.5 *Nello studio vengono proposte e valutate, nel capitolo 8 e 9, due soluzioni un – “Bacino Protetto da Diga Frangiflutti” (soluzione A) e “Condotta Sottomarina” (soluzione B) le stesse quindi vengono comparate in più tabelle assegnando punteggi. Non si comprende quale siano i parametri di assegnazione dei diversi punteggi e quali siano le considerazioni e le oggettività posti alla base della scelta dei valori: al riguardo si chiede quindi una più “forte” valutazione della soluzione prescelta che non faccia trasparire solo la possibile convenienza economica. Si evidenzia che nei parametri a base della valutazione, a titolo esemplificativo, andranno considerati anche le trasformazioni paesaggistiche, i fenomeni di possibile trasformazione costiera per accumulo ed erosione, la necessità di approvvigionamento di materiale lapideo, il suo trasporto e messa in opera e varie ed eventuali ritenute necessarie. Tale confronto andrà effettuato in modo attento e scientificamente solido e ripetibile. Valutare nel caso necessitasse il cambio di lay-out che preveda la scelta di una diversa soluzione progettuale a minor impatto.*
- 15.3 *In merito al bacino di mare, che appare totalmente chiuso, valutare quali siano i possibili impatti sulla flora e fauna all’interno dello stesso e nelle acque aperte limitrofe prossime all’opera di difesa proposta.*

### **Per l'intervento a Terra**

15.4 (ex 16) *Individuare il bacino che accoglierà le acque eventualmente recapitate per l'attivazione dello sfioratore superficiale. Valutarne quindi l'adeguatezza in termini di contenimento idraulico delle stesse sulla scorta di elaborazioni, nel caso si necessitasse di profili di corrente idrica e definire eventuali opere o interventi di sistemazione e difesa del bacino;*

15.5 (ex 17) *con riferimento al bacino che accoglierebbe le acque di sfioro della diga per attivazione sfioratore di superficie, così come dimensionato nella relazione idraulica, valutare le conseguenze relative allo scarico di acque salate in detto bacino con anche possibile salinizzazione delle falde e dei terreni agricoli e definirne le possibili conseguenze generate.*

### **Aspetti di Carattere Generale**

15.6 (ex 18) *Si richiede di analizzare più scenari individuando e quantificando le possibili perdite di acqua salata nei diversi punti dell'impianto e valutarne le possibili conseguenze negative sulla falda, terreni, flora, fauna ecc. Ciò andrà effettuato anche considerando scenari estremi di rottura o malfunzionamento di parti d'impianto per cause accidentali o naturali.*

15.7 (ex 19) *Si richiede di valutare come la salinità delle acque utilizzate possa incidere negativamente sui materiali da costruzione dell'impianto, nelle diverse parti in cui lo stesso si articola, nonché sugli apparati in movimento (turbine, valvole ecc.) e valutare quindi le azioni messe in campo per ridurre o eliminare gli effetti negativi connessi all'uso di acqua di mare.”*

## **15.1 EFFETTI SULLA DINAMICA DEL LITORALE**

A fronte delle richieste di integrazione pervenute dalla Commissione Tecnica, l'elaborato 1422-B-SA-R-01-1 è stato integrato al Capitolo 12 con l'“Analisi idrodinamica e morfodinamica” dello stato attuale e di quello di progetto. Sono state effettuate apposite simulazioni numeriche con il modello Delft3D che hanno consentito la determinazione dell'evoluzione morfodinamica del litorale con e senza opera. In questo modo è stato quindi possibile valutare comparativamente come la realizzazione dell'opera possa interagire sulle correnti e sul trasporto solido. I risultati mostrano un regime litoraneo sostanzialmente immutato a meno dell'intorno dell'opera ove si nota una locale e puntuale variazione contenuta nella fascia di formazione della berma. Gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera hanno un sostanziale carattere locale e si riducono gradualmente allontanandosi da essa. I risultati sono in linea con quanto attendibile lungo una costa come quella in questione già caratterizzata da un esteso inserimento di una barriera radente che già ha conformato e caratterizzato l'area.

## **15.2 STUDIO METEOMARINO**

### **15.2.1 Stazioni Mareografiche**

La denominazione del Paragrafo 4.2 della Relazione Tecnica “Studio Meteomarinario e Valutazioni tecniche sulle soluzioni adottabili sull'opera di presa a mare” (Doc. No. 1422-B-SA-R-01-1) è stata corretta essendo presente un errore di battitura.

In merito all'utilizzo dei dati della stazione di Reggio invece si ritiene di confermare tale scelta per le ragioni di seguito riportate.

Le stazioni della Rete Mareografica Nazionale più vicine al sito di Favazzina sono quelle di Reggio Calabria e di Messina (Figura 15.1), entrambe distanti circa 20 km in linea d'aria dall'area di intervento. Le stazioni localizzate nel basso Tirreno più prossime sono quelle di Ginostra e Strombolicchio che distano più di 75 km da Favazzina.

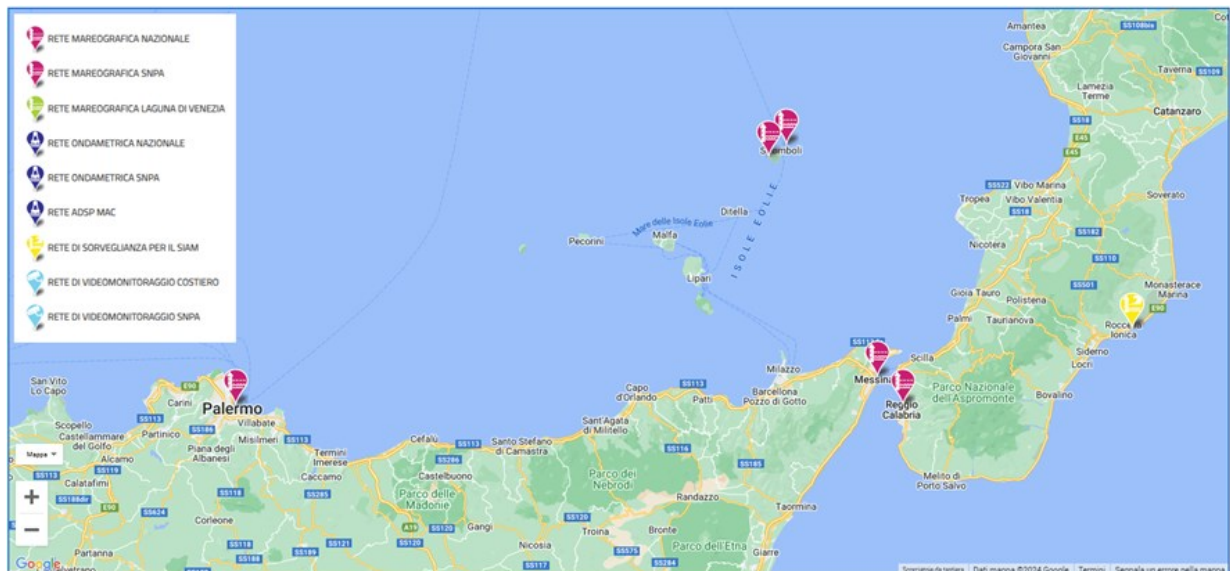
Nel presente studio si è scelto di far riferimento alla stazione di Reggio Calabria sia perché si ritiene che il fattore della distanza, nell'ambito della valutazione dei livelli idrici, sia più rilevante di quello dell'esposizione, sia perché i dati delle stazioni di Ginostra e Strombolicchio appaiono meno affidabili.

Le misure scaricabili dal portale mareografico per la stazione di Ginostra vanno dal 2011 ad oggi (Figura 15.2); tolti i periodi di non funzionamento, la stazione fornisce 9 anni utilizzabili. Le misure della stazione di Strombolicchio, invece, partono da Giugno 2013 (Figura 15.4) e forniscono soltanto 7 anni utilizzabili. Entrambe queste serie di misure, soprattutto quella di Strombolicchio, mostrano tantissimi valori anomali (*outliers*).

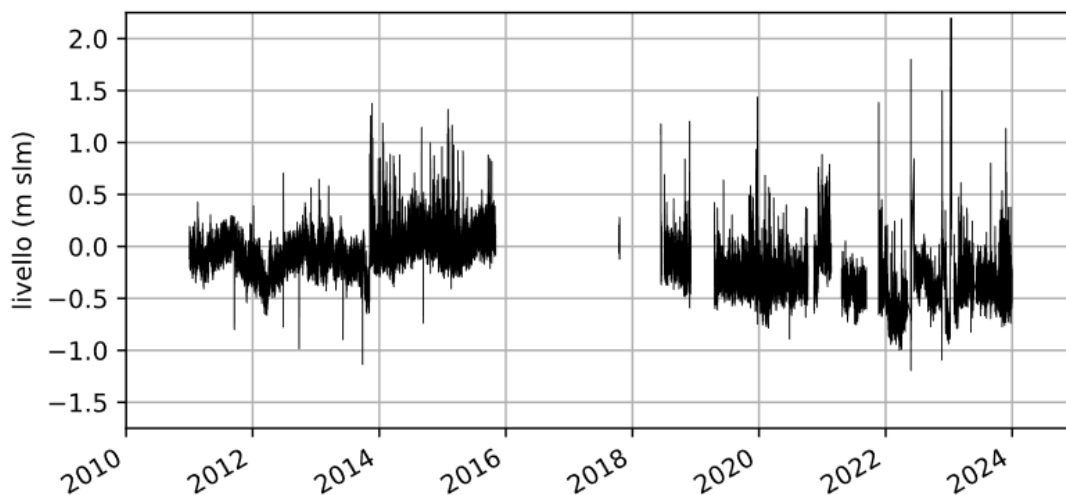
La stazione di Reggio Calabria, invece, fornisce misure in modo continuo da Gennaio 2000, a parte un breve periodo di non funzionamento di circa 6 mesi nel 2003, e mostra pochissimi *outliers* facilmente individuabili (Figura 15.5).

Non si ritiene necessario integrare lo studio inserendo le analisi delle stazioni di Ginostra e Strombolicchio perché l'incertezza e la bassa numerosità di questi dati non consentono di apportare benefici al quadro conoscitivo già delineato.

Si fa notare, inoltre, che l'analisi effettuata per determinare i valori estremi di innalzamento e abbassamento del livello del mare è stata condotta utilizzando due metodi differenti, il metodo diretto ed il metodo indiretto, e che ai fini progettuali sono stati utilizzati i risultati più conservativi. Sulla base di queste considerazioni si ritiene che le analisi eseguite siano sufficientemente cautelative per le finalità del progetto.



**Figura 15.1: Ubicazione stazioni delle Rete Mareografica Nazionale più vicini al sito di Favazzina. (Fonte: <https://www.mareografico.it/>)**



**Figura 15.2: Livello idrometrico misurato dalla stazione di Ginostra**

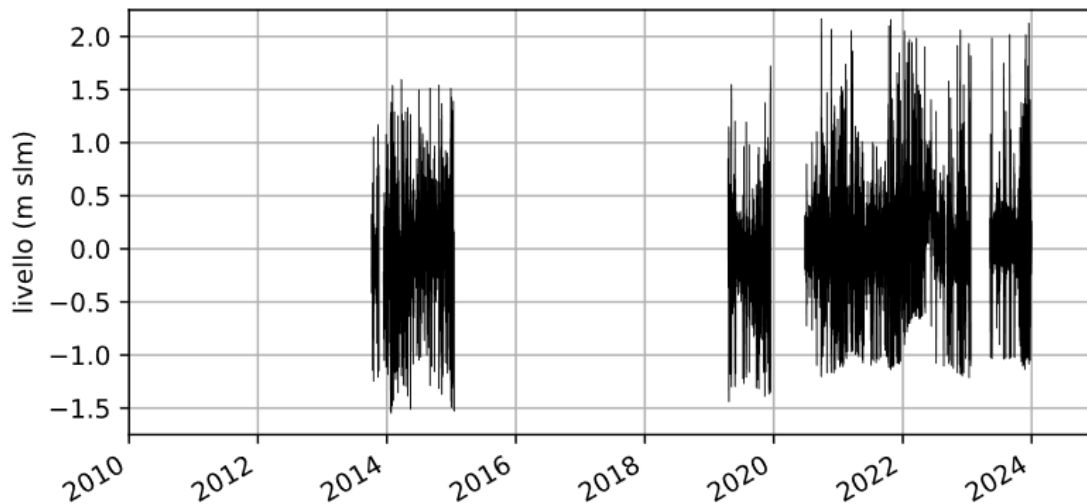


Figura 15.3: Livello idrometrico misurato dalla stazione di Strombolicchio

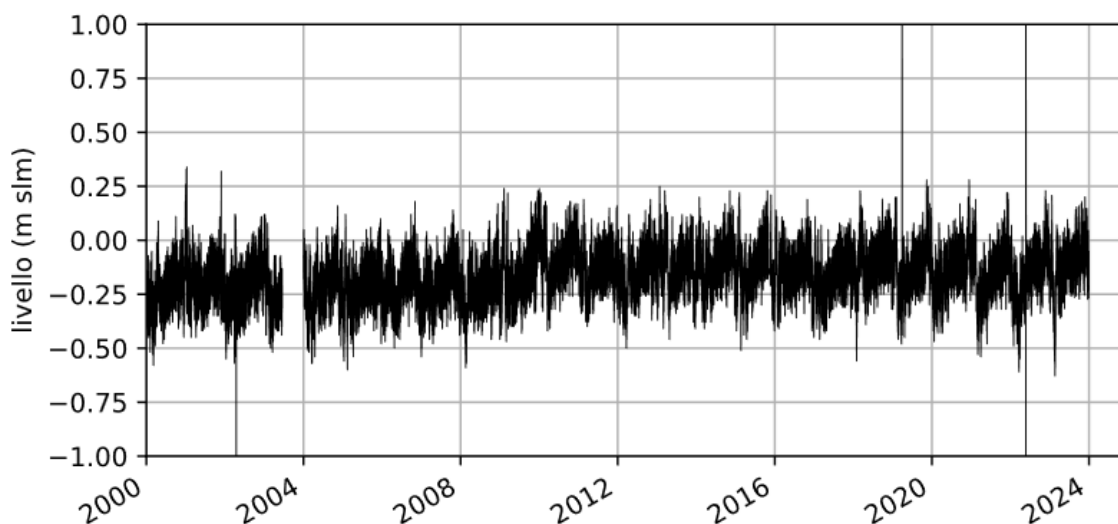


Figura 15.4: Livello idrometrico misurato dalla stazione di Reggio Calabria

### 15.2.2 Regime del Moto Ondoso

Per tale richiesta si rimanda al Capitolo 5 della Relazione Tecnica “Studio Meteomarinario e Valutazioni tecniche sulle soluzioni adottabili sull’opera di presa a mare” (Doc. No. 1422-B-SA-R-01-1), integrato con gli approfondimenti richiesti in premessa, e nei Paragrafi 5.1, 5.2.2., 5.3.1 e 5.4.

La boa ondometrica più prossima a Favazzina è quella di Cetraro che è stata operativa per circa 15 anni ed era situata circa 130 km a Nord del sito di interesse.

In alcuni casi, utilizzare dati misurati da una boa disposta a tale distanza potrebbe ritenersi un’approssimazione accettabile. Nel caso in oggetto, invece, si ritiene che la presenza dell’effetto di riparo fornito dalle Isole Eolie e dalla Sicilia influenzi la distribuzione direzionale delle altezze d’onda al largo di Favazzina e che risulti sensibilmente diversa rispetto a quella dedotta delle misure a Cetraro. Per questo motivo si è ritenuto indispensabile l’applicazione di un metodo di trasposizione.



Un metodo di trasposizione molto utilizzato è quello basato sui *fetch*: tale metodo assume implicitamente che nel sito di misura ed in quello di interesse agiscano i medesimi venti e, pertanto, la trasposizione possa essere effettuata applicando un coefficiente moltiplicativo proporzionale al rapporto tra i *fetch* dei due siti. Per calcolare tale coefficiente correttivo si ricorre, in genere, alle formule del metodo SMB descritto nello *Shore Protection Manual* (1984).

Un altro metodo utilizzato è quello della trasposizione per regressione. Se si dispone di dati spazialmente distribuiti, in genere ricostruiti mediante modello numerico su vasta scala, e di un punto di misura, è possibile ricavare delle regressioni tra i risultati del modello e le misure e, assumendo che tali leggi siano valide anche per gli altri punti nello spazio non coperti da misure, applicarle nel punto di interesse per correggere il dato e migliorarne quindi la qualità. Rispetto a metodi di trasposizione basati unicamente sulle differenze del *fetch* fra i due punti, la trasposizione per regressione tiene conto anche delle differenze nei venti agenti sul *fetch*.

Nel presente studio si è deciso di utilizzare il metodo della trasposizione per regressione, verificando e calibrando i dati del Copernicus Marine Service confrontandoli, comunque e secondo l'osservazione ricevuta, coi dati della boa di Cetraro. I dati del CMS coprono un intervallo di tempo di 28 anni, circa il doppio quindi di quello coperto dalle misure della boa; l'applicazione di questo metodo di trasposizione, quindi, permette di disporre di una serie storica più ampia di quella che si otterrebbe con la trasposizione basata sui *fetch*, quindi più significativa a livello statistico. Inoltre, il modello CMS tiene conto dell'effetto di riparo fornito dalle Isole Eolie in modo più sofisticato rispetto al metodo di trasposizione basato sul *fetch*.

Confrontando i dati della boa di Cetraro con quelli del CMS nel corrispondente punto di calcolo si nota che il modello riproduce molto bene le misure sino a valori di altezza d'onda ( $H_s$ ) inferiori a 5 m, quindi, appare sicuramente affidabile per valutazioni di tipo climatico, mentre tende un po' a discostarsi per valori di altezza d'onda ( $H_s$ ) maggiori, sottostimando le mareggiate più estreme. Per compensare tale sottostima si è ricavata una regressione lineare tra i valori al colmo delle mareggiate che poi è stata applicata ai dati del punto scelto per caratterizzare il moto ondoso al largo di Favazzina.

Sui dati del CMS sono quindi state eseguite le analisi statistiche sia di carattere climatico, sia sugli eventi estremi. I valori estremi sono poi stati confrontati con quelli dello studio del Masterplan degli Interventi di Mitigazione del Rischio di Erosione Costiera in Calabria. Questi ultimi risultano più cautelativi e perciò, a favore di sicurezza, si è deciso di farvi riferimento per il dimensionamento strutturale della mantellata.

### 15.2.3 Simulazioni del Moto Ondoso

Nella prima versione presentata dello “Studio Meteomarinario e Valutazioni tecniche sulle soluzioni adottabili sull'opera di presa a mare” (Doc. No. 1422-B-SA-R-01-0), l'analisi del moto ondoso sotto-costa si è focalizzata sul dimensionamento strutturale dell'opera. Per tali valutazioni è stato necessario conoscere le caratteristiche del moto ondoso indisturbato al piede dell'opera così come richiesto dalle formule di letteratura utilizzate per le verifiche. Le correnti, quindi, non sono state valutate perché non necessarie per quella tipologia di calcoli.

Nella revisione dello studio susseguente alle richieste di integrazione della Commissione Tecnica, è stato introdotto e ampliato il Capitolo 12 “Analisi idrodinamica integrato con l'analisi idrodinamica e morfodinamica”, per valutare come la realizzazione dell'opera può interferire sulle correnti e sul trasporto solido.

### 15.2.4 Progettazione Scogliera

Le considerazioni e precisazioni richieste sono state meglio esplicitate nella relazione “Studio Meteomarinario e Valutazioni tecniche sulle soluzioni adottabili sull'opera di presa a mare” (Doc. No. 1422-B-SA-R-01-1 revisionato rispetto a quanto presentato con il primo invio). Di seguito si espone un estratto delle stesse.

La progettazione dell'opera di difesa della presa a mare ha tenuto conto di diversi aspetti inderogabili, tra cui:

- ✓ la protezione dell'opera di presa dal moto ondoso per garantirne la durabilità;
- ✓ la necessità di aspirare una portata elevata, che nella fase di picco raggiunge 47 m<sup>3</sup>/s;
- ✓ la necessità che la portata aspirata abbia una concentrazione di sedimenti in sospensione molto basso per garantire la durabilità delle turbine;
- ✓ la presenza della foce di due corsi d'acqua nei pressi dell'opera di presa, il Torrente Mancusi a Nord-Est dell'opera ed un compluvio minore a Sud-Ovest (Figura 15.5). L'opera di difesa non deve ostacolare lo sbocco a mare dei corsi d'acqua, sia per non aggravare la pericolosità idraulica dei corsi d'acqua, sia per evitare che i sedimenti trasportati dai corsi d'acqua vengano aspirati dall'opera di presa;
- ✓ interferire il meno possibile con il trasporto longitudinale di sedimenti;

- ✓ l'inibizione dell'accesso a natanti e alla balneazione nell'area dell'opera di presa;
- ✓ la sicurezza alla navigazione nell'area.

Valutate diverse ipotesi, la soluzione migliore per soddisfare le diverse esigenze elencate, è risultata essere quella costituita da una barriera di forma semi-ellittica che si radica a terra raccordandosi con la scogliera radente esistente, andando a delimitare un bacino di calma chiuso su tutti i lati. L'opera ipotizzata ha una sezione omogenea, ovvero senza nucleo e strato filtro, ed è costituita da massi naturali di 4<sup>a</sup> categoria. La sezione omogenea garantisce un'elevata permeabilità, indispensabile per il funzionamento dell'opera di presa durante le fasi di aspirazione; infatti, poiché il bacino delimitato dalla scogliera non ha una significativa capacità di invaso, è indispensabile che la portata che filtra attraverso la barriera compensi, istante per istante, quella aspirata dall'opera di presa; in caso contrario, l'opera di presa non potrebbe funzionare a massimo regime e quindi la barriera costituirebbe un fattore limitante per il funzionamento dell'intero impianto. Da qui discende la necessità di un bacino chiuso che peraltro risponde anche bene all'esigenza di protezione e inibizione all'accesso da parte di personale non autorizzato. L'utilizzo di massi naturali piuttosto che elementi artificiali quali tetrapodi, dolos ecc. permette di limitare l'impatto visivo dell'opera in progetto, che va a confondersi con la difesa radente esistente, anch'essa costituita da massi naturali.

Il layout della barriera è stato studiato cercando un compromesso ottimale tra la necessità di limitare il più possibile le dimensioni dell'opera, in modo da renderla meno impattante possibile, e quello di garantire il funzionamento dell'opera di presa. Affinché l'opera di presa funzioni correttamente durante la fase di aspirazione è indispensabile che il livello idrico nel bacino protetto non scenda al di sotto di un certo valore soglia e per garantire ciò, la portata filtrante, proporzionale all'estensione lineare della barriera ed al dislivello tra il livello idrico in mare e nel bacino protetto, deve compensare la portata aspirata dall'opera di presa. Tenuto conto del più basso livello di marea atteso in mare aperto, della portata di aspirazione di progetto, e della permeabilità della scogliera, si è stimata l'estensione della barriera in modo da garantire, con un buon margine di sicurezza, che il livello nel bacino protetto si mantenga superiore alla soglia critica.

Questa esigenza fondamentale, unitamente ai vincoli all'estensione longitudinale dell'opera sui lati Nord-Est e Sud-Ovest dovuti, rispettivamente, alla presenza delle foci del Torrente Mancusi e dell'altro corso d'acqua minore ha suggerito la forma della barriera proposta.

È stata scelta una forma di tipo ellittico perché appare senza dubbio migliore dal punto idrodinamico rispetto ad una forma squadrata; la forma ellittica, infatti, “accompagna” gradualmente la deviazione della corrente litoranea, ottenendo l'effetto di minimizzare l'estensione delle zone di ristagno e quindi permette di limitare al massimo l'interruzione del trasporto solido longitudinale. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione “Studio Meteomarinario e Valutazioni tecniche sulle soluzioni adottabili sull'opera di presa a mare” (Doc. No. 1422-B-SA-R-01-1) dove sono descritte le analisi idro-morfodinamiche condotte per valutare come la realizzazione dell'opera può interferire con il campo di velocità ed il trasporto di sedimenti.

La protezione dal moto ondoso potrebbe ottenersi, ovviamente, anche con una barriera frangiflutti distaccata. In tale configurazione, però, durante le mareggiate l'opera di presa si troverebbe esposta alle correnti longitudinali e ai sedimenti movimentati da esse. Poiché, come detto, per la durabilità delle turbine non si devono aspirare portate d'acqua cariche di sedimenti in sospensione, con questa configurazione non sarebbe possibile utilizzare l'opera di presa ogni qual volta si verifici una mareggiata anche non particolarmente intensa. Avendo peraltro anche la criticità intrinseca della fattuale disponibilità di accesso da parte di natanti esterni.

Analizzando il clima ondoso, notando che il flusso longitudinale di energia e quindi anche il flusso potenziale di sedimenti è praticamente mono-modale, diretto secondo la direzione SO-NE, si è valutata l'opzione di non chiudere completamente il bacino e lasciare un varco sul lato NE, ridossato dal moto ondoso dominante. Tale soluzione, però, sembra portare più complicazioni che benefici. In termini di dinamica litoranea questa soluzione non porta alcun miglioramento perché, come detto, il flusso potenziale di sedimenti è quasi unicamente diretto da SO a NE. In occasione di quelle mareggiate provenienti dal settore 330-360°N, piuttosto rare, che possono generare un flusso longitudinale diretto in senso opposto a quello prevalente, il sedimento in sospensione andrebbe a sedimentare proprio dentro il bacino protetto. Un fenomeno simile avverrebbe in occasione delle piene fluviali: una parte dei sedimenti trasportati dal Torrente Mancusi finirebbe inevitabilmente dentro il bacino. Questa variante ipotizzata, quindi, non porterebbe miglioramenti ed aumenterebbe il rischio di dover ricorrere a interventi di dragaggio dei sedimenti trasportati dal mare e dal fiume. Inoltre, come su accennato, questa soluzione non soddisfa la necessità di inibire l'accesso a natanti e alla balneazione nell'area dell'opera di presa.

Le valutazioni sul dimensionamento dell'opera in termini di altezza e spessori di coronamento (riportate nei Paragrafi 10.2 e 10.3 del succitato Doc. No. 1422-B-SA-R-01-1), derivano dalle consuete formulazioni di dimensionamento e minimizzazione del fenomeno di *overtopping*.

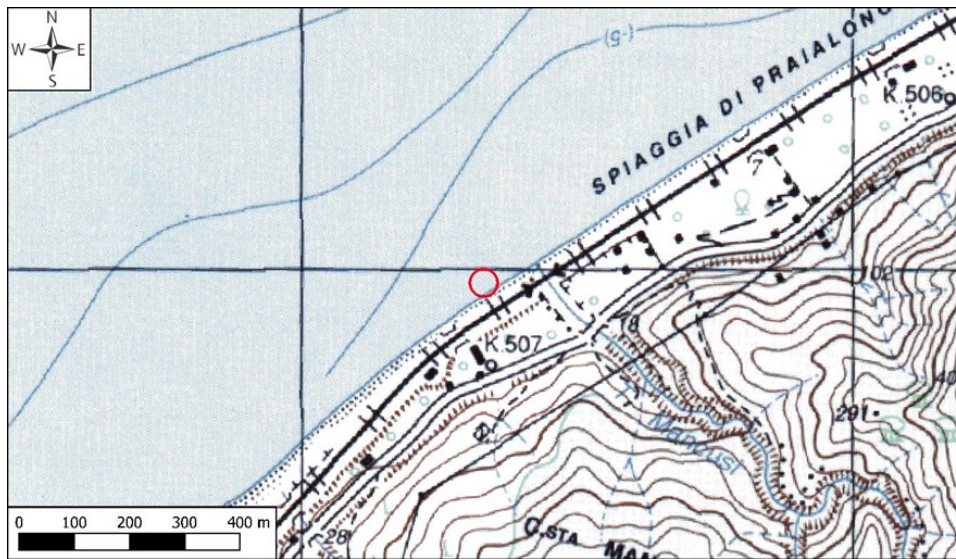


Figura 15.5: Ubicazione opera di presa su carta IGM in scala 1:25,000

### 15.2.5 Analisi Alternative Progettuali Opera di Presa di Valle

Per rispondere alla richiesta di integrazione formulata dalla Commissione Tecnica è stato rivisto ed integrato il Paragrafo 8.3 dello “Studio Meteomarinario e Valutazioni tecniche sulle soluzioni adottabili sull’opera di presa a mare” (Doc. No. 1422-B-SA-R-01-1) inerente alla valutazione delle alternative progettuali, rivisitandone la struttura in termini di criteri di scelta. Sono state introdotte voci specifiche sui criteri geomorfologici, paesaggistici e di reperimento materiale di costruzione. Sono stati inoltre esplicitati i pesi relativi attribuiti per ciascun criterio guida. In particolare, delle tre macro-aeree (ambientale/paesaggistico, funzionale/operativo, economico) sono stati esplicitati i pesi attribuendo al fattore ambientale/paesaggistico il peso prevalente pari a 50/100, 30/100 è stato il peso attribuito al fattore funzionale/operativo e 20/100 quello relativo al fattore economico.

La determinazione dei criteri di scelta, per tipologia e peso relativo, risente intrinsecamente di una soggettiva valutazione dell’estensore; tuttavia, lo sforzo compiuto è quello di rendere il più trasparente, chiaro e intellegibile il processo di scelta e delle ragioni oggettive che portano ad una strada piuttosto che ad un'altra. Nel caso di specie, si ritiene che il risultato ottenuto ben rappresenti il giusto compromesso tra le varie esigenze in campo, prima fra tutte quelle ambientali e di sicurezza.

### 15.3 IMPATTI SU FLORA E FAUNA DA BACINO CHIUSO

La realizzazione di un “bacino di calma”, chiuso su tutti i lati, si rende necessaria al fine di creare una protezione dell’opera di presa dagli eventi meteomarinari intensi, ma anche per inibire l’accesso ai natanti ed eliminare o comunque ridurre notevolmente la probabilità di aspirare il sedimento movimentato dal moto ondoso.

Tale bacino avrà una superficie contenuta pari a circa 6,000 m<sup>2</sup> (dei quali circa 1,000 m<sup>2</sup> saranno interessati dall’opera di presa di valle) e sarà comunque in connessione con le aree marine esterne: gli scambi idrici tra il bacino ed il mare aperto avverranno, difatti, tramite la filtrazione dell’acqua attraverso la scogliera, che garantisce la circolazione e lo scambio con l’esterno, evitando l’ingresso di specie di grandi dimensioni.

La scogliera sarà realizzata con massi di 4<sup>a</sup> categoria in scogli naturali, posti in adiacenza alle strutture simili di protezione in quel tratto di costa. Tali elementi rappresentano certamente un’attrazione nei confronti di organismi incrostanti che potranno insediarsi secondo le diverse profondità e dell’ittiofauna, attratta dalla struttura, che offre un’articolata serie di tane, rifugi e passaggi riparati.

Sulla base di quanto sopra e considerando che le acque presenti nel bacino di calma saranno acque marine comunque in connessione con le acque marine esterne e che non subiscono alcun tipo di trattamento o significative alterazioni dal punto di vista qualitativo, non sono prevedibili impatti su flora e fauna né all’interno, né all’esterno del bacino.

Come anticipato al Paragrafo 10.14, l'esercizio dell'impianto comporta una frequente movimentazione della massa d'acqua tra i due bacini e tale movimentazione nelle condotte e nei macchinari riduce fortemente la possibilità di insediamento degli organismi incrostanti. Ad ogni modo, 1-2 volte l'anno è previsto un trattamento di tipo meccanico al fine di rimuovere eventuali organismi incrostanti presso le parti di impianto normalmente immerse (griglie di protezione dell'opera di presa, nel bacino di calma).

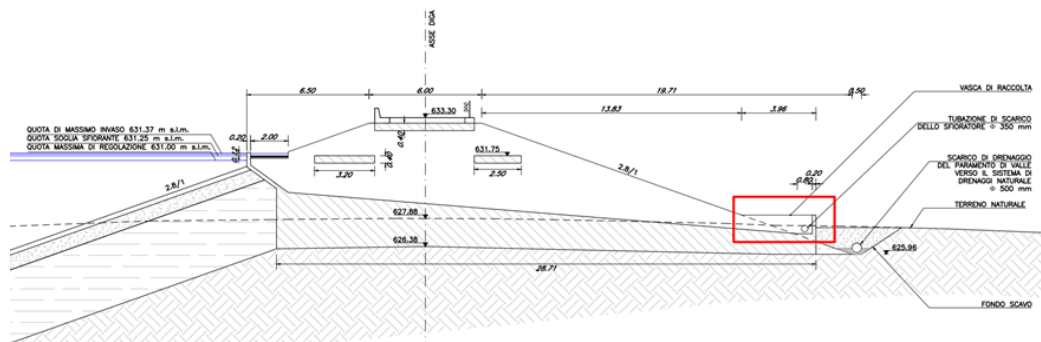
### 15.4 (EX 16) RECAPITO ACQUE DA SFIORATORE SUPERFICIALE

Si ritiene utile premettere che l'attivazione dello sfioratore di superficie del bacino di monte ha una probabilità di accadimento estremamente remota, in quanto la sua attivazione potrà avvenire solo nel caso in cui si verifichino contemporaneamente le seguenti condizioni:

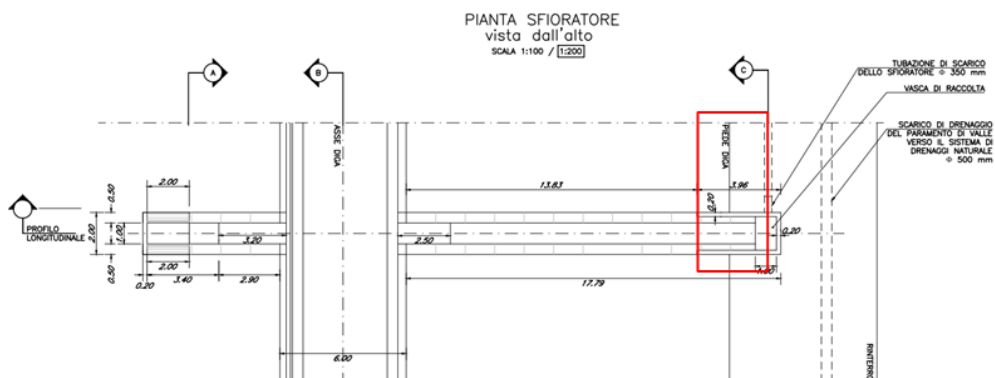
- ✓ il bacino di monte è riempito fino alla quota di massima regolazione;
- ✓ l'impianto non è in grado di poter attivare le macchine in maniera tale da restituire a mare parte del volume accumulato nel bacino di monte;
- ✓ si verifichi un evento di pioggia con tempo di ritorno di 3000 anni;
- ✓ l'intensità e la direzione del vento sono tali da creare un sovrizzo di almeno 25 cm in corrispondenza dello sfioratore.

Nella relazione idraulica (Doc. No. 422-A-FN-R-05-0) si stima che la portata eventualmente sfiorata al verificarsi delle suddette condizioni sia pari a circa 0.28 m<sup>3</sup>/s.

Tale modesta portata raggiunge una vasca di raccolta apposita (segnalata nelle seguenti figure), da cui ha inizio un sistema di convogliamento delle acque capace di smaltire in sicurezza questa portata convogliandola a valle dei gruppi ternari. Il sistema è costituito da una condotta avente diametro nominale di circa 350 mm collocata all'interno del pozzo delle sbarre e segregata dalla zona di passaggio delle sbarre.



**Figura 15.6: Sezione dello sfioratore di superficie (estratto della tavola 1422-J-FN-D-13-0), con evidenziazione (in rosso) della vasca di raccolta**



**Figura 15.7: Pianta dello sfioratore di superficie (estratto della tavola 1422-J-FN-D-13-0), con evidenziazione (in rosso) della vasca di raccolta e della condotta indirizzata al pozzo sbarre**

In corrispondenza dell'imbocco, l'asse della condotta è posto circa a quota 627.5 m s.l.m., e presenta un tratto suborizzontale lungo circa 80 m che termina in corrispondenza del pozzo sbarre, in cui la condotta diventa verticale. Considerando che il piazzale della sottostazione è a quota 626 m s.l.m., si può ipotizzare che l'asse della condotta in corrispondenza del pozzo delle sbarre sia a quota 625.5 m s.l.m., e pertanto la pendenza di questo tratto di tubazione è pari a circa 2.5%. Ipotizzando di impiegare una condotta in materiale plastico (per il quale si può assumere un coefficiente di scabrezza di Strickler pari a  $100 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ), essa potrebbe smaltire circa  $0.32 \text{ m}^3/\text{s}$  in caso di riempimento al 95% (h/D).

In seguito, la condotta prosegue verticalmente nel pozzo delle sbarre, nel cunicolo delle sbarre fino a raggiungere le vie d'acqua (a valle dei gruppi ternari). La condotta presenta lungo questo percorso dei diaframmi atti a dissipare l'energia del flusso.

Pertanto, anche nel remoto caso di attivazione dello sfioratore di superficie, le acque sfiorate (salate) saranno convogliate nella galleria di aspirazione-scarico posta a valle dei gruppi ternari, senza entrare in contatto con i terreni all'esterno del bacino di monte e senza dunque interferire in alcun modo con la falda di acqua dolce.

## **15.5 (EX 17) ACQUE DA SFIORATORE SUPERFICIALE - IMPATTI DA SCARICO ACQUE SALATE**

Si rimanda al punto precedente in cui viene ribadito che, anche nel remoto caso di attivazione dello sfioratore di superficie, le acque sfiorate (salate) saranno convogliate nella galleria di aspirazione-scarico posta a valle dei gruppi ternari, senza entrare in contatto con i terreni presente all'esterno del bacino di monte e senza dunque interferire in alcun modo con la falda di acqua dolce.

## **15.6 (EX 18) PERDITE DI ACQUA SALATA**

Si veda quanto riportato ai precedenti Paragrafi 7.1 e 7.3.

## **15.7 (EX 19) EFFETTI DELL'ACQUA SALATA SUI MATERIALI DI COSTRUZIONE**

Per quanto riguarda i rivestimenti in c.a. delle opere sotterranee a diretto contatto con le acque saline, quali quelli della galleria idraulica, così come le opere esterne (pozzo paratoie e imbocco galleria di accesso alla centrale) più vicine al mare sono state adottate classi di esposizione dei calcestruzzi XC4-XS1 o XC4-XS2, da cui derivano le classi di resistenza del calcestruzzo e i copriferri da adottare nelle diverse sezioni delle opere.

Una particolare attenzione va ai calcestruzzi della galleria idraulica che più di tutti saranno a contatto con l'acqua di mare e per i quali si adotterà l'aggiunta nel mix design di prodotti con proprietà di *self-healing*, che reagiscono con i vari composti minerali dell'idratazione del cemento e l'umidità della matrice in calcestruzzo fresca formando una rete di cristalli insolubili che sigilla i pori, i capillari e le microfessurazioni. La struttura in calcestruzzo diventa impermeabile all'acqua ed agli agenti contaminanti; l'aggiunta di questo tipo di additivi garantisce l'impermeabilità del calcestruzzo proteggendo così le armature dalla corrosione e garantendo la durabilità dei manufatti.

Per quanto riguarda invece gli acciai a contatto con l'acqua (condotta forzata, turbine, pompe, valvole, etc.), si prevede l'impiego di acciaio di tipo Super Duplex (Alloy 32750). Tale acciaio offre, oltre ad una elevata resistenza meccanica (550 MPa), anche un'ottima resistenza alla tensocorrosione in ambienti caratterizzati da un elevato contenuto di cloruri (quali ad esempio l'acqua marina, motivo per il quale questa tipologia di acciaio è comunemente utilizzata in opere marittime), ed ai fenomeni di corrosione in generale (pitting, corrosione interstiziale, etc.).

Per quanto riguarda la fase di esercizio dell'impianto, sarà rispettato un piano di manutenzione delle opere (cfr. Paragrafo 10.4) finalizzato alla valutazione lo stato di consistenza delle opere in progetto ed all'eventuale esecuzione di interventi manutentivi.

---

## **16 ULTERIORE DOCUMENTAZIONE**

*“16.1 E’ necessario presentare le controdeduzioni alle Osservazioni, anche tardive, pervenute o che potrebbero pervenire nelle successive fasi di consultazione.”*

### **16.1 CONTRODEDUZIONI ALLE OSSERVAZIONI**

Con riferimento a quanto richiesto, si evidenzia che alla data del 24 Maggio 2024 non risulta pervenuta alcuna osservazione.