

# “FAVAZZINA”

Impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio  
ad alta flessibilità

Comune di Scilla (RC)

COMMITTENTE



## Studio di Impatto Ambientale Impianto e Opere di Connessione alla RTN

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	DOCUMENTAZIONE PER AUTORIZZAZIONI	17/05/23	RINA Consulting Geotech s.r.l.	C. Valentini N. Ricciardini	M. Compagnino P. Ricciardini

Codifica documento: P0035031-1-H1



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

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

### **Studio di Impatto Ambientale – Impianto e Opere di Connessione alla RTN**

**Doc. No. P0035031-1-H1 Rev. 0 - Maggio 2023**

<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 Geotech s.r.l.	Ing. C. Valentini Dott. N. Ricciardini	Ing. M. Compagnino Ing. P. Ricciardini	Maggio 2023

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

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

## INDICE

	<b>Pag.</b>
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE</b>	<b>13</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>15</b>
<b>2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA</b>	<b>18</b>
2.1 PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE	18
2.2 CRITERI LOCALIZZATIVI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	18
2.3 MOTIVAZIONI E FINALITÀ DEL PROGETTO	19
<b>3 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO</b>	<b>20</b>
3.1 TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA – PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA (P.R.T.Q.A)	20
3.1.1 Inquadramento e Finalità del Piano	20
3.1.2 Relazione con il Progetto	22
3.2 TUTELA DELLA RISORSA IDRICA	23
3.2.1 Piano di Gestione delle Acque (PGA)	23
3.2.2 Piano di Tutela delle Acque (PTA)	28
3.3 TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	29
3.4 TUTELA DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO/CULTURALE E NATURALE	30
3.4.1 Quadro Territoriale Paesaggistico Regionale (QTPR)	30
3.4.2 Aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/04)	40
3.4.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Reggio Calabria	42
3.4.4 Rete Ecologica	49
3.5 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA	50
3.5.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN)	50
3.5.2 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	52
3.5.3 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)	52
3.5.4 Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (TERNA 2023)	53
3.6 PIANIFICAZIONE COMUNALE	59
3.6.1 Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Scilla	59
3.6.2 Piano Comunale di Spiaggia (PCS) del Comune di Scilla	64
3.7 VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI	68
3.7.1 Zone Umide, Zone Riparie, Foci dei Fiumi	68
3.7.2 Zone Costiere e Ambiente Marino	68
3.7.3 Zone Montuose e Forestali	68
3.7.4 Riserve e Parchi Naturali, Zone Classificate o Protette dalla Normativa Nazionale (L. 394/1991) e/o Comunitaria (Siti della Rete Natura 2000)	69
3.7.5 Zone di Importanza Paesaggistica, Storica, Culturale o Archeologica	69
3.7.6 Siti Contaminati	71
3.7.7 Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico	75
3.7.8 Aree a Rischio individuate nei Piani per l'Assetto Idrogeologico e nei Piani di Gestione del Rischio Alluvioni	77
3.7.9 Aree Sismiche (Pericolosità e Classificazione Sismica)	84
<b>4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DELL'IMPIANTO DI ACCUMULO IDROELETTRICO E DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI</b>	<b>88</b>
4.1 GLI IMPIANTI DI ACCUMULO IDROELETTRICO MEDIANTE POMPAGGIO	88

4.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	89
4.2.1	Descrizione Generale	89
4.2.2	Configurazione Generale dei Principali Sistemi dell’Impianto	89
4.2.3	Opere costituenti il Nuovo Impianto	93
4.2.4	Sintesi dei Dati Caratteristici dell’Impianto	104
4.3	DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO CONSIDERATE	105
4.3.1	Opzione Zero	105
4.3.2	Alternative di Progetto	107
4.4	DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE	108
4.4.1	Cronoprogramma, Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro	108
4.4.2	Descrizione Attività per ogni Cantiere	118
4.4.3	Sistema di Ventilazione	127
4.4.4	Gestione delle Acque in Fase di Cantiere	127
4.4.5	Sistema di Trasporto Smarino con Nastri	128
4.4.6	Mezzi e Macchinari di Cantiere	129
4.4.7	Viabilità di Accesso	138
4.5	INTERAZIONI CON L’AMBIENTE	139
4.5.1	Fase di Cantiere	139
4.5.2	Fase di Esercizio	161
4.6	DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	163
4.6.1	Interventi di Dismissione delle Opere al Termine della Concessione di Esercizio	164
4.6.2	Dismissione e Ripristino Ambientale delle Opere	166
4.6.3	Tipologia Di Materiali – Smaltimenti e Recupero	168
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN</b>	<b>169</b>
5.1	ANALISI DELLA DOMANDA E DELL’OFFERTA	169
5.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	169
5.2.1	Cavo interrato 380 kV “SU Favazzina – SE Scilla”	170
5.2.2	Stazione Utente “SU Favazzina” 13.8/380 kV	170
5.2.3	Caratteristiche tecniche delle opere in progetto	171
5.3	DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO CONSIDERATE	173
5.3.1	Opzione Zero	173
5.3.2	Scenari Alternativi	174
5.4	DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE	174
5.4.1	Elettrodotta in cavo interrato	176
5.4.2	Nuove Stazioni Elettriche	178
5.5	INTERAZIONI CON L’AMBIENTE	180
5.5.1	Fase di Cantiere	180
5.5.2	Fase di Esercizio	193
5.6	DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	196
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL’AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)</b>	<b>197</b>
6.1	DEFINIZIONE DELL’AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO (AREA VASTA)	197
6.1.1	Popolazione e Salute Umana	198
6.1.2	Biodiversità	198
6.1.3	Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare	198
6.1.4	Geologia e Acque	198
6.1.5	Atmosfera: Aria e Clima	198
6.1.6	Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali	199

6.1.7	Rumore	199
6.1.8	Vibrazioni	199
6.1.9	Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti	199
6.1.10	Radiazioni Ottiche	199
6.2	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	199
6.2.1	Aspetti Demografici e Insediativi	199
6.2.2	Salute Pubblica	202
6.2.3	Attività Produttive e Terziario/Servizi	204
6.3	BIODIVERSITÀ	213
6.3.1	Analisi Vegetazionale e Faunistica	213
6.3.2	Rete Natura 2000	216
6.3.3	Aree Naturali Protette	217
6.3.4	Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)	218
6.3.5	Area Marina di Interesse: Caratteristiche Generali e Indagini Ambientali di Dettaglio	218
6.4	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	225
6.4.1	Tipologia e Qualità del Suolo	225
6.4.2	Consumo, Copertura e Uso del Suolo	229
6.4.3	Patrimonio Agroalimentare	235
6.5	GEOLOGIA E ACQUE	237
6.5.1	Geologia	237
6.5.2	Geomorfologia, Dissesti e Idrografia	261
6.5.3	Qualità delle Acque	271
6.5.4	Area Marina di Interesse: Caratteristiche Generali e Indagini Ambientali di Dettaglio	280
6.6	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	283
6.6.1	Caratterizzazione Meteorologica	283
6.6.2	Caratterizzazione dello Stato di Qualità dell’Aria	289
6.6.3	Emissioni di Inquinanti e CO2	295
6.7	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	298
6.7.1	Beni Vincolati nell’Area Vasta	298
6.7.2	Caratterizzazione Storico-Paesaggistica	299
6.8	RUMORE	304
6.8.1	Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico	304
6.8.2	Caratterizzazione dello Stato Attuale	309
6.8.3	Identificazione dei Ricettori Acustici	310
6.9	VIBRAZIONI	311
6.9.1	Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Vibrazioni	311
6.9.2	Individuazione dei Ricettori per la Componente Vibrazioni	315
6.10	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI	315
6.10.1	Introduzione	315
6.10.2	Normativa di Riferimento Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	316
6.10.3	Caratterizzazione Generale	317
6.11	RADIAZIONI OTTICHE	317
6.11.1	Normativa di Riferimento Inquinamento Luminoso	317
6.11.2	Caratterizzazione Generale e Individuazione dei Potenziali Ricettori	318
6.12	PROBABILE EVOLUZIONE DELL’AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO	319
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE E STIMA DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI</b>	<b>320</b>

7.1	METODOLOGIA APPLICATA	320
7.1.1	Matrice Causa-Condizione-Effetto	320
7.1.2	Criteri per la Stima degli Impatti	321
7.1.3	Criteri per il Contenimento degli Impatti	322
7.2	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	322
7.2.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	322
7.2.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	324
7.2.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	325
7.3	BIODIVERSITÀ	332
7.3.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	332
7.3.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	334
7.3.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	334
7.4	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	343
7.4.1	Interazioni tra il Progetto e e il Fattore Ambientale	343
7.4.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	344
7.4.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	345
7.5	GEOLOGIA E ACQUE	352
7.5.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	352
7.5.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	353
7.5.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	354
7.6	CLIMA	360
7.6.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	360
7.6.2	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	360
7.7	QUALITÀ DELL'ARIA	361
7.7.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	361
7.7.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	362
7.7.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	363
7.8	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	372
7.8.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	372
7.8.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	373
7.8.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	374
7.9	RUMORE E VIBRAZIONI	381
7.9.1	Interazioni tra Progetto e Agenti Fisici	381
7.9.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	382
7.9.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	382
7.10	ALTRI IMPATTI	388
7.10.1	Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti	388
7.10.2	Radiazioni Ottiche	389
7.11	EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE INIZIATIVE PRESENTI NELL'AREA	389
7.11.1	Descrizione dei Progetti	391
7.11.2	Valutazione dei Potenziali Impatti Cumulativi	394
<b>8</b>	<b>PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	<b>401</b>
<b>9</b>	<b>VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI</b>	<b>402</b>
9.1	GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO	402
9.1.1	Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali	402
9.1.2	Rischi Associati ad Attività di Progetto	402

9.2	RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI	403
9.2.1	Rischio Sismico	403
9.2.2	Rischio Frana	404
9.2.3	Rischio Idraulico	404
9.2.4	Rischio Maremoti (onde di Tsunami)	404
<b>REFERENZE</b>		<b>406</b>

**APPENDICE A: ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI**

**APPENDICE B: STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE**

**APPENDICE C: PROPOSTA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**APPENDICE D: RAPPORTO INDAGINI GEOFISICHE**

***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 3.1:	Rete delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria (ARPACal)	21
Tabella 3.2:	Corpi Idrici fluviali Classificati come CIFM e CIA per la Regione Calabria	24
Tabella 3.3:	Corpi Idrici Sotterranei per la Regione Calabria	24
Tabella 3.4:	Aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/04) interferite direttamente dalle Aree di Progetto	40
Tabella 3.5:	PTCP – Relazioni con il Progetto	46
Tabella 3.6:	PRG del Comune di Scilla – Relazioni con il Progetto dell’Impianto Idroelettrico	60
Tabella 3.7:	PRG del Comune di Scilla – Relazioni con il Progetto delle Opere di Connessione Elettriche	62
Tabella 3.8:	Riserve e Parchi Naturali, Zone Classificate o Protette dalla Normativa Nazionale (L. 394/1991) e/o Comunitaria (Siti della Rete Natura 2000) prossime all’area di intervento	69
Tabella 3.9:	Zone Sismiche in relazione all’Accelerazione di Picco su Terreno Rigido (OPCM 3519/06)	85
Tabella 4.1:	Caratteristiche principali del singolo gruppo ternario	96
Tabella 4.2:	Caratteristiche Principali del Bacino di Monte	100
Tabella 4.3:	Sintesi dei Dati Caratteristici dell’Impianto	105
Tabella 4.4:	Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro	108
Tabella 4.5:	Caratteristiche Mezzi e Macchine di Cantiere	129
Tabella 4.6:	Cantiere Campo Base - A, Mezzi di Cantiere	130
Tabella 4.7:	Cantiere Bacino di Monte - B, Mezzi di Cantiere	131
Tabella 4.8:	Cantiere Fabbrica Virole e Officina - C, Mezzi di Cantiere	132
Tabella 4.9:	Cantiere Impianto Betonaggio - D, Mezzi di Cantiere	133
Tabella 4.10:	Cantiere Deposito 1 - E, Mezzi di Cantiere	134
Tabella 4.11:	Cantiere Deposito 2 - F, Mezzi di Cantiere	135
Tabella 4.12:	Cantiere Galleria Accesso - G, Mezzi di Cantiere	137
Tabella 4.13:	Cantiere Opera di Presa di Valle - H, Mezzi di Cantiere	138
Tabella 4.14:	Stima Emissioni da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione AQMD	139
Tabella 4.15:	Stima delle Emissioni di Inquinanti dai Motori dei Mezzi di Cantiere	141
Tabella 4.16:	Polveri da Movimentazione del Terreno di Scavo	143
Tabella 4.17:	Polveri da Movimentazione del Terreno di Scotico e Sistemazione Superficiale	144
Tabella 4.18:	Emissioni Inquinanti Totali per Cantiere	145
Tabella 4.19:	Caratteristiche Geometriche ed Emissive della Cabina di Verniciatura e Sabbatura	148
Tabella 4.20:	Caratteristiche Geometriche ed Emissive del Generatore Diesel degli Impianti di Betonaggio e Frantumazione	148
Tabella 4.21:	Prelievi idrici in Fase di Cantiere	149
Tabella 4.22:	Scarichi idrici in Fase di Cantiere	150
Tabella 4.23:	Terre e Rocce da Scavo	151
Tabella 4.24:	Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere	153
Tabella 4.25:	Utilizzo Materie Prime/Risorse	153
Tabella 4.26:	Ubicazione e Dimensioni delle Aree di Cantiere	154
Tabella 4.27:	Caratteristiche di Rumorosità dei Mezzi	155
Tabella 4.28:	Principali Sorgenti Sonore durante la Fabbricazione Virole	156
Tabella 4.29:	Principali Sorgenti Sonore Impianti di Betonaggio	156
Tabella 4.30:	Principali Sorgenti Sonore Impianti di Frantumazione	157
Tabella 4.31:	Principali Sorgenti Sonore Fabbrica Conci	157
Tabella 4.32:	Stima della Rumorosità dei Cantieri	158
Tabella 4.33:	Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare	160
Tabella 4.34:	Traffico di Mezzi in Fase di Cantiere	160



Tabella 4.35: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	161
Tabella 4.36: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio	161
Tabella 4.37: Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio	162
Tabella 4.38: Utilizzo di Materie Prime/Risorse in Fase di Esercizio	162
Tabella 4.39: Consumo di Suolo in Fase di Esercizio	163
Tabella 4.40: Codici C.E.R. dei rifiuti in fase di dismissione	168
Tabella 5.1: Polveri da Movimentazione del Terreno di Scavo	182
Tabella 5.2: Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	182
Tabella 5.3: Scarichi Idrici in Fase di Cantiere	183
Tabella 5.4: Terre e Rocce da Scavo	183
Tabella 5.5: Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere	184
Tabella 5.6: Consumo di Suolo in Fase di Esercizio	194
Tabella 6.1: Comune di Scilla, Popolazione Residente al 1° Gennaio 2022 (Demo ISTAT, Sito Web)	199
Tabella 6.2: Comune di Scilla, Bilancio Demografico - Anno 2021 (Demo ISTAT, Sito Web)	201
Tabella 6.3: Mortalità in Provincia di Reggio Calabria per Causa, Periodo 2015-2019	203
Tabella 6.4: Indice di densità di infrastrutture stradali rispetto alla superficie territoriale (km di strade/100 km <sup>2</sup> di superficie territoriale). Anno 2019	205
Tabella 6.5: Indice di densità di infrastrutture stradali rispetto alla popolazione (km di strade/10,000 abitanti). Anno 2019	206
Tabella 6.6: Indice di densità di infrastrutture stradali rispetto alle auto circolanti (km di strade/10,000 autovetture circolanti). Anno 2019	206
Tabella 6.7: Numero medio di mezzi leggeri e pesanti, anno 2013 (ANAS)	207
Tabella 6.8: Imprese registrate per status al 31/12/2022. Tassi di crescita 2021-2022 (Fonte: Camera di Commercio di Reggio Calabria)	211
Tabella 6.9: Imprese registrate per settore economico al 31/12/2022 e tassi di crescita (2021-2022) (Fonte: Camera di Commercio di Reggio Calabria)	211
Tabella 6.10: Numero e segmentazione % degli occupati in confronto al livello nazionale (2011)	212
Tabella 6.11: Consistenza ricettiva della Città Metropolitana di Reggio Calabria (2023)	212
Tabella 6.12: Coordinate stazioni di campionamento	221
Tabella 6.13: Regioni e Province Pedologiche (ARSSA, 2003)	226
Tabella 6.14: Copertura/Usò del Suolo in un Raggio di 500 m dalle Opere di Progetto (CLC 2018)	231
Tabella 6.15: Copertura/Usò del Suolo (CLC 2018) in corrispondenza dei cantieri delle opere di superficie previste dal Progetto	232
Tabella 6.16: Sistema di Classificazione adottato per la Carta di Copertura del Suolo ISPRA (rapporto SNPA 32/22)	234
Tabella 6.17: Sistema di Classificazione adottato per la Carta di Usò del Suolo ISPRA (rapporto SNPA 32/22)	235
Tabella 6.18: Elenco Prodotti DOP e IGP nella Città Metropolitana di Reggio Calabria (Elenco MASAF Marzo 2023, Sito Web)	235
Tabella 6.19: Sorgenti sismogenetiche (DISS v. 3.3.0) entro i 30 km dalle opere a Progetto	248
Tabella 6.20: Dati Descrittivi delle Faglie Capaci (ITHACA) nell'intorno delle opere a Progetto	253
Tabella 6.21: Profondità della Spiaggia Sommersa – Favazzina (PCS Comune di Scilla)	264
Tabella 6.22: Numero di Frane per Tipo di Movimento su base Comunale (IFFI)	268
Tabella 6.23: Numero Stazioni Rete di Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali (C.I.S.) Calabria - PGA (aggiornamento 2021)	271
Tabella 6.24: Numero stazioni Rete di Monitoraggio dei Corpi Idrici Sotterranei (C.I.S.S.) Calabria - PGA (aggiornamento 2021)	272
Tabella 6.25: Analisi sedimenti	282
Tabella 6.26: Analiti colonna d'acqua	282



Tabella 6.27: Classificazione Climatica	286
Tabella 6.28: Tabella climatica, comune di Scilla (Periodo 1991 – 2021)	287
Tabella 6.29: Tabella pluviometrica, Comune di Scilla (Periodo 1991 - 2021)	288
Tabella 6.30: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 24 Dicembre 2012, No. 250	290
Tabella 6.31: Ozono – Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine	291
Tabella 6.32: Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell’Aria nel Comune di Reggio Calabria	293
Tabella 6.33: Stazioni di Reggio Calabria 2017-2021 – Concentrazioni di NO <sub>2</sub>	293
Tabella 6.34: Stazioni di Reggio Calabria 2017-2021 – Concentrazioni di Ozono	294
Tabella 6.35: Stazioni di Reggio Calabria 2017-2021 – Concentrazioni di PM <sub>10</sub>	294
Tabella 6.36: Stazioni di Reggio Calabria 2017-2021 – Concentrazioni di PM <sub>2.5</sub>	295
Tabella 6.37: Contributi delle emissioni totali nel 2005 nella Regione Calabria	296
Tabella 6.38: Emissioni di CO <sub>2</sub> in Regione Calabria (1990-1999)	297
Tabella 6.39: Aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/04) interferite direttamente dalle Aree di Progetto	298
Tabella 6.40: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]	305
Tabella 6.41: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	305
Tabella 6.42: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95	308
Tabella 6.43: Rumore, Principali Ricettori Antropici nel Territorio circostante le Opere a Progetto	311
Tabella 6.44: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)	313
Tabella 6.45: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]	314
Tabella 6.46: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]	315
Tabella 6.47: Valori Massimi di Rn in assenza di PRIC	318
Tabella 7.1: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	323
Tabella 7.2: Popolazione e Salute Umana, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	324
Tabella 7.3: Composti Azoto	328
Tabella 7.4: Livelli Sonori Tipici	330
Tabella 7.5: Numero di Addetti per Cantiere	331
Tabella 7.6: Biodiversità, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	333
Tabella 7.7: Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	334
Tabella 7.8: Potenziali effetti del rumore subacqueo sui mammiferi marini (fonte: Bertolini et al., 2012)	341
Tabella 7.9: Potenziali valori soglia dei suoni impulsivi per i mammiferi marini lf e hf (fonte: NMFS, 2014, 2018; Southall et al., 2019).	342
Tabella 7.10: Potenziali valori soglia dei suoni non impulsivi per i mammiferi marini lf e hf (fonte: NMFS, 2014, 2018; Southall et al., 2019).	342
Tabella 7.11: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	344
Tabella 7.12: Occupazione/Limitazioni Temporanee e Permanenti di Suolo/Fondale Fase di Cantiere	349
Tabella 7.13: Occupazione/Limitazioni Temporanee e Permanenti di Suolo/Fondale Fase di Esercizio	350
Tabella 7.14: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	352
Tabella 7.15: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	354
Tabella 7.16: Prelievi Idrici Totali in Fase di Cantiere	354
Tabella 7.17: Scarichi idrici in fase di cantiere	355
Tabella 7.18: Stima Emissioni CO <sub>2</sub> da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione AQMD - 2023	360
Tabella 7.19: Qualità dell’Aria, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	362
Tabella 7.20: Emissioni Inquinanti Totali in Fase di Cantiere	363

Tabella 7.21: Modello WRF, Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenze Annuali Cantiere di Monte (Anno 2022)	368
Tabella 7.22: Modello WRF, Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenze Annuali Cantiere di Valle (Anno 2022)	369
Tabella 7.23: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	373
Tabella 7.24: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori	373
Tabella 7.25: Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Sensibilità Paesistica dei Siti	379
Tabella 7.26: Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Grado di Incidenza Paesistica	380
Tabella 7.27: Rumore e Vibrazioni, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	382
Tabella 7.28: Rumorosità delle Fasi di Lavoro	383
Tabella 7.29: Clima Acustico in Fase di Cantierizzazione e confronto con i limiti di immissione	384
Tabella 7.30: Analisi dei risultati	385
Tabella 7.31: Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere	387

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 3.1: Inquadramento della zona di interesse rispetto alla zonizzazione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria (PRTQA)	22
Figura 3.2: Corpi Idrici Superficiali (CIS) – PGA (agg. 2021)	26
Figura 3.3: Corpi Idrici Sotterranei Significativi (CISS) – PGA (agg. 2021)	26
Figura 3.4: Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico della Regione Calabria, l’Atlante degli “Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali”	34
Figura 3.5: Stralcio della Tavola A.10 “Ambiti di Paesaggio”, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	46
Figura 3.6: Estratto cartografico non in scala della Tavola OP1.1 - Progetto "Rete ecologica provinciale" ( <a href="https://geoportale.cittametropolitana.rc.it/maps/859/view#/">https://geoportale.cittametropolitana.rc.it/maps/859/view#/</a> )	50
Figura 3.7: Bilancio Energia Italia 2021 – 2022 (PSR TERNA 2023)	55
Figura 3.8: Evoluzione produzione netta nazionale per fonte (TWh) Estratto dal PSR 2023	56
Figura 3.9: Dislocazione degli impianti di pompaggio idroelettrico	57
Figura 3.10: Estratto non in scala dell’elaborato REGR11002BIAM02460 del Progetto Razionalizzazione della rete 150 kV della Provincia di Reggio Calabria NOTA TECNICA SULLE DEMOLIZIONI (Depositato sul sito del MASE)	59
Figura 3.11: Piano Comunale di Spiaggia del Comune di Scilla, Sovrapposizione Area Demaniale su Cartografia Catastale (Foglio Catastale n. 1-2)	66
Figura 3.12: Localizzazione Indicativa del Sito Contaminato ex Discarica Località Selle Aquile	72
Figura 3.13: Aree di Intervento previste dal Progetto Esecutivo ex Discarica Località Selle Aquile	73
Figura 3.14: Evidenza di Esecuzione di Attività nelle aree di Intervento previste dal Progetto Esecutivo ex Discarica Località Selle Aquile (Anno 2021)	74
Figura 3.15: Stato dei Luoghi – Sopralluogo Aprile 2023	75
Figura 3.16: Mappa di Pericolosità Sismica del Territorio Italiano – Regione Calabria (Sito INGV)	86
Figura 3.17: Mappa Interattiva di Pericolosità Sismica – Comune di Scilla e limitrofi (Sito INGV)	87
Figura 4.1: Impianto di Accumulo Idroelettrico, Schema di Funzionamento (Bao et al., 2019)	88
Figura 4.2: Sezione della centrale in corrispondenza della turbina (sx) e della pompa (dx)	96
Figura 4.3: Pianta della centrale – dettaglio della sala macchine	98
Figura 4.4: Pianta della centrale e biforcazioni di monte e di valle	99
Figura 4.5: Planimetria del bacino di monte	101

Figura 4.6:	Vista longitudinale dell'opera di presa e restituzione di monte	102
Figura 4.7:	Sezione tipo GA 1 della galleria di accesso alla centrale	103
Figura 4.8:	Sezione tipo Gpz 1 della galleria di accesso al pozzo piezometrico	103
Figura 4.9:	Sezione tipo GS1 del cunicolo sbarre	104
Figura 4.10:	Area Cantiere Campo Base – A	111
Figura 4.11:	Area Cantiere Bacino di Monte – B	112
Figura 4.12:	Area Cantiere Fabbrica Virole e Officina – C	113
Figura 4.13:	Area Cantiere Impianto di Betonaggio – D	114
Figura 4.14:	Area Cantiere Deposito 1 – E	115
Figura 4.15:	Area Cantiere Deposito 2 – F	116
Figura 4.16:	Area Cantiere Galleria Accesso – G	117
Figura 4.17:	Area Cantiere Opera di Presa di Valle – H	118
Figura 4.18:	Fase 1: Realizzazione parziale opera frangiflutti esterna a protezione del cantiere dell'opera di presa	124
Figura 4.19:	Fase 2: Realizzazione delle opere di sostegno e contenimento temporanee	124
Figura 4.20:	Fase 3: Realizzazione dell'opera di presa	125
Figura 4.21:	Fase 4: Realizzazione opera a gettata a protezione dell'opera di presa	125
Figura 4.22:	Fase 5: Rimozione delle opere di sostegno e contenimento	126
Figura 4.23:	Fase 6: Completamento opera frangiflutti a gettata	126
Figura 4.24:	Schema Sistema di Trattamento delle Acque	128
Figura 4.25:	Calandratura	147
Figura 5.1:	Inquadramento su CTR delle opere di connessione alla RTN	170
Figura 5.2:	Esempio di posa in trincea	172
Figura 5.3:	Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus) – fonte: Duresca ® Bus bar system (Moser Glaser)	173
Figura 5.4:	Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus) – fonte: Duresca ® Bus bar system (Moser Glaser)	173
Figura 5.5:	Suono Diretto e Riflesso	187
Figura 5.6:	Inquadramento su Google Earth dell'edificio della SE Terna di Scilla (cerchio viola)	192
Figura 6.1:	Stralcio della Carta della Serie di vegetazione d'Italia (Blasi, 2010). L'area di progetto è evidenziata in rosso	215
Figura 6.2:	Localizzazione dei Siti Natura 2000 in un intorno di 5 km dall'area di progetto	219
Figura 6.3:	Ubicazioni rilievi ROV	221
Figura 6.4:	Ubicazione stazioni campionamento acqua e sedimenti	222
Figura 6.5:	Carta delle biocenosi.	224
Figura 6.6:	Province Pedologiche della Calabria (ARSSA, 2003)	227
Figura 6.7:	Estratto Carta dei Suoli – Comune di Scilla (ARSSA, 2003)	228
Figura 6.8:	Trend Indicatore Suolo Consumato (%) (Dati da Report SNPA 32/22)	230
Figura 6.9:	Stralcio Carta Geologica 1:10.000 (Allegato 1422-A-CN-D-01-0 Relazione Geologica)	238
Figura 6.10:	Gneiss Occhadini (Go) affioranti nella parte centrale dell'area investigata (Est di Puntone le Stelle)	239
Figura 6.11:	Sabbie e arenarie con stratificazione sub-orizzontale (Spl) affioranti nel settore sud-orientale dell'area investigata (Località Castagnella)	239
Figura 6.12:	a) Unità Dat nel settore dei Piani di Melia, b) base conglomeratica dell'unità dat, c) parte alta pedogenizzata dell'unità Dat (località San Giovanni).	240
Figura 6.13:	Sezione Geologica in asse alla via d'acqua	241
Figura 6.14:	Stazione Strutturale 1 (38° 14' 35" N- 015° 45' 02" E)	242
Figura 6.15:	Stazione Strutturale 2 (14' 53" N- 015° 45' 19" E)	242

Figura 6.16:	Stazione Strutturale 3 (14' 53" N- 015° 45' 19" E)	243
Figura 6.17:	Stazione Strutturale 4 (14' 31" N - 015° 44' 27" E)	243
Figura 6.18:	Stazione Strutturale 5 (38° 14' 58" N -015° 45' 45" E) – Faglia di Serra Indice	244
Figura 6.19:	Stazione Strutturale 7 (38° 15' 24,47" N -015° 44' 56,01" E)	244
Figura 6.20:	a) stereogrammi delle strutture sparse collezionate. b) Faglia di Vallone Scirò. c) Dettaglio della faglia in b)	245
Figura 6.21:	Classi di Permeabilità per le Formazioni Affioranti nell'Area di Studio	246
Figura 6.22:	Mappa delle Sorgenti Sismogenetiche (DISS Working Group, 2021)	248
Figura 6.23:	Principali Faglie attive nell'area di Studio. In giallo le opere a progetto	250
Figura 6.24:	Dettaglio delle Principali Faglie attive nell'area di Studio. In giallo le opere a progetto	251
Figura 6.25:	Faccette triangolari lungo la linea di Costa di Favazzina. Sono riportate le tracce dei segmenti di faglia principali (rosso) e la proiezione superficiale dell'impianto (bianco)	251
Figura 6.26:	Mappa delle Faglie Capaci (ITHACA) - Inquadramento	252
Figura 6.27:	Mappa delle Faglie Capaci (ITHACA) – Dettaglio	253
Figura 6.28:	Magnitudo dei Terremoti estratti dal CPTI15 v. 4.0	255
Figura 6.29:	Intensità ass. al Terremoto del 5-02-1783 (Mw 7.1) Calabria meridionale (CPTI15 v. 4.0)	256
Figura 6.30:	Intensità ass. al Terremoto del 28-12-1908 (Mw 7.1) Stretto di Messina (CPTI15 v. 4.0)	256
Figura 6.31:	Intensità massime dei Terremoti Risentiti a Favazzina (DBMI15)	257
Figura 6.32:	Intensità massime dei Terremoti Risentiti a Melia (DBMI15)	258
Figura 6.33:	Intensità massime dei Terremoti Risentiti a Scilla (DBMI15)	259
Figura 6.34:	Effetti Simo-indotti registrati nell'intorno dell'impianto estratti dal Database CEDIT	260
Figura 6.35:	Carta Geomorfologica 1:10.000 (Allegato 1422-A-CN-D02-0 Relazione Geologica)	262
Figura 6.36:	Carta delle Pendenze per l'Area Investigata	264
Figura 6.37:	Principali Bacini del Versante Tirrenico del DAM (in verde, PGA Allegato 4 - III Ciclo)	266
Figura 6.38:	Reticolo Idrografico nell'Area di Progetto	267
Figura 6.39:	Fenomeni Franosi perimetrati nell'Inventario IFFI	269
Figura 6.40:	Stazioni di Monitoraggio Chimico - Operativo e Sorveglianza (WISE 2016 vs. PGA agg. 2021)	272
Figura 6.41:	Stato Chimico ed Ecologico dei Corpi Idrici Marino Costieri Regione Calabria - PGA (agg. 2021)	273
Figura 6.42:	Stato Chimico dei Corpi Idrici Superficiali nell'Area di Progetto - PGA (agg. 2021)	273
Figura 6.43:	Stato Ecologico dei Corpi Idrici Superficiali nell'Area di Progetto - PGA (agg. 2021)	274
Figura 6.44:	Zone di Balneazione in Prossimità del Progetto	274
Figura 6.45:	Analisi Dati Stagione 2022 – Balneabilità	276
Figura 6.46:	Stato Chimico ed Ecologico dei Corpi Idrici Fluviali Regione Calabria - PGA (agg. 2021)	277
Figura 6.47:	Stato Chimico Corpi Idrici Sotterranei Regione Calabria - PGA (agg. 2021)	278
Figura 6.48:	Stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei Significativi (CISS) – PGA (agg. 2021)	279
Figura 6.49:	Stato Quantitativo dei Corpi Idrici Sotterranei Significativi (CISS) – PGA (agg. 2021)	280
Figura 6.50:	Correnti nello Stretto di Sicilia, con riferimento a quelle presenti in corrispondenza di Scilla	281
Figura 6.51:	Serie temporali relative alle concentrazioni medie globali di CO <sub>2</sub> (a sinistra), CH <sub>4</sub> (al centro) e di N <sub>2</sub> O (destra) (Fonte: WMO, 2020)	284
Figura 6.52:	Andamenti delle anomalie della temperatura media globale e di quella in Italia, sito web dell'ISPRA SINANET – SCIA (sezione Prodotti climatici nazionali) (WMO, 2020)	285
Figura 6.53:	Mappa delle zone climatiche secondo DPR 412/93	287
Figura 6.54:	Mappa della velocità media annua del vento a 50 m s.l.m. estratto su area cantiere Fonte sito web RSE Atlante Eolico	288
Figura 6.55:	Valori in mm, C° e °F di temperatura dell'acqua dello specchio d'acqua prospiciente il comune di Scilla	289
Figura 6.56:	Stazioni di monitoraggio qualità dell'aria nella Regione Calabria	292



Figura 6.57:	Contributo percentuale dei diversi macrosettori	296
Figura 6.58:	Emissioni di CO2 (tCO2/ab) per Regione (2020)	297
Figura 6.59:	Emissioni di CO2: trend 2018-2020	298
Figura 6.60:	Tratto della “Costa Viola” di Scilla prospiciente lo Stretto di Messina	300
Figura 6.61:	Colture Terrazzate e Boschi a Castagno	301
Figura 6.62:	Costa tra Scilla e Bagnara Calabria	301
Figura 6.63:	Vigneti Terrazzati	302
Figura 6.64:	Vista sul Castello e sul Duomo di Scilla dal Belvedere di Piazza San Rocco	302
Figura 6.65:	Vista dalla Spiaggia di Favazzina	303
Figura 6.66:	Vista dalla SS18	303
Figura 6.67:	Area del Bacino di Monte	304
Figura 6.68:	Vista sull’Area del Bacino di Monte dal Passo del Falco	304
Figura 6.69:	Ubicazione Ricettori Acustici Area di Valle	310
Figura 6.70:	Ubicazione Ricettori Acustici Area di Monte	310
Figura 7.1:	Sovrapposizione dell’area di cantiere sull’ habitat marino 1110 “Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina” (Fonte: EMODNET)	337
Figura 7.2:	Modello WRF, Rosa dei Venti Cantiere di Monte - Anno 2022	368
Figura 7.3:	Modello WRF, Rosa dei Venti Cantiere di Valle - Anno 2022	369
Figura 7.4:	Progetto Nuovo Elettrodotto Aereo e Demolizione di Tratti Esistenti (Relazione Tecnica Illustrativa – Parte Generale - Elettrodotto aereo 150 kV ST "S. Procopio-Palmi Sud" e demolizione elettrodotti esistenti)	391
Figura 7.5:	Cronoprogramma del Progetto Nuovo Elettrodotto Aereo e Demolizione di Tratti Esistenti (Relazione Tecnica Illustrativa – Parte Generale - Elettrodotto aereo 150 kV ST "S. Procopio-Palmi Sud" e demolizione elettrodotti esistenti)	392
Figura 7.6:	Inquadramento degli Interventi previsti dal Progetto	394
Figura 9.1:	Zone di Allerta Maremoti	405

## LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE

- Figura 1.1: Inquadramento generale
- Figura 1.2: Inquadramento generale su foto satellitare
- Figura 1.3: Inquadramento generale su carta nautica
- Figura 3.1a: PAI – Perimetrazione delle aree a pericolo di frana
- Figura 3.1b: PAI – Perimetrazione delle aree a rischio frana
- Figura 3.2: PAI – Perimetrazione aree di attenzione rischio idraulico
- Figura 3.3a: PSEC – Mappe del pericolo di erosione costiera
- Figura 3.3b: PSEC – Mappe del rischio erosione costiera
- Figura 3.4: PGRA – Rischio alluvione
- Figura 3.5: Rete Natura 2000 e IBA
- Figura 3.6: Aree Naturali Protette
- Figura 3.7: Beni Culturali e Paesaggistici – D. Lgs 42/04 e s.m.i
- Figura 3.8a: PTCP – Paesaggi agrari tipici
- Figura 3.8b: PTCP – Rete ecologica provinciale
- Figura 3.9: Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Scilla – Zonizzazione Urbanistica
- Figura 4.1: Corografia delle Nuove Opere
- Figura 4.2: Opera di Presa di Valle – Piante e Sezioni
- Figura 4.3: Pozzo Paratoie – Piante e Sezioni
- Figura 4.4: Pozzo Piezometrico – Pianta e Sezioni
- Figura 4.5: Profilo Longitudinale e Sezioni Tipologiche Vie d’Acqua
- Figura 4.6: Centrale – Piante e Sezioni
- Figura 4.7: Bacino di Monte – Planimetria Generale e Sezioni Tipo
- Figura 4.8: Sfiatore di Superficie e Canale di Drenaggio – Tipologico, Profili e Sezioni
- Figura 4.9: Galleria di Accesso alla Centrale in Caverna - Imbocco
- Figura 4.10: Cronoprogramma
- Figura 4.11: Aree di Cantiere e Viabilità
- Figura 6.1: Copertura del suolo - CLC 2018
- Figura 6.2: Copertura del suolo 2021 -ISPRA
- Figura 6.3: Uso del suolo 2021 -ISPRA
- Figura 7.1: Matrice Causa-Condizione-Effetto
- Figura 7.2: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere –99.8° Percentile delle Ricadute Medie Orarie di NO<sub>x</sub> (Valore limite di qualità dell’aria: 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte in un anno)
- Figura 7.3: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere - Ricadute Medie Annue di NO<sub>x</sub> (Valore limite di qualità dell’aria: 40 µg/m<sup>3</sup>)
- Figura 7.4: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere – 99.7° Percentile delle Ricadute Medie Orarie di SO<sub>x</sub> (Valore limite di qualità dell’aria: 350 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 24 volte in un anno)

- Figura 7.5: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere – 99.2° Percentile delle Ricadute Medie Giornaliere di SO<sub>x</sub> (Valore limite di qualità dell’aria: 125 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 3 volte in un anno)
- Figura 7.6: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere - Ricadute Medie Annue di SO<sub>x</sub> (Valore limite di qualità dell’aria: 20 µg/m<sup>3</sup>)
- Figura 7.7: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere - Ricadute Medie Annue di PM<sub>10</sub> (Valore limite di qualità dell’aria: 40 µg/m<sup>3</sup>)
- Figura 7.8: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere – 90.4° Percentile delle Ricadute Medie Giornaliere di PM<sub>10</sub> (Valore limite di qualità dell’aria: 50 µg/m<sup>3</sup>, da non superare più di 35 volte in un anno)
- Figura 7.9: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere – Ricadute Media Giornaliera Mobile su 8 Ore di CO (Valore limite di qualità dell’aria: 10 mg/m<sup>3</sup>)
- Figura 7.10: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere – Ricadute Medie Annue di COV
- Figura 7.11: Impatti Cumulativi

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale del progetto proposto da Edison S.p.A. per 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.

L'intervento è ascrivibile alla categoria dei cosiddetti *“impianti di pompaggio puro”*, ossia *“impianti che utilizzano apporti naturali che alimentano il bacino superiore inferiori al 5% del volume d'acqua turbinato annualmente”*.

Il bacino di monte, realizzato in località “Pian della Melia” a una quota minima di circa 615 m s.l.m., sarà collegato al Mar Tirreno (nella frazione di Favazzina) tramite una condotta sotterranea. La condotta, di lunghezza pari a circa 5 km, convoglierà le acque dal Mar Tirreno al bacino di monte in fase di pompaggio (accumulo di energia) e dal bacino di monte verso il mare in fase di generazione. In profondità, sulla verticale dell'opera di presa di monte sarà realizzata una centrale in caverna, gli assi delle macchine idrauliche saranno posti a una quota di - 60 m s.l.m., ad una profondità di circa 700 m circa dal piano campagna. 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 presente Studio, predisposto in conformità a quanto indicato dalla normativa nazionale vigente (art. 22 e Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. No. 152/2006 e ss.mm.ii.) ed alle Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA, 2020) per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, si propone di fornire ogni informazione utile in merito alle possibili interferenze derivanti dalle attività di cantiere e di esercizio correlate alla realizzazione del progetto con le componenti ambientali.

In particolare, lo Studio è così strutturato:

- ✓ nel Capitolo 2 viene riportata la presentazione dell'iniziativa;
- ✓ nel Capitolo 3 è inquadrata l'opera rispetto alle tutele ambientali ed ai vincoli presenti nell'area;
- ✓ nel Capitolo 4 viene descritto il progetto dell'Impianto di Accumulo Idroelettrico, con particolare riferimento alle caratteristiche fisiche sia nella fase di esercizio che durante le attività di cantiere, alle potenziali interazioni con l'ambiente e alla gestione dei rischi;
- ✓ nel Capitolo 5 viene descritto il progetto delle Opere di Connessione alla RTN, con particolare riferimento alle caratteristiche fisiche sia nella fase di esercizio che durante le attività di cantiere, alle potenziali interazioni con l'ambiente e alla gestione dei rischi;
- ✓ nel Capitolo 6 viene fornito un quadro dello stato attuale per gli aspetti pertinenti le componenti ambientali di interesse (scenario di base);
- ✓ nel Capitolo 7 è riportata la descrizione dei potenziali impatti ambientali rilevanti del progetto proposto dovuti alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di accumulo idroelettrico e delle opere di connessione alla RTN, all'utilizzazione delle risorse naturali, all'emissione di inquinanti, ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente;
- ✓ nel Capitolo 8 viene riportata una sintesi dei monitoraggi ambientali proposti;
- ✓ nel Capitolo 9, infine, si riporta una valutazione e indicazioni in merito alla gestione dei rischi associati a eventi incidentali, attività di progetto e calamità naturali.

Lo Studio è inoltre corredato dalla cartografia tematica e dalle seguenti Appendici:

- ✓ Appendice A: Analisi delle Alternative;
- ✓ Appendice B: Studio di Impatto Acustico in fase di cantiere;

- ✓ Appendice C: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale;
- ✓ Appendice D: Rapporto Indagini Geofisiche.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è il risultato di un'accurata e puntuale analisi, condotta attraverso un approccio multidisciplinare che ha visto coinvolto un gruppo di lavoro composto di diverse professionalità e specializzazioni, in grado di esaminare e valutare gli aspetti progettuali ed ambientali associati alla realizzazione delle opere in progetto.

Al gruppo di lavoro hanno partecipato i seguenti esperti di ciascuna disciplina:

Nome	Qualifica e ruolo
Marco Compagnino	Ingegnere ambientale, iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Genova al numero A8035, responsabile dello Studio di Impatto Ambientale - Impianto
Chiara Valentini	Ingegnere ambientale, Project Manager dello Studio di Impatto Ambientale - Impianto
Francesco Montani	Dottore in Scienze Biologiche, elaborazione Studio di Impatto Ambientale - Impianto
Marina Accornero	Dottore in Scienze della Terra, elaborazione Studio di Impatto Ambientale - Impianto
Pierluigi Guiso	Dottore Agronomo - elaborazione Studio di Impatto Ambientale, Relazione Paesaggistica - Impianto
Valeria Caia	Ingegnere chimico, elaborazione Relazione Paesaggistica - Impianto
Simone Conza	Ingegnere ambientale, elaborazione Studio di Impatto Ambientale - Impianto
Nicolò Malfatti	Pianificatore Territoriale - elaborazione Studio di Impatto Ambientale - Impianto
Valentina Gambetti	Geologo, elaborazione Relazione di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo - Impianto
Sara Sanetti	Dott.ssa in Scienze Naturali - elaborazione Studio di Incidenza Ambientale - Impianto
Cinzia Giuliani	Dott.ssa in Scienze Naturali - elaborazione Studio di Incidenza Ambientale e Piano di Monitoraggio Ambientale - Impianto
Giulia D'Aria	Dott.ssa in Scienze Ambientali - elaborazione Studio di Incidenza Ambientale e Piano di Monitoraggio Ambientale - Impianto
Roberta Piana	Tavole e Cartografia - Impianto e Opere di Connessione alla RTN
Marisa Vigitello	Tavole e Cartografia - Impianto e Opere di Connessione alla RTN
Pietro Ricciardini	Ingegnere, Direttore tecnico Geotech srl e responsabile dello Studio di Impatto Ambientale - Connessione
Nicola Ricciardini	Dott. in Scienze e Tecnologie Geologiche, elaborazione Studio di Impatto Ambientale - Connessione
Maria Fattori	Architetto pianificatore, elaborazione Relazione Paesaggistica e Studio di Impatto Ambientale - Connessione
Daniela Bulanti	Ingegnere ambientale junior, elaborazione Studio di Impatto Ambientale - Connessione e progetto definitivo connessione
Giuseppe Colzada	Dott. in Scienze e Tecnologie Geologiche, elaborazione Studio di Impatto Ambientale - Connessione
Federico Rivolta	Ingegnere elettrico, elaborazione Studio di Impatto Ambientale - Connessione e progetto definitivo connessione
Chiara Davite	Dott.sa in Archeologia, I fascia abilitato redazione VI Arch, Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico - aree a terra
Andrea Pastorino	Dott. in Archeologia, Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico - aree a mare



Nome	Qualifica e ruolo
Attilio Binotti	Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto No. 2816 del 1999 e iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici competenti in Acustica (ENTECA) No. 1498 del 10/12/2018, Studi Modellistici e Campagna Rumore
Maurizio Morelli	Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto No. 5874 del 2010 e iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici competenti in Acustica (ENTECA) No. 1964 del 10/12/2018, Studi Modellistici e Campagna Rumore

## 2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA

### 2.1 PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE

Edison, con 140 anni di storia, è la società energetica più antica d'Europa ed è oggi uno dei principali operatori energetici in Italia, attivo nella produzione e vendita di energia elettrica, nell'approvvigionamento, vendita e stoccaggio di gas naturale, nella fornitura di servizi energetici, ambientali al cliente finale nonché nella progettazione, realizzazione, gestione e finanziamento di impianti e reti di teleriscaldamento a biomassa legnosa e/o gas o biogas.

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

Oggi opera in Italia, Europa e Bacino del Mediterraneo impiegando oltre 5.000 persone.

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

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

### 2.2 CRITERI LOCALIZZATIVI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

Il progetto in esame è ubicato nel Comune di Scilla, nella Città Metropolitana di Reggio Calabria (Regione Calabria). Una parte del progetto (opere di valle), affaccia direttamente sul Mar Tirreno a circa 1 km di distanza dalla Frazione di Favazzina, al confine con il Comune di Bagnara Calabria, interessato per un breve tratto di viabilità che sarà necessario per accedere alle opere (circa 60 m). Le opere di monte saranno realizzate su un altipiano a circa 600 m s.l.m., in Località Pian della Melia (Comune di Scilla) (si vedano le Figure 1.1, 1.2 e 1.3 allegate).

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

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

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

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

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

L'area di intervento, in particolare, è stata selezionata in seguito ad una attenta analisi del territorio. In particolare, la scelta più rilevante è stata quella relativa all'individuazione del sito dove dovrà essere ubicato il nuovo bacino (di monte). È quindi stata condotta l'analisi dell'altimetria nel raggio di circa 7 km dalla linea costiera della regione Calabria, escludendo aree considerate incompatibili con la realizzazione di un bacino di monte, da un punto di vista tecnico e ambientale. Per maggiori dettagli si rimanda all'analisi riportata in Appendice A al presente documento.

## 2.3 MOTIVAZIONI E FINALITÀ DEL PROGETTO

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

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

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

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

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

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

## **3 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO**

### **3.1 TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA – PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA (P.R.T.Q.A)**

#### **3.1.1 Inquadramento e Finalità del Piano**

La normativa di riferimento per il monitoraggio della qualità dell'aria è il D.Lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" entrato in vigore il 13 agosto 2010 e modificato dal D. Lgs. 250 del 24 dicembre 2012. Oltre alla definizione per la zonizzazione (art. 3) e classificazione (art. 4) del territorio il Decreto definisce i criteri per la valutazione della qualità dell'ambiente (art. 5), nonché le modalità per la redazione di Piani e misure per il raggiungimento dei valori limite e dei valori obiettivi (art. 9). Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4).

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria (P.R.T.Q.A.) della Regione Calabria è stato presentato con D.G.R. n. 126 del 28 Marzo 2022 e approvato con D.C.R. n.73 del 5 Maggio 2022. Il Piano contiene la classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria, e le misure finalizzate al raggiungimento dei valori limite e al perseguimento dei valori obiettivo.

Il PRTQA ha l'obiettivo di mettere a disposizione delle Province, dei Comuni, di tutti gli altri enti pubblici e privati e dei singoli cittadini un quadro aggiornato e completo della situazione attuale. Con questo strumento, la Regione Calabria fissa, inoltre, le linee che intende percorrere per raggiungere elevati livelli di protezione ambientale nelle diverse zone individuate.

Il Piano è organizzato secondo il seguente schema:

- ✓ Zonizzazione del territorio;
- ✓ Classificazione delle zone valutando gli eventuali superamenti delle soglie di valutazione superiore ed inferiore;
- ✓ Gestione in termini di pianificazione della qualità dell'aria attraverso la strutturazione della rete di rilevamento Regionale;
- ✓ Interventi previsti dal Piano nelle varie politiche di settore: energia, trasporti, salute, attività produttive, agricoltura, gestione del territorio.

Il Piano classifica il territorio regionale in zone, in base a un indice complessivo volto a rilevare il livello di pressione esercitato sulla qualità dell'aria, in base a sette determinanti:

- ✓ distribuzione della popolazione (densità di popolazione);
- ✓ presenza di porti;
- ✓ presenza di aeroporti;
- ✓ presenza di strade (autostrade, extraurbane);
- ✓ caratteristiche del parco veicolare;
- ✓ presenza di insediamenti industriali;
- ✓ orografia.

Il Piano individua quattro Zone:

- ✓ Zona A (IT1801): urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico;
- ✓ Zona B (IT1802): in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;
- ✓ Zona C (IT1803): montana senza specifici fattori di pressione;
- ✓ Zona D (IT1804): collinare e costiera senza specifici fattori di pressione.

La zonizzazione identifica delle zone che sono individuate sulla base del carico emissivo, delle caratteristiche orografiche, delle caratteristiche meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione del territorio. L'approccio alla zonizzazione, introdotto dal D.Lgs. 155/2010, si basa sulla conoscenza delle cause che generano l'inquinamento.

ARPACal si occupa del monitoraggio della qualità dell'aria misurando in continuo le concentrazioni degli inquinanti nelle stazioni appartenenti alla rete regionale e pubblica i dati di monitoraggio delle stazioni nel bollettino giornaliero direttamente sulla sezione dedicata nel sito web ARPACal.

La Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell’Aria, gestita da ARPACal per conto della Regione Calabria, è composta da 20 stazioni fisse di monitoraggio, 4 delle quali di proprietà privata a postazione industriale su cui ARPACal effettua la supervisione e la validazione dei dati. Le stazioni di fondo sono quelle che rilevano l’inquinamento diffuso in modo generalizzato nel territorio in relazione ai diversi inquinanti monitorati.

ARPACal elabora annualmente i dati validati per valutare la conformità con i limiti prescritti e studiare l’andamento delle concentrazioni degli inquinanti negli anni. La valutazione della qualità dell’aria e gli obiettivi di qualità per garantire un adeguato livello di protezione della salute umana e degli ecosistemi sono definiti dalla direttiva 2008/50/CE sulla “qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”. La relazione annuale viene trasmessa a tutte le autorità competenti per fornire il quadro conoscitivo necessario a determinare le politiche di gestione dell’ambiente.

Le stazioni di monitoraggio sono classificate come:

- ✓ **FONDO URBANO:** Stazione inserita in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc);
- ✓ **FONDO SUBURBANO:** Stazione inserita in aree largamente edificate dove sono presenti anche zone non urbanizzate e dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc.);
- ✓ **FONDO RURALE:** Stazione inserita in aree non urbanizzate e dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc.);
- ✓ **INDUSTRIALE:** Stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe;
- ✓ **TRAFFICO:** Stazione inserita in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante dove il livello di inquinamento è influenzato prevalentemente da emissioni da traffico proveniente da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta.

**Tabella 3.1: Rete delle stazioni di monitoraggio della qualità dell’aria nella Regione Calabria (ARPACal)**

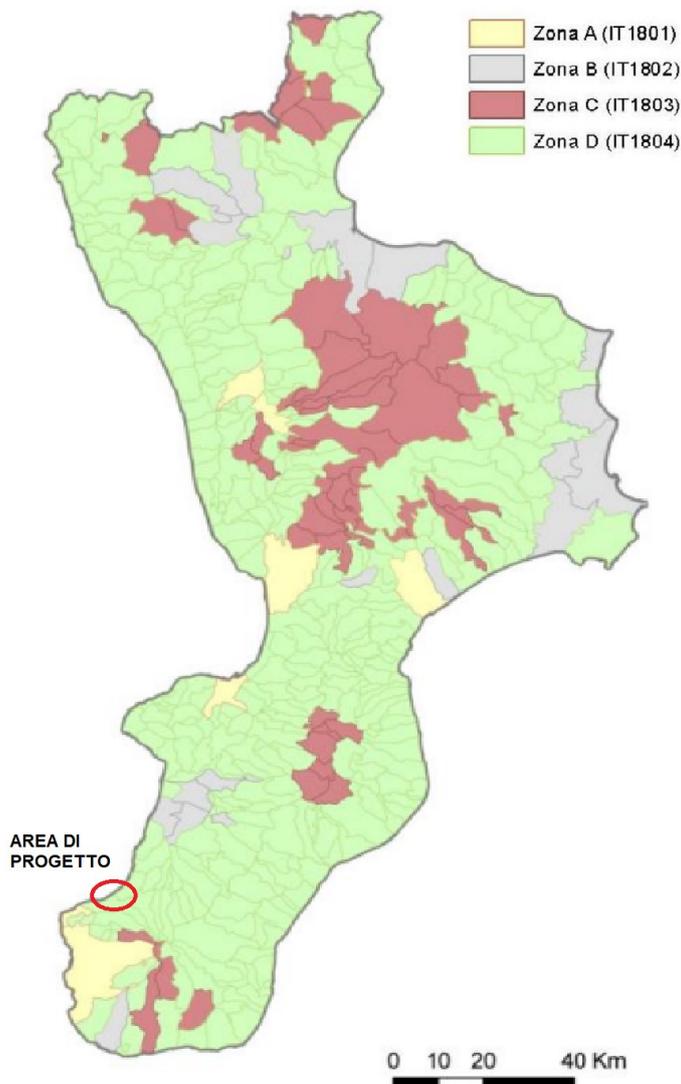
nome stazione	tipo area	tipo stazione
Acri (CS)	urbana	fondo
Città dei Ragazzi - Cosenza (CS)	urbana	fondo
Firno (CS)	rurale	industriale
Rende (CS)	urbana	traffico
Schiavonea (CS)	rurale	industriale
Martirano Lombardo (CZ)	urbana	traffico
Municipio Lamezia Terme (CZ)	suburbana	fondo
Parco Biodiversità (CZ)	urbana	fondo
Pietropaolo (CZ)	rurale	industriale
Santa Maria - Catanzaro (CZ)	urbana	traffico
Gioacchino da Fiore (KR)	urbana	fondo
Rocca di Neto (KR)	suburbana	fondo
Tribunale - Crotone (KR)	urbana	traffico
Locri (RC)	urbana	fondo
Mammola (RC)	rurale	fondo
Piazza Castello - Reggio Calabria (RC)	urbana	traffico
Polistena (RC)	rurale	industriale
Villa Comunale (RC)	urbana	fondo
Parco Urbano (VV)	urbana	fondo
via Argentaria (VV)	urbana	traffico

Gli inquinanti per i quali è effettuato il monitoraggio sono: NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel.

### 3.1.2 Relazione con il Progetto

Il sito, oggetto del presente Studio ricade all'interno della Zona D – IT1804 Collinare e costiera senza specifici fattori di pressione, secondo la classificazione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria.

La figura seguente mostra l'inquadramento della zona di interesse rispetto alla zonizzazione del PRTQA.



**Figura 3.1: Inquadramento della zona di interesse rispetto alla zonizzazione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria (PRTQA)**

Le stazioni di monitoraggio più vicine al sito di progetto risultano essere a Reggio Calabria, una a Piazza Castello e l'altra nella Villa comunale (entrambe a circa 20 km a Sud-Ovest del sito di intervento).

Come descritto successivamente nel capitolo di caratterizzazione dell'aria, le stazioni di monitoraggio ubicate a Reggio Calabria registrano una situazione ampiamente entro la norma per quanto riguarda la protezione della salute umana. Si ricorda comunque che l'impianto di accumulo e la sua connessione, per le loro caratteristiche, in fase di esercizio non generano emissioni in atmosfera.

**In generale quindi, il progetto nel suo complesso non si pone in contrasto con gli indirizzi programmatici del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria.**

## 3.2 TUTELA DELLA RISORSA IDRICA

### 3.2.1 Piano di Gestione delle Acque (PGA)

#### 3.2.1.1 Inquadramento e Finalità del Piano

La Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE – *Water Framework Directive* [WFD]), recepita nell'ordinamento nazionale all'interno della Parte terza del Testo Unico Ambientale (D.Lgs 152/2006 e s.m.i – TUA) istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque ai fini della tutela e gestione delle risorse idriche, quali le acque interne superficiali e sotterranee, le acque di transizione e costiere, per assicurare la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento, agevolare l'utilizzo idrico sostenibile, proteggere l'ambiente, migliorare le condizioni degli ecosistemi acquatici e mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità, attraverso il coinvolgimento delle parti interessate e dell'opinione pubblica.

Il Piano di Gestione delle Acque (PGA), redatto ai sensi della WFD, costituisce uno strumento organico ed omogeneo attraverso il quale è stata impostata l'azione di governance della risorsa idrica a scala distrettuale, al fine di verificare se e come attuare ulteriori misure atte a tutelare, migliorare e salvaguardare lo stato ambientale complessivo della risorsa idrica in ambito di Distretto, oltre che a garantire la sostenibilità di lungo periodo del sistema delle pressioni antropiche agenti sul patrimonio idrico di distretto. Il PGA, a valle dell'azione conoscitiva e di caratterizzazione del sistema distretto, indica le azioni (misure), strutturali e non strutturali, che consentano di conseguire lo stato ambientale “buono” che la WFD impone di conseguire entro 15 anni dalla entrata in vigore della Direttiva (i.e. entro il 2015), fatte salve specifiche e motivate situazioni di deroghe agli stessi obiettivi, a norma dell'Art. 4 (Obiettivi Ambientali) della Direttiva.

Il PGA del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (DAM) – come definito dall'art. 64 del D. Lgs. n. 152/2006 (di recepimento della WFD e ripreso dalla L. 221/15) – ha già visto la realizzazione di due cicli:

- ✓ I Ciclo (2010-2016), adottato con Delibera n.1 del 24 Febbraio 2010 ed approvato con DPCM del 10 Aprile 2013;
- ✓ Il Ciclo (2016-2021), adottato nel marzo 2016 ed approvato con DPCM del 27 Ottobre 2016, il quale costituisce un aggiornamento del ciclo precedente.

Allo stato attuale:

- ✓ il **secondo aggiornamento del PGA, relativo alla pianificazione 2021-2027 - III Ciclo di gestione**, è stato **adottato** dalla Conferenza Istituzionale Permanente (CIP) con delibera n.1 del 20 Dicembre 2021, ed è in attesa di approvazione;
- ✓ come previsto dall'Art. 4 della Delibera n.1 del 20 Dicembre 2021, fino all'approvazione del secondo aggiornamento del PGA, restano valide le misure di salvaguardia contenute nelle Delibere CIP n. 1<sup>[1]</sup> e n. 2<sup>[2]</sup> del 14 Dicembre 2017.

Il Piano comprende principalmente:

- ✓ la caratterizzazione fisico-ambientale ed amministrativa del DAM;
- ✓ la caratterizzazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei;
- ✓ il quadro degli utilizzi (potabili, irrigui, industriali);
- ✓ l'analisi delle pressioni e degli impatti;
- ✓ la tipizzazione e caratterizzazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei;
- ✓ il sistema di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee;
- ✓ il sistema delle aree protette;
- ✓ il sistema gestionale;
- ✓ gli obiettivi ambientali.

\*\*\*\*\*

<sup>1</sup> Avente ad oggetto l'adozione della “Direttiva per la valutazione ambientale ex ante delle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano di gestione del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale”

<sup>2</sup> Avente ad oggetto l'adozione della “Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di gestione del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale”

Col lavoro svolto per i vari aggiornamenti del Piano, per la regione Calabria è stato individuato il seguente numero e tipologie di **corpi idrici superficiali (CIS)**, crf. Tav. 2\_1\_1 “Corpi idrici superficiali” (D.M. 131/08):

- ✓ 380 corpi idrici fluviali di cui 195 corsi d'acqua con bacino idrografico  $\geq 10$  km<sup>2</sup>;
- ✓ 7 corpi idrici lacustri;
- ✓ 67 corpi idrici marino-costieri.

Dei 380 corpi idrici fluviali, 161 sono stati individuati come corpi idrici fortemente modificati (CIFM), mentre non sono stati individuati corpi idrici artificiali (CIA).

Si sottolinea comunque che come riportato nel secondo aggiornamento del PGA la Regione Calabria ha richiesto all'Autorità di avviare un confronto tecnico sull'ipotesi di revisione ed aggiornamento dei corpi idrici che sarà oggetto di confronto tecnico tra l'Autorità e le strutture tecniche regionali nella fase di predisposizione del Piano.

**Tabella 3.2: Corpi Idrici fluviali Classificati come CIFM e CIA per la Regione Calabria**

	Corsi d'acqua	Laghi/Invasi	Acque Marino-Costiere	Acque di Transizione	Total CI (III Ciclo)
CIFM	161	11	--	--	172
CIA	--	--	--	--	0

Come per i corpi idrici superficiali, il Piano presenta lo stato delle conoscenze sui **Corpi Idrici Significativi Sotterranei (CISS)**, crf. Tav. 2\_2\_2 “Corpi idrici sotterranei”.

In base ai risultati del programma di monitoraggio della Regione avviato a partire dal 2016, sono stati accorpate diversi corpi idrici riducendone significativamente il numero complessivo. In particolare, 18 CISS carbonatici adiacenti afferenti ai Massicci del Monte Pollino, di Monte Coppola di Paola e dei Monti di Lauria, sono stati accorpate in un nuovo corpo idrico denominato “Sistema carbonatico del Monte Pollino - Monti di Lauria”, senza nessuna variazione degli areali interessati. Considerato questo accorpamento i CISS individuati per la Calabria sono passati da 30 a 12 (cfr. in tabella seguente).

**Tabella 3.3: Corpi Idrici Sotterranei per la Regione Calabria**

	ID CISS	Nome CISS
1	PO-LAU	Sistema Carbonatico di Monte Pollino-Monti di Lauria
2	P-EUF	Piana di Sant'Eufemia
3	P-GTA	Piana di Gioia Tauro
4	P-KRO	Piana di Crotone
5	P-LAO	Piana del fiume Lao
6	P-REC	Piana di Reggio Calabria
7	P-SIB	Piana di Sibari
8	COS	Catena Costiera
9	SER	Le Serre
10	SIG	Sila Grande
11	SIP	Sula Piccola
12	ASP	Aspromonte

Il PGA descrive inoltre la significatività delle pressioni, rispettivamente sui corpi idrici superficiali e sotterranei, aggregati per unità Idrografica (cfr. Allegato 1, in particolare l'area di progetto ricade al limite meridionale dell'Unità idrografica 14 – Mesima e Minori Golfo di Gioia Tauro) e nelle cartografie di cui alle Tav. 3\_2A – Tav. 3\_14A per le acque superficiali e Tav. 3\_1B – Tav. 3\_8B per le acque sotterranee.

Fra i compiti del PGA, vi è anche l'istituzione e l'aggiornamento del Registro delle aree protette (previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, all'art. 6, comma 1, e contenuto nell'Allegato 5 del III ciclo). Tali aree sono quelle *“alle quali è stata attribuita una protezione speciale in base alla specifica normativa comunitaria al fine di proteggere le acque superficiali e sotterranee ivi contenute o di conservarne gli habitat e le specie presenti che dipendono direttamente dall'ambiente acquatico”*. Dunque, il registro comprende le aree di seguito elencate:

- ✓ aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano (rif. Tav. 5\_1);
- ✓ aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico (rif. Tav. 5\_2);
- ✓ corpi idrici intesi a scopo ricreativo, comprese le acque designate come acque di balneazione a norma della direttiva 76/160/CEE (rif. Tav. 5\_3);
- ✓ aree sensibili rispetto ai nutrienti, comprese quelle designate come zone vulnerabili a norma della direttiva 91/676/CEE e le zone designate come aree sensibili a norma della direttiva 91/271/CEE (rif. Tav. 5\_4A e Tav. 5\_4B);
- ✓ aree designate per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione, compresi i siti pertinenti della rete Natura 2000 (rif. Tav. 5\_5).

### 3.2.1.2 Relazione con il Progetto

#### 3.2.1.2.1 Impianto di Accumulo Idroelettrico

Dalla consultazione degli elaborati e delle tavole del P.G.A. che rappresentano i corpi idrici, risulta che, nell'ambito dell'area interessata dal Progetto (impianto di accumulo idroelettrico):

- ✓ è indicato un unico corpo idrico fluviale (Figura seguente) che corrisponde alla Fiumara di Favazzina, con relativa estensione del bacino idrografico. Altri corpi idrici superficiali non sono segnalati nel PGA in quanto minori e di limitata estensione (crf. Par. 6.5.2.2). Il CIS Fiumara di Favazzina non è coperto da stazioni di monitoraggio e dunque risulta attualmente non classificato per lo stato chimico ed ecologico (crf. Par. 6.5.3); gli obiettivi al 2027 per tale corpo idrico sono il raggiungimento dello stato chimico “buono” e del potenziale ecologico “buono presunto”.
- ✓ le acque marino-costiere nell'area prevista per le opere a mare e nei tratti di costa adiacenti sono caratterizzate dal “mancato conseguimento dello stato buono” e da uno stato ecologico “sufficiente”; gli obiettivi al 2027 sono il raggiungimento dello stato chimico “buono” e dello stato ecologico “buono” (crf. Par. 6.5.3);
- ✓ tra i CISS riportati nel PGA le opere a progetto ricadono nell'area individuata per il corpo idrico P-REC (Piana di Reggio Calabria) che appartiene ad acquiferi tipo D: Depositi di Piane alluvionali e Fluvio-Lacustri, Figura 3-3. Il P-REC ha uno stato chimico “Buono” (con obiettivo il mantenimento dello stato “buono” al 2027) e uno stato quantitativo “Scarso” (con obiettivo del raggiungimento dello stato quantitativo “buono” al 2027), crf. Par. 6.5.3.;
- ✓ l'analisi delle pressioni antropiche per le acque superficiali, nel CIS ricadente nell'area di progetto (Fiumara di Favazzina) e nelle aree limitrofe afferenti a rivi minori, riporta significatività delle pressioni puntuali per scarichi urbani (1.1), e delle pressioni diffuse legate al dilavamento delle superfici ad uso agricolo (2.2) e alla presenza di scarichi non allacciati alla fognatura (2.6). Significatività è anche associata alle alterazioni idro-geomorfologiche (4.5);
- ✓ l'analisi delle pressioni antropiche per il CISS P-REC (acquifero di tipo D – alluvionale) ricadente nell'area di progetto riporta significatività delle pressioni puntuali legate a siti contaminati (1.5), delle pressioni diffuse legate al dilavamento delle superfici urbane (2.1), siti industriali abbandonati (2.5), presenza di scarichi non allacciati alla fognatura (2.6), e pressioni legate ai prelievi (3.1-3.7 – Prelievi da pozzo – indicatore cumulativo).

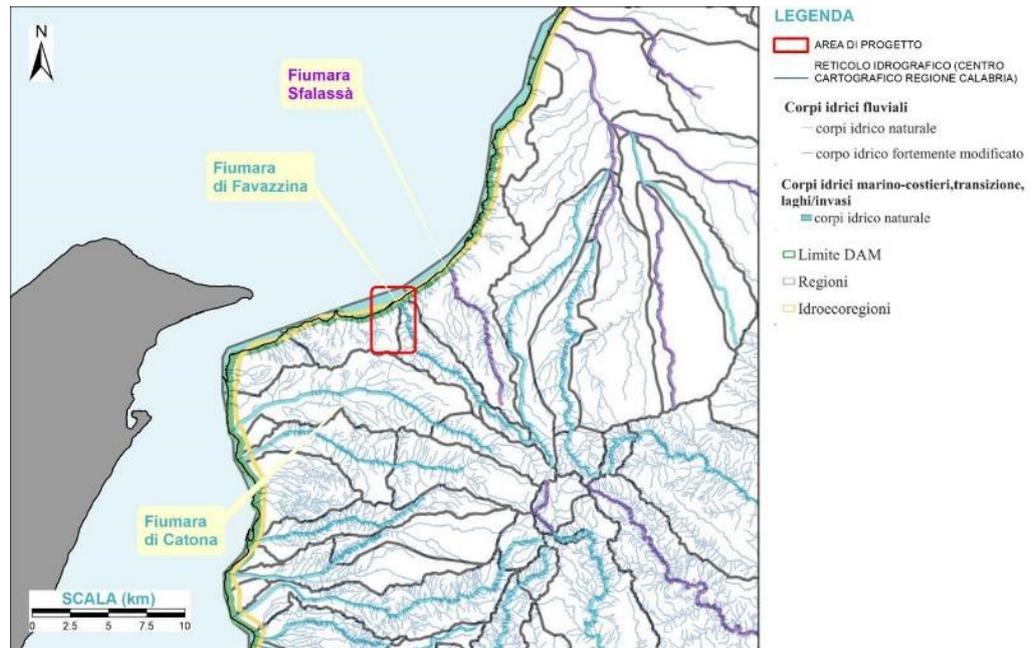


Figura 3.2: Corpi Idrici Superficiali (CIS) – PGA (agg. 2021)

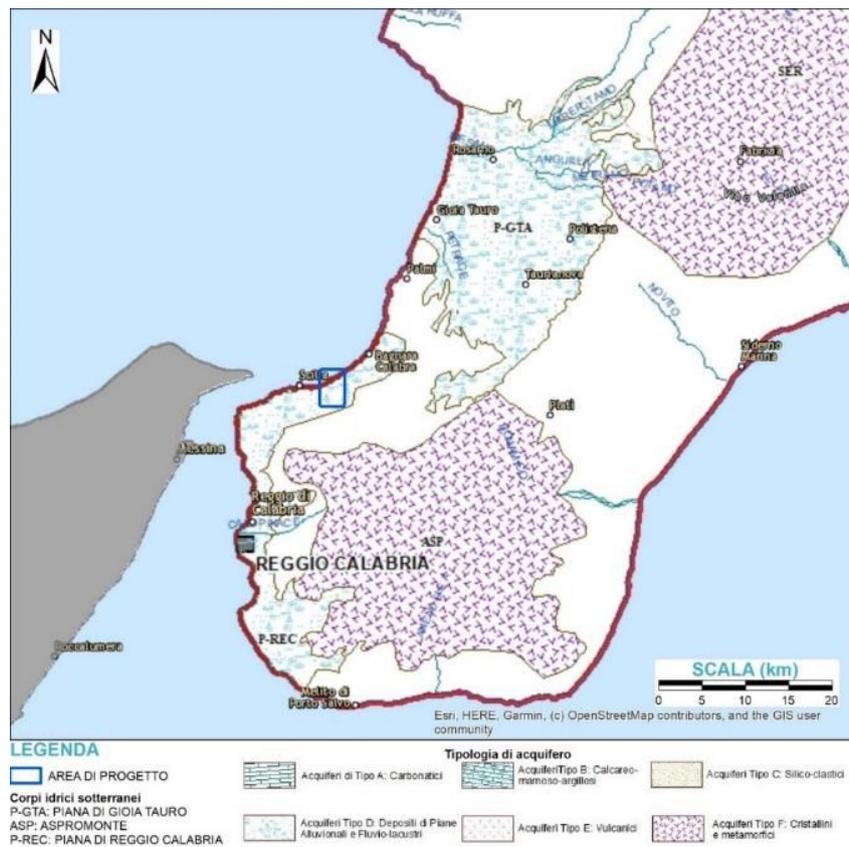


Figura 3.3: Corpi Idrici Sotterranei Significativi (CISS) – PGA (agg. 2021)

Dalla consultazione delle tavole del P.G.A. che rappresentano il registro aree protette, risulta che 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;
- ✓ in prossimità ad aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico: acque destinate alla vita dei molluschi;
- ✓ interagente con corpi idrici intesi a scopo ricreativo in particolare: acque costiere interessate da balneazione e monitoraggio costa;
- ✓ interagente con una zona identificata dal Piano come "potenzialmente vulnerabile – Regione Calabria" (ai sensi della DGR n. 63 dell'8/3/2013);
- ✓ interagente con aree designate per la protezione degli habitat e delle specie in particolare tra i parchi e riserve (EUAP) una *Important Bird and Biodiversity Area* (IBA) e in prossimità di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) della Rete Natura 2000.

Nel complesso per la **fase di esercizio** delle opere di Impianto di Accumulo Idroelettrico si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ Il progetto non comporta in fase di esercizio scarichi o prelievi di acque interne superficiali e sotterranee, per cui non costituisce elemento di conflitto con il PGA del DAM dal punto di vista del mantenimento/conseguimento degli obiettivi sullo stato qualitativo e quantitativo della risorsa al 2027;
- ✓ per quanto riguarda in fase di esercizio i prelievi/restituzioni di acque marine a nord di Favazzina per il funzionamento dell'impianto, essendo l'acqua prelevata e restituita senza alterazione della qualità ed essendo il mare caratterizzato da grande disponibilità di risorsa, non sono evidenziabili contrasti con la finalità di protezione del PGA di acque destinate a specie acquatiche significative (molluschi) e di acque destinate alla balneazione.

Per quanto riguarda la **fase di cantiere**, comunque transitoria, le attività di scavo delle gallerie necessarie alle vie d'acqua e per gli accessi agli impianti saranno gestite a livello progettuale per minimizzare l'interazione con l'acquifero alluvionale, connesso all'uso potabile (presenza di pozzi e sorgenti ad uso potabile).

In fase di cantiere il progetto comporta ingente consumo di acque per le attività di scavo delle gallerie e delle opere sotterranee. Si evidenzia che l'approvvigionamento idrico verrà fornito da acquedotto/autobotte in modo da non interferire sullo stato quantitativo delle acque interne (acque superficiali e sotterranee) valutato allo stato attuale come "scarso".

#### 3.2.1.2.2 Opere di Connessione

Dalla consultazione degli elaborati e delle tavole del P.G.A. che rappresentano i corpi idrici, risulta che, nell'ambito dell'area interessata dal Progetto (connessione alla RTN):

- ✓ non sono indicati corpi idrici fluviali. Il corpo idrico fluviale segnalato nel Piano, Figura 3.2, che corrisponde alla Fiumara di Favazzina ed al relativo bacino, non interferisce con le opere in progetto. Altri corpi idrici superficiali non sono segnalati nel PGA in quanto minori e di limitata estensione (crf. Par. 6.5.2.2);
- ✓ tra i CISS riportati nel PGA le opere a progetto ricadono nell'area individuata per il corpo idrico P-REC (Piana di Reggio Calabria) che appartiene ad acquiferi tipo D: Depositi di Piane alluvionali e Fluvio-Lacustri, Figura 3.3. Il P-REC ha uno stato chimico "buono" (con obiettivo il mantenimento dello stato "buono" al 2027) e uno stato quantitativo "scarso" (con obiettivo del raggiungimento dello stato quantitativo "buono" al 2027), crf. Par. 6.5.3;
- ✓ l'analisi delle pressioni antropiche per le acque superficiali, nel CIS più vicino all'area di progetto (Fiumara di Favazzina) e nelle aree limitrofe afferenti a rivi minori, riporta significatività delle pressioni puntuali per scarichi urbani (1.1), e delle pressioni diffuse legate al dilavamento delle superfici ad uso agricolo (2.2) e alla presenza di scarichi non allacciati alla fognatura (2.6). Significatività è anche associata alle alterazioni idro-geomorfologiche (4.5);
- ✓ l'analisi delle pressioni antropiche per il CISS P-REC (acquifero di tipo D – alluvionale) ricadente nell'area di progetto riporta significatività delle pressioni puntuali legate a siti contaminati (1.5), delle pressioni diffuse legate al dilavamento delle superfici urbane (2.1), siti industriali abbandonati (2.5), presenza di scarichi non allacciati alla fognatura (2.6), e pressioni legate ai prelievi (3.1-3.7 – Prelievi da pozzo – indicatore cumulativo).

Dalla consultazione delle tavole del P.G.A. che rappresentano il registro aree protette, risulta che 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;
- ✓ interagente con una zona identificata dal Piano come “potenzialmente vulnerabile – Regione Calabria” (ai sensi della DGR n. 63 dell'8/3/2013).

Nel complesso per la **fase di esercizio** delle opere di connessione si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ Il progetto non comporta in fase di esercizio scarichi o prelievi di acque interne superficiali e sotterranee, per cui non costituisce elemento di conflitto con il PGA del DAM dal punto di vista del mantenimento/conseguimento degli obiettivi sullo stato quantitativo e qualitativo della risorsa al 2027;

Per quanto riguarda la **fase di cantiere**, la limitata profondità degli scavi per le opere in progetto non interesserà l'acquifero alluvionale connesso all'uso potabile. Non si riscontra altresì in nessun caso un'interferenza diretta con pozzi idrici ad uso idropotabile né ad uso agricolo o industriale.

Non si riscontra alcuna interferenza né con le aree di tutela assoluta (raggio 10 m.) delle sorgenti/pozzi ad uso idropotabile. L'intervento non prevede infatti scarichi di alcun tipo né su terreno né in corpi idrici superficiali, né l'accumulo di depositi superficiali contenenti sostanze potenzialmente pericolose.

Per ciò che concerne le aree di deposito si prevede che i materiali vengano, preferenzialmente, stoccati nel magazzino del cantiere di deposito evitando il più possibile, sia dal punto di vista quantitativo che temporale, l'accatastamento di materiale nelle aree di micro-cantiere.

Le caratteristiche chimico-fisiche sia delle acque superficiali, che di quelle di falda, non subiranno modificazioni, sia per quanto concerne la durata del cantiere, sia per quanto riguarda la natura dei materiali e delle sostanze utilizzate, che la loro quantità. Non verranno infatti impiegate sostanze potenzialmente inquinanti; il calcestruzzo giungerà in cantiere già confezionato e per sua natura (gli aggregati sono costituiti da sabbie e ghiaie inerti ed il legante idraulico comunemente utilizzato, il cemento, è costituito principalmente da alluminato di calcio, che, a contatto con l'acqua, solidifica senza rilasciare sostanze potenzialmente dannose).

La realizzazione delle strutture di fondazione, ed in generale delle opere in Progetto, non prevede il prelievo di acque superficiali; pertanto è da escludersi un loro consumo significativo e/o il disturbo di attività di emungimento di acqua.

### **3.2.2 Piano di Tutela delle Acque (PTA)**

#### **3.2.2.1 Inquadramento e Finalità del Piano**

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è il principale strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e la protezione e valorizzazione delle risorse idriche in ambito regionale.

Il PTA Regionale, previsto dall' art. 121 del D.Lgs. n. 152/2006, costituisce lo strumento attraverso il quale le Regioni contestualizzano le proprie azioni di tutela, protezione e salvaguardia della risorsa idrica nell'ambito della strategia di governo della risorsa a scala di Distretto definita con il PGA. In questa ottica, l'Autorità di Bacino esprime il proprio parere vincolante in merito alla conformità del PTA con gli atti di pianificazione o gli atti di indirizzo e coordinamento, in base all'art. 121 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.. Il PTA è approvato dalle regioni entro i successivi sei mesi e comunque non oltre il 31 dicembre 2016. Le successive revisioni e gli aggiornamenti devono essere effettuati ogni sei anni.

Gli obiettivi generali del Piano sono:

- ✓ prevenire l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- ✓ conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
- ✓ perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- ✓ mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate;
- ✓ mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità;
- ✓ impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico.

In merito allo stato di adozione ed approvazione, il PTA della Regione Calabria, redatto in ottemperanza all'ex D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152, e per ultimo adottato con Deliberazione della Giunta Regionale (D.G.R.) n. 394 del 30/06/2009, non risulta ad oggi aggiornato e approvato.

Il PTA della Regione Calabria necessita di un aggiornamento in virtù dall'avvenuta ridefinizione dell'approccio in materia di tutela e gestione delle acque disposta con la Direttiva comunitaria 2000/60/CE e con il relativo recepimento nazionale D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii..

A decorrere dal 2016 il Dipartimento Tutela dell'Ambiente della Regione Calabria ha dato esecuzione al monitoraggio ambientale dei corpi idrici superficiali e sotterranei ai sensi del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii. ed in conformità alla Direttiva Quadro sulle Acque, includendo il monitoraggio operativo e di sorveglianza su una rete di stazioni di controllo articolata su tutti i corpi idrici regionali per la durata di tre annualità, finalizzato alla conoscenza e verifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterranee all'interno di ciascun bacino idrografico. I dati derivati dal ciclo triennale di monitoraggio ambientale rappresentano lo strumento tecnico e programmatico attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela ambientale sulla base della classificazione delle acque, fissando gli obiettivi e le misure di intervento per la loro riqualificazione; tali dati sono rivolti anche all'adeguamento del PTA alla normativa vigente nel rispetto anche dei contenuti del PGA del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (crf. Par. 3.2.1) di cui all'art. 121 del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii.. La definizione dello stato quali quantitativo dei corpi idrici rappresenta il riferimento centrale dell'analisi territoriale posta alla base della pianificazione strategica per la tutela delle risorse idriche e propedeutica alla redazione delle misure di salvaguardia, alla previsione di interventi di risanamento ed alla conseguente stima dei costi, nonché all'aggiornamento del PTA.

Tenuto conto della particolare rilevanza per il territorio regionale del PTA, nel rispetto anche dei contenuti del PGA relativo al periodo 2021-2027, e dell'attuale percorso di informazione, divulgazione e consultazione pubblica, ai sensi dell'art. 66 comma 7 del D.Lgs. n. 152/2006, correlato al progetto di PGA del DAM III Ciclo (2021/2027), crf. Par. 3.2.1), con DGR n. 225 del 31 maggio 2021 la Regione Calabria ha dato mandato al Dipartimento Tutela dell'Ambiente per l'elaborazione di un progetto di monitoraggio delle acque, comprendente anche l'avvio del processo di redazione del PTA, attraverso il quale si intendono raggiungere, con il supporto di ARPACAL e dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, gli obiettivi di tutela ambientale della risorsa idrica.

### 3.2.2.2 [Relazione con il Progetto](#)

Non sono disponibili elaborati relativi al PTA regionale che attualmente è in fase di redazione/revisione per allineamento normativo (D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.) e allineamento al PGA del DAM III Ciclo (2021/2027). In termini di caratterizzazione e obiettivi sui corpi idrici superficiali e sotterranei ed analisi delle pressioni, al fine di determinare le relazioni con il Progetto si vedano le considerazioni riportate nel PGA del DAM III Ciclo, che ha raccolto i dati più aggiornati trasmessi dalla Regione Calabria all'Autorità Distrettuale e discussi al Par. 3.2.1.

## 3.3 TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Il progetto in analisi ricade interamente all'interno del Comune di Scilla, a meno di un breve tratto di viabilità che dovrà essere realizzato per raggiungere il piazzale d'imbocco della galleria d'accesso alla centrale, ricadente in Comune di Bagnara Calabria.

Nello specifico, dalle informazioni reperibili, non risulta che i Comuni interessati (Scilla e Bagnara Calabria) abbiano provveduto alla redazione del Piano di Classificazione Acustica comunale. In tali casi, ai sensi dell'art. 8, comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997, fino all'emanazione del Piano di Classificazione Acustica, valgono i limiti di cui all'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 01.03.1991.

Sebbene l'area di valle (piazzale d'imbocco della galleria d'accesso alla centrale) e relativo cantiere, risulti essere equidistante ai due centri di Scilla e di Bagnara Calabria, il centro abitato più vicino a tale opera è rappresentato da Favazzina, una piccola frazione di Scilla, la quale dista all'incirca 1.1 km in direzione Sud-Ovest dall'area in questione; relativamente all'area circostante il "Bacino di Monte", invece, questa si inserisce a ridosso dell'area abitata costituita dalla frazione di Melia, la quale si sviluppa prevalentemente lungo via Fondaco e da cui l'area di intervento dista all'incirca 200 metri.

Il progetto in fase di esercizio, essendo per la maggior parte composto da opere sotterranee ad esclusione principalmente del bacino di monte e della sottostazione elettrica, sarà caratterizzato eventualmente da una bassa rumorosità localizzata solo in corrispondenza dell'accesso alle gallerie (posto in prossimità della SS18). Per maggiori particolari si rimanda al successivo Paragrafo 6.8.

## **3.4 TUTELA DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO/CULTURALE E NATURALE**

### **3.4.1 Quadro Territoriale Paesaggistico Regionale (QTPR)**

Il Quadro Territoriale Paesaggistico della Regione Calabria, previsto dall'art. 25 della Legge Urbanistica Regionale 19/02, è stato pubblicato il 15 giugno 2013 sul Supplemento Straordinario n. 4 (Vol. I e II) del 15 giugno 2013 al BURC No. 11 del 1° giugno 2013, adottato dal Consiglio Regionale con D.C.R. n. 300 del 22 aprile 2013 e approvato con D.C.R. 134 del 2016. Il Quadro Conoscitivo del Q.T.R.P. è stato successivamente aggiornato e approvato con D.G.R. n. 6 del 10 gennaio 2019.

#### 3.4.1.1 Inquadramento del Piano

Il Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP) rappresenta lo strumento di pianificazione attraverso cui la Regione Calabria persegue l'attuazione delle politiche di governo del territorio e della tutela del paesaggio, e ricomprende disposizioni di carattere urbanistico e paesaggistico. Tale Piano ha valore di piano urbanistico-territoriale con valenza paesaggistica, riassumendo le finalità di salvaguardia dei valori paesaggistici e ambientali di cui all'art. 143 e seguenti del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. Pertanto, il Piano svolge una funzione ricognitiva dei beni paesaggistici definiti dalla normativa sovraordinata (il D.lgs. 42/2004) e, per le facoltà che questa gli attribuisce, istituisce altri ambiti di tutela in via esclusiva. Inoltre, il QTRP esplicita la sua valenza paesaggistica direttamente, tramite normativa di indirizzo e prescrizioni e, più in dettaglio, attraverso i Piani Paesaggistici di Ambito (PPd'A).

Inoltre, la Regione recepisce la Convenzione Europea firmata a Firenze il 20 ottobre 2000 e ratificata con legge n. 14/2006, aderisce alla RECEP (Rete Europea degli Enti territoriali per l'attuazione della Convenzione Europea del Paesaggio) e attua i contenuti della “Carta Calabrese del Paesaggio”, sottoscritta il 22 giugno 2006 da Regione, Province, ANCI, Università, Parchi e Direzione regionale per i Beni culturali e Paesaggistici.

In attuazione della Convenzione Europea del Paesaggio e della “Carta Calabrese del Paesaggio”, la Regione istituisce l'Osservatorio Regionale per il Paesaggio con lo scopo di promuovere azioni specifiche per l'affermazione di una politica di salvaguardia e valorizzazione del paesaggio nel rispetto della normativa nazionale vigente.

La finalità che il Q.T.R.P. si pone è quella di costituire il quadro di riferimento e di indirizzo per lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale, affrontando diversi aspetti che vanno dagli atti di programmazione e pianificazione statali, regionali, provinciali e comunali, nonché degli atti di pianificazione per le aree protette.

Analizzando nello specifico la struttura del Piano, questo è suddiviso nei seguenti quattro tomi:

- ✓ **Tomo I** – Quadro Conoscitivo, che rappresenta l'insieme organico delle conoscenze riferite al territorio e al paesaggio, su cui si fondano le previsioni e le valutazioni del piano;
- ✓ **Tomo II** – Visione Strategica, che definisce un'immagine di futuro del territorio calabrese;
- ✓ **Tomo III** – L'Atlante degli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali, Azioni e Strategie per la Salvaguardia e la Valorizzazione del Paesaggio Calabrese. L'Atlante è inteso come uno strumento di conoscenza e contemporaneamente di progetto del nuovo Q.T.R.P., individua una parte di lettura e analisi e una parte progettuale-normativa, in cui sono contestualizzati i programmi strategici e le disposizioni normative del Q.T.R.P.;
- ✓ **Tomo IV** – Disposizioni normative, che propongono un quadro di indirizzo per la gestione del territorio da attuare attraverso vari step: Disposizioni generali, Stato delle conoscenze, Attuazione dei programmi strategici, Governo del territorio.

#### 3.4.1.2 Finalità del Piano

Come riportato nel paragrafo precedente, il Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico rappresenta lo strumento di pianificazione territoriale con cui la Regione attua le azioni e le politiche di governo del territorio e di tutela del paesaggio; infatti, oltre a costituire il quadro di riferimento e di indirizzo per lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale, il Piano determina anche la programmazione e la pianificazione degli atti rispetto ai diversi livelli amministrativi nonché degli atti di pianificazione per le aree protette.

Il QTRP, per definizione, oltre a rappresentare lo strumento di pianificazione territoriale con valenza paesaggistica della Regione Calabria, comprende anche le disposizioni di carattere urbanistico e paesaggistico. In tal modo, costituisce la base e contiene gli indirizzi per la redazione del successivo Piano Paesaggistico, composto dall'insieme dei sedici Piani Paesaggistici d'Ambito di cui alla L.U.R. 19/02 e s.m.i..

Tra gli obiettivi che il QTPR mira a perseguire, infatti, è possibile individuare anche la volontà di tutelare i beni paesaggistici del D.Lgs. 42/2004, anche secondo i principi della “Convenzione europea del Paesaggio”, ratificata con legge del 2 Gennaio 2006 No 14 (GU No 16 del 20 Gennaio 2006). Si veda a riguardo i Paragrafi di seguito dedicati.

#### 3.4.1.3 Vincoli da D. Lgs 42/04 individuati dal QTPR

Nel seguito si riporta la lista di tutti i vincoli del D. Lgs 42/04 che il QTPR individua e norma nello specifico.

I beni paesaggistici, individuati dall’art. 136 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, definiti dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, No. 42, sono costituiti da quei paesaggi di rilevante valore naturalistico - ambientale, storico culturale ed insediativo, che hanno carattere permanente e sono connotati da specifica identità, la cui tutela e salvaguardia risulta indispensabile per il mantenimento dei valori fondamentali e delle risorse essenziali del territorio, da preservare per le generazioni future.

In questa categoria rientrano i seguenti beni:

- a. le cose immobili aventi cospicui caratteri di bellezza naturale o singolarità geologica;
- b. le ville, giardini e parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- d. le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Per quanto attiene alla tutela degli immobili e delle aree riconosciuti come "beni culturali", Parte Seconda del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., permane la competenza esclusiva dello Stato per la tutela e la competenza concorrente dello Stato e degli Enti Territoriali in materia di valorizzazione. L’elencazione dei beni culturali contenuta nel Quadro Conoscitivo del QTRP è da ritenersi indicativa e, nello specifico, valgono le previsioni del suddetto Codice, ivi compresa la sottoposizione a tutela ope legis prevista per i beni di cui all’articolo 10 dello stesso, e seguenti con la possibilità di individuare ulteriori beni mediante specifici provvedimenti.

Relativamente al QTPR, i beni rientranti in questa categoria sono assoggettati a vincolo tutorio come stabilito dall’art. 26 del Tomo IV del QTRP, “Vincoli Tutori”, ossia ogni trasformazione è condizionata al rilascio dell’autorizzazione paesaggistica ai sensi dell’art. 146 del Codice da parte dell’autorità competente alla gestione del vincolo.

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, invece, queste sono definite dall’art. 142 del D.Lgs. 42/2004; tali aree sono rappresentate dalle seguenti categorie:

- a. I territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b. I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c. I fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. 11 dicembre 1933 n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d. Le montagne per la parte eccedente 1600 m sul livello del mare per la catena alpina e 1200 m sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e. I ghiacciai e i circhi glaciali;
- f. I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterne dei parchi;
- g. I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall’articolo 2, commi 2 e 6, del D. lgs. n. 227 del 18 maggio 2001;
- h. Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i. Le zone umide incluse nell’elenco previsto dal D.P.R. n. 448 del 1 Marzo 1976;
- j. I vulcani;
- k. Le zone di interesse archeologico.

I beni rientranti in questa categoria sono soggetti alle disposizioni espresse nella parte terza, titolo I del suddetto decreto. Essi sono comunque assoggettati ad un vincolo tutorio come da art. 26 del Tomo IV del Q.T.R.P., “Vincoli Tutori”, ossia ogni trasformazione è condizionata al rilascio dell’autorizzazione paesaggistica ai sensi dell’art. 146

del Codice da parte dell'autorità competente alla gestione del vincolo; dunque, nel seguito di questo paragrafo è presente una disamina dei beni paesaggistici tutelati per legge interessati dal progetto, la cui trattazione sarà ripresa nelle sezioni dedicate alle aree tutelate dal Codice dei Beni Culturali o alle Aree naturali protette, per quanto di competenza.

Da sottolineare inoltre che tra tali beni rientrano anche ulteriori immobili ed aree, individuati dai Piani Paesaggistici d'Ambito anche in riferimento a quanto stabilito con specifici dispositivi legislativi della Regione Calabria; tali beni costituiscono difatti patrimonio identitario della comunità regionale calabrese (Beni Paesaggistici Regionali) e sottoposti a tutela in base alle disposizioni dell'art. 143 comma 1 lett. d) del Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, No. 42. Tali beni sono:

- a. Le singolarità geologiche e geotettoniche, i geositi e i monumenti litici;
- b. Le emergenze oromorfologiche (come calanchi, grotte, siti rupestri, morfologie carsiche, i terrazzi marini, i depositi minerali rari, strutture tettoniche, le dune, falesie, ecc.);
- c. Gli alberi monumentali di cui alle disposizioni della Legge n. 10 del 14 Gennaio 2013, Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani, con particolare riferimento all'art. 7, che contiene "Disposizioni per la tutela e la salvaguardia degli alberi monumentali, dei filari e delle alberate di particolare pregio paesaggistico, naturalistico, monumentale, storico e culturale";
- d. Gli insediamenti urbani storici inclusi in elenchi approvati con Delibera di Giunta Regionale del 10 Febbraio 2011 n. 44, e successivi aggiornamenti oltre quelli che saranno individuati dai Piani Paesaggistici d'Ambito;
- e. I punti di osservazione e/o punti belvedere;
- f. Eventuali ulteriori immobili ed aree, ai sensi dell'art. 134, comma 1, lett. c) del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i.

Nell'individuazione delle aree tutelate dal D.Lgs. 42/04, sono presenti ulteriori contesti, diversi da quelli indicati precedentemente, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione; nello specifico si tratta di beni tipizzati in base alle loro specifiche caratteristiche, così come definiti all'art. 143 comma 1 lett. e) del Codice; il QTPR individua e sottopone a tutela tal *contesti* mediante specifica disciplina di salvaguardia e utilizzazione. I beni appartenenti a questa categoria sono soggetti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione. Per tali beni sono fatte salve le competenze dello Stato per quanto attiene alla Parte Seconda (Beni Culturali) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Tra le categorie di questi beni rientrano:

- a. gli insediamenti urbani storici di minor valore che, seppur non ascrivibili alla categoria di cui all'art. 136 lett. c), sono comunque meritevoli di particolari misure di tutela e salvaguardia;
- b. le architetture religiose (come santuari, chiese, chiostri, abbazie, certose, conventi, edicole votive, ecc.);
- c. i monumenti, manufatti, grotte e siti d'uso e culturali di epoca bizantina;
- d. le architetture militari (come le torri costiere, i castelli e le cinte murarie);
- e. l'archeologia industriale antiche fabbriche, miniere, ecc.);
- f. le architetture e i paesaggi rurali e/o del lavoro (mulini ad acqua, palmenti, frantoi, fornaci, filande, calcaree, nuclei rurali sparsi e complessi rurali, case coloniche, corti, norie, acquedotti storici, coltivazioni tipiche, aree agricole, paesaggi agrari storicizzati, insediamenti agricoli, edifici o fabbricati rurali che costituiscono testimonianza dell'economia rurale tradizionale, ecc.), le zone agricole terrazzate quali i vigneti dell'area di Cirò;
- g. i comprensori ecologici - termali (in attuazione all'art. 11 della Legge Regionale 3 settembre 1984, n. 26). Per i suddetti beni sono fatte salve le competenze dello Stato per quanto attiene alla Parte Seconda (Beni Culturali) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Per i suddetti beni sono fatte salve le competenze dello Stato per quanto attiene alla Parte Seconda (Beni Culturali) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Nel seguito, nelle relazioni con il progetto, si riporta una disamina della normativa paesaggistica del QTRP in riferimento alle interferenze dell'impianto in progetto con i beni paesaggistici, precedentemente descritti, e sottoposti a tutela da detto strumento di pianificazione paesaggistica.

#### 3.4.1.4 [Relazione con il Progetto](#)

##### 3.4.1.4.1 [Impianto di Accumulo Idroelettrico](#)

###### **Unità Paesaggistiche Territoriali**

Andando ad analizzare la struttura del territorio calabrese, questo si presenta come una molteplicità di sistemi morfologici e strutturali ben distinti, in cui le dinamiche interne portano ad una ulteriore suddivisione del territorio. A tal proposito, nel tentativo di connettere e mettere in relazione le differenti dinamiche che stabiliscono le condizioni attuali e le trasformazioni possibili e in atto, il sistema territoriale regionale viene preso in considerazione, nella sua interezza, tramite l'Atlante degli "Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali" (APTR).

Tale Atlante, redatto in coerenza con la "Convenzione Europea del Paesaggio" e con il D. Lgs. 42/04 e s.m.i. - "Codice dei Beni Paesaggistici e Culturali", è inteso come uno strumento di conoscenza e contemporaneamente di progetto del nuovo QTRP, che individua una parte di lettura e analisi e una parte progettuale-normativa, andando a connettere tematiche specifiche che interessano una scala più ampia con le caratteristiche e le esigenze tipiche dei differenti territori e paesaggi.

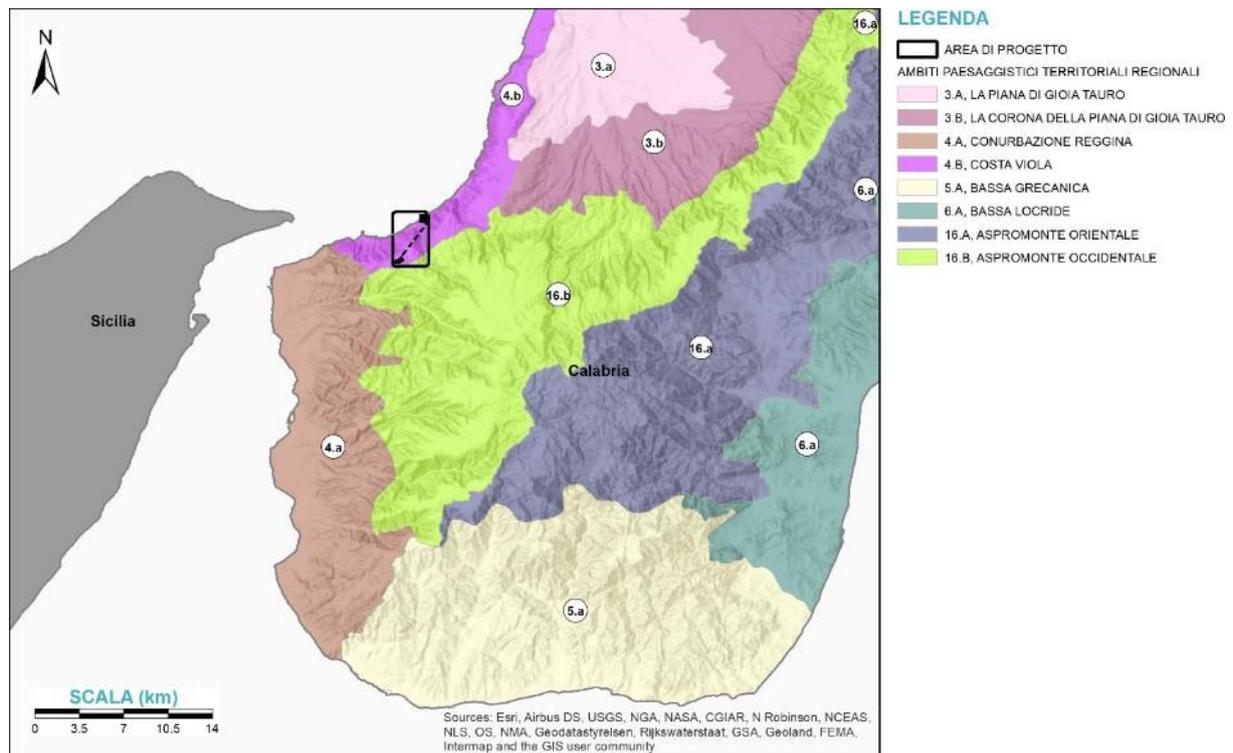
A tal proposito, all'interno del QTRP, il territorio calabrese viene preso in esame attraverso un progressivo "affinamento" della scala di analisi territoriale: dalla macro scala costituita dalle componenti paesaggistico-territoriali (costa, collina-montagna, fiume), alla scala intermedia costituita dagli APTR (per un totale di 16 ambiti regionali), sino alla micro scala la quale definisce all'interno di ogni ambito le *unità paesaggistiche territoriali* (che conta 39 unità) di ampiezza e caratteristiche tali da rendere la percezione di un sistema territoriale capace di attrarre, generare e valorizzare risorse di diversa natura.

All'interno del QTRP, l'Atlante rappresenta il punto di incontro tra il riconoscimento della complessità del paesaggio, gli obiettivi da perseguire per la valorizzazione delle risorse regionali e la definizione di indirizzi per il governo delle trasformazioni territoriali. Per tale ragione gli APTR possono quindi essere considerati come dei "sistemi complessi" che mettono in relazione fattori ambientali e insediativi, rappresentano il risultato di un metodo di individuazione basato sulla messa in relazione delle diverse componenti che sostanziano il territorio e individuano la prevalenza delle dominanti dei caratteri che di volta in volta ne connotano l'identità paesaggistica-territoriale.

Per tale motivo, la definizione degli *Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali* rappresenta il risultato di un complesso processo, avvenuto in diverse fasi e basato su molteplici fattori di scelta, che si è svolto parallelamente al processo di elaborazione del nuovo documento preliminare del QTRP e in coerenza con il codice dei beni culturali e del paesaggio (comma 2 art 135 del codice D.Lgs n. 63 del 2008).

Inoltre, l'Atlante verrà implementato attraverso la successiva attività, da redigere in regime di co-pianificazione per l'aspetto inerente la "pianificazione paesaggistica" che costituirà il Piano Paesaggistico (costituito dall'insieme dei Piani Paesaggistici d'Ambito di cui all'art 17 e 17 bis della L. R. n.19/02) e per l'aspetto della "pianificazione territoriale e strategica" dai Programmi d'Area, di cui agli articoli 39/47 della L. R. n.19/02 che rappresentano inoltre lo strumento di attuazione dei programmi strategici.

A tal proposito, in merito alla localizzazione dell'area di progetto all'interno dell'Atlante degli APTR (Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali), il territorio del Comune di Scilla è stato individuato all'interno dell'Ambito numero 4, denominato "Terre di Fata Morgana" e, nello specifico, all'interno dell'Unità Paesaggistica Territoriale (UPTR) 4.b, denominata "Costa Viola".



**Figura 3.4: Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico della Regione Calabria, l’Atlante degli “Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali”**

Per una descrizione dettagliata delle caratteristiche strutturali e fisiche dell’Ambito e dell’Unità paesaggistica territoriale si rimanda alla descrizione del territorio in analisi effettuata all’interno del successivo Paragrafo 6.7.

In merito alle prescrizioni paesaggistiche, il Quadro Territoriale Paesaggistico Regionale attua una ricognizione dei vincoli previsti dal D.Lgs. 42/2004 e ne identifica una specifica normativa all’interno delle *Disposizioni Normative* del QTPR; a tal proposito, l’analisi di questa normativa, assieme alle interferenze delle aree individuate dal Piano con l’impianto in progetto, verranno affrontate nel corso del sotto-paragrafo successivo.

Oltre ad individuare le prescrizioni relative ai vincoli paesaggistici stabiliti dal D.Lgs. 42/2004, l’art. 15 del Tomo IV del QTPR individua e stabilisce anche le prescrizioni relative allo sviluppo della rete tecnologica.

In particolare, il QTPR individua le norme relative a:

- ✓ Lettera A - Impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile;
- ✓ Lettera B - Reti Energetiche;
- ✓ Lettera C - Reti delle risorse idriche.

L’impianto in oggetto si configura come un impianto di accumulo idroelettrico funzionale alla regolazione elettrica della rete, pertanto, a livello tecnico raccoglie aspetti sia della Lettera A sia della Lettera B.

Nello specifico, relativamente alle Norme della Lettera A per Impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, come eolici, fotovoltaici, idroelettrici puri, etc., al fine di coordinare i piani delle politiche energetiche e quelle relative alla tutela ambientale e paesaggistica, le Disposizioni Normative del QTPR stabiliscono che i Comuni dovranno attivare specifiche politiche connesse con l’efficienza energetica, attraverso azioni per incentivare l’impiego, anche da parte di singoli produttori, di energia da fonte rinnovabile.

Inoltre la normativa prevede che *“gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili dovranno essere ubicati prioritariamente in aree destinate ad attività ed insediamenti produttivi, con particolare rilevanza per i progetti di riqualificazione e recupero, anche dal punto di vista ambientale, dei siti produttivi dismessi, in aree marginali già degradate da attività antropiche”*; sempre il QTPR stabilisce che *“qualora non vi sia disponibilità delle suddette aree, in coerenza con i contenuti dell’articolo 12, comma 7, del D.Lgs. 387/2003, del D.M. 10 Settembre 2010 e del*

*D.Lgs. n. 28/2011, gli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili potranno essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici prive di vocazioni agricole e/o paesaggistico/ambientali di pregio”.*

*Inoltre, viene sottolineato che “ferma restando la salvaguardia delle aree sottoposte a tutela paesaggistica, saranno considerate caratteristiche favorevoli al fine della localizzazione nel sito individuato degli impianti in oggetto [...] la scarsità di insediamenti o nuclei abitativi che consente di valutare come minimo il livello di disturbo arrecato alle abitazioni ed alle attività antropiche, nonché la buona accessibilità, in relazione sia alla rete viaria, che consenta di raggiungere agevolmente il sito di progetto dalle direttrici stradali primarie sia alla possibilità di collegare l’impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale dell’energia elettrica”.*

Con riferimento alle Norme per la Lettera B - Reti energetiche (infrastrutture per l’energia elettrica e per il metano), il QTRP, al fine di perseguire lo sviluppo sostenibile del sistema energetico regionale, prevede *“l’individuazione dei bacini energetico-territoriali. Per bacini energetico-territoriali, così come indicato dalle “Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”. si intendono quegli ambiti in cui, sulla base di specifici bilanci energetici, è possibile perseguire l’autosufficienza energetica ricorrendo esclusivamente alle fonti rinnovabili. Obiettivi specifici in tali ambiti sono: la promozione dell’efficienza energetica; l’uso di fonti energetiche rinnovabili; la definizione di direttive e prescrizioni di sostenibilità energetica per il sistema insediativo; la definizione di indirizzi per la trasformazione e l’uso del territorio e standard di qualità urbana.”*

*Inoltre “le Province e i Comuni, nell’ambito dei rispettivi strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, individuano le azioni e gli interventi necessari per il raggiungimento degli obiettivi specifici prefigurati per ciascun bacino energetico-territoriale, anche attraverso la redazione di specifici Piani di Azione per l’Energia Sostenibile (PAES)”.*

Non sono presenti norme specifiche per gli impianti di accumulo funzionali alla regolazione elettrica della rete, come il progetto in esame. Si ricorda peraltro che tali impianti per come sono progettati hanno requisiti specifici di localizzazione, dovendo assicurare un dislivello sufficiente per rendere l’impianto adeguato alle necessità di regolazione della rete e una distanza vincolata dalla disponibilità della risorsa idrica (in questo caso la costa visto che la risorsa movimentata è acqua marina). La maggior parte degli impianti poi sono sotterranei e non apporteranno interferenze con il territorio in fase di esercizio, anche la connessione elettrica stessa sarà realizzata in cavo interrato senza necessità di elettrodotti fuori terra. Per la localizzazione del bacino di monte, l’area è stata individuata a fronte dell’esclusione di altre alternative risultate più impattanti (si veda quanto riportato in Appendice A). **Infine, si ritiene che il progetto sia compatibile a livello paesaggistico con il territorio in esame (si veda la Relazione Paesaggistica).**

#### **Vincoli D. Lgs 42/04**

Con il fine di individuare l’eventuale presenza nell’area d’interesse di beni paesaggistici si è fatto riferimento alle banche dati della Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, in particolare il S.I.T.A.P.<sup>3</sup>, nelle quali sono catalogate le aree sottoposte a vincolo paesaggistico, ai sensi del Decreto Legislativo 42/2004 (nel seguito: Codice).

Per completezza di informazione, oltre a riportare quanto disposto dalle prescrizioni previste dal Codice, nell’affrontare nel dettaglio l’analisi dei vincoli verranno riportate anche le disposizioni individuate ed affrontate dalle “Disposizioni normative” presenti all’interno del Tomo IV del Quadro Territoriale Paesaggistico.

Dall’analisi della cartografia reperita dalle banche dati ministeriali e regionali, come evidenziato dalla Figura 3.7 allegata, si evince che il progetto interesserà alcune aree tutelate per legge ai sensi del D.Lgs. 22 Gennaio 2004, No. 42. Nel seguito si riporta la descrizione e le Norme del QTPR relativa ai vincoli interferiti.

In merito ai beni paesaggistici descritti **dall’Art.136**, consultando la cartografia associata al Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica, è emerso che le aree di progetto ricadono interamente **nell’Area panoramica costiera di Scilla, così come definito dalla lettera d) di tale articolo: “le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze”.**

In base a quanto descritto dal sito del SITAP, emerge che tale area, assieme a tutto il territorio comunale di Scilla (già parzialmente vincolato con Decreto Ministeriale del 18 Aprile 1967), è stata inizialmente inclusa nell’elenco delle località da sottoporre alla tutela paesaggistica, ai sensi dell’art. 2 della Legge No 1497 del 29 Giugno 1939

\*\*\*\*\*

<sup>3</sup> Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, banca dati a riferimento geografico su scala nazionale per la tutela dei beni paesaggistici- <http://www.sitap.beniculturali.it/>

sulla protezione delle bellezze naturali, ed in seguito è stata dichiarata di “notevole interesse pubblico” tramite Decreto Ministeriale del 28 Novembre 1973.

**Relativamente a questo aspetto, si evidenzia che il progetto prevede la realizzazione di gran parte delle opere in sotterraneo (gallerie e caverne), a meno del bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica, oltre ad un piazzale, nell’area a valle, in cui sarà previsto l’imbocco alle gallerie di accesso alla Centrale. Il progetto è sottoposto a valutazione paesaggistica ed è stata predisposta una dedicata Relazione Paesaggistica alla quale si rimanda.**

Relativamente ai beni paesaggistici individuati dall’art. 142, in base a quanto evidenziato anche dal QTPR, risulta che le aree di intervento e le opere annesse al progetto presentano un’interferenza diretta con i beni paesaggistici tutelati dal D.Lgs. 42/04 esposti nel seguito.

Dalla consultazione della documentazione disponibile sul sito del SITAP<sup>4</sup> e dalla cartografia associata al QTPR, è stato possibile determinare che l’area di cantiere “Galleria Accesso” (e in fase di esercizio il piazzale in cui sarà realizzato l’imbocco alle gallerie di accesso alla Centrale) interferisce direttamente con:

- ✓ i territori costieri compresi nella fascia di rispetto di 300 metri dalla linea di battigia, così come indicato ai sensi dell’art.142, comma 1, lettera a);
- ✓ i corsi d’acqua e relativa fascia di rispetto di 150 metri, così come indicato ai sensi dell’art.142, comma 1, lettera c).

Relativamente a quest’ultimo punto, in base a quanto stabilito dal QTPR ai sensi dell’art. 4 del Tomo IV, per tali aree valgono le seguenti norme di tutela:

- ✓ che le fasce di rispetto non costruite dei corsi d’acqua, nelle aree non antropizzate e non urbanizzate al di fuori dei centri abitati, siano mantenute inedificabili, fatte salve le opere infrastrutturali pubbliche o di pubblica incolumità, le opere connesse alla tutela della salute e della pubblica incolumità;
- ✓ che la vegetazione ripariale sia mantenuta e protetta;
- ✓ vietare la trasformazione profonda dei suoli o qualsiasi intervento che modifichi l’equilibrio idrogeologico, fatti salvi gli interventi finalizzati alla tutela della pubblica incolumità;
- ✓ vietare o regolamentare, ove sia necessario, i prelievi lapidei negli invasi e negli alvei di piena;
- ✓ vietare la realizzazione di recinzioni che riducano l’accessibilità e la fruizione dei corsi d’acqua.

Sempre all’interno del Tomo IV, all’art. 25, viene riportato che, in corrispondenza di corsi d’acqua “*vige l’inedificabilità assoluta nella fascia della profondità di 10 metri dagli argini, od in mancanza di questi, nella fascia della profondità di 20 metri dal piede delle sponde naturali, fermo restando disposizioni di maggior tutela disciplinate dal PAI, fatte salve le opere destinate alla tutela dell’incolumità pubblica*”. Ai sensi dello stesso articolo, inoltre, sono “*fatte salve le opere infrastrutturali pubbliche e di pubblica utilità, le opere connesse alla tutela della salute e della pubblica incolumità, nonché le attività strettamente connesse all’attività agricola che non prevedano edificazioni e che comunque non alterino il contesto paesaggistico ed ambientale dei luoghi*”.

**Nell’area in oggetto, in fase di esercizio sarà presente un piazzale per raggiungere l’imbocco alle gallerie di accesso alle opere sotterranee, previsto comunque in un’area antropizzata e racchiusa tra la SS18 e la linea ferroviaria. Il progetto è stato comunque valutato da un punto di vista paesaggistico nella Relazione Paesaggistica dedicata, a cui si rimanda per le mitigazioni e la valutazione di compatibilità.**

Per quanto riguarda le aree tutelate ai sensi dell’art.142, comma 1, lettera f) e relativamente ai parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché ai territori di protezione esterne dei parchi<sup>5</sup>, dalla consultazione della documentazione relativa alle aree naturali protette non risultano aree interferite dalle opere di progetto. Nonostante ciò, attraverso la verifica delle aree tutelate a livello europeo<sup>6</sup>, emerge che il progetto interferisce direttamente con la Zona di Protezione Speciale (ZPS) “Costa Viola”, identificata dal codice IT9350300; per una descrizione

\*\*\*\*\*

<sup>4</sup> Sito dei Beni Culturali – SITAP (<http://sitap.beniculturali.it/index.php>)

<sup>5</sup> La sentenza Cass. pen., Sez. III, 14 marzo 2014, n. 11875 ha affermato che anche le zone umide d’interesse internazionale e le aree ricadenti nelle zone di protezione speciale, nelle zone speciali di conservazione devono considerarsi “aree naturali protette” ai sensi della legge n. 394/1991 e s.m.i., quindi tutelate anche ai sensi del decreto legislativo n. 42/2004 e s.m.i. (art. 142, comma 1, lettera f).

<sup>6</sup> Verifica effettuata attraverso la consultazione del sito Natura 2000 Network Viewer ([https://natura2000.eea.europa.eu/?query=Natura2000Sites\\_6747\\_0,SITECODE,IT9350158](https://natura2000.eea.europa.eu/?query=Natura2000Sites_6747_0,SITECODE,IT9350158))

dettagliata di tale ZPS, oltre che l'identificazione di ulteriori aree tutelate presenti nell'area di studio, si rimanda al Paragrafo 3.7.4.

In riferimento a tali aree, all'art.7 lett. b) del Tomo IV del QTPR., si afferma che per le aree ricadenti nel perimetro delle zone a protezione speciale (ZPS) o delle zone speciali di conservazione (ZSC), valgono le seguenti prescrizioni:

- a. nel caso in cui esse ricadono nel perimetro di aree protette o beni paesaggistici, si applicano le misure di salvaguardia e conservazione previste per le suddette aree naturali protette o beni, in cui tali zone ricadono.
- b. nel caso in cui le zone ricadono al di fuori di aree naturali protette o beni paesaggistici si applicano le misure di salvaguardia e conservazione previste dal codice ambiente e segnatamente le misure di cui alla tutela dei beni paesaggistici dei precedenti articoli del presente testo.

**Considerando l'interessamento di Siti Natura 2000, la compatibilità del progetto a livello naturalistico è dettagliata nello Studio di Incidenza con valutazione appropriata (Doc. No. P0035031-1-H6), a cui si rimanda per tutte le valutazioni specifiche anche di non contrasto con le norme di gestione dei Siti Natura 2000 interessati.**

Dalla consultazione della cartografia di riferimento, e da una verifica effettuata attraverso il sito del SITAP, risulta che l'area del “Bacino di Monte” ricade all'interno di un **territorio coperto da foreste e da boschi, tutelato ai sensi della lettera g) dell'art. 142**; invece, tutte le aree interessate dal progetto non vanno ad interferire con quei territori percorsi o danneggiati dal fuoco, anch'essi tutelati ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett.g), e sottoposti a vincolo di rimboschimento.

Nonostante ciò, va segnalato che, a seguito di verifica in campo e con immagini satellitari, la cartografia ed i perimetri del vincolo boschivo non risultano coerenti con l'effettivo stato dei luoghi, in quanto le aree boscate risultano essere ridotte rispetto ai confini del vincolo; andando quindi ad analizzare nello specifico le superfici di progetto, queste non risultano essere interessate completamente dalla presenza di vegetazione boschiva.

Inoltre, da una verifica effettuata attraverso il controllo della cartografia ISPRA del SINANET<sup>7</sup> e relativa alle indicazioni del Corine Land Cover (anno 2018), è possibile constatare come nell'area in questione, relativa agli interventi del “Bacino di Monte”, le aree boscate non ricoprono interamente l'area di progetto.

Dall'analisi dell'uso del suolo, riportata nella Figura 6.1 allegata, oltre ad un'area di “boschi a prevalenza di castagno” (codice CLC 2018 - 3.1.1.4), risultano essere presenti anche “aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti” (codice CLC 2018 - 2.4.3) ed aree caratterizzate da “sistemi colturali e parcellari complessi” (codice CLC 2018 - 2.4.2). Da segnalare che, relativamente all'area di Cantiere delle Gallerie di Accesso, non sono presenti aree boscate e che tali aree sono caratterizzate dalla presenza di “frutteti e frutti minori” (codice CLC 2018 – 222).

I territori coperti da foreste e boschi sono soggetti alle disposizioni espone nella parte terza, titolo I del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. Inoltre, risultano soggetti alle disposizioni presenti all'art. 3, parte 4 del Tomo IV del Q.T.R.P.

In tali aree, la norma di salvaguardia dovrà essere orientata a regolare la gestione delle foreste e dei boschi, mediante in particolare:

- ✓ opere di forestazione che impieghino solo specie arboree e arbustive autoctone secondo i principi della silvicoltura naturalistica;
- ✓ opere di bonifica, volte al miglioramento del patrimonio boschivo per quantità e specie, alla regimazione delle acque ed alla sistemazione della sentieristica e della viabilità forestale;
- ✓ opere connesse all'esercizio delle attività agro-silvo-pastorali che non comportino alterazione permanente dello stato dei luoghi.

È inoltre vietata la realizzazione dei seguenti interventi:

- ✓ la trasformazione e la rimozione della vegetazione arborea od arbustiva con esclusione degli interventi finalizzati alla gestione forestale e di quelli volti al ripristino/recupero di situazioni degradate, e le normali pratiche silvo-colturali che devono perseguire finalità naturalistiche;

\*\*\*\*\*

<sup>7</sup> Sito dell'ISPRA relativo all'uso e consumo del suolo; cartografia della Corine Land Cover del 2018 scaricabile tramite il portale SINAnet (<https://groupware.sinanet.isprambiente.it/uso-copertura-e-consumo-di-suolo/library/copertura-del-suolo/corine-land-cover>)

- ✓ la nuova edificazione e ogni altro intervento, uso o attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica;
- ✓ le nuove attività estrattive e gli ampliamenti di quelle esistenti.

Inoltre, l'art. 25 del Tomo IV "Vincoli Inibitori", elenca norme di vincolo inibitorio alla trasformazione per i Beni Paesaggistici tra cui, alla lettera b), territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'art. 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227. Sono comunque fatte salve le opere infrastrutturali pubbliche e di pubblica utilità, le opere connesse alla tutela della salute e della pubblica incolumità, nonché le attività strettamente connesse all'attività agricola che non prevedano edificazioni e che comunque non alterino il contesto paesaggistico ed ambientale dei luoghi. In tali aree, qualunque trasformazione può essere autorizzata dalla autorità competente solo per interventi di conservazione e di riqualificazione dei beni ivi esistenti.

**Con riferimento all'interessamento di aree boscate, si evidenzia che nella Relazione Paesaggistica e nello Studio di Incidenza sono analizzate nel dettaglio il consumo potenziale di habitat, tutte le misure di mitigazione e compensazione a livello naturalistico e le misure di inserimento paesaggistico adottate per il progetto. Si rimanda a tali documenti per la valutazione delle compatibilità dell'opera nel suo complesso e si ricorda che il progetto costituirà una infrastruttura di pubblica utilità e, pertanto, ricade in deroga alle norme inibitorie alla trasformazione di cui sopra.**

Relativamente ai beni paesaggistici indicati e definiti all'art. 143 comma 1 lett. e) del Codice (così come sono stati precedentemente elencati), dalla consultazione della cartografia associata al QTRP è possibile constatare come **gli interventi in progetto non interferiscano con i tematismi inerenti ai Sistemi ed unità di paesaggio del QTRP**. Si segnala comunque la presenza di tali beni nell'area vasta di analisi.

In primo luogo, si segnala che l'area di cantiere delle gallerie di accesso ricadono ad una distanza di circa 4 km dalle architetture militari localizzate a Bagnara Calabria (il Castello Martorano e la Torre Cattaro), mentre l'area del Bacino di Monte dista circa 3.5 km dal Castello di Scilla, considerati come "ulteriori contesti" definiti dall'art.143 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

Inoltre, sia il centro di Scilla che quello di Bagnara Calabria sono identificati come centri storici, e dunque sono interessati dalle tutele di cui all'art. 134 lettera c); oltre a ciò, in base a quanto indicato nel Q.T.P.R ai sensi dell'art.17 del Tomo IV, i Comuni approvano uno specifico Piano attuativo denominato "Piano del Centro Storico". In mancanza di tale Piano, i Comuni recepiscono una serie di indirizzi e norme minime, tra cui:

- ✓ valorizzazione e conservazione dell'ambiente costruito e del Paesaggio e dell'eventuale contesto naturale e agrario circostante;
- ✓ adeguamento dei fabbricati, dei loro impianti e del loro riuso al fine di conseguire adeguati livelli di sicurezza e di sostenibilità ambientale, con particolare riguardo per [...] la riduzione degli inquinamenti avendo cura dell'estetica dei manufatti.

#### 3.4.1.4.2 Opere di Connessione

Le opere di connessione alla RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) ricadono all'interno dell'Ambito numero 4, denominato "Terre di Fata Morgana" e, nello specifico, all'interno dell'Unità Paesaggistica Territoriale (UPTR) 4.b, denominata "Costa Viola".

Per una descrizione dettagliata delle caratteristiche strutturali e fisiche dell'Ambito e dell'Unità paesaggistica territoriale si rimanda alla descrizione del territorio in analisi effettuata all'interno del successivo Paragrafo 6.7.

Come illustrato nel paragrafo precedente, in merito alle prescrizioni paesaggistiche, il Quadro Territoriale Paesaggistico Regionale attua una ricognizione dei vincoli previsti dal D.Lgs. 42/2004 e ne identifica una specifica normativa all'interno delle *Disposizioni Normative* del QTPR; a tal proposito, l'analisi di questa normativa, assieme alle interferenze delle aree individuate dal Piano con l'impianto in progetto, verranno affrontate nel corso del sottoparagrafo successivo.

Oltre ad individuare le prescrizioni relative ai vincoli paesaggistici stabiliti dal D.Lgs. 42/2004, l'art. 15 del Tomo IV del QTPR individua e stabilisce anche le prescrizioni relative allo sviluppo della rete tecnologica.

In particolare, il QTPR individua le norme relative a:

- ✓ Lettera A - Impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile;
- ✓ Lettera B - Reti Energetiche;
- ✓ Lettera C - Reti delle risorse idriche.

Alla Lettera B, per le reti elettriche, il QTRP detta i seguenti indirizzi e direttive:

- ✓ *“a) le previsioni di nuovi impianti e linee dovranno contemperare le esigenze connesse alla produzione e trasmissione dell’energia elettrica con gli obiettivi prioritari di tutela degli insediamenti e persone anche rispetto ai rischi di esposizione ai campi elettromagnetici, nonché di tutela dei valori ambientali e paesaggistici e di sostenibilità territoriale;*
- ✓ *b) i nuovi interventi dovranno essere preferibilmente localizzati nell’ambito di corridoi di infrastrutturazione integrata (corridoi energetici o tecnologici) compatibili con i valori dei territori e paesaggi attraversati e con le previsioni urbanistiche locali; tali interventi dovranno essere inquadrati in un processo di razionalizzazione delle reti esistenti che preveda, tra l’altro, l’eventuale eliminazione di linee e impianti non più funzionali e/o ricadenti in ambiti sensibili e ritenuti non idonei;*
- ✓ *c) Province e Comuni, nell’ambito dei rispettivi strumenti di pianificazione e programmazione recepiscono gli indirizzi definite nelle precedenti lettere a) e b)”.*

Le opere di connessione riguardano la realizzazione della Sottostazione di Utenza (SU) e la connessione di utenza in cavo interrato.

Il cavo interrato avrà una lunghezza di circa 400 m e sarà posato su strade pubbliche. La Stazione Utente, che occuperà una superficie di circa 6,000 m<sup>2</sup>, sarà posizionata in fregio alla strada “Via Provinciale”, sul lato Est, a circa pari quota rispetto alla strada stessa. Si è cercato di posizionare la SU integrandola al progetto geomorfologico del Bacino di Monte, posizionandola in fregio alla strada, in modo da contenere il più possibile lo sviluppo lineare della connessione, razionalizzando gli spazi disponibili, favorendo l’inserimento paesaggistico dell’opera.

Si rileva che l’area interessata dal sedime della SU rientra all’interno delle aree di cantiere del Bacino di Monte. Tali aree saranno interessate dalle attività di cantierizzazione necessarie alla realizzazione dell’impianto di pompaggio, pertanto, la SU sfrutterà il sedime di un’area già interessata dalle attività di cantiere evitando il consumo ulteriore di suolo.

#### **Vincoli D. Lgs 42/04**

Premettendo che valgono tutte le considerazioni generali fatte precedentemente per l’impianto di Accumulo Idroelettrico, in merito alle interferenze delle opere di connessione con aree tutelate ai sensi del D.lgs. 42/2004 Artt. 142 e 136, si segnala che:

- ✓ Tutti i cantieri e le opere di superficie relative alla Sottostazione di Utenza (SU) e cavo interrato, intercettano aree tutelate ai sensi dell’ Art. 136 lett. d): “Bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze” - Area panoramica costiera di Scilla.

**Il progetto è stato analizzato da un punto di vista paesaggistico nella Relazione Paesaggistica dedicata, a cui si rimanda per le mitigazioni e la valutazione di compatibilità.**

- ✓ Tutti i cantieri e le opere di superficie relative alla Sottostazione di Utenza (SU) e cavo interrato, intercettano aree tutelate ai sensi dell’ 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).

**Il progetto è stato valutato da un punto di vista paesaggistico nella Relazione Paesaggistica dedicata, a cui si rimanda per le mitigazioni e la valutazione di compatibilità. Considerando l’interessamento di Siti Natura 2000, la compatibilità a livello naturalistico è dettagliata nello Studio di Incidenza con valutazione appropriata, a cui si rimanda per tutte le valutazioni specifiche anche di non contrasto con le norme di gestione dei Siti Natura 2000 interessati.**

- ✓ Le opere di superficie relative alla Sottostazione di Utenza intercettano aree tutelate ai sensi dell’ Art. 142 comma 1 lett. g): Territorio coperto da foreste e da boschi. Non si rilevano interferenze con boschi percorsi o danneggiati dal fuoco, anch’essi tutelati ai sensi dell’art. 142 comma 1 lett.g), e sottoposti a vincolo di rimboschimento.

**Con riferimento all’interessamento di aree boscate si evidenzia che nella Relazione Paesaggistica e nello Studio di Incidenza è analizzato nel dettaglio il consumo potenziale di habitat, tutte le misure di mitigazione e compensazione a livello naturalistico e le misure di inserimento paesaggistico adottate per il progetto. Si rimanda a tali documenti per la valutazione delle compatibilità dell’opera nel suo complesso e si ricorda che il progetto costituirà una infrastruttura di pubblica utilità e pertanto ricade in deroga alle norme inibitorie alla trasformazione già argomentato al paragrafo precedente (in riferimento all’art. 25 del Tomo IV del QTRP).**

In merito alle tutele sopra descritte si sottolinea inoltre che:

- ✓ **L'area interessata dal sedime della SU rientra all'interno delle aree di cantiere del Bacino di Monte. Tali aree saranno interessate dalle attività di cantierizzazione necessarie alla realizzazione dell'impianto di pompaggio, pertanto, la SU sfrutterà il sedime di un'area già interessata dalle attività di cantiere evitando il consumo ulteriore di suolo.**
- ✓ **Il cavo interrato in progetto sarà posato in ipogeo su strade pubbliche. Una volta realizzata la posa del cavo e ripristinato lo stato dei luoghi l'opera non sarà percepibile.**

### **3.4.2 Aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/04)**

Il Decreto Legislativo No. 42 del 22 Gennaio 2004, “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della Legge 6 luglio 2002, No 137” e s.m.i., costituisce il codice unico dei beni culturali e del paesaggio e che recepisce la Convenzione Europea del Paesaggio e rappresenta il punto di confluenza delle principali leggi relative alla tutela del paesaggio, del patrimonio storico ed artistico:

- ✓ Legge 1 Giugno 1939, No. 1089;
- ✓ Legge 29 Giugno 1939, No. 1497;
- ✓ Legge 8 Agosto 1985; no. 431

#### 3.4.2.1 Inquadramento Legge

Il Decreto Legislativo 42/04 disciplina le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale e paesaggistico ed in particolare fissa le regole per la:

- ✓ Tutela, fruizione e valorizzazione dei beni culturali (Parte Seconda, Titoli I, II e III, art. da 10 a 130)
- ✓ Tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici (Parte Terza, Articoli da 131 a 159).

Le disposizioni del Codice che regolamentano i vincoli paesaggistici sono gli articoli 134, 136 e 142; in particolare, in virtù del loro interesse paesaggistico sono comunque sottoposti a tutela i Beni paesaggistici elencati dall'Articolo 142 lett. a-m (ex Legge 431/85 “Legge Galasso”).

#### 3.4.2.2 Relazione con il Progetto

##### 3.4.2.2.1 Impianto di Accumulo Idroelettrico

In Figura 3.7 allegata si riportano i beni culturali e paesaggistici sottoposti a vincolo ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i. presenti nell'area di interesse per il progetto, verificati sulla base delle informazioni raccolte dalla cartografia reperita dalle banche dati ministeriali e regionali. Nella tabella seguente sono riportati in sintesi i vincoli interferiti, così come descritto anche al Capitolo precedente.

**Tabella 3.4: Aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/04) interferite direttamente dalle Aree di Progetto**

<b>VINCOLO D. Lgs. 42/04</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>Interessamento da Parte del Progetto</b>
<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

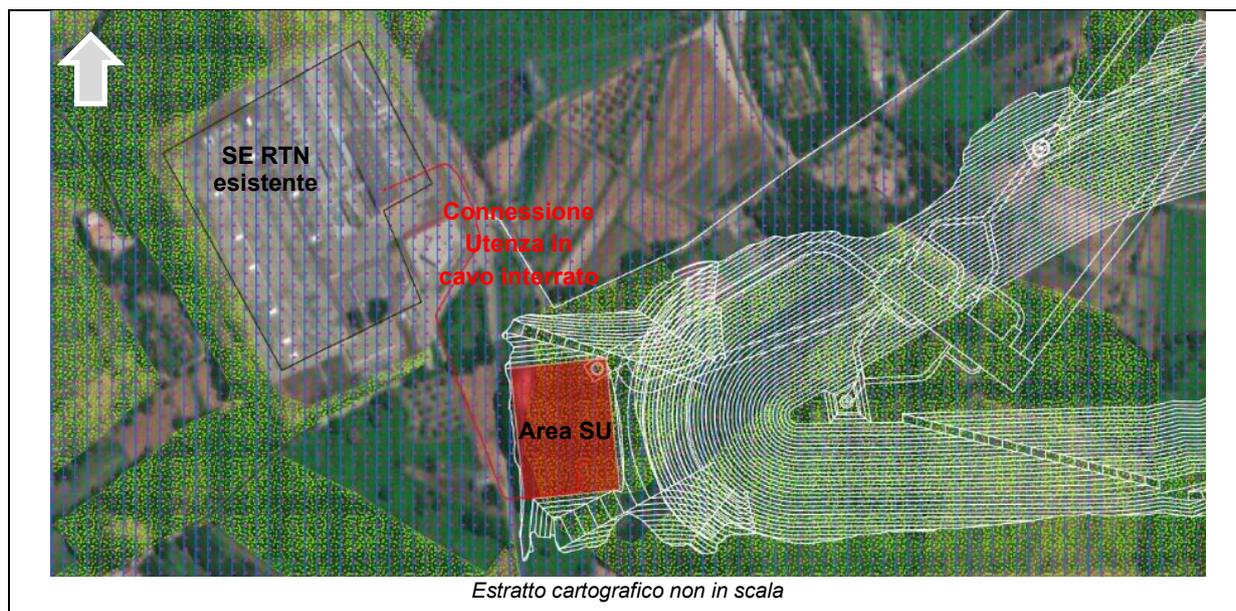
VINCOLO D. Lgs. 42/04	DESCRIZIONE	Interessamento da Parte del Progetto
<b>Art. 142 comma 1 lett. f)</b>	Parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterne dei parchi, e i Siti Natura 2000 (come sentenza Cass. pen., Sez. III, 14 marzo 2014, n. 11875)	Tutti i cantieri e le opere di superficie
<b>Art. 142 comma 1 lett. g)</b>	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 incluse areali *“percorsi o danneggiati dal fuoco”*.

A seguito dell’interessamento di beni paesaggistici vincolati dal D. Lgs 42/04 a corredo dello Studio di Impatto Ambientale è stata anche allegata una Relazione Paesaggistica che valuta la compatibilità paesaggistica del progetto e a cui si rimanda per maggiori particolari.

#### 3.4.2.2.2 Opere di Connessione

Nella tabella seguente sono riportati, in sintesi, i vincoli interferiti, così come descritto anche al Capitolo precedente ed un estratto cartografico non in scala delle aree interessate dalle Opere di Connessione, relativo all’area destinata alla SU e al Cavo Interrato. L’estratto evidenzia la sovrapposizione tra le opere di connessione e gli strati informativi messi a disposizione dai geo portali istituzionali in merito alle aree tutelate ai sensi del Dlgs 42/2004.



Legenda estratto	VINCOLO D. Lgs. 42/04	DESCRIZIONE	Interessamento da Parte del Progetto di Connessione
	<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 relative alla Sottostazione di Utenza (SU) e cavo interrato
	<b>Art. 142 comma 1 lett. F)</b>	Parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterne dei parchi, e i Siti Natura 2000 (come sentenza Cass.	Tutti i cantieri e le opere di superficie relative alla Sottostazione di Utenza (SU) e cavo interrato

Legenda estratto	VINCOLO D. Lgs. 42/04	DESCRIZIONE	Interessamento da Parte del Progetto di Connessione
		Pen., Sez. III, 14 marzo 2014, n. 11875)	
	<b>Art. 142 comma 1 lett. G)</b>	Territorio coperto da foreste e da boschi	L'area di Cantiere del Bacino di Monte, dove saranno realizzate le opere di superficie relative alla Sottostazione di Utenza

**A seguito dell'interessamento di beni paesaggistici vincolati dal D. Lgs 42/04 a corredo dello Studio di Impatto Ambientale è stata allegata una Relazione Paesaggistica che valuta la compatibilità paesaggistica del progetto e a cui si rimanda per maggiori particolari.**

In merito alle tutele sopra descritte si sottolinea inoltre che:

- ✓ **L'area interessata dal sedime della SU rientra all'interno delle aree di cantiere del Bacino di Monte. Tali aree saranno interessate dalle attività di cantierizzazione necessarie alla realizzazione dell'impianto di pompaggio, pertanto, la SU sfrutterà il sedime di un'area già interessata dalle attività di cantiere evitando il consumo ulteriore di suolo.**
- ✓ **Il cavo interrato in progetto sarà posato in ipogeo su strade pubbliche. Una volta realizzata la posa del cavo e ripristinato lo stato dei luoghi l'opera non sarà percepibile.**

**Per ulteriori dettagli cartografici si rimanda alla Figura allegata 3.7.**

### **3.4.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Reggio Calabria**

L'articolo 20 del D.Lgs. N. 267/00 (Testo Unico delle Leggi sull'Ordinamento degli Enti Locali) ha attribuito alle Province il compito di predisporre e adottare il Piano Territoriale di Coordinamento che determina gli indirizzi generali di assetto del territorio indicando:

- ✓ le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti;
- ✓ la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione;
- ✓ le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico – forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque;
- ✓ le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi o riserve naturali.

In linea con quanto disposto dal Decreto Legislativo, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Reggio Calabria è stato adottato con Delibera di Consiglio Provinciale No. 15 del 04/04/2011, ed approvato con Delibera di Consiglio Provinciale No. 39 del 26/05/2016; da segnalare che tale Piano è stato completamente prodotto all'interno dell'Amministrazione Provinciale dall'Ufficio del Piano, appositamente costituito per tale compito.

Il PTCP, ai sensi dell'art.18 della L.R. 16 Aprile 2002 No 19, costituisce l'atto di programmazione, con il quale la l'attuale Città Metropolitana di Reggio Calabria, istituita il 31 Gennaio 2016 al posto della vecchia Provincia, "esercita, nel governo del territorio, il ruolo di coordinamento programmatico e di raccordo tra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale".

Sebbene la Città Metropolitana di Reggio Calabria sia stata istituita, in base a quanto previsto dall'art. 1 comma 18 della Legge n. 56/2014, già dal 31 Gennaio 2016, questa non si è ancora dotata del Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana (PTCM). Per tale motivo, sino alla sua entrata in vigore, gli aspetti della pianificazione territoriale risultano ancora di competenza del PTCP; infatti, in base a quanto stabilito dall'art. 18bis comma 2 della Legge 19/2002, "fino all'entrata in vigore del PTCM [...], conserva efficacia il Piano territoriale di coordinamento provinciale (PTCP) della Provincia di Reggio Calabria [...]".

#### **3.4.3.1 Inquadramento e Finalità del Piano**

Il PTCP rappresenta lo strumento politico-strategico e programmatico del territorio, integrando anche la funzione di direttiva e di indirizzo; infatti, secondo quanto riportato all'art. 18, comma 1, della Legge Urbanistica Regionale No 19/2002, tale Piano rappresenta "l'atto di programmazione con il quale la Provincia esercita, nel governo del territorio, il ruolo di coordinamento programmatico e di raccordo tra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale".

Nello specifico, ai sensi dell'art. 1 comma 2 delle NTA del Piano, il PTCP persegue le seguenti finalità:

- ✓ valorizzazione dei caratteri identitari del territorio provinciale;
- ✓ miglioramento dei quadri di vita attraverso la promozione o la realizzazione diretta di servizi di qualità e la modernizzazione delle reti infrastrutturali di livello provinciale;
- ✓ realizzazione di una compiuta tutela del territorio mediante la conservazione e la valorizzazione delle risorse naturali e la tutela dei paesaggi;
- ✓ sviluppo sostenibile delle economie locali;
- ✓ costruzione di una rete di informazione dinamica ed accessibile.

Inoltre, sempre secondo la Legge Regionale calabrese, tale Piano “mira alla valorizzazione dei caratteri identitari, il miglioramento dello status sociale, la modernizzazione delle reti infrastrutturali, in chiave sostenibile. Inoltre, l’obiettivo è di realizzare una rete di informazione dinamica ed accessibile, in maniera sinergica e partecipata”.

Relativamente ai valori paesaggistici, il PTCP recepisce gli indirizzi programmatici normativi e vincolistici dal Quadro Territoriale Paesaggistico Regionale (QTPR) e, rispetto alla richiamata pianificazione regionale, si limita a dettagliare alla scala provinciale, quanto già prescritto nella normativa sovraordinata. A tal proposito, fatta salva la valenza paesaggistica della pianificazione regionale, il PTCP si pone l’obiettivo di definire, in accordo con le normative vigenti, gli indirizzi necessari per assicurare nella pianificazione e progettazione sotto ordinata opportuni livelli di sostenibilità ambientale.

In quest’ottica il PTCP definisce i principi ispiratori, gli obiettivi, gli indirizzi strategici e le azioni volte ad attuare la pianificazione territoriale ed ambientale nell’intero territorio provinciale.

L’art. 2, comma 4, delle NTA definisce i contenuti del PTCP, i quali riguardano:

- ✓ il quadro conoscitivo delle risorse essenziali del territorio ed il loro grado di vulnerabilità e di riproducibilità in riferimento ai sistemi ambientali locali;
- ✓ il quadro conoscitivo dei rischi e l’individuazione delle aree da sottoporre a speciali misure di conservazione, in attesa della messa in sicurezza o del ripristino delle condizioni di trasformabilità;
- ✓ le prescrizioni e le linee d’indirizzo sull’articolazione dei sistemi territoriali;
- ✓ le prescrizioni, i criteri e gli ambiti localizzativi in funzione delle dotazioni dei sistemi infrastrutturali e dei servizi di interesse sovra comunale;
- ✓ le prescrizioni localizzative relative a piani provinciali di settore;
- ✓ le azioni strategiche di trasformazione e tutela del territorio;
- ✓ i criteri e parametri per le valutazioni di compatibilità tra le diverse forme di uso delle risorse locali;
- ✓ i criteri in materia di fabbisogno di aree produttive di beni e servizi.

Con riferimento agli obiettivi del Piano e nei limiti delle competenze attribuite al PTCP in merito alla pianificazione dell’aspetto ambientale, risulta necessario porre la giusta attenzione alle norme della pianificazione e della salvaguardia, nonché alla regolamentazione dell’uso dei territori, per le peculiarità delle situazioni di pericolo individuate nel Piano di Previsione e Prevenzione dei Rischi, per ciascuna zona o sottozona omogenea.

A tal proposito, le Norme Tecniche del PTCP costituiscono parte integrante dello strumento di pianificazione territoriale ed hanno la funzione di trasferire, in termini giuridici, le diverse scelte operate dal piano rispetto agli usi del territorio; nel far ciò, il Piano distingue le norme in base alla diversa rilevanza ed efficacia che queste hanno nei confronti dei destinatari.

Relativamente alla tipologia e all’efficacia giuridica delle disposizioni contenute nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA), in base a quanto stabilito all’art. 3 del Piano, il PTCP è composto dalle seguenti disposizioni:

- ✓ **indirizzi**, sono quelle disposizioni volte a fissare gli obiettivi per le attività di pianificazione comunale
- ✓ **direttive**, sono quelle disposizioni che devono essere tenute in considerazione nell’attività di pianificazione comunale, in rapporto alle prescrizioni riportate nel PTCP
- ✓ **prescrizioni**, possono essere dirette se conformative della proprietà o indirette se risultano essere conformative del territorio o delle modalità di esercizio delle funzioni amministrative da parte del Comune); nello specifico:
  - per *prescrizioni* dirette si intendono le disposizioni volte a fissare norme vincolanti che incidono direttamente sul regime giuridico dei beni disciplinati, regolandone gli usi e le trasformazioni in rapporto alla tutela. Tali prescrizioni prevalgono automaticamente sulle disposizioni incompatibili di qualsiasi

strumento vigente di pianificazione comunale e possono essere accompagnate da misure di conservazione

- per *prescrizioni* indirette s'intendono le disposizioni relative all'attuazione delle diverse destinazioni del territorio anche sulla base degli accordi con i Comuni mediante la redazione di Piani Attuativi di Interesse Sovracomunale ai sensi dell'art.9 relativi agli ambiti individuati dal PTCP.

✓ **azioni strategiche.**

Nello specifico, le NTA identificano le *norme di azione*, le quali agiscono in funzione della regolamentazione sul territorio d'interessi sovralocali; tali norme sono quindi dirette alle amministrazioni comunali e svolgono la funzione di regolare, conformemente alle disposizioni della legge regionale 19/2002 e s.m.i., il comportamento degli enti locali nei confronti delle disposizioni del piano provinciale. Per quanto riguarda le *norme di relazione*, invece, queste assumono una rilevanza giuridica diversa rispetto alle precedenti e sono dirette a regolare i rapporti tra la pianificazione territoriale provinciale e la proprietà privata, andando quindi a dettare quelle prescrizioni che sono finalizzate alla conformazione dei suoli. Differentemente delle norme di azione, quelle di relazione vanno quindi ad incidere direttamente sul regime della proprietà privata imponendo limiti alla proprietà indipendentemente dalle previsioni dei piani regolatori;

Da tale analisi, è quindi possibile stabilire che tali prescrizioni rappresentano di fatto comandi che, al fine di tutelare la loro efficacia diretta, prevalgono sulle diverse previsioni dei piani urbanistici fin dall'adozione del PTCP, senza la necessità di attendere l'adeguamento dei piani urbanistici locali.

Nello specifico, riguardo ai valori paesaggistici e ambientali, il PTCP recepisce gli indirizzi programmatici, normativi e vincolistici dal Quadro Territoriale Paesaggistico Regionale (QTPR) e, rispetto alla richiamata pianificazione regionale, si limita a dettagliare, alla scala prevista provinciale, quando già prescritto nella normativa sovraordinata. Fatta salva la valenza paesaggistica del QTPR., il PTCP si pone quindi l'obiettivo di definire, in accordo con le normative vigenti, gli indirizzi necessari per assicurare, nella pianificazione e progettazione sott'ordinata opportuni livelli di sostenibilità ambientale.

Relativamente alle prescrizioni paesaggistiche ed ambientali, il PTCP identifica specifiche normative all'interno delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA); queste vengono trattate all'interno del Capo II (Le regole per il governo del territorio: prescrizioni e direttive) Sezione 2, "Patrimonio ambientale e paesaggistico".

In base a quanto riportato dall'articolo 19 delle NTA del Piano, il patrimonio ambientale e paesaggistico del territorio provinciale è articolato nelle seguenti categorie:

- ✓ le Aree naturali protette;
- ✓ la Rete Natura 2000;
- ✓ la Rete ecologica;
- ✓ gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico;
- ✓ i beni paesaggistici tutelati per legge;
- ✓ gli ambiti di interesse paesaggistico di competenza regionale;
- ✓ le invarianti del paesaggio da tutelare;
- ✓ i Paesaggi strutturati.

A tal proposito, l'analisi di tale normativa, assieme alle interferenze delle aree individuate dal Piano con l'impianto in progetto, verranno affrontate nel corso del paragrafo successivo.

### 3.4.3.2 [Relazione con il Progetto](#)

#### 3.4.3.2.1 [Impianto di Accumulo Idroelettrico](#)

Il territorio rappresentato dal PTCP risulta essere caratterizzato dall'adiacenza tra le aree costiere e quelle montane, la presenza di tali ambienti in una dimensione obiettivamente contenuta dal punto di vista geografico comporta la presenza di un'ampia varietà di zone, caratterizzate da specifici caratteri naturalistici e da una forte diversificazione dei caratteri storico-culturali.

Nonostante i caratteri e gli ambienti marino e montano risultino dominanti, rappresentando quindi i principali riferimenti ambientali e culturali sui quali si basa la struttura del territorio provinciale, se si osservano con maggiore attenzione i principali caratteri del sistema naturalistico e quello storico-culturale emerge che tale territorio risulta essere più complesso e diversificato.

Da un punto di vista naturalistico, la frammentazione del territorio si affianca alla varietà di ecosistemi particolari e di paesaggi caratteristici dell'area mediterranea appenninica in continua evoluzione, che contribuiscono a comporre un quadro di estremo interesse; oltre a ciò, va preso in considerazione anche il complesso sistema dei rapporti tra il sistema naturalistico e quello sociale, consolidatosi nel corso del tempo che ha portato a forti dinamiche che, in alcuni casi, hanno provocato profonde alterazioni del territorio.

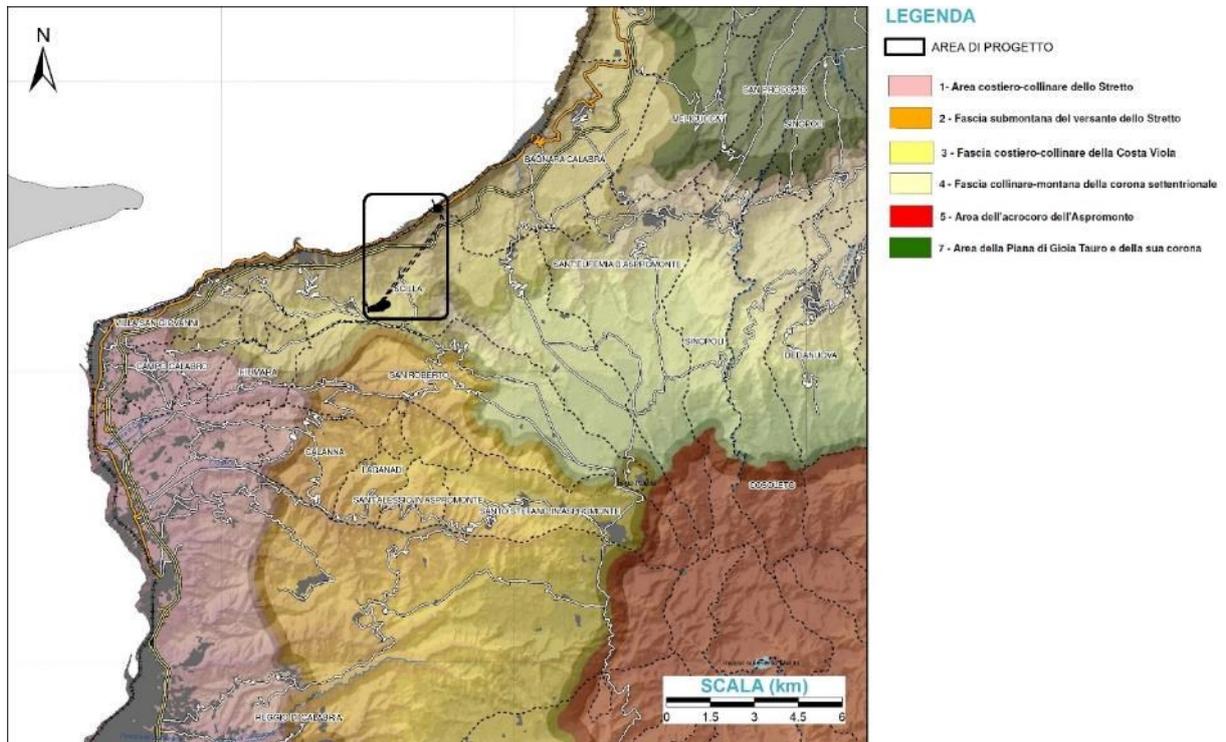
La ricchezza di caratteri ambientali sopra descritta dà luogo ad un ricco e diffuso patrimonio, costituito da elementi puntuali come da piccoli centri e aree, fortemente integrato con le caratteristiche naturali del territorio tipico delle aree appenniniche; il quadro che ne emerge rappresenta un territorio frammentato e caratterizzato dalla presenza di numerosi microcosmi.

Tale complessità non costituisce di per sé un elemento critico, piuttosto potrebbe esserlo una gestione ed un coordinamento poco attenti delle diverse dinamiche territoriali; a tal proposito, con l'obiettivo di mettere in relazione le diversi componenti del territorio e gestire al meglio le diverse azioni previste dal Piano, è stata effettuata una lettura del sistema ambientale e storico-culturale orientata all'individuazione delle caratteristiche strutturali del territorio, ciò ha portato, infine, all'individuazione di 12 Ambiti di Paesaggio, intesi come contesti caratterizzati da specifici caratteri di omogeneità.

Di seguito vengono elencati gli Ambiti di paesaggio individuati su tutto il territorio provinciale:

1. Area costiero-collinare dello Stretto;
2. Fascia submontana del versante dello Stretto;
3. Fascia costiero-collinare della Costa Viola;
4. Fascia collinare-montana della corona settentrionale dell'Aspromonte;
5. Area dell'acrocoro dell'Aspromonte;
6. Area Grecanica;
7. Area della Piana di Gioia Tauro e della sua corona orientale aspromontana;
8. Fascia montana della bassa Locride;
9. Fascia costiero-collinare della Bassa Locride;
10. Area delle Serre;
11. Area dell'Alta Locride;
12. Area costiero-collinare di Stilo e Monasterace.

L'area di intervento del progetto ricade, come evidenziato nella figura successiva, all'interno dell'Ambito di Paesaggio No 3, quello relativo alla "Fascia costiero-collinare della Costa Viola", un ambito caratterizzato da un paesaggio collinare costiero con costa alta e rocciosa, con cale e baie di piccole dimensioni. Per una descrizione più accurata di tale ambito si rimanda alla descrizione del territorio in analisi effettuata all'interno del Paragrafo 6.7.



**Figura 3.5: Stralcio della Tavola A.10 “Ambiti di Paesaggio”, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale**

In merito all’analisi delle interferenze che l’opera avrà con le indicazioni del PTCP, si è operato attraverso la consultazione della documentazione disponibile sul Geoportale della Città Metropolitana di Reggio Calabria<sup>8</sup>, delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano e dalla cartografia associata al PTCP. Si riportano in allegato gli estratti, per l’area di interesse, delle seguenti Figure del PTCP:

**Tavola PTCP**

Tavola PTCP	Zona PTCP	Area di progetto Interessata	Figura Allegata
<b>Tav. A.7 - Paesaggi agrari tipici</b>	Limoneti della striscia di pianura costiera di Favazzina	Piazzale Pozzo Paratoie e Portale di Accesso alla Centrale	3.8a
	Seminativi dei piani di Melia, Sant’Elia e Della Corona”	Bacino di Monte	
<b>Tav. O.P.1 - riguardante la Rete ecologica provinciale</b>	Azione Strategica 4: creazione di buffer zones.  Riqualificazione ecologica, rimozione delle criticità microscopiche e realizzazione di programmi di fruizione integrata e sostenibile in stretta interrelazione le core areas.	Piazzale Pozzo Paratoie e Portale di Accesso alla Centrale	3.8b
	Azione Strategica 5: rigenerazione del valore naturalistico delle aree costiere.		
	Salvaguardia dell’esiguo capitale eco-sistemico ancora presente sulle coste e lo sviluppo di azioni		

\*\*\*\*\*

<sup>8</sup> Geoportale della Città Metropolitana di Reggio Calabria (<https://geoportale.cittametropolitana.rc.it/.php>)

Tavola PTCP	Zona PTCP	Area di progetto Interessata	Figura Allegata
	<p>integrate e sostenibili a favore della fruizione, del risanamento, del recupero e della rinaturalizzazione.</p> <p>Azione Strategica 6: Azione strategica 6. Strutturazione della rete ecologica locale per la ricostituzione del potenziale ecologico d'ambito.</p> <p>Strutturazione di componenti locali della Rete Ecologica Provinciale</p>	Bacino di monte	

Si riportano di seguito i principali contenuti delle NdA del PTC di interesse:

L'art. 31 Paesaggi rurali caratterizzanti indica la tutela e valorizzazione dei contesti agrari e dei paesaggi rurali costituisce un obiettivo primario della pianificazione territoriale ai diversi livelli rimandando alle amministrazioni comunali la definizione delle tutele.

L'Art. 24 Rete Ecologica: Buffer Zones-Disciplinazione esplicita che in tali aree:

- ✓ a) è esclusa la previsione di nuovi insediamenti di cave, discariche, impianti di selezione e trattamento dei rifiuti, aree ASI, aree PIP, stabilimenti industriali, insediamenti commerciali per la media e grande distribuzione e qualsiasi altra attività che possa produrre una pressione negativa sugli ecosistemi delle adiacenti Core Areas;
- ✓ b) è consentita l'edificazione, ad esclusione delle opere di cui alla lettera a), a condizione che le modalità di trasformazione insediativa non pregiudichino i caratteri ecologici delle adiacenti Core Areas.

Con particolare riferimento alle aree Rete Natura 2000, si evidenzia che l'art. 21 "Rete Natura 2000 - Disciplinazione" indica che il PTCP recepisce le norme e disposizioni di carattere comunitario, nazionale e regionale riguardanti i SIC, i SIN, i SIR e le ZPS presenti nel territorio provinciale. Il PTCP recepisce altresì i contenuti del Piano di Gestione dei Siti Natura 2000 della Provincia di Reggio Calabria.

In merito alle aree di interesse paesaggistico l'art. 29 "Ambiti di interesse paesaggistico di competenza regionale" evidenzia che tali ambiti sono definiti dal D.Lgs 42/2004, art. 143 e che il PTCP recepisce le disposizioni di tutela stabilite dal succitato Decreto.

Nell'ambito delle Strategie di Piano si riportano di seguito quanto prevede il Piano per le azioni strategiche di interesse:

- ✓ Azione strategica 4. Creazione di buffer zones. Le Linee di intervento specifiche sono:
  - riqualificazione ecologica,
  - rimozione delle criticità macroscopiche,
  - definizione di azioni di fruizione integrata e sostenibile e integrazione nei programmi previsti dall'azione strategica;
- ✓ Azione strategica 5. Rigenerazione del valore naturalistico delle aree costiere. Le Linee di intervento specifiche sono:
  - salvaguardia dell'esiguo capitale ecosistemico ancora presente sulle coste anche al fine di evitare ulteriori carichi insediativi e di irradiare effetti positivi sulle aree limitrofe per incoraggiare processi di risanamento, recupero e rinaturalizzazione,
  - sviluppo di azioni integrate e sostenibili a favore della fruizione didattico-scientifica e della ricerca.
  - risanamento, recupero e rinaturalizzazione delle aree libere in condizioni di criticità,
  - recupero e risanamento di aree interessate da edifici non completati e/o abusivi.
- ✓ Azione strategica 6. Strutturazione della rete ecologica locale per la ricostituzione del potenziale ecologico d'ambito. Le Linee di intervento specifiche sono:
  - Valorizzazione, attivazione di forme di fruizione integrata del territorio e proposta di istituzione di paesaggi protetti ai sensi della LR. 10/2003,

- Strutturazione di componenti locali della Rete Ecologica ai fini della ricostituzione di sistemi di naturalità rilevante d'ambito da strutturare e valorizzare a cura dei PSC. Questa Linea di intervento interessa la fascia contermina ai fiumi e ai corsi d'acqua e le aree boscate;
- Rigenerazione degli ecosistemi mediante la riduzione delle criticità e l'attivazione di misure di disinquinamento e rinaturalizzazione che interessino l'intero bacino idrografico, come disposto dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Calabria

A seguito dell'interessamento di beni paesaggistici vincolati dal D. Lgs 42/04 a corredo dello Studio di Impatto Ambientale è stata anche allegata una Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0035031-1-H4) che valuta la compatibilità paesaggistica del progetto e a cui si rimanda per maggiori particolari.

Considerando l'interessamento di Siti Natura 2000, la compatibilità a livello naturalistico è dettagliata nello Studio di Incidenza con valutazione appropriata, a cui si rimanda per tutte le valutazioni specifiche anche di non contrasto con le norme di gestione dei Siti Natura 2000 interessati.

Si evidenzia infine che nell'ambito del progetto sono state identificate specifiche misure di mitigazione a carattere paesaggistico/ambientale, quali:

- ✓ riutilizzo di terre e rocce da scavo (derivanti dalla realizzazione dell'impianto) in loco e nello specifico parte di tale volume verrà utilizzato per la modellazione delle sponde del bacino di monte e per l'adeguamento morfologico ad ovest in corrispondenza della sottostazione elettrica;
- ✓ inverdimento delle scarpate del bacino di monte al fine di garantire una ottimale riconnessione dell'opera con il contesto circostante;
- ✓ ripiantumazione in sito degli esemplari di pregio della vegetazione esistente (prettamente arborea) attualmente presente in alcune porzioni territoriali interessate dal mascheramento e adeguamento 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 lungo il mascheramento morfologico intorno al bacino di monte. Queste azioni di ricucitura arboreo-arbustiva verso il bacino di monte 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.

Si veda a riguardo lo Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico, presentato contestualmente al presente SIA, come Appendice alla Relazione Paesaggistica – Doc. No. P0035031-1-H4;

#### 3.4.3.2.2 Opere di Connessione

L'area di intervento del progetto di connessione ricade all'interno dell'Ambito di Paesaggio No 3, quello relativo alla "Fascia costiero-collinare della Costa Viola".

L'area interessata dal sedime della SU rientra all'interno delle aree di cantiere del Bacino di Monte. Tali aree saranno interessate dalle attività di cantierizzazione necessarie alla realizzazione dell'impianto di pompaggio, pertanto, la SU sfrutterà il sedime di un'area già perturbata dalle attività di cantiere evitando il consumo ulteriore di suolo.

Il cavo interrato in progetto sarà posato in ipogeo su strade pubbliche. Una volta realizzata la posa del cavo e ripristinato lo stato dei luoghi l'opera non sarà percepibile.

Dalla lettura degli stralci cartografici emerge che le aree interessate dalle opere di connessione interferiscono con le seguenti aree individuati dal PTCP:

- ✓ **Tav. A.1**, riguardante la **Fisiografia**;

Paesaggio collinare eterogeneo con tavolati (TRm) - 29053 Colline della Costa Viola

- ✓ **Tav. A.4**, riguardante la **Copertura del suolo ed Emergenze Vegetazionali**;

Sistemi colturali e particellari complessi, Boschi di latifoglie

- ✓ **Tav. A.7**, riguardante i **Paesaggi agrari tipici** (Figura 3.8a allegata);

"Seminativi dei piani di Melia, Sant'Elia e Della Corona"

- ✓ **Tav. O.P.1**, riguardante la **Rete ecologica provinciale** (Figura 3.8b allegata);

Azione Strategica 6 - Strutturazione delle componenti locali della Rete Ecologica Provinciale

### 3.4.4 Rete Ecologica

In base a quanto riportato all'art. 22 delle NTA del Piano provinciale, il PTCP individua i tracciati e le componenti della Rete Ecologica Provinciale, quale completamento della Rete Ecologica Regionale nel rispetto delle direttive del Progetto Integrato Strategico Rete Ecologica Regionale-POR 2000/2006, misura 1.10, (pubblicato sul Supplemento straordinario No. 1 al B. U. della Regione Calabria - Parti I e II - No. 10 dell'1° Giugno 2004).

#### 3.4.4.1 Inquadramento e Finalità

L'effetto delle attività antropiche (agricoltura, urbanizzazione, realizzazione di infrastrutture con effetto “barriera”, sfruttamento delle aree forestali ecc.) ha contribuito al processo di frammentazione di habitat, eliminando porzioni progressive, alterandone la qualità, frammentando e interrompendo in maniera significativa le connessioni tra porzioni diverse di uno stesso ecosistema. Il processo della frammentazione degli habitat costituisce attualmente una delle principali cause di perdita di diversità biologica a livello mondiale.

Con il termine “frammentazione” si intende un processo di progressiva riduzione della superficie e della qualità degli ambienti naturali, accompagnato da un aumento del loro grado di isolamento. In questo modo un habitat originariamente continuo viene trasformato in un mosaico di “frammenti” (o patches), spazialmente separati l'uno dall'altro e dispersi all'interno di una matrice ambientale di origine antropica, spesso caratterizzata da condizioni estreme o comunque ostili per molte specie.

La necessità di realizzare “aree di collegamento ecologico funzionale” al fine di tutelare la fauna e la flora, ha contribuito alla formazione della Rete Ecologica sia a scala nazionale sia provinciale e/o locale.

La rete ecologica costituisce, di fatto, un riferimento di tutela con lo scopo di ridurre il grado di isolamento dei vari patches e garantire scambi funzionali, caratterizzata da interventi in grado di ridurre la frammentazione degli habitat e la scarsa bio-permeabilità del territorio anche a scala locale, ricostituendo le interconnessioni attraverso le quali permettere il flusso di animali, piante e nutrienti.

La rete ecologica è costituita da quattro elementi fondamentali interconnessi tra loro:

- ✓ aree centrali (core areas): aree ad alta naturalità che sono già, o possono essere, soggette a regime di protezione (parchi o riserve);
- ✓ fasce di protezione (buffer zones): zone cuscinetto, o zone di transizione, collocate attorno alle aree ad alta naturalità al fine di garantire l'indispensabile gradualità degli habitat;
- ✓ fasce di connessione (corridoi ecologici): strutture lineari e continue del paesaggio, di varie forme e dimensioni, che connettono tra di loro le aree ad alta naturalità e rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono la mobilità delle specie e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile al mantenimento della biodiversità;
- ✓ aree puntiformi o “sparse” (stepping zones): aree di piccola superficie che, per la loro posizione strategica o per la loro composizione, rappresentano elementi importanti del paesaggio per sostenere specie in transito su un territorio oppure ospitare particolari microambienti in situazioni di habitat critici (es. piccoli stagni in aree agricole).

#### 3.4.4.2 Relazione con il Progetto

##### 3.4.4.2.1 Impianto di Accumulo Idroelettrico

Nello specifico, nella rete ecologica provinciale (reperita dal geoportale della Città Metropolitana di Reggio Calabria: <https://geoportale.cittametropolitana.rc.it/>), l'area centrale è rappresentata dal Parco Nazionale dell'Aspromonte, ad oltre 8 km di distanza in direzione Sud-Est dal limite dell'area progettuale più prossima (Bacino di Monte).

L'area di progetto non interferisce con i corridoi ecologici (si veda la Figura 3.8b allegata).

Le buffer zones sono rappresentate dalle aree di transizione attorno alle ZSC, che rappresentano aree ad alta naturalità, e attorno all'area centrale del Parco Nazionale dell'Aspromonte. Le opere di valle e relativi cantieri interessano parzialmente la fascia di protezione della ZSC “Costa Viola e Monte S. Elia” (IT9350158). Si rimanda allo Studio di Incidenza per le valutazioni sulla compatibilità ambientale del progetto con gli aspetti di biodiversità e aree tutelate (Doc. No. P0035031-1-H6).

#### 3.4.4.2.2 Opere di Connessione

Le opere di connessione in progetto non interferiscono con i corridoi ecologici facenti parte la Rete Ecologica Provinciale.

Si segnala l'interferenza delle opere con la ZPS IT9350300 “Costa Viola”. Inoltre, si rileva che le opere di connessione distano oltre i 1,500m dalla buffer zone della ZSC IT9350177 “Monte Scrisi”, come si evince dall'estratto cartografico di seguito riportato e riferito alla già citata tavola OP1.1 - Progetto "Rete ecologica provinciale" (Figura 3.8b allegata) a cui si rimanda per i dettagli.



**Figura 3.6: Estratto cartografico non in scala della Tavola OP1.1 - Progetto "Rete ecologica provinciale" (<https://geoportale.cittametropolitana.rc.it/maps/859/view#/>)**

Si ribadisce che l'area interessata dal sedime della SU rientra all'interno delle aree di cantiere del Bacino di Monte. Tali aree saranno interessate dalle attività di cantierizzazione necessarie alla realizzazione dell'impianto di pompaggio, pertanto, la SU sfrutterà il sedime di un'area già perturbata dalle attività di cantiere evitando il consumo ulteriore di suolo. Il cavo interrato in progetto sarà posato in ipogeo su strade pubbliche. Una volta realizzata la posa del cavo e ripristinato lo stato dei luoghi l'opera non sarà percepibile.

## 3.5 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA

### 3.5.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN)

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico: un documento che guarda oltre il 2030 e che pone le basi per costruire un modello avanzato e innovativo.

#### 3.5.1.1 Inquadramento e Finalità del Piano

La SEN è stata adottata con DM del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel mese di Novembre 2017, con l'obiettivo di aumentare la competitività, la sostenibilità e la sicurezza del sistema energetico nazionale.

La SEN 2017 pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030. Un percorso che è coerente anche con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Roadmap europea che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990.

Gli obiettivi al 2030, in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia sono:

- ✓ migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- ✓ raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- ✓ continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, con lo scopo di:

- integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti, gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei Paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei,
- aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.

Tra le priorità di azione definite dalla SEN si citano in particolare quelle legate a:

- ✓ le fonti rinnovabili: poiché la tutela del paesaggio è un valore irrinunciabile, la SEN favorisce i rifacimenti (repowering/revamping) degli impianti eolici, idroelettrici e geotermici, dà priorità alle aree industriali dismesse e destina maggiori risorse dalle rinnovabili agli interventi per aumentare l'efficienza energetica. In generale, l'obiettivo che la SEN intende raggiungere entro il 2030 è del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi (di cui il 55% proveniente da rinnovabili elettriche);
- ✓ l'efficienza energetica: l'obiettivo della SEN è di favorire le iniziative per la riduzione dei consumi col miglior rapporto costi/benefici per raggiungere nel 2030 il 30% di risparmio rispetto al tendenziale fissato nel 2030, nonché di dare impulso alle filiere italiane che operano nel contesto dell'efficienza energetica come edilizia e produzione ed installazione di impianti;
- ✓ la sicurezza energetica: in un contesto di crescente complessità e richiesta di flessibilità del sistema energetico, è essenziale garantire affidabilità tramite:
  - adeguatezza nella capacità di soddisfare il fabbisogno di energia,
  - sicurezza nel far fronte ai mutamenti dello stato di funzionamento senza che si verifichino violazioni dei limiti di operatività del sistema,
  - resilienza per anticipare, assorbire, adattarsi e/o rapidamente recuperare da un evento estremo.

La SEN pone l'obiettivo di dotare il sistema di strumenti innovativi e infrastrutture per garantire l'adeguatezza e il mantenimento degli standard di sicurezza; garantire flessibilità del sistema elettrico, anche grazie allo sviluppo tecnologico, in un contesto di crescente penetrazione delle fonti rinnovabili; promuovere la resilienza del sistema verso eventi meteo estremi ed emergenze; semplificare i tempi di autorizzazione ed esecuzione degli interventi.

Tra gli interventi previsti, sono indicati quelli per incrementare la capacità degli impianti di accumulo e gli interventi sulle reti per integrare le fonti rinnovabili e aumentare la resilienza.

### 3.5.1.2 Relazione con il Progetto

#### 3.5.1.2.1 Impianto di Accumulo Idroelettrico

L'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio, che Edison intende realizzare nel Comune di Scilla, risponde perfettamente alle indicazioni della SEN, in quanto:

- ✓ prevede l'utilizzo di fonti rinnovabili, attraverso un impianto prevalentemente realizzato in sotterraneo (Centrale in caverna e condotta in galleria), a meno del bacino di monte e della sottostazione elettrica (principali strutture in superficie);
- ✓ incrementa l'efficienza energetica del sistema elettrico, sfruttando i momenti di bassa richiesta per pompare l'acqua nel bacino di monte ed avere a disposizione i volumi di acqua necessari per la generazione di nuova energia elettrica nei momenti di effettiva necessità/richiesta;
- ✓ costituisce un'importante risorsa per l'adeguatezza oltre che per la sicurezza e flessibilità del sistema, essendo in grado di fornire nelle ore di più alto carico la massima capacità disponibile, assicurata dal riempimento degli invasi a monte, a seguito della programmazione in pompaggio di tali impianti nelle ore di basso carico.
- ✓ La SEN in particolare evidenzia come, ad integrazione degli sviluppi di rete, l'obiettivo di crescita delle fonti intermittenti al 55% al 2030 richiederà anche lo sviluppo di ulteriore capacità di stoccaggio e fra le tecnologie di stoccaggio, i sistemi di storage idroelettrico sono considerati come l'opzione più matura.

#### 3.5.1.2.2 Opere di Connessione

Le opere di connessione in progetto sono strettamente funzionali all'opera principale e permettono di connettere l'impianto di accumulo idroelettrico alla Rete di Trasmissione Nazionale. Si segnala che Terna, nel Piano di Sviluppo della Rete Nazionale (2023), ritiene lo sviluppo di nuova capacità di accumulo idroelettrico nel medio-lungo termine, risorsa strategica per il sistema elettrico nazionale coerentemente con le indicazioni dettate dal SEN.

### 3.5.2 Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC)

#### 3.5.2.1 Inquadramento e Finalità del Piano

Come accennato precedentemente, la Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017) ha costituito il punto di partenza per la preparazione del Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC) per gli anni 2021-2030.

Il 21 Gennaio 2020, il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo “Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima”, predisposto con il Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto-legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il *Green New Deal* previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Con il PNIEC vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull’efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell’energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

L’attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell’elettricità e del gas, che saranno emanati nel corso del 2020.

#### 3.5.2.2 Relazione con il Progetto

Si evidenzia, a tal proposito, che il progetto in esame risulta pienamente in linea con gli obiettivi del PNIEC.

Il Piano, difatti, prevede un importante Sviluppo della capacità di accumulo, che sarà gradualmente, ma sempre più, indirizzata anche verso soluzioni “energy intensive”, per limitare il fenomeno dell’overgeneration e favorire il raggiungimento degli obiettivi di consumo di energia rinnovabile.

Fra le tecnologie di stoccaggio, come già evidenziato dalla SEN, i sistemi di storage idroelettrico costituiscono l’opzione più matura.

La forte penetrazione delle rinnovabili richiederà prima di tutto un incremento dell’utilizzo degli impianti di pompaggio esistenti, grazie anche ai rinforzi di rete pianificati, nel Nord Italia, oltre **a nuovi impianti** della stessa tipologia.

Il PNIEC stima, già nel medio periodo (2023 circa), nuovi sistemi di accumulo per quasi 1,000 MW in produzione, tra idroelettrico ed elettrochimico. Per il 2030 stime preliminari indicano un fabbisogno, funzionale anche a contenere l’overgeneration da rinnovabili intorno a 1 TWh, pari a circa 6,000 MW tra pompaggi ed elettrochimico a livello centralizzato, aggiuntivi agli accumuli distribuiti (a cui corrispondono circa 4,000 MW). A questi scopi, è stato avviato uno studio per l’individuazione di siti adatti a nuovi impianti di pompaggio basati su laghi o bacini esistenti.

Tali stime, peraltro, assumono non solo la realizzazione degli interventi di ampliamento delle risorse che concorrono al mercato dei servizi, ma anche opere di potenziamento e ammodernamento della rete elettrica di trasmissione e distribuzione, comprendenti sia incrementi della magliatura, anche in ottica smart grids, sia installazione di apparati finalizzati alla gestione ottimale dei flussi energetici. In tal senso, si prevede che **gli interventi di rete e la nuova capacità di accumulo dovranno essere programmati in coordinamento con quelli di sviluppo delle rinnovabili, in modo da favorire la localizzazione degli impianti sulla base di criteri che considerino la disponibilità delle risorse**, di siti idonei, nonché i vincoli e la fattibilità economica, in ragione anche di un’accresciuta capacità del sistema di spostare temporalmente la disponibilità di energia, così come previsto da Regolamento e Direttiva del mercato elettrico, recentemente approvati.

### 3.5.3 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)

#### 3.5.3.1 Inquadramento e Finalità del Piano

Il Piano Energetico Ambientale Regionale è lo strumento principale attraverso il quale la Regione programma, indirizza e armonizza nel proprio territorio gli interventi strategici in materia di energia e ambiente. Nell’ambito del PEAR, approvato in Regione Calabria nel 2005 utilizzando dati aggiornati al 1999, sono definiti gli obiettivi di

risparmio energetico, di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER), in coerenza con gli orientamenti e gli obblighi fissati a livello europeo e nazionale.

Risulta attualmente in corso la fase di aggiornamento del PEAR, poi evoluto in Piano Regionale Integrato Energia e Clima (PRIEC) della Regione Calabria. A tal proposito, sono state approvate le linee d'indirizzo per la redazione di tale piano.

A livello regionale sono stati approvati i seguenti provvedimenti:

- ✓ Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) approvato nel 2005 con D.G.R. n. 315 del 4 marzo 2005;
- ✓ D.G.R. n. 358 del 18 giugno 2009, recante “Approvazione delle linee di indirizzo per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale”;
- ✓ D.G.R. n. 218 del 7 agosto 2020, recante “Aggiornamento del Piano Energetico Regionale. Avvio attività e costituzione del tavolo tecnico regionale”;
- ✓ D.G.R. n. 291 del 30 giugno 2022, recante “Approvazione Linee d'indirizzo del Piano Regionale Integrato Energia e Clima (PRIEC) della Regione Calabria”.

### 3.5.3.2 [Relazione con il Progetto](#)

Il PEAR è stato approvato nel 2005, e le relative analisi sono basate su dati di oltre venti anni fa. Poiché lo scenario energetico è radicalmente mutato da allora e sono state introdotte innovazioni a livello strategico e normativo a livello nazionale ed europeo, tale Piano risulta dunque superato e obsoleto.

Attraverso la D.G.R. n. 291 del 30 giugno 2022, la Giunta Regionale ha approvato le Linee di indirizzo del PRIEC, in quanto le Linee Guida approvate con D.G.R. n. 358 del 2009 risultavano superate.

Il PRIEC dovrà perseguire la riduzione delle emissioni di gas climalteranti, al fine di promuovere lo sviluppo e l'insediamento di una economia caratterizzata da bassi consumi energetici ed elevate ricadute a livello locale. Nel breve, medio e lungo periodo, il PRIEC dovrà dunque declinare a livello regionale gli obiettivi nazionali, in ognuno degli ambiti di intervento che influiscono sulla riduzione delle emissioni climalteranti, tra cui:

- ✓ risparmio energetico ed efficienza energetica;
- ✓ incremento e diversificazione delle fonti di energia rinnovabile;
- ✓ l'utente al centro della transizione energetica: le Comunità Energetiche Rinnovabili e l'Autoconsumo Collettivo di energia rinnovabile;
- ✓ mobilità sostenibile;
- ✓ integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali “Smart Grid” e “Smart City”.

Il Piano individuerà le aree idonee all'installazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, partendo dalle normative nazionali vigenti finalizzate alla diffusione degli impianti.

**Il Piano è finalizzato all'incremento e alla diversificazione delle fonti di energia rinnovabile e pertanto il progetto in esame, finalizzato a migliorare la regolazione della rete elettrica alimentata a rinnovabili, si inserisce perfettamente fra gli obiettivi del PEAR.**

## 3.5.4 [Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale \(TERNA 2023\)](#)

### 3.5.4.1 [Inquadramento e Finalità del Piano](#)

Il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (di seguito anche “PS”) descrive gli obiettivi e i criteri in cui si articola il processo di pianificazione della rete elettrica di trasmissione nazionale, nel contesto nazionale ed europeo.

I punti cardine del Piano di Sviluppo 2023 sono: abilitare il conseguimento degli obiettivi europei del pacchetto “Fit-for-55” (che prevede una riduzione del 55% delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 rispetto ai livelli del 1990), favorire l'integrazione delle fonti rinnovabili, sviluppare le interconnessioni con l'estero, aumentare il livello di sicurezza e resilienza del sistema elettrico e investire sulla digitalizzazione della rete. È il piano più ambizioso di sempre, con oltre 21 miliardi di euro di investimenti previsti nei prossimi 10 anni per accelerare la transizione energetica, favorire la decarbonizzazione del Paese, ridurre la dipendenza dalle fonti di approvvigionamento estere e rendere il sistema elettrico italiano sempre più sostenibile sotto il profilo ambientale.

Il Piano di Sviluppo 2023 si articola in 5 fascicoli principali e 4 allegati tecnici, con contenuti organizzati per aree tematiche e dettagli tecnici, anche in linea con le disposizioni Regolatorie e Normative.

**I cinque fascicoli sono di seguito sintetizzati:**

**Overview:** descrive le sfide e gli obiettivi nell’odierno contesto geopolitico, energetico e normativo esplorando gli scenari energetici e la relativa strategia di Terna;

**Pianificazione della rete elettrica:** descrive i driver di Piano, le principali linee di azione della pianificazione e il coordinamento con gli altri DSO, ulteriori operatori infrastrutturali e TSO europei;

**Stato del sistema elettrico:** descrive le consistenze della rete attuale, gli impatti della transizione energetica sul sistema elettrico, le principali criticità, e gli scenari energetici selezionati per il Piano di Sviluppo;

**Il progetto Hypergrid e necessità di sviluppo:** descrive le caratteristiche dell’Hypergrid e i nuovi interventi di sviluppo con relative schede di approfondimento;

**Benefici di sistema e analisi robustezza rete:** descrive i principali benefici di sistema apportati dalla realizzazione degli interventi di sviluppo e introduce per la prima volta il tema della Robustezza della Rete del futuro (System Strength).

**I quattro allegati tecnici riguardano:**

**Documenti di avanzamento degli interventi previsti nei Piani di Sviluppo precedenti:** suddiviso nelle tre Aree Geografiche di riferimento: Nord Ovest, Nord Est e Centro Sud;

**Documento di analisi delle richieste di connessione alla RTN:** contiene il dettaglio sia degli impianti di produzione FER e NON che delle unità di consumo;

**Documento di riferimento normativo:** fornisce il dettaglio dei principali provvedimenti legislativi e regolatori emanati nel corso dell’anno, nonché un approfondimento su quelli a livello europeo;

**Documento di descrizione delle metodologie:** utilizzate per l’applicazione dell’analisi costi-benefici degli interventi necessaria per l’identificazione dell’Indice di Utilità di Sistema (IUS).

**Estratto significativo del Piano di Sviluppo delle Rete Elettrica Nazionale – Terna 2023**

Come noto, la copertura della domanda elettrica in Italia viene soddisfatta da un mix pressoché costante di produzione interna e import estero, confermato anche negli anni 2021 e 2022.

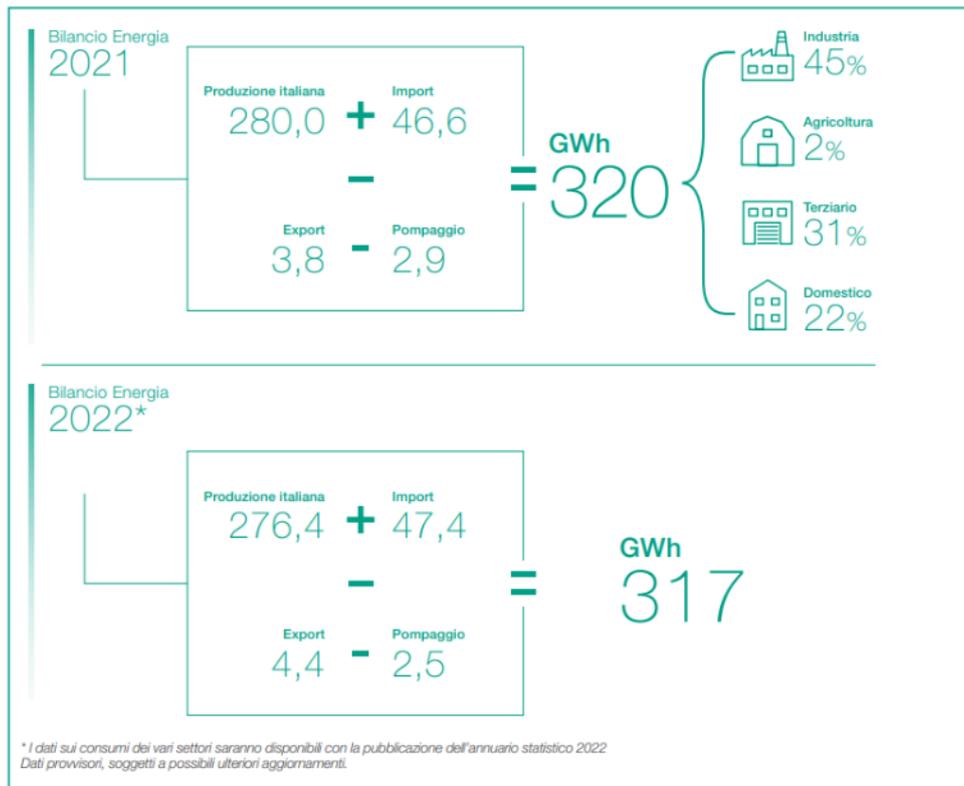


Figura 3.7: Bilancio Energia Italia 2021 – 2022 (PSR TERNA 2023)

In particolare, nel 2021 circa il 78% del fabbisogno è stato assicurato da produzione nazionale, pari alla produzione netta del parco di generazione decurtata dell'energia destinata ai pompaggi, il restante 13% è stata garantita dall'interscambio con l'estero. Il trend di copertura del fabbisogno tra produzione nazionale e saldo con l'estero si conferma anche nel corso del periodo 2022. Il contributo della produzione interna viene garantito dalla produzione tradizionale, prevalentemente termoelettrica, e dalle fonti rinnovabili.

Il contributo dell'import è principalmente guidato da due fattori fondamentali: il differenziale di prezzo tra l'Italia e i Paesi confinanti e la capacità delle interconnessioni transfrontaliere.

È da evidenziare come nel corso del biennio 2021-2022 la capacità di interconnessione ha avuto un incremento di circa 1.5 GW legato prevalentemente alla frontiera con la Francia (+1.3 GW). Per la frontiera francese si segnala, infatti, l'entrata in esercizio del I Polo dell'interconnessione Italia-Francia a novembre 2022, che ha messo a disposizione ulteriori 600 MW di potenza di scambio tra le frontiere.

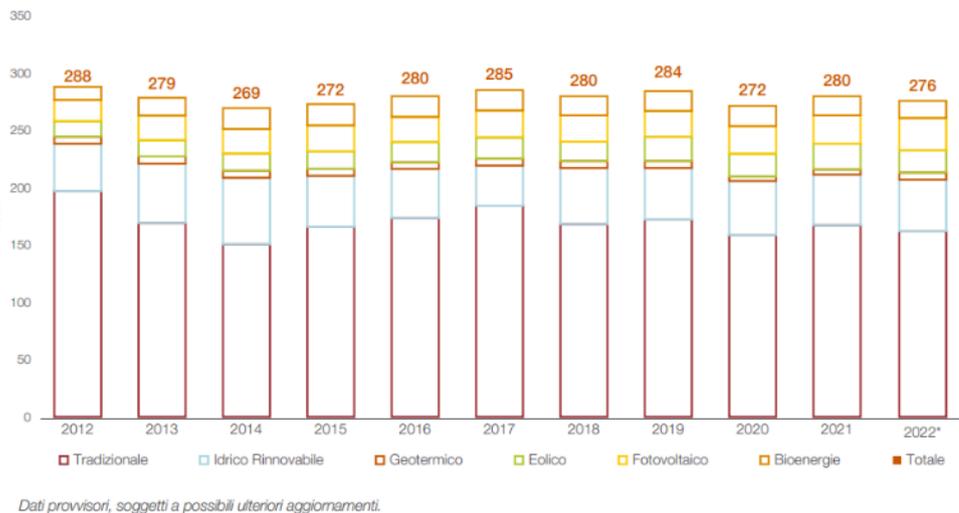
Se con la crisi pandemica del 2020 si è raggiunto il minimo storico della domanda elettrica nazionale, gli anni 2021 e 2022 confermano una ripresa dei valori della domanda, in linea con quelli degli anni pre COVID-19. In particolare, la domanda elettrica italiana nel 2021 è stata di circa 320 TWh e di circa 317 TWh nel 2022.

Il mese con la massima energia richiesta nel 2021 è stata nel mese di Luglio con 30,402 GWh; analogamente per il 2022 la massima energia richiesta è stata nel mese di Luglio con 31.121 GWh.

Il mix di risorse che contribuiscono alla produzione elettrica nazionale è fortemente variato negli ultimi anni, con un sempre maggiore contributo delle fonti rinnovabili.

In particolare, nel 2021, le fonti rinnovabili hanno coperto circa il 40% della produzione nazionale (113 TWh su un totale di 280 TWh), mentre nel 2022 si è raggiunta una percentuale pari a circa il 36% (98 TWh su un totale di 276 TWh). Ampliando l'analisi e considerando anche lo scambio con l'estero, la quota FER sul fabbisogno elettrico totale 2021, pari a 320 TWh, è stata pari al 35% mentre nell'anno 2022 la quota FER è del 31%. È da evidenziare come il maggior contributo alla quota FER della produzione nazionale viene dall'idroelettrico; gli anni 2021 e 2022 evidenziano, tuttavia, due fattori legati proprio alla transizione ecologica ed al cambiamento climatico; da un lato,

infatti, si registra un sempre maggiore incremento del contributo della produzione eolica e fotovoltaica con una variazione nel biennio 21-22 di circa +6% dall'altro lato la produzione idroelettrica registra una riduzione 22-21 di circa il 38% legata alle elevate temperature e alla forte riduzione di precipitazioni che hanno limitato fortemente la medesima produzione. La quota di produzione da impianti non rinnovabili sulla produzione nazionale resta costante con 167 TWh nel 2021, corrispondente al 52% del fabbisogno, e di circa 178 TWh nel 2022 pari al 56% del fabbisogno.



**Figura 3.8: Evoluzione produzione netta nazionale per fonte (TWh) Estratto dal PSR 2023**

### **Il ruolo degli impianti di pompaggio nel sistema elettrico**

Il progressivo incremento della capacità installata di generazione rinnovabile, in particolare non programmabile, registrato negli ultimi anni e atteso con trend ancora più sostenuti in prospettiva (circa 70 GW di nuovi impianti eolici e fotovoltaici al 2030) implicherà impatti significativi sulle attività di gestione della rete del TSO, soprattutto in termini di bilanciamento istante per istante di produzione e domanda di energia elettrica, con l'insorgenza di problematiche strutturali di overgeneration e l'accentuarsi del fenomeno delle rampe di carico residuo. Dall'altro lato, il progressivo decommissioning degli impianti termoelettrici di generazione ha comportato e comporterà per il sistema elettrico la perdita di risorse programmabili in grado di fornire implicitamente una serie di servizi preziosi per il TSO e per la rete, quali regolazione di frequenza e tensione e contributi in termini di potenza di cortocircuito e inerzia del sistema. In tale contesto, lo sviluppo di nuovi sistemi di accumulo potrebbe fornire un contributo significativo alla mitigazione degli impatti attesi, rappresentando di fatto uno degli strumenti chiave, insieme agli sviluppi di rete, per abilitare la transizione energetica proprio in virtù delle caratteristiche intrinseche di tali impianti. In particolare, nell'ambito degli accumuli, gli impianti di pompaggio rappresentano ad oggi una tecnologia più matura rispetto allo storage elettrochimico, soprattutto per stoccare significativi quantitativi di energia. Nello specifico, gli impianti di pompaggio idroelettrico:

- ✓ Possono offrire servizi di tipo Energy Intensive:
  - assistendo il TSO nella gestione dei periodi di overgeneration, consentendo di effettuare una traslazione temporale tra produzione e consumo (load shifting), ovvero assorbire l'energia elettrica in eccesso rispetto alla domanda nelle ore a maggior generazione rinnovabile (le ore centrali della giornata) e rilasciarla nei momenti caratterizzati da carico residuo più elevato, fornendo in questo modo un prezioso contributo anche nella gestione della rampa serale di carico residuo;
  - contribuendo alla risoluzione delle congestioni di rete, derivanti dall'elevata penetrazione delle fonti rinnovabili non programmabili e dalla relativa distribuzione non coerente rispetto ai centri di consumo.
- ✓ Rappresentano risorse ad elevata flessibilità e velocità di risposta, in grado di:
  - offrire potenza regolante alla rete, in termini di regolazione di frequenza e tensione, incrementando l'inerzia e la potenza di cortocircuito del sistema;
  - fornire un importante contributo all'adeguatezza del sistema, specialmente nelle ore a massimo fabbisogno e minore generazione rinnovabile.

- ✓ Sono elementi chiave anche in ottica dei sistemi di difesa, supportando la riaccensione del sistema nel processo di black start.

Ad oggi, in Italia sono presenti 22 impianti con una potenza massima in assorbimento di circa 6.5 GW e 7.6 GW in produzione, con una capacità di stoccaggio di 53 GWh di cui l'84% riferita ai 6 impianti maggiori distribuiti su tutto il territorio italiano. **La dislocazione prevalentemente al Nord di tali impianti rappresenta una delle cause che ne limita l'utilizzo per la risoluzione delle criticità di sistema principalmente riconducibili alle fonti rinnovabili, quali l'overgeneration. Infatti, quest'ultimi impianti, al contrario, sono localizzati prevalentemente nel Sud Italia e nelle Isole, ovvero nei siti meteorologicamente più idonei alla produzione eolica o solare, dove contribuiscono a far insorgere le cosiddette congestioni "locali" essendo aree in cui la magliatura della rete è storicamente meno sviluppata.**

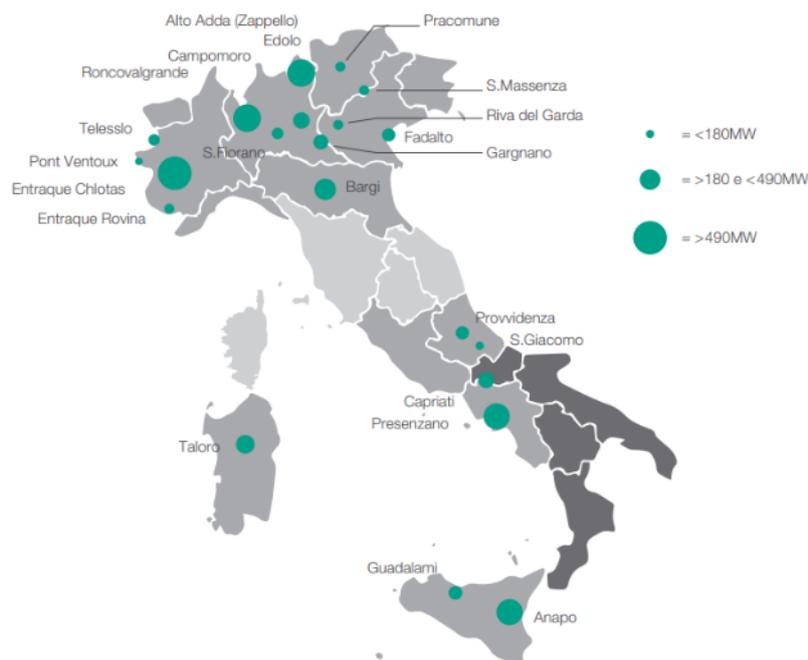


Figura 3.9: Dislocazione degli impianti di pompaggio idroelettrico

Tali criticità saranno ulteriormente accentuate, in assenza di misure mitigative, dall'evoluzione attesa del sistema elettrico, soprattutto per i significativi trend di crescita previsti di generazione rinnovabile non programmabile, e sarà pertanto necessario realizzare nuovi sistemi di accumulo, e in particolare di pompaggio, soprattutto in specifiche aree del paese. Infatti, al fine di raggiungere i target di policy fissati in ambito europeo (Fit for 55), il nuovo scenario energetico di medio-lungo termine definito congiuntamente da Terna e Snam prevede al 2030 un fabbisogno di 95 GWh di nuova capacità installata di sistemi di accumulo – di pompaggio e/o elettrochimici - al fine di integrare la generazione rinnovabile attesa, di cui 71 GWh di tipo "utility-scale" da localizzare prevalentemente nel Sud e nelle isole. Tuttavia, negli ultimi anni non sono stati realizzati nuovi impianti di pompaggio, in ragione anche del contesto di mercato non in grado di fornire sufficienti garanzie a tale tipologia di impianti per il rientro dei capitali a fronte di costi di investimento iniziali significativamente maggiori rispetto a quelli di esercizio.

### **Principali criticità del sistema elettrico e specificità della RTN nell'area di studio (Principali evidenze dell'analisi sullo stato della rete)**

#### SINTESI CRITICITÀ

INNALZAMENTO DEL LIVELLO  
DI TENSIONE SULLA RETE

FLUSSI DI POTENZA AL LIMITE DELLA  
CAPACITÀ DI TRASMISSIONE DEI  
COLLEGAMENTI DELLA RTN

#### PRINCIPALI CAUSE

Il progressivo incremento della produzione da fonte rinnovabile sul territorio nazionale determina:

- ✓ nelle ore caratterizzate da basso fabbisogno, il deterioramento dei livelli di tensione a causa del ridotto apporto alla regolazione della tensione da parte degli impianti FER e della contestuale mancanza in servizio di generatori da fonte tradizionale;
- ✓ nelle ore caratterizzate da elevato fabbisogno, un incremento dei transiti sulla RTN dalle aree con forte produzione sia termica che FER verso le aree di carico (ad es. saturazione dei limiti di transito tra le zone di mercato). Nel caso di anni con alta idraulicità, a fine primavera/inizio estate, l'elevata produzione idroelettrica da impianti ad acqua fluente, comporta una rilevante sollecitazione della rete AT, determinando situazioni potenzialmente critiche. L'energia prodotta da FER non programmabili è cresciuta in maniera rilevante sul territorio nazionale (in particolare quella prodotta da FV e connessa principalmente su livello di tensione MT e BT) e la sua localizzazione geografica non sempre è coerente con la localizzazione dei carichi nella medesima area: la risalita dalla rete MT/BT spesso comporta difficoltà nella gestione dei transiti sulla RTN, nonché criticità in merito alla regolazione della tensione.

### **Area SUD**

L'ingente produzione da fonte rinnovabile concentrata nell'area compresa tra Foggia, Benevento e Avellino, nonché la rilevante generazione convenzionale installata in alcune aree della Puglia e della Calabria, determinano elevati transiti in direzione Sud – Centro-Sud che interessano le principali arterie della rete di trasmissione primaria meridionale, creando congestioni sulle reti primarie e fenomeni di instabilità dinamica in certe condizioni di funzionamento. Al fine di integrare la nuova produzione da fonte FER e garantire la sicurezza e la robustezza di rete in presenza di minore generazione regolante, la rete Hypergrid costituirà un nuovo corridoio in DC dalla Sicilia a Latina, in modo sinergico con gli interventi su rete primaria già pianificati. Con l'ottica di garantire una maggiore integrazione della nuova generazione FER del Sud e rafforzare le interconnessioni dell'Italia con l'Est Europa, consolidando il ruolo dell'Italia quale hub elettrico del Mediterraneo, è previsto un nuovo modulo HVDC almeno da 500 MW tra Italia e Grecia. Inoltre, particolari criticità si registrano sui collegamenti 380 kV della dorsale Adriatica e lungo le linee 380 kV che dalla Calabria si diramano verso nord. Il nuovo elettrodotto in Calabria Laino – Altomonte (Intervento 509-P) garantirà una nuova via scambio di energia verso nord. Alcune porzioni di rete a 220 kV, in particolare tra la SE di Montecorvino e le CP Torre N. e S. Valentino, risultano essere sede di frequenti congestioni di rete con possibili impatti sullo scambio zonale, che sarà risolto dall'intervento 506-P "Elettrodotto 380 kV Montecorvino – Avellino Nord - Benevento". Relativamente all'area metropolitana di Napoli si registrano eventi di sovraccarico di alcuni elementi di rete 220 kV: il "Riassetto rete a 220 kV città di Napoli" (Intervento 514- P) ed il "Nuovo elettrodotto 220 kV Arenella- Fuorigrotta" (Intervento 534-P) hanno l'obiettivo di risolvere i sovraccarichi di rete e migliorare la qualità del servizio dell'area. Le criticità che interessano la rete di trasmissione nell'area Sud riguardano anche le trasformazioni 380/150 kV e 220/150 kV delle maggiori stazioni elettriche; pertanto, in molte SE di Puglia e Basilicata è previsto il potenziamento della capacità di trasformazione. I valori misurati sui nodi principali della rete riportano profili di tensione che rispettano i valori limite imposti dal Codice di Rete. Tuttavia, in alcune condizioni di esercizio, elevati livelli di tensione hanno evidenziato la limitata disponibilità di risorse per la regolazione della tensione e per questa ragione sono previsti ulteriori dispositivi di compensazione reattiva, in aggiunta a quelli installati nel biennio 2021-2022. Alle citate criticità su rete AAT si aggiungono le congestioni sulla rete di sub-trasmissione presenti in particolare nel sistema 150 kV, dovute all'elevata penetrazione della produzione eolica.

In Calabria la presenza di linee dalla limitata capacità di trasporto rispetto alla generazione eolica installata dà luogo a rischi di sovraccarico sulla rete AT. In tal senso, risultano principalmente interessate le direttrici 150 kV del crotonese e quelle afferenti alla SE di Feroleto, in particolare la dorsale 150 kV tra la SE di Feroleto e la CP Soverato. Nell'area è previsto l'intervento 510- P che raccorderà alla rete locale AT la stazione 380 kV di Belcastro.

#### **3.5.4.2 Relazione con il Progetto**

**Le opere in progetto sono coerenti con quanto previsto nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale.**

**In particolare, TERNA nel suo PS della RTN ritiene lo sviluppo di nuova capacità di accumulo idroelettrico nel medio-lungo termine, risorsa strategica per il sistema elettrico nazionale.**

Si segnala inoltre che Terna S.p.A., nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del programma di sviluppo della Rete di Trasmissione (RTN) (PdS 2013), intende realizzare un nuovo Elettrodotto aereo 150 kV ST "S.Procopio - Palmi Sud" e la demolizione di alcuni elettrodotti esistenti.

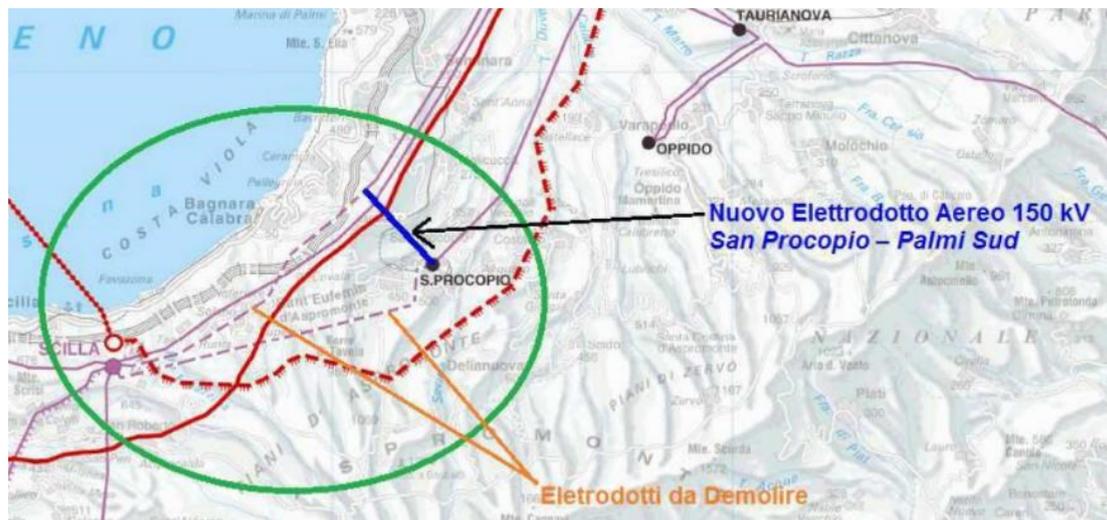


Figura 3.10: Estratto non in scala dell’elaborato REGR11002BIAM02460 del Progetto Razionalizzazione della rete 150 kV della Provincia di Reggio Calabria NOTA TECNICA SULLE DEMOLIZIONI (Depositato sul sito del MASE)

Tra gli interventi di demolizione previsti rientrano anche le demolizioni delle seguenti linee:

- ✓ Demolizione completa dell’elettrodotto a 150 kV ST “SCILLA-S.PROCOPIO (T.23.857)”;
- ✓ Demolizione parziale dell’elettrodotto 150 kV ST “PALMI SUD-SCILLA (T.23.920)”.

Pertanto, sulla base di quanto sopra, saranno superate le attuali interferenze delle opere in progetto con la linea a 150 kV ST “SCILLA-S.PROCOPIO (T.23.857). Non si segnalano interferenze delle opere in progetto con l’elettrodotto 150 kV ST “PALMI SUD-SCILLA (T.23.920).

### 3.6 PIANIFICAZIONE COMUNALE

L’impianto Idroelettrico e le relative opere di connessione alla RTN saranno realizzati interamente in Comune di Scilla. Nel seguito del paragrafo si riporta l’analisi della pianificazione urbanistica del Comune di Scilla.

Si evidenzia che le opere a progetto in prossimità della costa (Piazzali per i portali di accesso alle gallerie) saranno raggiungibili dalla viabilità posta al confine tra i Comuni di Scilla e di Bagnara Calabria. In particolare, si prevede realizzare un sovrappasso del corso d’acqua (Vallone Mancusi) che delimita i 2 comuni. L’attraversamento (circa 60 m) collegherà la viabilità esistente in Comune di Bagnara Calabria per terminare in Comune di Scilla nell’area prossima alle opere a progetto.

Si evidenzia altresì che in data 30/07/2020, con Determinazione Dirigenziale No. 2189 R.G. della Città Metropolitana di Reggio Calabria è stato approvato il Piano Comunale di Spiaggia (PCS) del Comune di Scilla (sito web: Comune di Scilla: <http://scilla.asmenet.it/index.php?action=index&p=1&art=480>). Si rimanda al Paragrafo 3.6.2 per l’analisi di tale Piano.

#### 3.6.1 Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Scilla

##### 3.6.1.1 Inquadramento e Finalità del Piano

Il Piano Regolatore Generale vigente del Comune di Scilla è stato approvato con Decreto del Dipartimento Regionale No. 11498 del 27 Luglio 2005, pubblicato sul BURC del 5 Settembre 2005 (Comune di Scilla, sito web).

Il Piano Regolatore Generale (PRG) a norma della vigente legislazione urbanistica disciplina tutto il territorio comunale.

Le attività comportanti trasformazione urbanistica ed edilizia sono assoggettate alle leggi vigenti, a quanto viene disciplinato con la normativa associata al presente PRG.

Sono elementi costitutivi del PRG seguenti elaborati tecnici e grafici:

- ✓ Relazione Generale;
- ✓ Azionamento;
- ✓ Norme Tecniche di Attuazione.

Con particolare riferimento alle Norme di Attuazione, queste specificano ed integrano le previsioni urbanistiche rappresentate graficamente negli elaborati progettuali di zonizzazione.

Si evidenzia che è attualmente in fase di stesura il Piano Strutturale Comunale, progettato in forma associata con i Comuni di: Bagnara Calabra (capofila); Sant'Alessio in Aspromonte; Sant'Eufemia d'Aspromonte; Santo Stefano in Aspromonte; Sinopoli (Comune di Scilla, sito web).

### 3.6.1.2 [Relazione con il Progetto](#)

#### 3.6.1.2.1 [Impianto di Accumulo Idroelettrico](#)

Nella Figura 3.9 allegata è riportata la zonizzazione urbanistica delle aree interessate al progetto.

Dall'analisi della Figura è possibile osservare che le opere relative all'impianto idroelettrico interessano le Zone Urbanistiche come riportate nella seguente tabella.

**Tabella 3.6: PRG del Comune di Scilla – Relazioni con il Progetto dell'Impianto Idroelettrico**

Zona Urbanistica	Art. NTA	Area di progetto Interessata
Tipo D Sottozona "AT" Animazione Turistica	Art. 92 - Zona Territoriale Omogenea di Tipo D	Bacino di Monte zona Ovest
C2 Residenziale di tipo misto (residenza turistica di tipo estensivo)	Art. 91 - Zona Territoriale Omogenea Di Tipo C	Bacino di Monte zona Est
EC9 Area agricola con attitudine alla specializzazione culturale	Art. 93 - Zona Territoriale Omogenea di Tipo E	Bacino di Monte Parte sommitale Pozzo Paratoie Piazzale d'imbocco della galleria d'accesso alla centrale in caverna
Fasce di rispetto degli elettrodotti	Art. 23 - Zone A Vincolo Speciale	Bacino di Monte
Strada Statale 18 e Relativa fascia di rispetto	Art. 18 - Infrastrutture per l'Accessibilità	Parte sommitale Pozzo Paratoie Piazzale d'imbocco della galleria d'accesso alla centrale in caverna

Si riportano di seguito gli estratti di interesse per il progetto delle Norme Tecniche del PRG.

L' art. 92 - Zona Territoriale Omogenea di Tipo D evidenzia che *"rientrano in tale zona le aree e le parti del territorio destinate ad insediamenti produttivi di tipo direzionale industriale, artigianale, alberghiero, commerciali, di residenza speciale per il turismo (residences, alloggi turistici e pensioni) ed integrate (artigianali, residenziali e di servizi di tipo privato)".* Tra le articolazioni del territorio, la sottozona AT comprende *"i punti di animazione turistica e di presidio territoriale, con carattere estensivo, destinate a residenza turistica di tipo unifamiliare, organizzati in villaggio-accoglienza, campeggi e ad attrezzature di sostegno all'attività turistica consistenti in pubblici esercizi e ritrovi, con consistenza unitaria non superiore a 100 m2 di superficie lorda".*

L'art. 91 - Zona Territoriale Omogenea di Tipo C, prevede, per la Sottozona di Tipo C2 una classificazione *"residenziale di tipo misto (residenza turistica di tipo estensivo)".* Lo stesso articolo indica che per *"le zone C, esterne ai perimetri edificati, sono soggette al regime vincolistico ed al sistema delle tutele, attualmente prescritto dalle leggi in materia di paesaggio e di ambiente".*

L'art. 93 - Zona Territoriale Omogenea di Tipo E indica che sono comprese in tale classifica le aree destinate ad usi agricoli, ad usi agro-pastorali e boschivi. Nelle zone a destinazione agricola è comunque vietata:

- ✓ ogni attività comportante trasformazioni dell'uso del suolo tanto da renderlo incompatibile con la produzione vegetale o con l'allevamento e valorizzazione dei prodotti;
- ✓ ogni intervento comportante frazionamento del terreno a scopo edificatorio (già lottizzazione di fatto);
- ✓ la realizzazione di opere di urbanizzazione primaria e secondaria del suolo in difformità alla sua destinazione.

L'Amministrazione comunale ha la facoltà di predisporre criteri finalizzati a stabilire caratteristiche tipologiche, funzionali e costruttive dei manufatti interessanti le zone territoriali omogenee di tipo E.

L'art. 23 – “Zone a Vincolo Speciale” comprendono:

- ✓ le zone di ampliamento di cimiteri e relative aree di rispetto;
- ✓ le zone per pubblica discarica (che saranno definite per ubicazione e dimensione dal Comune);
- ✓ le zone soggette a rimboscimento;
- ✓ le zone assoggettate a vincolo idrogeologico;
- ✓ le zone assoggettate a vincolo archeologico;
- ✓ fasce di rispetto degli elettrodotti e metanodotti.

All'interno delle predette fasce ed aree si fa obbligo delle seguenti precisazioni:

- ✓ per le aree ricadenti nelle zone di cui ai punti A, B, E, F, G è vietato qualsiasi tipo di edificazione;
- ✓ per le altre zone elencate, la concessione alla trasformazione urbanistica ed edilizia è subordinata al rilascio di nulla osta da parte delle competenti autorità.

Lo stesso art. 23 specifica che dovranno essere rispettate le disposizioni dettate dal D.P.R. 753/80 relativamente alla fascia di m 30 dal limite di zona di occupazione della più vicina rotaia; l'interferenza delle opere di urbanizzazione con la linea ferroviaria dovrà essere autorizzata dalle F.S.

I boschi, compresi quelli degradati, essendo necessari per la difesa idrogeologica oltre che per altre funzioni primarie, dovranno essere tutelati sotto l'aspetto ambientale ed ecologico (L. 490/1999 che recepisce la L. 1497/39, la L. 431/85 e la L.R. 23/90); dovranno essere preservati da qualsiasi alterazione, salvo eccezionale deroga, per l'esecuzione di interventi indispensabili e per i quali non esista criterio di minimo danno ambientale, da sottoporre ad approvazione dell'autorità forestale. Le aree boscate, pur danneggiate da incendi non possono mutare la loro destinazione d'uso. Nelle aree assoggettate al vincolo idrogeologico con scarsa o moderata pericolosità geologica, in caso di intervento edilizio, gli sbancamenti di terreno sono subordinati al rilascio del nulla osta da parte dell'autorità forestale.

L'art. 18 - Infrastrutture per l'Accessibilità (viabilità), le aree destinate alla viabilità comprendono:

- ✓ strade, nodi stradali e piazze;
- ✓ zone di sosta e parcheggio;
- ✓ fasce di rispetto.

Il comune, adottando criteri tecnici stabiliti da una normativa particolare, può procedere al rilascio di concessioni specifiche nelle fasce di rispetto relative all'installazione di chioschi di distribuzione di benzina e servizio alle strade medesime [...]; resta inoltre l'obbligo di conservazione e rispetto del verde esistente e la eventuale integrazione di fasce di verde ornamentale alto a protezione e schermo visuale delle fasce medesime.

Per quanto riguarda le Infrastrutture Tecnologiche, l'art. 21 include tra queste le Reti ed Impianti di Alimentazione (fornitura acqua, fornitura energia elettrica, Fornitura gas m., fornitura calore con impianto centralizzato a livello di unità di insediamento). L'approvazione dei progetti relativi a tali categorie di opere dovrà essere definita secondo le procedure dettate dalle normative vigenti.

L'art. 29 – “Tutela dell'Ambiente Boschivo e Forestale” indica che i sistemi boschivi, le aree a prato e pascolo e le aree di vegetazione spontanea tipica del paesaggio mediterraneo, assolvono a funzioni di difesa idrogeologica, di rigenerazione e rinnovo del patrimonio forestale, di mantenimento della biocenosi e di equilibrio dello stato microclimatico; per tali ragioni le suddette aree vengono tutelate sia sotto il profilo ambientale, sia sotto quello ecologico. Al fine della tutela, tra le altre, vengono imposte le seguenti prescrizioni:

- ✓ è vietato procedere a movimenti di terra, scavi, riporti, alterazioni del manto vegetazionale ed erboso, e ad abbattimento di alberature, salvo che per le attività produttive regolamentate dalle competenti autorità, o a lavori di diradamento effettuate e/o regolamentate dalle competenti autorità forestali;
- ✓ qualsiasi costruzione che non sia strettamente funzionale alla conduzione del bosco o delle aree immediatamente circostanti non potrà essere autorizzata né all'interno delle aree boscate né all'esterno di esse per una fascia di almeno 50 m lungo il perimetro;
- ✓ la posa di cavi aerei di telecomunicazioni o di distribuzione di energia elettrica è vietata all'interno delle zone boscate; essa può essere consentita eccezionalmente solo qualora non esista alcuna alternativa all'esterno delle aree boscate. Per la realizzazione delle reti suddette, quando non esiste alternativa di posizionamento, va applicato il criterio di minimo danno ambientale;
- ✓ le aree boscate danneggiate da incendi non mutano la loro destinazione d'uso e per esse è di conseguenza vietata qualsiasi trasformazione; è vietato in assoluto compiere opere di qualsiasi genere, al di fuori del rimboschimento, del ripristino vegetazionale e dell'eventuale recinzione.

Si evidenzia infine che l'art. 3 indica che le uniche deroghe ammesse al Piano Regolatore Generale Comunale, sono quelle previste all'art. 41 quater della legge 17.8.1942 n. 1150 e successive modificazioni ed integrazioni e nella osservanza delle procedure previste; tale art. 14 indica che *“i poteri di deroga previsti da norme di piano regolatore e di regolamento edilizio possono essere esercitati limitatamente ai casi di edifici ed impianti pubblici o di interesse pubblico [...]”*.

**Con riferimento all'interessamento di aree nelle quali la pianificazione comunale vieta la trasformazione e l'edificazione, si evidenzia che l'opera sarà comunque in prevalenza sotterranea a meno del Bacino di Monte e dei Piazzali dei Portali di Accesso alle Gallerie. Il progetto, considerando l'interessamento di aree boscate e potenziali habitat sarà valutato a livello paesaggistico e naturalistico attraverso documenti dedicati (Relazione Paesaggistica e Studio di Incidenza), che ne hanno analizzato l'impatto, le misure di mitigazione e compensazione a livello naturalistico e le misure di inserimento paesaggistico.**

**Infine, si ricorda che il progetto sarà una infrastruttura di pubblica utilità e pertanto ricade nelle deroghe ammesse dalle norme del PRG.**

#### 3.6.1.2.2 Opere di Connessione

Nella seguente tabella sono riportate le relazioni con il progetto relativamente alle opere di connessione elettrica.

**Tabella 3.7: PRG del Comune di Scilla – Relazioni con il Progetto delle Opere di Connessione Elettriche**

Zona Urbanistica	Art. NTA	Area di progetto Interessata
Tipo D Sottozona “AT” Animazione Turistica	Art. 92 - ZONA TERRITORIALE OMOGENEA DI TIPO D	Area Stazione Utente
Tipo C Sottozona “TM” Area integrata di rafforzamento e specializzazione insediativa	Art. 91 - ZONA TERRITORIALE OMOGENEA DI TIPO C	Cavo interrato
TIPO F	Art. 94 - ZONA TERRITORIALE OMOGENEA DI TIPO F	Cavo interrato
Fasce di rispetto degli elettrodotti	Art. 23 - ZONE A VINCOLO SPECIALE	Area Stazione Utente Cavo interrato
Strade e Fasce di rispetto stradale	Art. 18 - INFRASTRUTTURE PER L'ACCESSIBILITA' (Viabilità)	Area Stazione Utente Cavo interrato

Si riportano di seguito gli estratti di interesse per il progetto delle Norme Tecniche del PRG.

**NTA di riferimento - ZONA TERRITORIALE OMOGENEA DI TIPO C - Sottozona “TM” Area integrata di rafforzamento e specializzazione insediativa:**

*- Sottozona TM: Area integrata di rafforzamento e specializzazione insediativa (ammessa).*

*...E' costituita da un sistema diffuso di aree, la cui utilizzazione è finalizzata al rafforzamento ed alla specializzazione di tipo turistico. E' consentita la realizzazione di un insieme di tipologie utilizzative che l'operatore può scegliere in alternativa (casa ospitalità, piccole pensioni, case museo, par alberghiero con sistema tipo residence, casa albergo, clubhouse; alberghiero integrato, con sistema ricettivo come alla voce precedente ovvero alberghiero integrato da servizi produttivi di tipo turistico a servizio sia delle attività di balneazione, sia a favore di una utenza esterna). Gli interventi dovranno garantire una forte immagine delle caratteristiche vegetazionali di zona sulla base di una riserva di aree a verde agricolo, integrato da verde ornamentale formalmente compatibile alla vegetazione tipica della zona, pari ad una aliquota della superficie del lotto non inferiore al 50%. La esecuzione avverrà attraverso concessione convenzionata.*

**NTA di riferimento - ZONA TERRITORIALE OMOGENEA DI TIPO D**

*Sottozona di tipo AT*

*...E' costituita da zone diffuse in tutto il territorio comunale, con carattere estensivo, utilizzabili per ricettività di turismo familiare, per ricettività ed accoglienze di turismo di escursione, e campeggio, o villaggio campeggio. L'esecutività è condizionata alla procedura di passaggio di zona a destinazione indicativa a zona a destinazione prescritta, nonchè alla approvazione di Piani Particolareggiati o di Piani di Lottizzazione convenzionata estesi ad una superficie minima di m<sup>2</sup> 20.000 ovvero ad una zona unitaria anche inferiore ai 20.000 mq purchè segnata negli elaborati di Piano come area isolata. Relativamente alle utilizzazioni di tipo residenziale devono essere assicurate per le attrezzature (D.M. 1444/68) superfici pari a 24,00 m<sup>2</sup> /ab. Insediato.*

**NTA di riferimento - ZONA TERRITORIALE OMOGENEA DI TIPO F**

*...Comprende le parti del territorio destinato ad attrezzature ed impianti di interesse generale, pubblici, collettivi o privati. Per le aree di previsione si assume come indice urbanistico edilizio il coefficiente di utilizzazione di 0,40 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>. Gli interventi di iniziativa sia pubblica sia privata debbono riguardare le aree individuate nel P.R.G.*

**NTA di riferimento - ZONE A VINCOLO SPECIALE**

...

*F. fasce di rispetto degli elettrodotti;*

*All'interno delle predette fasce ed aree si fa obbligo delle seguenti precisazioni:*

- ✓ per le aree ricadenti nelle zone di cui ai punti A, B, E, F, G è vietato qualsiasi tipo di edificazione;*
- ✓ per le altre zone elencate, la concessione alla trasformazione urbanistica ed edilizia è subordinata al rilascio di nulla osta da parte delle competenti autorità.*

...

**NTA di riferimento - TUTELA DELL'AMBIENTE BOSCHIVO E FORESTALE**

*I sistemi boschivi, le aree a prato e pascolo e le aree di vegetazione spontanea tipica del paesaggio mediterraneo, assolvono a funzioni di difesa idrogeologica, di rigenerazione e rinnovo del patrimonio forestale, di mantenimento della biocenosi e di equilibrio dello stato microclimatico; per tali ragioni le suddette aree vengono tutelate sia sotto il profilo ambientale, sia sotto quello ecologico.*

*Al fine della tutela vengono imposte le seguenti prescrizioni:*

- 1. è vietato procedere a movimenti di terra, scavi, riporti, alterazioni del manto vegetazionale ed erboso, e ad abbattimento di alberature, salvo che per le attività produttive regolamentate dalle competenti autorità, o a lavori di diradamento effettuate e/o regolamentate dalle competenti autorità forestali;*
- 2. è vietata l'apertura di strade carrabili, ad esclusione di quelle con funzione di servizio alla manutenzione del bosco e all'esercizio delle attività produttive;*
- 3. è vietato immettere nelle aree sopra descritte acque di scarico non depurate totalmente;*

4. qualsiasi costruzione che non sia strettamente funzionale alla conduzione del bosco o delle aree immediatamente circostanti non potrà essere autorizzata né all'interno delle aree boscate né all'esterno di esse per una fascia di almeno 50 m lungo il perimetro;

5. la posa di cavi aerei di telecomunicazioni o di distribuzione di energia elettrica è vietata all'interno delle zone boscate; essa può essere consentita eccezionalmente solo qualora non esista alcuna alternativa all'esterno delle aree boscate. Per la realizzazione delle reti suddette, quando non esiste alternativa di posizionamento, va applicato il criterio di minimo danno ambientale, e gli allineamenti e le modalità di ubicazione, dovranno tener conto di strade esistenti, sentieri, spartifuoco ed altre tracce preesistenti;

6. le aree boscate danneggiate da incendi non mutano la loro destinazione d'uso e per esse è di conseguenza vietata qualsiasi trasformazione; è vietato in assoluto compiere opere di qualsiasi genere, al di fuori del rimboschimento, del ripristino vegetazionale e dell'eventuale recinzione.

#### **NTA di riferimento - INFRASTRUTTURE PER L'ACCESSIBILITA' (Viabilità)**

Le aree destinate alla viabilità comprendono:

1. strade, nodi stradali e piazze;
2. zone di sosta e parcheggio;
3. fasce di rispetto.

Per le aree di cui ai punti 1 e 2 è imposto il vincolo assoluto di non edificabilità. Il Comune, adottando criteri tecnici stabiliti da una normativa particolare, può procedere al rilascio di concessioni specifiche nelle fasce di rispetto relative all'installazione di chioschi di distribuzione di benzina e servizio alle strade medesime, facendo comunque obbligatoriamente ricorso all'istituto della concessione di utilizzazione a tempo determinato e della edificazione in precario; resta inoltre l'obbligo di conservazione e rispetto del verde esistente e la eventuale integrazione di fasce di verde ornamentale alto a protezione e schermo visuale delle fasce medesime.

L'indicazione grafica delle strade, dei nodi stradali e dei parcheggi ha valore obbligatorio per ciò che riguarda il tracciato di massima e la scelta ubicazionale, riveste però valore indicativo per ciò che riguarda le soluzioni tecniche ed i particolari di dettaglio, i quali verranno precisati all'atto di redazione del progetto esecutivo dell'opera.

#### **NTA di riferimento - CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE**

Per la classifica della viabilità urbana ed extraurbana, per i procedimenti di declassificazione, per le fasce di rispetto fuori dai centri abitati, per le fasce di rispetto per l'edificazione nei centri abitati, per le aree di servizio, gli attraversamenti ed i parcheggi in generale, viene fatto riferimento al D.P.R. 16.12.1992 n. 495 (Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada), e successive modifiche ed integrazioni.

**Si rileva che il progetto sarà una infrastruttura di pubblica utilità e pertanto ricade nelle deroghe ammesse dalle norme del PRG. Si rileva, inoltre, che il progetto sarà valutato a livello paesaggistico e naturalistico attraverso documenti dedicati (Relazione Paesaggistica e Studio di Incidenza), che ne hanno analizzato l'impatto, le misure di mitigazione e compensazione a livello naturalistico e le misure di inserimento paesaggistico.**

### **3.6.2 Piano Comunale di Spiaggia (PCS) del Comune di Scilla**

#### **3.6.2.1 Inquadramento e Finalità del Piano**

Con Determinazione Dirigenziale No. 2189 R.G. della Città Metropolitana di Reggio Calabria in data 30/07/2020 è stato approvato il Piano Comunale di Spiaggia (PCS) del Comune di Scilla (sito web: Comune di Scilla: <http://scilla.asmenet.it/index.php?action=index&p=1&art=480>).

Il presente Piano Comunale di Spiaggia, di seguito indicato con l'acronimo PCS, costituisce come un Piano Particolareggiato (art. 24 della L.R. 19/2002 e s.m.i.) lo strumento di pianificazione delle aree ricadenti nel demanio marittimo della città di Scilla e norma le destinazioni d'uso della predetta area.

Il PCS regola gli interventi e gli allestimenti di natura edilizia ed infrastrutturale, nonché le modalità d'utilizzo dell'arenile ai fini turistici e ricreativi, secondo i principi del Codice della Navigazione, del PIR (Piano di Indirizzo Regionale) Calabria ed in conformità alla normativa urbanistica, edilizia e paesaggistica vigente.

Il PCS si propone di favorire, nel rispetto della vigente normativa urbanistica, edilizia, paesaggistica e ambientale, la migliore funzionalità e produttività delle attività turistiche che si svolgono sul Demanio Marittimo e deve essere



inteso come disciplina di regolamentazione delle aree litoranee del Comune di Scilla; esso disciplina gli interventi che ricadono nelle aree comprese nella “Fascia Costiera” ovvero l’area compresa tra la strada litoranea e il mare.

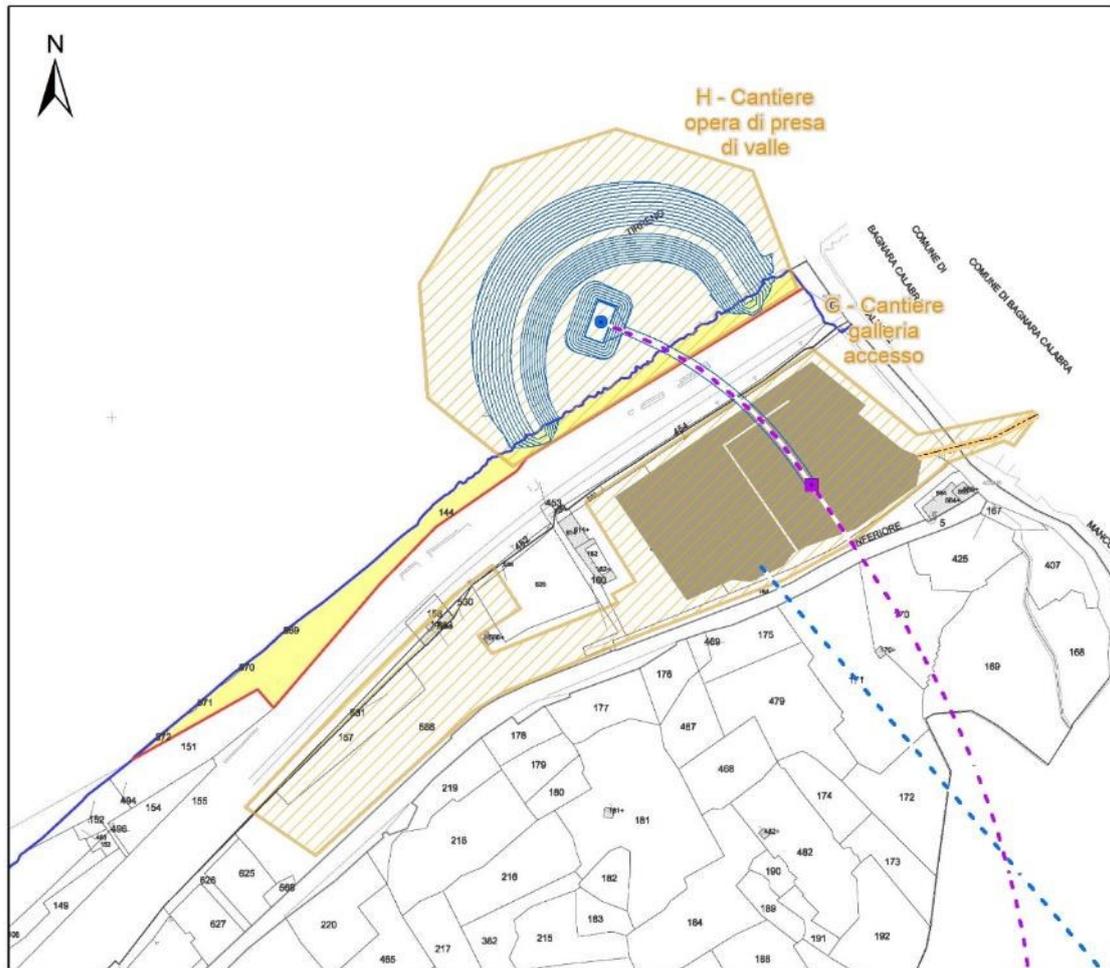
Nell’ambito del PCS sono stati individuati gli ambiti di intervento, in base alle specifiche caratteristiche paesaggistiche, orografiche e di livello di antropizzazione e modifica dei luoghi, riportando la presenza di vincoli o prescrizioni, l’attuale uso delle aree demaniali, le diverse infrastrutture e il sistema di accesso alle aree.

Il PSC si compone delle seguenti sezioni:

- ✓ Quadro Conoscitivo;
- ✓ Progetto; che include l’identificazione delle particelle catastali demaniale e le Norme Tecniche di Attuazione (NTA);
- ✓ Studio Geologico.

#### 3.6.2.2 Relazione con il Progetto

Nella seguente figura è riportato un estratto per l’area di interesse dall’Elaborato QC06\_I del PCS di Scilla nella quale sono riportate le aree demaniali di competenza del PCS.



#### LEGENDA

- |   |                                      |   |                                |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------------|
|  | POZZO PARATOIE                       |  | DIVIDENTE DEMANIALE - SID      |
|  | OPERA DI PRESA VALLE                 |  | LINEA DI COSTA - SID           |
|  | GALLERIA ACCESSO CENTRALE IN CAVERNA |  | PARTICELLA CATASTALE DEMANIALE |
|  | GALLERIA DI ASPIRAZIONE-SCARICO      |   |                                |
|  | DETTAGLIO OPERA DI PRESA DI VALLE    |   |                                |
|  | PIAZZALE                             |   |                                |
|  | AREE DI CANTIERE                     |   |                                |
|  | VIABILITA' DA CREARE                 |   |                                |

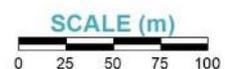


Figura 3.11: Piano Comunale di Spiaggia del Comune di Scilla, Sovrapposizione Area Demaniale su Cartografia Catastale (Foglio Catastale n. 1-2)

Dalla precedente figura si osserva che l'opera a protezione a dell'opera di presa di valle sarà realizzata parzialmente in area demaniale e nella relativa area marina antistante. Si evidenzia che la area demaniale direttamente interessata è costituita dall'esistente massciata di protezione della ferrovia presso la quale si innesterà la nuova opera di protezione.

Si riporta di seguito un estratto delle NTA del PSC di interesse per il progetto.

Le NTA del PSC all'art.1 "Generalità, tra le Prescrizioni Generali relative alla gestione del Demanio Marittimo" evidenziano quanto segue:

- ✓ a) Accesso all'arenile. Il carattere pubblico dell'area demaniale e del mare è tutelato garantendo la possibilità di libero accesso. Non è ammessa nelle concessioni demaniali marittime, già rilasciate o da rilasciare, e nella realizzazione di edifici o infrastrutture poste al confine dell'area demaniale o che interferiscano con essa, la realizzazione di opere che siano di ostacolo al libero accesso all'arenile ed alla spiaggia;
- ✓ b) Usi privati del DM. Ai sensi della L.R. n. 17/05 e dell'art. 5 comma 2 del P.I.R., non sono ammissibili nuove concessioni che comportino usi esclusivamente privati del D.M. (Demanio Marittimo). Tutte le nuove concessioni dovranno essere finalizzate e riconducibili ad attività di interesse o di uso pubblico, ad attività fruibili dal pubblico o ad attività produttive;
- ✓ c) Salvaguardia del litorale dall'erosione. Al fine di evitare che interventi di qualsivoglia natura possano determinare alterazioni del regime del litorale e modificare il trasporto solido, nelle aree di spiaggia è vietata la realizzazione di opere fisse riflettenti il moto ondoso, quali muri di contenimento e plateazioni, che potrebbero contribuire all'erosione del litorale. Qualora, per ragioni tecniche, nell'ambito di interventi di interesse pubblico, le stesse si rendessero necessarie e non sostituibili con soluzioni progettuali equivalenti, la realizzazione dell'opera è subordinata alla presentazione di una perizia tecnica che attesti che l'opera stessa non è interessata dal battente dell'onda in mareggiate ordinaria. Al di fuori dell'ambito portuale e ad esclusione delle opere di difesa dall'erosione costiera, sono altresì vietate opere realizzate interamente o parzialmente in mare che possano influire sul regime del litorale. La progettazione di qualsiasi intervento (pontili, campi boe, eventuali interventi di difesa costiera o altro) deve essere supportata da appositi studi specialistici meteo-marini ivi compreso lo studio dell'evoluzione temporale della linea di costa e nel rispetto delle istruzioni tecniche del Consiglio Superiore dei L.L.P.P. Ogni intervento sopra menzionato deve essere sottoposto al previsto parere dell'Autorità Marittima. L'utilizzo delle aree demaniali marittime deve essere compatibile con la salvaguardia della funzionalità dei punti di alimentazione per il ripascimento delle spiagge, con particolare riferimento alla necessità di mantenere l'accessibilità alla costa dei mezzi di trasporto del materiale di ripascimento;
- ✓ d) Tutela dal rischio idrogeologico. Nelle zone foci del reticolo idrografico defluenti nel territorio comunale di Scilla la disciplina degli interventi è normata: dalla legislazione nazionale e regionale di settore, dal P.A.I. della Regione Calabria ai sensi del D.L. 11 giugno 1998 n. 180 e dalle Norme di Attuazione e Misure di salvaguardia approvate nella seduta del 31 luglio 2002. Al fine di evitare che interventi di qualsivoglia natura possano determinare alterazioni del regime del litorale e modificare il trasporto solido, con particolare riferimento alle opere in mare ed alle opere che interessino le stesse aree foci, la documentazione progettuale dovrà contenere uno studio specifico che valuti l'influenza delle stesse sul regime del litorale e sul libero deflusso dei corsi d'acqua;
- ✓ e) Tutela dei valori ambientali, paesaggistici, storici ed archeologici. La progettazione e la realizzazione di opere edilizie e stabilimenti sul D.M. deve essere tale da limitare il più possibile:
  - l'impatto ambientale e paesaggistico; con particolare riferimento alle forme, alle superfici, ai volumi, ai colori ed ai materiali impiegati nella realizzazione delle opere,
  - l'alterazione morfologica dell'arenile; riducendo al minimo le opere di sbancamento, scavi, rinterri, anche in fase di apertura dei cantieri,
  - l'alterazione e la distruzione di ecosistemi ed aree di pregio naturalistico e paesaggistico; con particolare riferimento al sistema arenile - scogliera - macchia mediterranea,
  - la creazione di barriere e chiusure visuali verso il mare,
  - la cementificazione dell'arenile.

Il progetto in esame prevede la realizzazione dell'opera di presa di valle e della relativa opera di protezione in corrispondenza di un tratto di costa caratterizzato dalla presenza di una barriera frangiflutti a protezione della linea ferroviaria; l'area non risulta pertanto fruibile da terra.

Come precedentemente indicato nell'analisi del PRG il progetto sarà una infrastruttura di pubblica utilità.

In merito al rischio di erosione costiera nell'intorno dell'area di arrivo a mare della via d'acqua e dell'opera di presa di valle del progetto, il progetto rispetterà il criterio di non aumentare i processi di erosione ivi registrati e adotterà opportune misure di mitigazione del rischio. In particolare, 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 oggetto di circa 85 m. È lecito attendersi una sostanziale invarianza delle condizioni generali geomorfologiche. Non si avranno effetti erosivi e anzi si avrà un miglioramento delle

caratteristiche strutturali e di stabilità del tratto di costa che in passato ha generato la necessità della sua blindatura (Doc. No. 1422-B-SA-R-01-0 - Studio Meteomarino e Valutazioni tecniche sulle soluzioni adottabili sull'opera di presa a mare).

Per quanto riguarda le aree PAI si evidenzia che al successivo Paragrafo 3.7.8 è stata condotta un'analisi approfondita delle aree normate da tale Piano. L'analisi, alla quale si rimanda per maggiori dettagli, evidenzia che in relazione al “punto di attenzione” localizzato nella parte terminale del Torrente Mancusi, interferente con il cantiere/viabilità di valle, sarà verificato il mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica come definite nell'art. 11 delle NTA del PAI per aree a rischio R4.

Si evidenzia altresì che le opere in esame non andranno ad interessare il corso d'acqua presente (Torrente Mancusi) e pertanto non sarà ostacolato il libero deflusso dello stesso corso d'acqua.

In merito alla tutela dei vincoli ambientali e paesaggistici si evidenzia che per il progetto in esame:

- ✓ il presente SIA riporta l'analisi complessiva degli impatti sulle componenti ambientali di interesse;
- ✓ lo Studio di Incidenza (doc. No. P0035031-1-H6 al quale si rimanda) riporta l'analisi di dettaglio in merito al tema biodiversità;
- ✓ la Relazione Paesaggistica (doc. No. P0035031-1-H4 al quale si rimanda) è dedicata all'analisi degli aspetti paesaggistici.

Come già precedentemente indicato, l'opera di presa di valle (e relativa protezione) sarà realizzata in omogeneità all'attuale una scogliera di protezione della ferrovia senza comportare chiusure visuali verso il mare e senza interessare arenili a fruizione turistica.

### **3.7 VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI**

#### **3.7.1 Zone Umide, Zone Riparie, Foci dei Fiumi**

Le zone umide non sono interferite dalle aree di intervento.

Relativamente alle foci dei fiumi, l'area di cantiere Galleria d'accesso essendo localizzata a ridosso della foce del "Torrente Mancusi", necessariamente interessa la **fascia di rispetto di 150 metri** del medesimo corso d'acqua, così come indicato ai sensi dell'art.142, comma 1, lettera c).

Per lo stesso motivo, in fase di esercizio, parte del piazzale di imbocco della galleria di accesso alle opere sotterranee e la parte sommitale del Pozzo Paratoie interessano la medesima fascia di rispetto.

Le opere di connessione non interferiscono con le aree tutelate in esame.

#### **3.7.2 Zone Costiere e Ambiente Marino**

L'area di cantiere Galleria d'Accesso, vista la localizzazione costiera, ricade all'interno dei territori costieri compresi nella fascia di rispetto di 300 metri dalla linea di battigia, così come indicato ai sensi dell'art.142, comma 1, lettera a).

In fase di esercizio, il piazzale di imbocco della galleria di accesso alle opere sotterranee e la parte sommitale del Pozzo Paratoie interessano la medesima fascia di rispetto.

L'opera di presa e gli elementi a protezione della stessa e il relativo cantiere, ricadono all'interno dell'area marina antistante (Mar Tirreno).

Le opere di connessione non interferiscono con le aree tutelate in esame.

#### **3.7.3 Zone Montuose e Forestali**

Per quanto riguarda le aree forestali, l'area del Bacino di Monte interessa aree segnalate come coperte da foreste e da boschi, tutelate ai sensi della lettera g) dell'art. 142.

Si segnala, ad ogni modo, che a seguito di verifica in campo e dall'analisi delle immagini satellitari, cartografia e perimetri di tale vincolo non risultano coerenti con l'effettivo stato dei luoghi, in quanto le aree boscate risultano essere ridotte rispetto ai confini del vincolo; andando quindi ad analizzare nello specifico le superfici di progetto, l'interessamento di vegetazione boschiva sarà inferiore rispetto a quanto emerge dalla cartografia ufficiale.

Le opere di superficie relative alla Sottostazione di Utente intercettano aree tutelate ai sensi del Dlgs 42/2004 art. 142 comma1 Lett. g).

Si ribadisce che l'area interessata dal sedime della SU rientra all'interno delle aree di cantiere del Bacino di Monte. Tali aree saranno interessate dalle attività di cantierizzazione necessarie alla realizzazione dell'impianto di pompaggio, pertanto, la SU sfrutterà il sedime di un'area già perturbata dalle attività di cantiere evitando il consumo ulteriore di suolo. Il cavo interrato in progetto sarà posato in ipogeo su strade pubbliche. Una volta realizzata la posa del cavo e ripristinato lo stato dei luoghi l'opera non sarà percepibile.

### **3.7.4 Riserve e Parchi Naturali, Zone Classificate o Protette dalla Normativa Nazionale (L. 394/1991) e/o Comunitaria (Siti della Rete Natura 2000)**

Dalla consultazione della documentazione relativa alle aree naturali protette e del sito Natura 2000<sup>9</sup>, risulta che il progetto interferisce direttamente con la Zona di Protezione Speciale (ZPS) “Costa Viola”, identificata dal codice IT9350300.

Andando ad analizzare nello specifico la struttura di tale ZPS, è possibile determinare che questa è rappresentata da tre differenti aree costituite da un tratto di mare, relativo allo Stretto di Messina e compreso tra Capo Barbi e Villa S. Giovanni, una zona costiera che si estende da Marina di Palmi a Zagarella e, infine, da aree collinari poste all'interno e comprese tra lo stretto di Messina e l'Aspromonte. Queste zone sono caratterizzate dalla presenza di rupi costiere, che formano alte falesie ricche di specie rupicole, siti montani con morfologie pianeggianti che contengono formazioni di effimeri ambienti umidi, valloni in cassati e umidi e, infine, siti marini all'imbocco dello Stretto di Messina in cui sono presenti praterie di posidonia. Inoltre, tale Zona di Protezione rappresenta una delle più importanti aree, a livello europeo, per quanto riguarda la migrazione primaverile dei falconiformi.

Oltre alla presenza della ZPS “Costa Viola”, si segnala anche la presenza della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) “Costa Viola e Monte S. Elia” (codice IT9350158) che, sebbene non sia interferita direttamente dalle opere di progetto, risulta essere localizzata al confine Nord del cantiere dei portali di accesso, subito al di fuori del perimetro dell'area di tutela e al di là della linea ferroviaria Salerno-Reggio Calabria.

Oltre alla presenza di queste due aree, è utile sottolineare anche la presenza, in un raggio di circa 5 km dal Bacino di Monte e dall'area dei piazzali di Accesso alle Gallerie come evidenziato dalla Figura 3.5 allegata, di ulteriori aree tutelate riportate nella tabella successiva.

**Tabella 3.8: Riserve e Parchi Naturali, Zone Classificate o Protette dalla Normativa Nazionale (L. 394/1991) e/o Comunitaria (Siti della Rete Natura 2000) prossime all'area di intervento**

<b>Codice</b>	<b>Denominazione</b>	<b>Distanza dalle Opere di Progetto</b>
ZSC IT9350162	Torrente S. Giuseppe	3.4 km in direzione Sud-Est (Piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee) 5.6 km in direzione Est (Bacino di Monte e adiacente sottostazione elettrica)
ZSC IT9350173	Fondali di Scilla	1 km in direzione Sud-Ovest (Opera di presa di valle) 1.9 km in direzione Nord (Bacino di Monte e adiacente Sottostazione elettrica)
ZSC IT9350177	Monte Scrisi	5.3 km in direzione Sud-Ovest (Piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee) 1.8 km in direzione Ovest (Bacino di Monte e adiacente Sottostazione elettrica)

Le opere di connessione intercettano la ZPS IT9350300 “Costa Viola” e distano oltre i 1500m dalla buffer zone della ZSC IT9350177 “Monte Scrisi”. Per i dettagli cartografici si rimanda alla Figura 3.5 in allegato.

### **3.7.5 Zone di Importanza Paesaggistica, Storica, Culturale o Archeologica**

In merito ai beni paesaggistici descritti dall'Art.136, consultando la cartografia associata al Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica, è emerso che le aree di progetto ricadono interamente nell'Area panoramica

\*\*\*\*\*

<sup>9</sup> Natura 2000 Network Viewer ([https://natura2000.eea.europa.eu/?query=Natura2000Sites\\_6747\\_0,SITECODE,IT9350158](https://natura2000.eea.europa.eu/?query=Natura2000Sites_6747_0,SITECODE,IT9350158))

costiera di Scilla, così come definito dalla lettera d) di tale articolo: **“le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze”**.

Relativamente alle aree di intervento, queste non interferiscono con i beni paesaggistici indicati e definiti all'art. 143 comma 1 lett. e).

I beni culturali più vicini all'opera a progetto sono:

- ✓ 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 paratoio;
- ✓ 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.

Altri beni culturali sono presenti nel centro abitato di Scilla ad oltre 3.5 km dall' opera a progetto.

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”* (come perimetrate dal PTCP).

**Le opere di connessione intercettano le seguenti aree tutelate ai sensi del D.lgs. 42/2004:**

	DESCRIZIONE	Interessamento da Parte del Progetto di Connessione
✓ <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 (Area panoramica costiera di Scilla)	Tutti i cantieri e le opere di superficie relative alla Sottostazione di Utenza (SU) e cavo interrato
✓ <b>Art. 142 comma 1 lett. f)</b>	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 relative alla Sottostazione di Utenza (SU) e cavo interrato
✓ <b>Art. 142 comma 1 lett. g)</b>	Territorio coperto da foreste e da boschi	Le opere di superficie relative alla Sottostazione di Utenza

Dalle informazioni reperite 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 incluse areali *“percorsi o danneggiati dal fuoco”*.

**A seguito dell'interessamento di beni paesaggistici vincolati dal D. Lgs 42/04 a corredo dello Studio di Impatto Ambientale è stata allegata una Relazione Paesaggistica che valuta la compatibilità paesaggistica del progetto e a cui si rimanda per maggiori particolari.**

In merito alle tutele sopra descritte si sottolinea inoltre che:

- ✓ **L'area interessata dal sedime della SU rientra all'interno delle aree di cantiere del Bacino di Monte. Tali aree saranno interessate dalle attività di cantierizzazione necessarie alla realizzazione dell'impianto di pompaggio, pertanto, la SU sfrutterà il sedime di un'area già perturbata dalle attività di cantiere evitando il consumo ulteriore di suolo.**
- ✓ **Il cavo interrato in progetto sarà posato in ipogeo su strade pubbliche. Una volta realizzata la posa del cavo e ripristinato lo stato dei luoghi l'opera non sarà percepibile.**

**Per ulteriori dettagli cartografici si rimanda alla Figura allegata 3.7.**

Dalle analisi condotte nell'ambito della Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico (alla quale si rimanda per maggiori approfondimenti), è emerso che l'area interessata dalle opere di monte (bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica e relativo collegamento alla RTN), ha rivestito nell'antichità un'importanza strategica per l'attraversamento dei territori interni e il collegamento con la punta estrema della regione: i piani di Melia di Scilla, costituiscono un passaggio obbligato nella topografia di questa area per raggiungere Reggio.

La zona sembra inoltre essere interessata dal transito della via consolare Popilia o da un suo asse secondario, sebbene non ancora localizzata con precisione.

L'area marina oggetto d'intervento, risulta priva di pregressi rinvenimenti archeologici subacquei, ma si inserisce in un contesto storico-paesaggistico archeologicamente importante, insediato con continuità sin dal Neolitico.

I ritrovamenti subacquei d'interesse storico-archeologico risultano, ad ogni modo, concentrati principalmente nelle acque poste a Sud del promontorio di Scilla, da cui provengono alcuni ceppi d'ancora di epoca romana (per lo più frutto di rinvenimenti sporadici) oltre al ben noto "relitto di Porticello" (IV secolo a.C.) trasportante un carico di merci varie e statue in bronzo, scoperto nel 1969 nelle acque di Villa San Giovanni.

### 3.7.6 Siti Contaminati

Ai sensi dell'art.28 ("Piani di Gestione dei Rifiuti"), comma 4 della Direttiva 98/2008/UE, i Piani di gestione dei rifiuti possono contenere informazioni sui "siti contaminati, un tempo destinati allo smaltimento dei rifiuti, e misure per la loro bonifica".

Inoltre, ai sensi della normativa nazionale in materia di gestione dei rifiuti (art.196, comma 1 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.), competono alle Regioni, tra l'altro:

- ✓ "la predisposizione, l'adozione e l'aggiornamento, sentiti le province, i comuni e le Autorità d'ambito, dei piani regionali di gestione dei rifiuti, di cui all'articolo 199";
- ✓ "l'elaborazione, l'approvazione e l'aggiornamento dei piani per la bonifica di aree inquinate di propria competenza";
- ✓ "la redazione di linee guida ed i criteri per la predisposizione e l'approvazione dei progetti di bonifica e di messa in sicurezza, nonché l'individuazione delle tipologie di progetti non soggetti ad autorizzazione".

L'Art. 199, Comma 6 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. definisce che: "Costituiscono parte integrante del piano regionale i piani per la bonifica delle aree inquinate che devono prevedere: (a) l'ordine di priorità degli interventi, basato su un criterio di valutazione del rischio elaborato dall'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA); (b) l'individuazione dei siti da bonificare e delle caratteristiche generali degli inquinamenti presenti; (c) le modalità degli interventi di bonifica e risanamento ambientale, che privilegino prioritariamente l'impiego di materiali provenienti da attività di recupero di rifiuti urbani; (d) la stima degli oneri finanziari; e) le modalità di smaltimento dei materiali da asportare."

La Regione Calabria, con Legge Regionale No. 34 del 12/08/2002, art. 86 e con D.G.R. n.107 del 09/03/2009, ha delegato ai Comuni l'iter amministrativo inerente alla caratterizzazione dei siti potenzialmente contaminati, la messa in sicurezza permanente e la bonifica dei siti contaminati.

Il vigente Piano Regionale Gestione Rifiuti (PRGR) della Regione Calabria – aggiornamento Dicembre 2016 (approvato con DGR n. 497 del 6.12.2016 e Deliberazione del Consiglio Regionale (DCR) n. 156 del 19 Dicembre 2016) riporta la situazione dei siti contaminati in Calabria in relazione:

- ✓ al Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Crotona-Cassano-Cerchiara, unico SIN della Regione Calabria e non ricadente nell'area della Città Metropolitana di Reggio Calabria (ex Provincia di Reggio Calabria);
- ✓ ai Siti di Interesse Regionale (SIR), con elenchi aggiornati rispetto al precedente PRGR, e siti classificati nelle categorie: (i) Siti contaminati ad alto rischio (No. 16); (ii) Siti contaminati a medio e basso rischio (No. 24); (iii) Siti potenzialmente contaminati (n°26). Alcuni siti ricadono in categoria (iv) Siti contaminati non classificati (No.16).

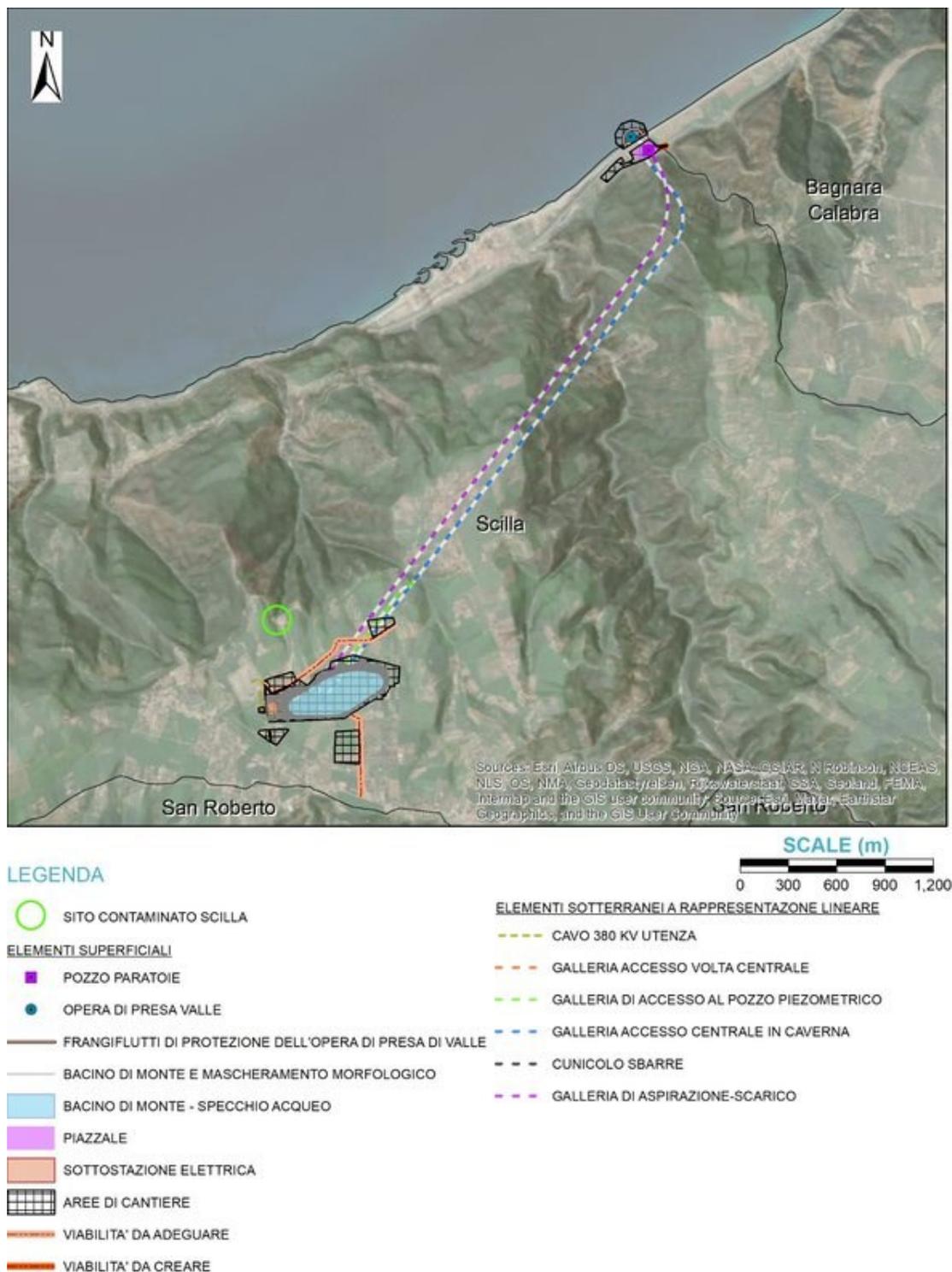
Le successive modifiche al PRGR 2016, approvate con DGR n. 570 del 29 novembre 2019 e DGR n. 299 del 8 luglio 2022, non hanno introdotto alcuna modifica alla sezione siti contaminati.

Dagli elenchi sui siti contaminati/potenzialmente contaminati del PRGR vigente (Rapporto Ambientale – Sezione II/III, Tabelle 6.23, 6.24, 6.25 e 6.26) nel comune di Scilla, in cui ricade il Progetto, risulta presente 1 solo sito, in località Selle Aquile, ricadente tra i siti classificati ad Alto Rischio.

In riferimento anche ai comuni limitrofi (Bagnara Calabria, Sant'Eufemia di Aspromonte, San Roberto, Villa San Giovanni, Campo Calabro, Fiumara, Melicuccà e Seminara) non sono segnalati dal PRGR vigente siti contaminati/potenzialmente contaminati.

In merito al sito contaminato nel Comune di Scilla, classificato ad Alto Rischio, il PRGR vigente non fornisce una localizzazione di dettaglio (coordinate geografiche) per il sito sopra menzionato ma indica una localizzazione indicativa, in località Selle Aquile. La localizzazione riportata nella Figura 3.12 deriva dall'analisi di documenti

relativi al Progetto di Bonifica resi disponibili sul sito del Comune di Scilla. Da tale documentazione si evince che il sito classificato ad Alto Rischio nel PRGR vigente è localizzato a valle dell'area identificata per il bacino di raccolta, lungo la scarpata oltre la strada che collega l'abitato di “Melìa” con l'abitato di “Aquila”. Il sito si trova ad una distanza pari a circa 380 m dalle opere a progetto.



**Figura 3.12: Localizzazione Indicativa del Sito Contaminato ex Discarica Località Selle Aquile**

Le informazioni riportate nel PRGR (2016) [Rapporto Ambientale – Sezione II/III, Tabella 6.23] per tale sito sono le seguenti:

- ✓ Condizione del Sito: Inattivo;
- ✓ Tipologia del Sito: Discarica abusiva;
- ✓ Tipo di rifiuto: RSU, inerti, materiali da demolizioni, elettrodomestici, pneumatici;
- ✓ Sorgente primaria di contaminazione: rifiuti speciali non pericolosi;
- ✓ Matrici contaminate: suolo;
- ✓ Contaminanti presenti (suolo): arsenico (As); piombo (Pb); vanadio (V); zinco (Zn); antimonio (Sb); cromo esavalente (Cr VI);
- ✓ Importo progettuale: 2.690.000,00 €;
- ✓ Soggetto attuatore: Comune di Scilla.
- ✓ Il sito non rientra nei siti interessati dalla *Procedura di Infrazione comunitaria EU 2003/2077 - Causa C-135/05*, cui ha dato corso la Commissione Europea per la presenza, sul territorio italiano, di un consistente numero di discariche abusive ed incontrollate e di situazioni riconducibili ad abbandono incontrollato di rifiuti.

In base a quanto riportato nel sito del Comune di Scilla (soggetto attuatore degli interventi) si evince che il procedimento di bonifica è stato avviato e sono disponibili le seguenti informazioni:

- ✓ a giugno 2020 il Comune di Scilla ha emesso il “Bando di gara per l'affidamento dei lavori di bonifica/messa in sicurezza permanente ex discarica in località Selle - Aquile della frazione Melia”.
- ✓ a novembre 2020, è stato pubblicato l'avviso di avvenuta aggiudicazione in via definitiva dei lavori di bonifica/messa in sicurezza permanente dell'ex discarica all'impresa ALAK S.r.l.
- ✓ in base a quanto riportato negli elaborati del progetto esecutivo (data 06/12/2019) disponibile al sito del Comune di Scilla sono stati previsti diversi interventi per le diverse aree di intervento perimetrate dal progetto (A, B, C, D – Figura 3.13) che hanno incluso, a seconda delle specificità delle aree: rimozione dei rifiuti ingombranti e dei rifiuti superficiali sparsi, scavi e asportazioni di terreno contaminato, riempimenti scavi con materiale di cava, interventi di protezione superficiale contro l'erosione, installazione di gabbionate metalliche e gabbioni a scatola riempiti con pietrame, realizzazione di copertura composita superficiale (Capping), interventi agronomici, interventi idraulici per la canalizzazione e regimazione delle acque meteoriche.



**Figura 3.13: Aree di Intervento previste dal Progetto Esecutivo ex Discarica Località Selle Aquile**

In riferimento allo stato di attuazione degli interventi e alla chiusura della procedura di bonifica, non si hanno informazioni documentali in merito, né dal comune di Scilla, né dal PRGR allo stato di aggiornamento attuale. Si sottolinea tuttavia che nell’avviso di aggiudicazione lavori si riporta che, ai sensi dell’art. 2.10 del capitolato speciale di appalto, i lavori devono essere ultimati entro 150 giorni decorrenti dalla data del verbale di consegna lavori.

Dalla presa visione di diverse immagini storiche disponibili in Google Earth Pro / Geoportale Nazionale si può osservare che:

- ✓ immagini relative al periodo 2003 - 2020, sembrano confermare quanto riportato nella relazione tecnica descrittiva del progetto esecutivo che riporta che il sito è stato sede di una discarica attivata con l’Art. 12 del DPR 915/82 e che la discarica non è più attiva dal 2005;
- ✓ l’area è stata attivamente interessata da lavori nel 2021 (Figura 3.14);
- ✓ l’area presenta caratteristiche compatibili con l’attuazione degli interventi descritti nel progetto esecutivo a inizio 2022.



**Figura 3.14: Evidenza di Esecuzione di Attività nelle aree di Intervento previste dal Progetto Esecutivo ex Discarica Località Selle Aquile (Anno 2021)**

Il sopralluogo effettuato in sito il 12 Aprile 2023 ha evidenziato che nell’area sembrano essersi conclusi gli interventi di copertura dell’area e di regimazione delle acque (Figura 3.15). In attesa dell’aggiornamento PRGR o di evidenze documentale della chiusura della procedura di bonifica sul sito, si ritiene che viste le caratteristiche e le evidenze di sito non vi siano interferenze con le opere a Progetto.



Figura 3.15: Stato dei Luoghi – Sopralluogo Aprile 2023

### 3.7.7 Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico è stato istituito e regolamentato con Regio Decreto n. 3267 del 30 Dicembre 1923 e con Regio Decreto No. 1126 del 16 Maggio 1926. Sottopone a tutela quelle zone che per effetto di interventi, quali movimenti terra o disboscamenti, possono con danno pubblico perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

Nelle aree gravate da vincolo idrogeologico è necessario acquisire preventivamente l'autorizzazione in deroga al vincolo per eseguire interventi comportanti movimenti terra e trasformazioni di uso del suolo.

In Calabria, la norma che riguarda tale vincolo è rappresentata dal Regolamento Regionale (RR) 9 Aprile 2020, No.2 - Attuazione della Legge regionale 12 Ottobre 2012 No. 45 "Gestione, tutela e valorizzazione del patrimonio forestale regionale".

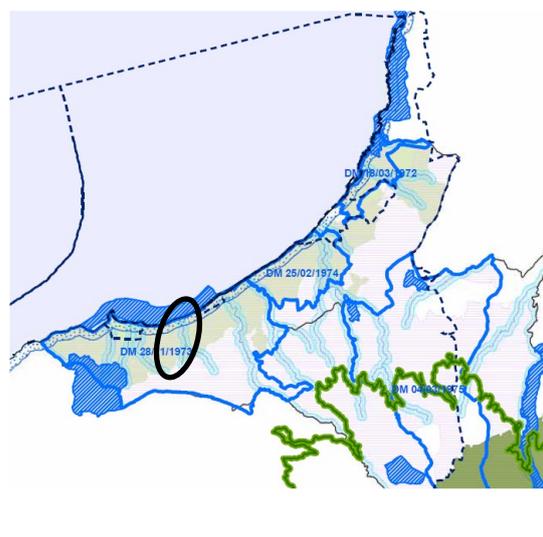
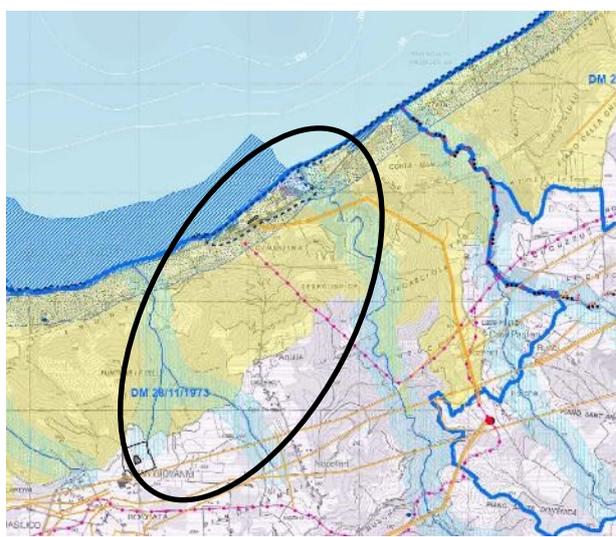
In data 29 luglio 2022 il Consiglio Regionale della Calabria ha approvato la L.R. n. 30, pubblicata sul (BURC n. 166 del 4 agosto 2022) che detta Disposizioni in materia di vincolo idrogeologico e trasferisce ai Comuni le competenze autorizzative relative al rilascio di autorizzazioni in materia di Vincolo Idrogeologico di cui al Regio Decreto 3267/1923, limitatamente ad interventi ad attività che comportino, in aree agricole non boscate, movimenti di terra non superiori a 250 mc (come da modifica per Art. 7, comma 1, lettera c) della LR 21 ottobre 2022, n. 35), limite successivamente riportato a 500 mc in base all'Art. 2 della LR 12/01/2023, n.2.

Non è stato possibile reperire la cartografia delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico come da R.D. No. 3267 del 30 dicembre 1923, in quanto non disponibili.

Come riportato anche nel Piano Forestale Regionale (PFR) 2014-2022, ad oggi l'unico documento riscontrato nel quale sono riportate le aree soggette a vincolo idrogeologico è rappresentato dalla "Carta dei Vincoli" inclusa nella cartografia a scala 1:250'000 (f.1) degli elaborati del PAI vigente. La suddetta carta non è resa disponibile tra gli elaborati pubblicati dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ma, dalla presa visione della carta come riportata nel PFR 2014-2022, l'area di Progetto ricade in "**Zone a vincolo Idrogeologico in elaborazione**".

Dall'analisi del PIANO STRUTTURALE ASSOCIATO è emersa a presenza, all'interno dell'elaborato QNV\_1\_Aree soggette a tutela e Aree protette di uno strato informativo inerente il vincolo idrogeologico di cui di seguito un estratto significativo:

**Estratto cartografico non in scala dell'elaborato cartografico QNV\_1\_Aree soggette a tutela e Aree protette del PIANO STRUTTURALE ASSOCIATO**



- |   |  |
|---|--|
|  | Aree di notevole interesse paesaggistico - art.136 del D.Lgs n.42/2004   |
|  | Corsi d'acqua di interesse paesaggistico - art. 142, lett. b del D.Lgs 42/2004 - art.6 lettera c LR n.23/90                    |
|  | Territori costieri art. 142, lett. a del D.Lgs 42/2004 - art.6 lett.a LR n.23/90   |
|  | Montagne sopra 1000 m sim - art. 142, lett. d - D.Lgs 42/2004 - art.6 lettera d LR n.23/90                                     |
|  | Siti di Interesse Comunitario (Direttiva 92/43/CEE)<br>Riperimetrazione ai sensi del Decreto Ministero Ambiente del 31.01.2013 |
|  | Zone di Protezione Speciale (Direttiva 79/409/CEE)   |
|  | Parco Nazionale d'Aspromonte - art.6 lettera q LR n.23/90  |
|  | Vincolo idrogeologico - art. 1 del R.D. n.3267 del 30/12/1923 e s.m.i.   |
|  | Zone agricole terrazzate di comuni di Bagnara e Scilla - art. 6 lettera l LR n.23/90   |
|  | Vincolo archeologico - art. 142, lett. m del D.Lgs 42/2004 - art.6 lettera f LR 23/1990  |
|  | Aree di interesse archeologico - Protocollo n.12879 del 06/08/2012   |
|  | Immobili vincolati - art. 142, lett. m del D.Lgs 42/2004   |
|  | Insedimenti urbani storici art.48 LR 19/2002 Delib. GR 44/2011 - art.6 LR 23/1990  |
|  | Vincolo cimiteriale  |
|  | Ripetitore telefonia   |
|  | Stazione RAI   |
|  | Elettrodotto alta tensione D.P.C.M. 08/07/2003 e s.m.i.  |
|  | Pozzi e sorgenti   |
|  | Metanodotto  |
|  | Fascia di rispetto Depuratore 100 mt   |
|  | Vincolo militare<br>Fascia di rispetto 500 mt  |

**Dalle indagini cartografiche effettuate emerge che tutte le opere in progetto ricadono in aree soggette a Vincolo Idrogeologico.**

### **3.7.8 Aree a Rischio individuate nei Piani per l’Assetto Idrogeologico e nei Piani di Gestione del Rischio Alluvioni**

#### **3.7.8.1 Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI)**

##### **3.7.8.1.1 Inquadramento e Finalità del Piano**

Il Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (PAI), previsto come piano territoriale di settore, è uno strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo. Il PAI è diretto in particolare alla valutazione del rischio di frana ed idrogeologico ai quali la Regione Calabria, per la sua specificità territoriale (730 km di costa), ha aggiunto quello dell’erosione costiera. Il Piano ha valore sovra-ordinatorio sulla strumentazione urbanistica locale, e deve essere coordinato con i piani urbanistici alle varie scale.

La compilazione del PAI è stata affidata ad una apposita Autorità di Bacino Regionale, oggi non più operativa e sostituita dall’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale. L’esecutività delle indicazioni del PAI è affidata alle amministrazioni locali che procedono all’integrazione nei propri strumenti urbanistici comunali tramite apposite varianti.

Il Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Calabria è stato approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 115 del 28 Dicembre 2001, “DL 180/98 e successive modificazioni. Piano stralcio per l’assetto idrogeologico”.

Con Delibera del Consiglio istituzionale No. 27 del 2 Agosto 2011, sono state aggiornate le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) e le misure di salvaguardia del Piano stralcio per l’assetto idrogeologico della Calabria.

Con la Delibera No. 3/2016 dell’11 Aprile 2016 - Aggiornamento Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI Calabria), il Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino della Regione Calabria ha approvato (i) le “*Procedure per l’aggiornamento del Rischio Idraulico del PAI Calabria - Nuove Carte di Pericolosità e Rischio Idraulico - modifica delle Norme Tecniche di Attuazione e Misure di Salvaguardia (NAMS) del PAI relative al Rischio Idraulico*” approvate dal C.T. in data 3/11/2014 e (ii) le “*Procedure per l’aggiornamento del Rischio Frane del PAI Calabria - Nuove Carte di Pericolosità e Rischio Frane - modifica delle Norme Tecniche di Attuazione e Misure di Salvaguardia (NAMS) del PAI relative al Rischio Frana*” approvate nella seduta del C.T. del 30/7/2015.

Le finalità perseguite dal Piano sono enunciate all’Art. 1 delle NTA. Il Piano ha valore di piano territoriale di settore, strumento conoscitivo e normativo dell’Autorità di Bacino Regionale della Calabria, e persegue l’obiettivo di garantire adeguati livelli di sicurezza al territorio sotto il profilo geomorfologico, relativamente alla dinamica dei versanti, all’assetto idraulico, alla dinamica dei corsi d’acqua, all’assetto della fascia costiera. Le finalità sono perseguite attraverso:

- ✓ l’adeguamento degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale;
- ✓ la definizione dei rischi;
- ✓ la costituzione di vincoli e prescrizioni;
- ✓ l’individuazione di interventi su infrastrutture e manufatti oggetto di interferenza con i rischi;
- ✓ la regolamentazione dei corsi d’acqua;
- ✓ la definizione di interventi che strutturino il rapporto tra zona montana, carico solido trasportato e fragilità della costa;
- ✓ la definizione di programmi di manutenzione;
- ✓ l’aprontamento di sistemi di monitoraggio.

Il Rischio Idrogeologico viene definito dall’entità attesa delle perdite di vite umane, feriti, danni a proprietà, interruzione di attività economiche, in conseguenza del verificarsi di frane, inondazioni o erosione costiera.

Il Piano individua, nella presente stesura, il rischio laddove nell’ambito delle aree in frana, inondabili, oppure soggette ad erosione costiera, si rileva la presenza di elementi esposti. Gli elementi esposti a rischio sono costituiti dall’insieme delle presenze umane e di tutti i beni mobili e immobili, pubblici e privati, che possono essere interessati e coinvolti dagli eventi di frana, inondazione ed erosione costiera.

Nelle finalità del Piano, le situazioni di rischio vengono raggruppate, ai fini della programmazione degli interventi, in tre categorie:

- ✓ Rischio di frana;

- ✓ Rischio d'inondazione;
- ✓ Rischio di erosione costiera.

Per ciascuna categoria di rischio, in conformità al DPCM 29 settembre 1998, sono definiti quattro livelli:

- ✓ R4 - Rischio Molto Elevato: quando esistono condizioni che determinano la possibilità di perdita di vite umane o lesioni gravi alle persone; danni gravi agli edifici e alle infrastrutture; danni gravi alle attività socioeconomiche;
- ✓ R3 - Rischio Elevato: quando esiste la possibilità di danni a persone o beni; danni funzionali ad edifici e infrastrutture che ne comportino l'inagibilità; interruzione di attività socioeconomiche;
- ✓ R2 - Rischio Medio: quando esistono condizioni che determinano la possibilità di danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale senza pregiudizio diretto per l'incolumità delle persone e senza comprometterne l'agibilità e la funzionalità delle attività economiche;
- ✓ R1 - Rischio Basso: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono limitati.

Nell'attuale stesura del PAI, sono definite Aree Pericolose (Art. 9 NTA) “quelle porzioni del territorio, corrispondenti ad un congruo intorno dei centri abitati e delle infrastrutture, in cui i dati disponibili indicano condizioni di pericolo, la cui effettiva sussistenza e gravità potrà essere quantificata a seguito di studi, rilievi e indagini di dettaglio. Sono individuate:

- ✓ Aree con Pericolo di Frana, tracciate in via transitoria sulla base dell'inventario delle frane rilevate, così come definite nelle specifiche tecniche del PAI e localizzate nelle corrispondenti tavole grafiche di cui agli allegati 15.1 e 15.3;
- ✓ Aree di Attenzione per Pericolo di Inondazione, che interessano tutti i tratti dei corsi d'acqua di cui all'articolo 3, comma 4 per i quali non sono stati ancora definiti i livelli di rischio;
- ✓ Aree con Pericolo di Erosione Costiera, che interessano i tratti di spiaggia retrostanti la linea di riva per una fascia di m 50.”

Nelle aree interessate da fenomeni franosi il PAI disciplina l'uso del territorio sulla base del livello di rischio dei fenomeni rilevati, in relazione alle classi di rischio contrassegnate dalle sigle R4, R3, R2, R1 nell'“*Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico*” (D.P.C.M. 29.09.1998) e nelle specifiche tecniche adottate dalla regione Calabria (Art. 10 Comma 3 NTA).

Il PAI disciplina l'uso del territorio anche nelle aree in frana non oggetto delle perimetrazioni di cui al comma precedente (Art. 10 Comma 3 NTA), se associate ad aree a rischio. Nelle aree in frana, riportate negli elaborati del PAI senza rischio associato gli enti competenti dovranno tenere conto delle normative vigenti, in particolare di quanto previsto dall'Art. 13 della Legge 64/74 [10] (Art. 10 Comma 4 NTA).

In merito alle aree a rischio e/o pericolo d'inondazione, come indicato nella relazione Tecnica PAI, dove, in mancanza di studio idrologico-idraulico, non sono state valutate aree di esondazione a diversi tempi di ritorno e, quindi, aree a rischio, sono state comunque valutate le aree, punti e zone di attenzione, secondo il dettato dell'Art. 24 delle NTA del PAI, in base a criteri geomorfologici e storici (riduzioni di sezioni, ostruzioni, rotture d'argine, ecc).

Si sottolinea che in base all'Art. 24 delle NTA (“*Disciplina delle aree d'attenzione per pericolo d'inondazione*”), comma 4, nelle aree di attenzione “in mancanza di studi di dettaglio come indicato ai commi 1 e 2 del presente articolo, ai fini della tutela preventiva, valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4” (Art. 21 NTA).

La disciplina delle aree a rischio di erosione costiera e con pericolo di erosione costiera è riportata, rispettivamente, negli Art. 27 e 28 delle NTA del PAI (in base al testo disponibile sul sito dell'AdB [11] aggiornato con Delibera del C.I. No. 27 del 02/08/2011).

Si specifica che per la sola parte relativa al rischio idraulico del PAI, l'aggiornamento delle mappe del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (DAM), legate al secondo ciclo di gestione (2016-2021), ha comportato l'avvio nel 2020 delle procedure di aggiornamento del vigente PAI dell'ex Autorità di Bacino Regionale della Calabria (PAI 2001) alle nuove mappe PGRA, attraverso la perimetrazione di “Aree di Attenzione PGRA” per le quali valgono specifiche misure di salvaguardia nelle more dell'approvazione di successive varianti di approfondimento (crf. Par. 3.7.8.2).

\*\*\*\*\*

<sup>10</sup> LEGGE 2 febbraio 1974, n. 64 Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche. (GU Serie Generale n.76 del 21-03-1974)

<sup>11</sup> <http://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/elaborati-di-piano-menu/ex-adb-calabria-menu>

### 3.7.8.1.2 Relazione con il Progetto - Impianto di Accumulo Idroelettrico

Relativamente al **pericolo e al rischio di frana**, dalla consultazione della cartografia di piano, risulta che nell'intorno dell'area di progetto:

- ✓ Sono perimetrate area a Pericolosità di frana P3 (Alta) in corrispondenza della parte del tracciato della galleria retrostante l'abitato di Favazzina per un tratto di circa 1 km (Figura 3.1a allegata);
- ✓ Non sono perimetrate aree a Rischio Frana (Figura 3.1b allegata).

Come sopra indicato, sebbene il PAI disciplini l'uso del territorio sulla base del livello di rischio dei fenomeni franosi rilevati (in relazione alle classi di rischio contrassegnate dalle sigle R4, R3, R2, R1), le NTA specificano che il PAI disciplina l'uso del territorio anche nelle aree in frana non oggetto delle perimetrazioni di cui all'Art. 10 comma 3, se associate ad aree a rischio. Inoltre, nelle aree in frana, riportate negli elaborati del PAI senza rischio associato gli enti competenti dovranno tenere conto delle normative vigenti, in particolare di quanto previsto dall'art. 13 della Legge 64/74 (Art. 10 comma 4 NTA).

In merito al **pericolo e al rischio idraulico**, dalla consultazione della cartografia di piano, risulta che nell'intorno dell'area di progetto non sono perimetrate aree a Rischio Idraulico ma **aree, punti e zone di attenzione**, in corrispondenza della parte terminale della Fiumara di Favazzina e di altri rivi/fossi minori (Figura 3.2 allegata). In dettaglio:

- ✓ le opere sopra terra (bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica) non interferiscono con aree, punti e zone di attenzione del PAI;
- ✓ il tracciato delle vie d'acqua, nella parte terminale, oltre l'abitato di Favazzina, si sviluppa in corrispondenza di una "zona di attenzione" di un rivo minore (Torrente Rustico), tuttavia l'opera si sviluppa completamente in sotterraneo e non può interferire direttamente con tale zona;
- ✓ la zona di Cantiere Galleria di Accesso / Pozzo Paratoie, Viabilità da Creare interferisce con un "**Punto di attenzione**" PAI presente nella Parte terminale del Torrente Mancusi.

Come sopra indicato, in base all'Art. 24 delle NTA ("*Disciplina delle aree d'attenzione per pericolo d'inondazione*"), comma 4, nelle aree/punti/zone di attenzione "in mancanza di studi di dettaglio come indicato ai commi 1 e 2 del presente articolo, ai fini della tutela preventiva, **valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4**" (Art. 21 NTA).

Nelle aree a rischio R4, così come definite nell'art. 11, il PAI persegue l'obiettivo di garantire condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso della piena con tempo di ritorno 20 – 50 anni, nonché il mantenimento e il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo. Nelle aree predette sono vietate tutte le opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico e edilizio, ad esclusiva eccezione di quelle di seguito elencate:

[...]

g) ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o d'interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete (energetiche, di comunicazione, acquedottistiche e di scarico) non altrimenti localizzabili, compresi i manufatti funzionalmente connessi, a condizione che non costituiscano ostacolo al libero deflusso, o riduzione dell'attuale capacità d'invaso;

[...]

In merito alle "Aree di Attenzione PGRA" (Figura 3.2 allegata) inserite nell'aggiornamento PAI per allineamento ai contenuti delle nuove mappe PGRA, si veda quanto discusso al Par. 3.7.8.2. Tali aree di attenzione PGRA interferiscono con il Cantiere Galleria di Accesso / Pozzo Paratoie.

In merito al **pericolo e al rischio di erosione costiera**, dalla consultazione della cartografia di piano, risulta che nell'intorno dell'area di arrivo a mare della via d'acqua e dell'opera di presa di valle del progetto:

- ✓ Sono perimetrate area a pericolosità di erosione costiera P1 (bassa) nella zona di Cantiere Galleria di Accesso / Pozzo Paratoie mentre aree a pericolosità P3 (Alta) e P2 (media) nell'area adiacente il cantiere a mare per galleria di aspirazione/scarico (Figura 3.3a allegata);
- ✓ Sono perimetrate aree a Rischio erosione R3 (elevato), R2 (medio) e R1 (moderato o nullo) mentre aree R4 (rischio molto elevato) corrispondono ad una infrastruttura lineare – Linea RFI Battipaglia – Reggio Calabria (Figura 3.3b allegata).

Nelle **aree a rischio di erosione costiera** (Art. 27) il PAI persegue l'obiettivo del mantenimento e del recupero delle condizioni di equilibrio dinamico della linea di riva e del ripascimento delle spiagge erose.

Nelle aree predette sono vietate tutte le opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico e edilizio, ad esclusiva eccezione di quelle di elencate all'Art. 27 comma 2, tra cui lettera (f) “[...] la sola realizzazione di nuove infrastrutture non altrimenti localizzabili, compresi i manufatti funzionalmente connessi, a condizione che non costituiscano condizione di innesco o di accelerazione del processo di erosione”.

Per gli interventi di cui al comma 2 lettere d), e) ed f) i relativi progetti presentati presso le Amministrazioni competenti all'approvazione dovranno essere corredati da un adeguato **studio di compatibilità** (a firma congiunta geologo - ingegnere), il quale dimostri che **l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di non aumentare i processi di erosione ivi registrati e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di rischio.**

Nel complesso, è possibile concludere che il progetto del pompaggio non presenti contrasti con la pianificazione del PAI, tenuto conto che:

- i. non sono interferite aree perimetrate a rischio frana;
- ii. la zona di attenzione per pericolo di inondazione (cui è assegnato rischio idraulico R4) non è interferita direttamente (in termini di condizioni di deflusso e di equilibrio dinamico dell'alveo) dalle opere a progetto che in quest'area sono in rappresentate da una galleria idraulica in sotterranea;
- iii. In relazione al “punto di attenzione” del PAI localizzato nella parte terminale del Torrente Mancusi interferente con il cantiere/viabilità di valle sarà verificato il mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica come definite nell'art. 11 delle NTA del PAI per aree a rischio R4.
- iv. stante la perimetrazione PAI delle aree a rischio di erosione costiera nell'intorno dell'area di arrivo a mare della via d'acqua e dell'opera di presa di valle del progetto, il Progetto rispetterà il criterio di non aumentare i processi di erosione ivi registrati e adotterà opportune misure di mitigazione del rischio. In particolare, 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. Non si avranno effetti erosivi e anzi si avrà un miglioramento delle caratteristiche strutturali e di stabilità del tratto di costa che in passato ha generato la necessità della sua blindatura (Doc. No. 1422-B-SA-R-01-0 - Studio Meteomarina e Valutazioni tecniche sulle soluzioni adottabili sull'opera di presa a mare)

#### 3.7.8.1.3 Relazione con il Progetto - Opere di Connessione

Relativamente al **pericolo ed al rischio di frana**, dalla consultazione della cartografia di piano, risulta che nell'intorno dell'area di progetto:

- ✓ Non si riscontrano interferenze con aree a Pericolo Frana perimetrate dal PAI (Figura 3.1a allegata);
- ✓ Non si riscontrano interferenze con aree a Rischio frana perimetrate dal PAI (Figura 3.1b allegata).

Come sopra indicato, sebbene il PAI disciplini l'uso del territorio sulla base del livello di rischio dei fenomeni franosi rilevati (in relazione alle classi di rischio contrassegnate dalle sigle R4, R3, R2, R1), le NTA specificano che il PAI disciplina l'uso del territorio anche nelle aree in frana non oggetto delle perimetrazioni di cui all'Art. 10 comma 3, se associate ad aree a rischio. Inoltre, nelle aree in frana, riportate negli elaborati del PAI senza rischio associato gli enti competenti dovranno tenere conto delle normative vigenti, in particolare di quanto previsto dall'art. 13 della Legge 64/74 (Art. 10 comma 4 NTA).

In merito al **pericolo e al rischio idraulico**, dalla consultazione della cartografia di piano, risulta che nell'intorno dell'area di progetto non sono perimetrate aree a Rischio Idraulico ma **aree, punti e zone di attenzione**, in corrispondenza di rivi/fossi minori (Figura 3.2 allegata). Si osserva che:

- ✓ le opere non interferiscono con aree, punti e zone di attenzione del PAI.

Come sopra indicato, in base all'Art. 24 delle NTA (“*Disciplina delle aree d'attenzione per pericolo d'inondazione*”), comma 4, nelle aree di attenzione “in mancanza di studi di dettaglio come indicato ai commi 1 e 2 del presente articolo, ai fini della tutela preventiva, **valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4**” (Art. 21 NTA).

In merito alle “Aree di Attenzione PGRA” (Figura 3.2 allegata) inserite nell'aggiornamento PAI ai contenuti delle nuove mappe PGRA, si veda quanto discusso al Par. 3.7.8.2.

In merito al **pericolo e al rischio di erosione costiera** non sono state rilevate interferenze tra le aree perimetrate dal PAI e le opere in progetto.

Nel complesso, è possibile concludere che il progetto della connessione alla RTN non presenti contrasti con la pianificazione del PAI, tenuto conto che:

- i. non sono interferite aree perimetrate a Pericolo, Attenzione e/o Rischio Frana;
  - ii. non sono interferite aree perimetrate a Pericolo, Attenzione e/o Rischio Idraulico;
- non sono interferite aree perimetrate a Pericolo, Attenzione e/o Rischio Costiero.

### 3.7.8.2 Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)

#### 3.7.8.2.1 Inquadramento e Finalità del Piano

L'Art. 7 della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE (*Floods Directive* – FD) stabilisce che gli Stati Membri predispongano i Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) coordinati a livello di distretto idrografico (River Basin District - RBD) o unità di gestione (Unit of Management – UoM).

La predisposizione dei PGRA deve riguardare tutti gli aspetti della gestione del rischio quali la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvioni e i sistemi di allertamento, tenendo conto delle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato.

I piani devono essere redatti sulla base di mappe della pericolosità di alluvione e del rischio alluvione dove per “alluvione” si intende “l'allagamento temporaneo di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua. Ciò include le inondazioni causate da fiumi, torrenti di montagna, corsi d'acqua temporanei mediterranei, e le inondazioni marine delle zone costiere e può escludere gli allagamenti causati dagli impianti fognari” e per rischio di alluvioni si intende “la combinazione della probabilità di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica derivanti da tale evento”.

La direttiva alluvioni è stata recepita in Italia dal D.Lgs 49/2010, che ha introdotto il PGRA, da predisporre per ciascuno dei Distretti Idrografici individuati nell'art. 64 del D.Lgs 152/2006 (successivamente modificati dalla Legge 221/2015), contiene il quadro di gestione delle aree soggette a pericolosità e rischio individuate nei distretti, delle aree dove possa sussistere un rischio potenziale significativo di alluvioni e dove si possa generare in futuro, nonché delle zone costiere soggette ad erosione.

Il territorio in studio appartiene all'ambito di competenza del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (DAM). Il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale interessa sette Regioni: Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata e Calabria. Ai fini degli adempimenti della FD, il Distretto è suddiviso in 17 Unità di Gestione (UoM). Ogni UoM ricomprende uno o più bacini idrografici classificati di interesse “nazionale”, “interregionale” e “regionale” ai sensi della previgente normativa in materia di difesa suolo (cfr. Legge 183/89).

Il territorio della Calabria ricade nell' UoM numero 17, identificata dal codice ITR181I016, denominata Unità di Gestione Regionale Calabria e Interregionale Lao. L'Unità è costituita dal Bacino del Lao (già bacino idrografico interregionale, ricadente in parte nel territorio della Regione Basilicata) e dal bacino della Calabria, già bacino regionale. L'Unità ricopre una superficie complessiva pari a circa 15,236 km<sup>2</sup> e interessa complessivamente tutti i comuni ricadenti nelle 5 province della Regione Calabria (Catanzaro, Cosenza, Reggio Calabria, Crotone e Vibo Valentia) e qualche comune della Regione Basilicata.

Il PGRA contiene, di fatto, i seguenti elementi:

- ✓ valutazione preliminare del rischio di alluvioni prevista dall'articolo 4 sotto forma di una mappa di sintesi del distretto idrografico di cui all'articolo 3, che delimita le zone di cui all'articolo 5 oggetto del primo Piano di gestione del rischio di alluvioni;
- ✓ mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni predisposte ai sensi dell'articolo 6 del D.Lgs 49/2010;
- ✓ descrizione degli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni, definiti a norma dell'articolo 7, comma 2;
- ✓ elenco delle misure e relativo ordine di priorità per il raggiungimento degli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni.

Le mappe del PGRA non sono dotate di un sistema di Norme di Attuazione vincolistico sul territorio ma, per la specificità del Piano, ad esse è associato un Programma di Misure, costituite da azioni di svariata natura, da attuarsi sul territorio a cura degli Enti istituzionalmente competenti rispetto a ciascun tipo di azione individuata, attraverso la definizione ed attuazione di specifici strumenti operativi (intese, accordi, regolamenti, contratti di fiume ecc.). Gli effetti del Piano di Gestione sono pertanto costituiti dall'attuazione dei contenuti delle misure, tra i quali, può evidentemente rientrare anche la predisposizione di strumenti normativi di competenza degli Enti Attuatori (piani, direttive, circolari ecc.).

Il PGA, ai sensi delle disposizioni della FD, viene predisposto per fasi con aggiornamento periodico ogni 6 anni. Ogni Ciclo prevede tre Fasi, come di seguito sintetizzate:

I Ciclo di Gestione (2011 - 2016 terminato):

- ✓ I Fase: valutazione preliminare del rischio di alluvioni (2011) - non svolta per l'Italia in quanto ci si è avvalsi delle conoscenze dei PAI esistenti in coerenza con le misure transitorie di cui all'art. 11, comma 1, del D.Lgs 49/2010;
- ✓ II fase: predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (2013);
- ✓ III fase: predisposizione del Piano (2015).

Il primo PGRA del Distretto idrografico Appennino Meridionale è stato adottato, ai sensi dell'art. 66 del D.Lgs 152/2006, con Delibera No. 1 del Comitato Istituzionale Integrato del 17 dicembre 2015, ed è stato approvato dal Comitato Istituzionale Integrato in data 3 marzo 2016. Con l'emanazione del DPCM in data 27/10/2016 si è concluso il I Ciclo di Gestione (2011-2016).

Il Ciclo di Gestione (2016 - 2021):

- ✓ I Fase: I aggiornamento della valutazione preliminare (presa d'atto della Conferenza Istituzionale Permanente [CIP] nella seduta del 27/12/2018);
- ✓ II Fase: I aggiornamento mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (presa d'atto della CIP nella seduta del 20/12/2019);
- ✓ III Fase: I aggiornamento del Piano di Gestione. Con DPCM 1° dicembre 2022 (pubblicazione in GU Serie generale n. 32 del 8 febbraio 2023) è approvato il primo aggiornamento (2021-2027) del PGRA del Distretto idrografico dell'Appennino meridionale - Il Ciclo di Gestione 2016-2021, di cui all'art. 7 della FD e all'art. 7 del D.Lgs 49/2010.

Le mappe del PGRA, costituite da Mappe della pericolosità idraulica e del rischio idraulico, integrano il quadro di riferimento per l'attuazione delle finalità e contenuti del PAI, e costituiscono dunque integrazione al PAI.

La CIP dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - nella seduta del 20/12/2019, con Delibera n. 1 (Delibera CIP n. 1/2019):

- ✓ ha preso atto del primo riesame delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del PGRA. (art.1)
- ✓ ha stabilito (art. 2) che il Segretario Generale (SG) dell'Autorità di bacino proceda tempestivamente, con proprio decreto, all'aggiornamento dei piani stralcio di bacino relativi all'assetto idrogeologico ricadenti nel territorio dell'Autorità di Distretto, al fine di allineare le perimetrazioni degli stessi alle nuove aree individuate dalle mappe Il ciclo e non presenti nei medesimi PAI (cd. aree bianche) o comunque con differente perimetrazione e salvaguardando le adeguate forme di pubblicità. Tale disposizione deriva dalla ovvia necessità di garantire a tutte le aree individuate dal PGRA una disciplina di tutela laddove le stesse non fossero dotate.

A corollario del suddetto procedimento di aggiornamento delle mappe PAI, la Delibera CIP n. 2/2019 (cfr. art. 1):

- ✓ ha disciplinato, la fase transitoria tra la presa d'atto delle nuove mappe PGRA e la formale adozione dell'aggiornamento ai PAI, introducendo Misure di salvaguardia, sulle sole aree non soggette ad alcuna specifica regolamentazione, e per non più di novanta giorni dalla data di pubblicazione del provvedimento. In considerazione che la delibera in questione è stata pubblicata sulla GU S.G. del 14/04/2020, tali misure sono decadute a partire dal giorno 14/07/2020.

Al fine di recepire il disposto della Delibera CIP n. 1/2019 (art.2), il SG, con DS n.210 del 09/04/2020 ha provveduto a dare avvio alle procedure di aggiornamento per i PAI vigenti. Secondo le disposizioni del succitato DS 210/2020, i contenuti degli aggiornamenti specifici per ciascun PAI, sono contenuti in un successivo DS declinato per ciascun Piano stralcio. In particolare, ogni decreto contiene un allegato tecnico che descrive le modalità di recepimento delle mappe PGRA nel relativo PAI.

In recepimento di questa disposizione, con DS n.250 del 04/05/2020 il SG decreta di dare avvio alle procedure di aggiornamento del vigente PAI dell'ex Autorità di Bacino Regionale della Calabria (PAI 2001) alle nuove mappe PGRA, per la parte relativa al rischio idraulico, con contenuti di aggiornamento indicati nel "documento tecnico-descrittivo" allegato al decreto. Nel documento tecnico-descrittivo si riporta invero che relativamente alla UoM ITI016/ITR181 (Aggiornamento PAI 206 – ABR Calabria) "va espressamente valutato il suo inserimento nell'aggiornamento stante la dimensione territoriale che ricopre di fatto oltre il 90% delle aree perimetrate nel PGRA, di cui molte risultano attualmente bianche nel PAI"; successivamente si specifica che tali aree verranno perimetrate complessivamente come "Aree di attenzione PGRA".

Tali aree costituiscono ambiti per i quali sono necessari approfondimenti di studio per la precisa classificazione dei livelli di pericolosità e di rischio di alluvioni. Ciò nonostante, gli stessi sono stati oggetto di determinazioni istituzionali di ex AdB e Regioni, seppure a carattere preliminare e come tali non potevano non essere considerati nelle nuove mappe PGRA. In conseguenza di ciò, tali aree rientrano nella fattispecie del DS 211/2020 del 09/04/2020 e quindi saranno prioritariamente oggetto delle varianti di approfondimento.

Nell'attuale fase di aggiornamento delle mappe PAI a quelle del PGRA, le aree di attenzione PGRA vengono inserite nelle mappe delle varianti di aggiornamento al solo fine di tutelarle attraverso un opportuno regime di norme di salvaguardia, che resteranno in vigore fino all'approvazione delle varianti di approfondimento (e comunque non oltre tre anni) e quindi escluse dalla disciplina delle norme di attuazione dei PAI anche successivamente all'approvazione delle varianti di aggiornamento.

Con Decreto del SG n. 540 del 13/10/2020, dato atto che le misure di salvaguardia di cui alla Delibera CIP n.2/2019 sono decadute in data 13/07/2020, sono quindi adottate le Misure di salvaguardia sulle aree oggetto di modifica della perimetrazione e/o di modifica della classificazione della pericolosità e/o rischio configurate nelle proposte di aggiornamento PAI alle nuove mappe del PGRA. Per le sole Aree di Attenzione PGRA le Misure di Salvaguardia decadono con l'approvazione delle successive varianti di approfondimento di cui al D.S. n.211 del 09.04.2020.

### 3.7.8.2.2 *Relazione con il Progetto*

#### *Impianti di Accumulo Idroelettrico*

Dalla disamina degli elaborati cartografici del PGRA associati al **rischio di alluvione**, aggiornati alla pianificazione 2016/2021, emerge che risulta che nell'intorno dell'area di progetto sono perimetrate aree a Rischio Idraulico in prevalenza R1 (moderato) e più limitatamente R2 (medio), R3 (elevato) e R4 (molto elevato) – Figura 3.4 allegata. Le opere in superficie (bacino di monte) non interferiscono con nessuna area a rischio alluvione del PGRA, mentre alcuni tratti del tracciato delle gallerie risultano localizzati su aree classificate a rischio R1 (moderato) e in minor misura R3 (elevato); tuttavia l'opera si sviluppa completamente in sotterraneo e conseguentemente non interferisce con tali zone – Figura 3.4 allegata

Rispetto alle aree di cantiere si registra che il progetto (Cantiere Galleria di Accesso / Pozzo Paratoie) interessa aree PGRA classificate a Rischio R1 e Rischio R3.

Nell'attuale fase di aggiornamento delle mappe PAI a quelle del PGRA, tali aree sono indicate come “Aree di attenzione PGRA” (crf. Figura 3.2 allegata). Considerando le Misure di Salvaguardia previste dall' Art. 4 – Disposizioni per le aree di attenzione PGRA (Allegato 1 del Decreto del SG n. 540 del 13/10/2020), tutte le nuove attività e i nuovi interventi a farsi in tali aree devono essere tali da:

- a) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;
- b) non comportare significative alterazioni morfologiche o topografiche e un apprezzabile pericolo per l'ambiente e le persone;
- c) non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica **né localmente, né nei territori a valle o a monte**, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;
- d) non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;
- e) non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi individuati dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
- f) **garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;**
- g) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;
- h) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

**In tali aree sono consentiti esclusivamente:**

[...]

g) la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché **la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché non producano un significativo incremento del valore del rischio idraulico dell'area.**

[...]

Gli interventi di cui alle lett. g) devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica, predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente, che determini i livelli di pericolosità e/o rischio della zona d'interesse e la compatibilità degli interventi a farsi con le disposizioni delle norme di attuazione.

Pertanto, **si ritiene che le disposizioni del PAI/PGRA non risultino ostative alla realizzazione degli interventi in oggetto.**

#### *Opere di Connessione*

Dalla disamina degli elaborati cartografici del PGRA associati al **rischio di alluvione**, aggiornati alla pianificazione 2016/2021, emerge che le opere di connessione alla RTN non interferiscono con le aree a rischio idraulico del PGRA (Figura 3.4 allegata).

Nell'attuale fase di aggiornamento delle mappe PAI a quelle del PGRA, tali aree sono indicate come "Aree di attenzione PGRA" (crf. Figura 3.2 allegata). Si rileva che anche tali aree non interferiscono con le opere relative alla connessione alla RTN in progetto.

Pertanto, **si ritiene che le opere della connessione alla RTN siano compatibili con il PAI/PGRA.**

### **3.7.9 Aree Sismiche (Pericolosità e Classificazione Sismica)**

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione sismica del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo. A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n.105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale:

- ✓ Zona 1 - È la zona più pericolosa. La probabilità che capiti un forte terremoto è alta;
- ✓ Zona 2 - In questa zona forti terremoti sono possibili;
- ✓ Zona 3 - In questa zona i forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2;
- ✓ Zona 4 - È la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa.

Di fatto, sparisce il territorio "non classificato" presente fino al 2003, e viene introdotta la Zona 4, nella quale è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica. A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g).

Con l'Ordinanza PCM 3274/2003 (GU n.108 dell'8 maggio 2003) si è avviato in Italia un processo per la stima della pericolosità sismica secondo dati, metodi, approcci aggiornati e condivisi e utilizzati a livello internazionale. Per l'aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale, come previsto dall'OPCM 3274/03, l'INGV si è fatto promotore di una iniziativa scientifica che ha coinvolto anche esperti delle Università italiane e di altri centri di ricerca. Questa iniziativa ha portato alla realizzazione della **Mappa di Pericolosità Sismica 2004 (MPS04) che descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante.**

Dopo l'approvazione da parte della Commissione Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione Civile nella seduta del 6 aprile 2004, la mappa MPS04 è diventata ufficialmente la mappa di pericolosità di riferimento per il territorio nazionale con l'emanazione **l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) n. 3519 del**

**28 aprile 2006** (G.U. n.105 dell'11 maggio 2006). I dati sono disponibili sul sito web: <http://esse1.mi.ingv.it/>. Zone sismiche - INGV

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo i seguenti **intervalli di accelerazione ( $a_g$ )**, con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche (Tabella 3.9).

**Tabella 3.9: Zone Sismiche in relazione all'Accelerazione di Picco su Terreno Rigido (OPCM 3519/06)**

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ $a_g$ ]	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [ $a_g$ ]
1	$0,25 < a_g \leq 0,35$ g	0,35 g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25$ g	0,25 g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15$ g	0,15 g
4	$\leq 0,05$ g	0,05 g

Riguardo la pericolosità sismica, l'area designata per il progetto è caratterizzata da valori massimi (o di picco) di accelerazione del suolo attesi ( $a_g$ ) tra 0.225 e 0.275 g, con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, riferiti al substrato rigido caratterizzato da  $V_s > 800$  m/s (Figura 3.11 dettaglio in Figura 3.12). Sulla base dell'**OPCM n. 3519/06** <sup>[12]</sup>, tali valori di  $a_g$  corrispondono ad una **Zona Sismica 1 e Zona Sismica 2**.

\*\*\*\*\*

<sup>12</sup> Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 dalla G.U. n.108 del 11/05/06 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"

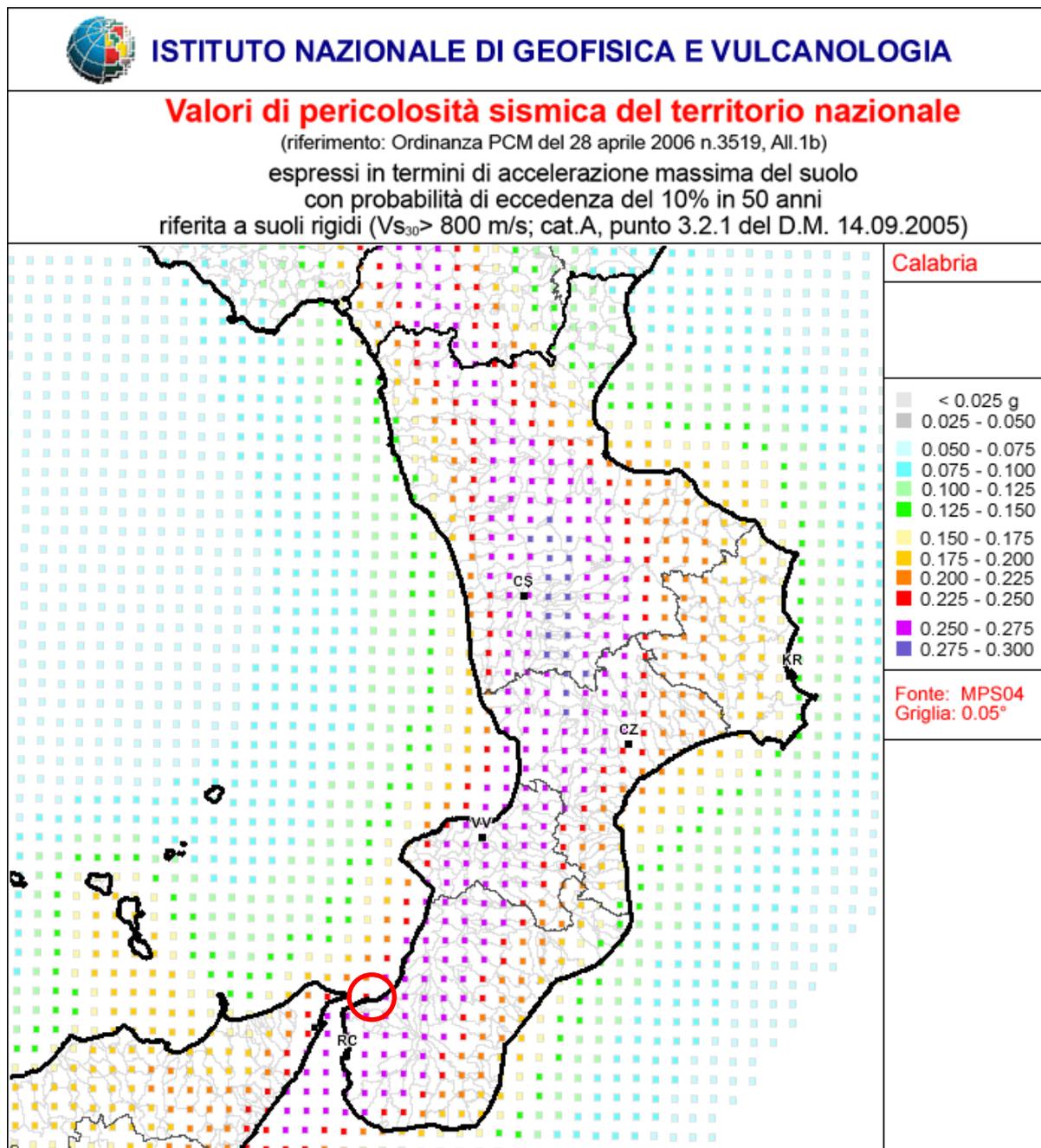


Figura 3.16: Mappa di Pericolosità Sismica del Territorio Italiano – Regione Calabria (Sito INGV)

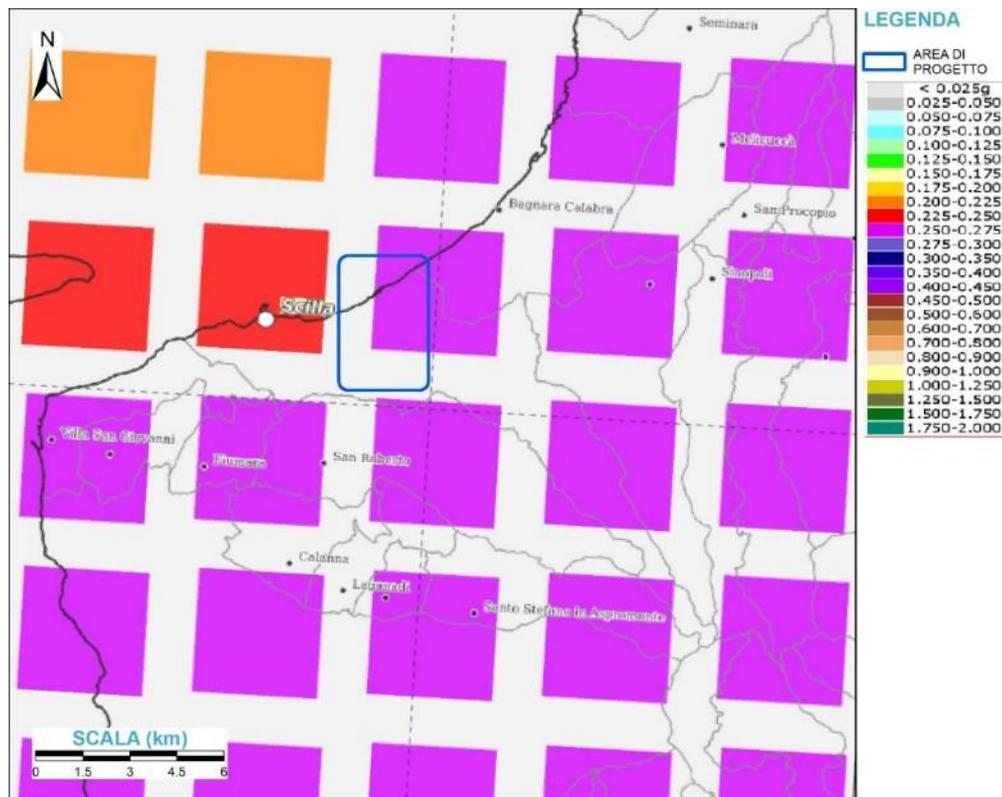


Figura 3.17: Mappa Interattiva di Pericolosità Sismica – Comune di Scilla e limitrofi (Sito INGV)

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.

Tale valore di pericolosità di base non ha però influenza sulla progettazione. Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008 - DM 14 gennaio 2008), infatti, hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona – e quindi territorio comunale – precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche.

Dal 1° luglio 2009 con l'entrata in vigore delle NTC del 2008, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali. La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo a livello amministrativo, per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

In riferimento alla Normativa sismica Regionale, la Legge Regionale Calabria 31 dicembre 2015, n. 37 (*"Modifica alla legge regionale n. 35 del 19 ottobre 2009 e s.m.i. - Procedure per la denuncia degli interventi di carattere strutturale e per la pianificazione territoriale in prospettiva sismica"*) e successive modifiche ed integrazioni di cui alla Legge Regionale Calabria 29/06/2016, n. 16, sono pienamente in vigore con l'approvazione del relativo regolamento di attuazione *"Procedure per la denuncia il deposito l'autorizzazione di interventi di carattere strutturale e per la pianificazione territoriale in prospettiva sismica di cui alla legge regionale 28 dicembre 2015 n° 37"* e relativi allegati tecnici 1 (*"Valutazione degli effetti di sito per interventi di tipo edilizio"*) e 2 (*"Valutazione degli effetti di sito per i piani territoriali"*) al citato regolamento, approvati dalla Giunta regionale nella seduta del 10 agosto 2017 (DGR 357-2017).

## 4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DELL'IMPIANTO DI ACCUMULO IDROELETTRICO E DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI

Nel presente paragrafo verranno descritte le caratteristiche di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio e dettagliate le caratteristiche delle opere a progetto. In Figura allegata 4.1 si riporta la Corografia delle opere a progetto in scala 1:25.000.

### 4.1 GLI IMPIANTI DI ACCUMULO IDROELETTRICO MEDIANTE POMPAGGIO

Il progressivo incremento della capacità installata di generazione rinnovabile, in particolare non programmabile, registrato negli ultimi anni e atteso con trend ancora più sostenuti in prospettiva (+ 40 GW al 2030 di nuovi impianti eolici e fotovoltaici), in combinazione con il progressivo decommissioning degli impianti termoelettrici che sono risorse programmabili, implicherà impatti significativi sulle attività di gestione della rete di Terna, soprattutto in termini di bilanciamento istante per istante di produzione e domanda di energia elettrica, con l'insorgenza di problematiche strutturali di *overgeneration*.

In tale contesto, lo sviluppo di nuovi sistemi di accumulo potrebbe fornire un contributo significativo alla mitigazione degli impatti attesi, rappresentando di fatto uno degli strumenti chiave per abilitare la transizione energetica proprio in virtù delle caratteristiche intrinseche di tali impianti. In particolare, nell'ambito degli accumuli, gli impianti di pompaggio idroelettrico rappresentano ad oggi una tecnologia più matura rispetto allo storage elettrochimico, soprattutto per stoccare significativi quantitativi di energia.

I pompaggi idroelettrici consentono di effettuare una traslazione temporale tra produzione e consumo (*load shifting*), ovvero assorbire l'energia elettrica in eccesso rispetto alla domanda nelle ore a maggior generazione rinnovabile (le ore centrali della giornata) e rilasciarla nei momenti caratterizzati da carico residuo più elevato.

Tali impianti sono costituiti da due serbatoi posti a quote diverse e collegati da un sistema di opere e tubazioni simili a quelle di un normale impianto idroelettrico. Dopo il primo riempimento del bacino di valle, il sistema funziona in ciclo chiuso senza ulteriori apporti di acqua, assorbendo energia elettrica in fase pompaggio o generando energia elettrica in fase produzione, secondo le necessità del sistema nelle diverse ore della giornata.

Si veda nella figura seguente lo schema di funzionamento di un possibile impianto di regolazione.

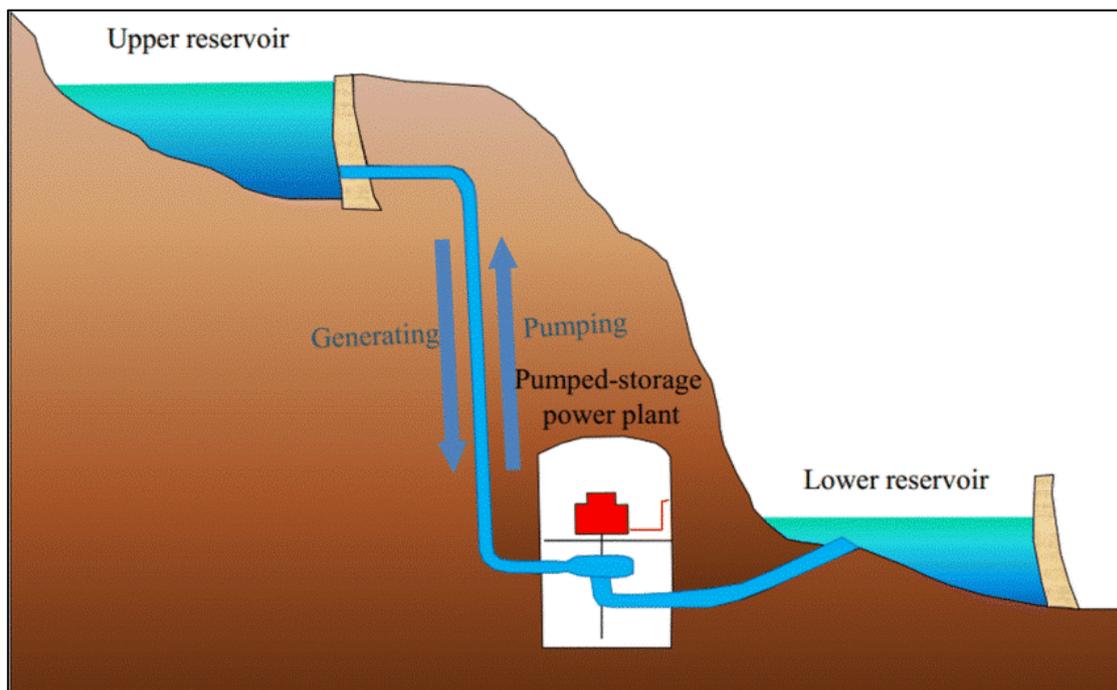


Figura 4.1: Impianto di Accumulo Idroelettrico, Schema di Funzionamento (Bao et al., 2019)

Per poter svolgere un ciclo intero di potenza e di ripristino del livello iniziale del bacino superiore, è pertanto necessario prelevare energia elettrica dalla rete.

## 4.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 4.2.1 Descrizione Generale

L'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità in progetto prevede la realizzazione di un invaso di accumulo della risorsa idrica derivata direttamente dal Mar Tirreno per un volume utile di circa 1.100.000 m<sup>3</sup>, in corrispondenza dell'invaso stesso, nel territorio di Scilla (RC).

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

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

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

Il funzionamento dell'impianto di pompaggio prevede il prelievo di volumi di acqua in poche ore; in particolare, il prelievo dal Mar Tirreno dell'intero volume utile dell'impianto (circa 1,100,000 m<sup>3</sup>) avviene in un tempo minimo di circa 8 h); analogamente, in fase di generazione, è possibile restituire il volume accumulato nel bacino di monte (circa 1,100,000 m<sup>3</sup>) con la stessa tempistica (circa 8 h). Questi cicli di prelievo e restituzione, la cui occorrenza dipenderà dalle esigenze di stabilizzazione della rete elettrica nazionale, avranno indicativamente una cadenza giornaliera.

### 4.2.2 Configurazione Generale dei Principali Sistemi dell'Impianto

#### 4.2.2.1 Descrizione Generale Impianti Elettrici

L'impianto elettrico dell'intera centrale verrà realizzato utilizzando i seguenti livelli di tensione (ove non altrimenti specificato, l'alimentazione è da intendersi in c.a.):

- ✓ Collegamento AAT verso TERNA 400 kV;
- ✓ Montante di macchina MT 13.8 kV (Sarà valutata in fase di progettazione esecutiva la possibilità di uniformare ai valori di commercio - per esempio 15 kV);
- ✓ Sistema di sbarre MT e gruppo elettrogeno di emergenza 6 kV;
- ✓ Alimentazione ausiliari, luce, FM etc. 0.4/0.23 kV;
- ✓ Alimentazioni ausiliari quadri, sicurezze, DCS etc. 0.4/0.23 kV;
- ✓ Alimentazioni ausiliari di sicurezza Generazione 220 V c.c.

Secondo quanto rappresentato sui documenti di progetto, i sistemi elettrici della Centrale sono suddivisi in:

- ✓ Sistema di generazione e pompaggio;
- ✓ Sistemi Ausiliari di Centrale.

##### 4.2.2.1.1 Sistema di Generazione e Pompaggio

Il sistema di generazione e pompaggio sarà costituito da due unità. Ciascuna sarà rappresentata da una macchina elettrica sincrona costituita da un generatore a poli salienti, a 500 giri/min; in funzione degli studi meccanici ed

idraulici per le esigenze di pompaggio e generazione, il numero di giri e di conseguenza la velocità di rotazione potranno essere variati.

Il sistema di eccitazione dell'alternatore sincrono sarà composto da un trasformatore dell'eccitazione TE, di potenza circa pari a 2000 kVA, da una eccitatrice di tipo statico, con i relativi apparecchi di regolazione e controllo (*Automatic Voltage Regulator – AVR*) in grado di controllare l'iniezione della corrente di eccitazione nell'avvolgimento di rotore della macchina sincrona e contestualmente anche che la macchina funzioni sempre all'interno della propria curva di capability.

Il centro stella dello statore della macchina sincrona sarà collegato a terra mediante resistenza posta in apposito quadro, con l'obiettivo di limitare le correnti di guasto a terra.

L'uscita dei generatori sincroni sarà collegata ad un Dispositivo di Generatore (*Generator Circuit Breaker – GCB*) dotato di TA (Trasformatori Amperometrici) e TV (Trasformatori Voltmetrici) necessari per realizzare il parallelo di ciascuno gruppo, le protezioni e le misure di ogni singola macchina, nonché dei sezionatori e sezionatori di terra necessari per la sicurezza delle persone. Le protezioni di macchina ridondate saranno di tipo digitale, multifunzione, in grado di mantenere controllati i parametri che possono essere indice di insorgenza di guasti, anche quelli di tipo evolutivo.

A valle del GCB e della derivazione per il Trasformatore di Unità, sarà realizzato il condotto sbarre che, attraverso un cunicolo lungo circa 200 m ed un pozzo profondo circa 650 m, raggiungerà i trasformatori elevatori nella SSE esterna.

Questi eleveranno la tensione lato generatore (13.8 kV) al valore di 400 kV della RTN. Ciascun trasformatore elevatore disporrà di un variatore sotto carico a gradini per compensare la variabilità delle tensioni sulla rete di altissima tensione.

#### 4.2.2.1.2 Sistemi Ausiliari di Centrale

Le alimentazioni ausiliarie dell'intera centrale verranno derivate dai montanti di macchina, da cui saranno derivati due Trasformatori di Unità (6.3 MVA, 13.8/6.2 kV), che a loro volta alimenteranno un quadro 6 kV (QMT) e, tramite due trasformatori TSA 6/0.42 kV da 1.600 kVA, tutti i servizi, di gruppo e generali di Centrale, tramite le sbarre poste nel Quadro PMCC Centrale. Nel quadro QMT sarà anche presente una semisbarra *Essential loads*, necessaria nel caso l'alimentazione dei servizi ausiliari provenga dal Gruppo Elettrogeno di Emergenza (in caso di emergenza o di black start) tramite cavo 6 kV.

Dalla medesima sbarra sarà derivata una partenza che alimenterà un trasformatore TSA3 da 1,600 kVA che nelle situazioni sopra citate andrà ad alimentare la sbarra *Essential loads* del quadro PMCC Centrale. Dalle sbarre di QMT saranno anche derivate due partenze ridondate in cavo 6 kV per l'alimentazione normale dei servizi ausiliari della SSE all'esterno, mediante due trasformatori TSS da 200 kVA che collegheranno QMT con PMCC SSE. Il quadro PMCC SSE sarà anche alimentabile, in condizioni di emergenza, dal GE oppure dalla linea MT di soccorso, collegati alla semisbarra *Essential loads* di PMCC SSE tramite TSS-3.

Il Quadro PMCC Centrale sarà di tipo Power Center. Esso sarà realizzato con sbarre trifasi con adeguata capacità di tenuta al corto circuito, e sarà dimensionato per le massime correnti in BT. Sarà suddiviso in tre semi-sbarre, di cui una (*Essential loads*) a servizio delle utenze essenziali, che potrà essere alimentata anche in condizioni di emergenza dal GE.

Lo schema adottato sarà per lo più uno schema doppio radiale che consentirà di aumentare l'affidabilità delle alimentazioni più importanti per la sicurezza delle persone e delle cose e la produzione della centrale. Esso garantirà a tutte le utenze più di una possibile alimentazione, e ciò consentirà la massima disponibilità delle alimentazioni.

Dal quadro PMCC Centrale saranno derivate tutte le utenze a servizio dei singoli gruppi e i Servizi Generali di Centrale (luci, prese FM, pompe dei vari circuiti ausiliari, ventilazioni) e, tramite una semisbarra *Essential loads*, alimentabile anche dal GE, i servizi necessari ad arrestare e mettere e mantenere in sicurezza la Centrale. Nell'esercizio normale, tale semisbarra sarà alimentata dai TSA, mentre in caso di emergenza rimarrà automaticamente scollegata dalle altre due semisbarre del quadro e sarà alimentata dal GE tramite la analoga sbarra nel quadro QMT e il trasformatore TSA-3.

Nell'esercizio normale, le semisbarre in QMT e in PMCC Centrale saranno alimentate rispettivamente dai TU e dai TSA. In tali condizioni, il parallelo dei due TU e dei due TSA dovrà essere evitato. Grazie alla ridondanza sia dei TU che dei TSA, in condizioni di indisponibilità di uno dei due TU, sarà possibile congiungere le sbarre in QMT e garantire la disponibilità dell'intera alimentazione dei SA; analogamente, in caso di indisponibilità di uno dei TSA, sarà possibile congiungere le sbarre in PMCC Centrale ed alimentarle interamente dal secondario di un unico TSA.

Dal quadro PMCC Centrale saranno alimentati:

- iii. Utenze, come luci, prese FM e utenze minori;
- iv. quadri tipo Motor Control Center, per l'alimentazione di tutti i motori, pompe, ventilatori; essi seguiranno, ove possibile, la logica dello schema doppio radiale completo e saranno opportunamente dimensionati in termini di correnti nominali e tenuta al corto circuito;
- v. due UPS per l'alimentazione dei DCS (Distributed Control Systems) di gruppo e di impianto e dei servizi di sicurezza generali, luci di sicurezza, sistemi antincendio, ancora secondo la logica dello schema doppio radiale;
- vi. Due trasformatori da 200 kVA (indicativamente) – 0.4 kV/220 Vc.a. per l'alimentazione dei raddrizzatori caricabatteria e delle utenze 220 Vcc di sicurezza delle turbine.

In caso di assenza di tensione sulle sbarre di QMT, come scritto sopra, si avrà la possibilità di alimentazione da parte del GE, che alimenterà unicamente le sbarre *Essential loads* (sia del quadro QMT e PMCC Centrale che PMCC Sottostazione elettrica, ma sarà dimensionato per alimentare tutti i servizi ausiliari di un gruppo. Sarà necessario comunque avere cura di evitare il parallelo tra le possibili sorgenti di alimentazione disponibili.

In caso di *black start*, il GE sarà in grado di avviare un gruppo per la riaccensione del servizio, alimentando, direttamente tramite le sbarre di QMT, il sistema di eccitazione di un gruppo e i suoi servizi ausiliari.

#### *Sistema in Corrente Continua*

Per alimentare tutti i circuiti in c.c. 220 V, sarà realizzato un sistema alimentato da batterie al piombo della capacità di circa 3.300 Ah (da modificare eventualmente in caso di servizio di black start da batteria), alimentate da apposito raddrizzatore carica batteria necessario per garantire la carica delle batterie in condizioni normali. Il sistema in c.c. sarà dimensionato per i carichi in c.c., circuiti di regolazione, allarmi, protezioni, servizi di sicurezza di gruppo, e per supportare l'alimentazione dei carichi in c.a. che necessitino di alimentazione da batteria in caso di mancanza di alimentazione sulle sbarre c.a. dei servizi ausiliari.

#### *Alimentazione di Emergenza da Gruppo Elettrogeno*

Presso la SSE all'esterno sarà installato un gruppo elettrogeno di emergenza GE diesel da 2,500 kVA (PRP), a 6 kV, che sarà collegato al quadro QE nella SSE. Detto quadro 6 kV sarà pure collegato ad una rete elettrica MT esterna di soccorso, mediante apposito trasformatore T-MT, e smisterà l'alimentazione di emergenza alle sbarre *Essential loads* di QMT, all'interno della centrale, e alle sbarre *Essential loads* di PMCC SSE tramite il trasformatore TSS-3.

Il GE sarà da utilizzare in caso di *blackout* dell'alimentazione dei servizi ausiliari e sarà alloggiato in apposito locale insonorizzato; gli scarichi saranno di tipo residenziale per limitare l'inquinamento acustico. L'avviamento sarà automatico, al venir meno della tensione sui servizi ausiliari, ma saranno previste opportune logiche con interblocchi per evitare il rischio di rialimentare guasti e di funzionamento parallelo con ogni altra alimentazione. Sarà previsto un serbatoio interrato, a doppia parete, da 25,000 litri, in grado di garantire una autonomia di almeno 24 ore.

##### *4.2.2.1.3 Alimentazione Carichi Decentrati*

Per carichi decentrati si intendono unicamente il carico presso il pozzo paratoie.

Allo stato attuale del progetto, si prevede di alimentare tale carico mediante alimentazione indipendente da una linea del distributore locale in BT.

##### *4.2.2.2 Impianto Luce*

L'illuminazione sarà differenziata per tipologia di ambienti, individuabili in aree esterne (viabilità, piazzali, bacino di monte), e aree sotterranee (gallerie, caverne, ecc.)

L'illuminazione sarà realizzata seguendo le normative in vigore, tra le quali si elencano (a carattere indicativo e non esaustivo):

- ✓ norma UNI EN 12464-1, "Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni";
- ✓ norma UNI EN 12464-2, "Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 2: Posti di lavoro in esterno".

Si terrà conto anche delle normative in materia di sicurezza sul lavoro, garantendo l'adeguato livello di illuminamento al fine di permettere lo svolgimento corretto delle operazioni di lavoro/manutenzione (D.Lgs 81/08, Testo Unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro).

Gli apparecchi illuminanti installati all'interno (nelle gallerie, nelle caverne, nella centrale e nei suoi ambienti a supporto e di servizio) avranno caratteristiche tecniche ed Indici di Protezione adeguati all'ambiente di impiego: ambiente umido, ambienti con utilizzo di videoterminali, ecc..

Le lampade utilizzate per le aree esterne (viabilità esterna, piazzali, ecc.) saranno montate su pali stradali e dotati di ottica *cut-off* anti-inquinamento luminoso.

Le sorgenti utilizzate saranno a LED (in particolare nella zona delle turbine e nelle aree esterne). Le ottiche dei corpi illuminanti saranno tali da garantire la massima resa del flusso luminoso, evitando fenomeni di abbagliamento e/o riflessione.

L'impianto di illuminazione dell'intera centrale prevede che alcuni corpi illuminanti siano alimentati da circuito di emergenza al fine di garantire, in caso di *blackout*, l'eventuale evacuazione dell'impianto, in assoluta sicurezza.

Le uscite di emergenza saranno segnalate da corpi illuminanti dedicati (dotati di pittogrammi) installati sopra le porte e lungo i percorsi di evacuazione a segnalazione della direzione da seguire.

#### 4.2.2.3 Impianto di Rivelazione Incendi

La realizzazione del sistema di rivelazione ed allarme incendi sarà conforme alla norma UNI 9795, “Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio”, e a tutte le altre normative in materia in vigore.

L'impianto sarà distribuito in tutti gli ambienti e sarà essenzialmente suddiviso in sistemi fissi automatici di rivelazione e di allarme d'incendio (costituiti da rivelatori puntiformi di fumo e di calore, rivelatori ottici lineari di fumo e cavi termosensibili, targhe ottico-acustiche e sirene, collegati ad impianti di estinzione o ad altro sistema di protezione, con la funzione di rivelare e segnalare un incendio nel minore tempo possibile) e sistemi fissi di segnalazione manuale e di allarme d'incendio (pulsanti a rottura di vetro con la funzione di attivazione manuale dell'allarme incendio nel caso l'incendio stesso sia rivelato dall'uomo).

#### 4.2.2.4 Impianti Elettrici Ausiliari

All'interno della Centrale verranno installati i seguenti impianti ausiliari:

- ✓ Impianto TVcc, antintrusione, controllo accessi: l'impianto integrato (facente capo alla centrale installata in Sala Controllo) in oggetto prevede l'installazione di telecamere digitali collegate a sistemi di gestione/registrazione delle immagini che consentiranno il monitoraggio automatico di tentativi di effrazione e di atteggiamenti sospetti; il sistema di videosorveglianza si interfacerà con la piattaforma di Controllo Accessi che garantirà l'idoneità dei transiti e le modalità in base alle quali essi avvengono fornendo su di un'unica piattaforma le funzioni di controllo accessi e antintrusione;
- ✓ Impianto di Regolazione, Controllo e Supervisione: Il sistema di automazione disporrà di una Sala Controllo all'interno della Centrale; le varie postazioni saranno collegate in fibra ottica con dorsali opportunamente ridondate. Sarà possibile monitorare il funzionamento della centrale anche da postazioni remote rispetto all'impianto, mediante collegamenti telematici. Il sistema garantirà il monitoraggio e la sicurezza dell'impianto, in particolare:
  - rappresentazione (su PC) dei dati (stati, misure, allarmi)
  - acquisizione di misure valide ai fini della contabilizzazione fiscale (UTF)
  - supervisione alle operazioni di parallelo dei generatori con la rete (gestite dal sistema di parallelo dei generatori), con possibilità di dare inizio alla sequenza di messa in parallelo
  - gestione di logiche di sicurezza e di blocco in caso di operazioni errate da parte del personale di sala controllo
  - dialogo con i vari PLC presenti in centrale, che gestiscono le logiche dei vari sottosistemi
  - monitoraggio delle misure che riguardano l'intero sistema idraulico quali livelli, pressioni, portate, stato delle valvole, con possibilità di registrazione dei transitori
  - monitoraggio del sistema elettrico (stato degli interruttori, misure dei parametri elettrici, allarmi di intervento delle protezioni, con possibilità di effettuare alcune manovre di commutazione direttamente da sala controllo)
  - monitoraggio dei sistemi ausiliari di centrale quali: sistemi di lubrificazione, sistema di raffreddamento, ventilazione etc., mediante acquisizione di temperature, portate, pressioni etc. con la possibilità di comandare questi sistemi dalle postazioni di controllo mediante l'utilizzo di password.

#### 4.2.2.5 [Impianto HVAC e Raffreddamento](#)

Nel presente paragrafo sono descritti i sistemi di raffreddamento (ad aria e ad acqua).

##### 4.2.2.5.1 [Sistemi di Raffreddamento ad Acqua](#)

La parte più consistente del raffreddamento da effettuare è costituita dai diversi elementi di ciascuna unità che devono essere raffreddati ad acqua, tramite scambiatori di calore dedicati per ciascuno di essi; tutti questi raffreddamenti sono effettuati in circuito chiuso, con acqua trattata. Il calore asportato in questi circuiti viene smaltito all'esterno tramite scambiatori di calore che lo cedono ad acqua prelevata dalla galleria di restituzione al mare delle macchine idrauliche:

- ✓ quando queste funzionano in turbinaggio, si tratta di acqua in uscita dalle turbine, che poi viene inviata al mare;
- ✓ quando queste funzionano in pompaggio, si tratta di acqua proveniente dal mare, che poi viene inviata in aspirazione alle pompe.

Il circuito con acqua prelevata dal processo delle macchine idrauliche è detto circuito primario, il circuito chiuso è detto secondario. Si è ritenuto opportuno prevedere dei sistemi primario/secondario distinti per ciascuna delle due macchine, in modo che, in caso di fermata di un'unità, possano esserne fermati contestualmente anche tutti i sistemi di raffreddamento ad essa legati, e l'altra unità continua a funzionare con i propri elementi di raffreddamento, senza necessità di sistemi di regolazione.

##### 4.2.2.5.2 [Sistemi di Raffreddamento ad Aria](#)

La parte più consistente del calore da asportare è costituita dalle dispersioni rilasciate in ambiente da quegli elementi ai quali non è possibile applicare degli scambiatori di calore ad acqua.

L'organizzazione del sistema ad aria prevede:

- ✓ Prelievo di aria esterna all'esterno della galleria di accesso alla centrale e invio tramite appositi ventilatori alla galleria stessa che funge da condotta in pressione.
- ✓ All'arrivo presso la centrale l'immissione potrà avvenire a piena sezione oppure potrà essere previsto un sistema di canali in lamiera metallica con distribuzione nelle diverse parti della centrale. In questo secondo caso delle serrande motorizzate, poste in punti opportuni dei canali di distribuzione, permetteranno sia di bilanciare le portate fra le varie zone, sia di sezionare le aree, in caso di funzionamento di una sola delle due unità.
- ✓ La restituzione dell'aria dagli ambienti della centrale avviene attraverso il cunicolo sbarre, a sezione piena; in tale parte dovrà quindi essere garantito il libero transito dell'aria, ed eventuali chiusure potranno essere costituite solamente da cancelli a sbarre che non penalizzino sensibilmente la sezione di passaggio. Per favorire lo scorrimento dell'aria, sono previsti ventilatori booster da galleria, distribuiti lungo il percorso (al momento, ne sono previsti quattro più uno di riserva).

I sistemi di trasporto dell'aria sono unificati (cioè, una condotta di mandata nella galleria di accesso, un'unica restituzione attraverso il cunicolo sbarre e il successivo pozzo); per le unità di ventilazione, però, si è operato prevedendo sette ventilatori di mandata, uno dei quali di riserva, in modo da garantire una buona flessibilità di esercizio e mettendo in funzione il numero di ventilatori necessario ad adeguare la portata d'aria all'effettivo carico da smaltire.

L'azionamento dei motori dei ventilatori, peraltro, è previsto tramite inverter, in modo da poter parzializzare la portata; quando entrambe le unità di produzione sono ferme è previsto il funzionamento di un solo ventilatore, parzializzato.

### 4.2.3 [Opere costituenti il Nuovo Impianto](#)

#### 4.2.3.1 [Opera di Presa e Restituzione di Valle](#)

L'opera di presa e restituzione di valle (a mare) è posta circa 520 m a nord ovest dell'abitato di Favazzina in fregio alla barriera radente che orla il litorale per 3.2 km a protezione della ferrovia tratto Battipaglia-Reggio Calabria che corre parallela rispetto alla SS18.

Essa ha lo scopo di prelevare e restituire dal mare una portata massima di circa 47 m<sup>3</sup>/s.

I cicli di prelievo e restituzione di volumi d'acqua dal mare avranno indicativamente cadenza giornaliera.

La posizione e le dimensioni dell'opera sono state definite a seguito di un rilievo batimetrico.

L'opera di presa è costituita da una vasca rettangolare avente dimensioni in pianta di 10 x 20 m e profondità di 6.8 m, in cui termina la galleria idraulica (a sezione circolare ed avente diametro interno di 4.2 m).

Al di sopra di questa vasca in calcestruzzo armato è prevista la posa di tetrapodi (che emergono per circa 1.2 m dal livello del mare).

L'opera di presa è inserita all'interno di un "bacino di calma", delimitato da un frangiflutti avente uno sviluppo ad arco di circa 250 m costituito da massi di 4<sup>a</sup> categoria in scogli naturali. Questo frangiflutti ha la funzione di proteggere l'opera di presa da eventi meteomarinari intensi, e di inibire l'accesso a natanti. Il paramento verso largo ha inclinazione 1:2 mentre quello verso terra di 2:3. Il coronamento ha una larghezza ipotizzata pari a 5 m ed è posto ad una quota di 5.00 m s.l.m.

In Figura allegata 4.2 viene riportata la planimetria e le sezioni dell'opera.

#### 4.2.3.2 Pozzo Paratoie

Circa 150 m a monte dall'imbocco dell'opera di presa di valle è collocata la camera paratoie, costituita da un pozzo verticale profondo circa 17 m ed avente diametro interno di 7 m.

Nella parte inferiore del pozzo, è previsto l'alloggiamento di due paratoie piane in serie, a cassa stagna con tenuta sui quattro lati (di dimensioni pari 3 x 4.2 m), e la relativa quadristica elettrica. Una paratoia serve durante il normale esercizio dell'impianto, mentre l'altra è ausiliaria. Il compito delle paratoie è quello di disconnettere idraulicamente le vie d'acqua dal mare.

All'interno del pozzo sono contenuti scale di accesso destinate agli operatori (per ispezioni e manutenzioni) e un aeroforo avente diametro di 0.5 m.

Alla sommità del pozzo paratoie è prevista una botola per consentire la rimozione delle paratoie ed una porta per l'accesso del personale.

In Figura allegata 4.3 viene riportata la planimetria e le sezioni del Pozzo Paratoie.

#### 4.2.3.3 Pozzo piezometrico

Il pozzo piezometrico è previsto al fine di migliorare il comportamento dell'impianto durante i transitori di moto vario (moto che si verifica continuamente in impianti di pompaggio come quello in questione), onde limitare le sovrappressioni causate dal colpo d'ariete nel canale di scarico (specialmente nel tratto che va dal pozzo all'opera di presa), e di permettere infine una migliore regolazione generale dell'impianto.

La realizzazione del pozzo piezometrico, con diametro interno di 10 m ed altezza approssimativa di 70 m, è prevista a circa 120 m di distanza dalla centrale in caverna.

Il pozzo è completamente realizzato in sotterraneo e rivestito di calcestruzzo armato, sarà inoltre dotato alla base di una strozzatura di diametro 1.8 m. La strozzatura sarà connessa al canale di aspirazione-scarico. Presso la sommità del pozzo è prevista una camera avente dimensioni in pianta di 17.6 x 23.6 m ed una altezza al colmo della volta di 13 m. L'accesso a tale camera, necessario agli operatori in caso di ispezione/manutenzione, sarà garantito tramite una galleria collegata alla galleria d'accesso alla centrale, la quale fungerà anche da condotto d'aerazione.

In Figura allegata 4.4 viene riportata la planimetria e le sezioni del Pozzo Piezometrico.

#### 4.2.3.4 Vie d'acqua

Dall'opera di presa presso il bacino di monte, passando per la centrale in caverna, fino all'opera di presa di valle, è prevista la realizzazione di una via d'acqua sotterranea avente sezione circolare e diametro interno di 4.2 m (ad eccezione delle biforcazioni presenti in prossimità della centrale). Tale condotta ha un'estensione pari a circa 5 km, e può essere suddivisa essenzialmente nei seguenti tratti:

- ✓ tratto verticale lungo circa 670 m, rivestito con virole metalliche di spessore variabile, (da 42 mm a 20 mm) intasate con calcestruzzo;
- ✓ tratto orizzontale lungo circa 160 m in cui la condotta principale subisce due se-rie di biforcazioni (necessarie per la connessione con le quattro macchine idrauliche previste in centrale: No. 2 turbine e No. 2 pompe), e due serie di raccordi.

In particolare, da monte verso valle la condotta si biforca in due condotte metalliche poggiate su selle DN 3700 mm e spessore di 39 mm, che a loro volta si biforcano in condotte metalliche poggiate su selle DN 1900 e spessore 27 mm per le turbine e DN 1800 e spessore 25 mm per le pompe.

A valle delle macchine idrauliche sono state previste gallerie rivestite di calcestruzzo armato con DN 4200 mm, che dopo due serie di raccordi si ricongiungono in un'unica galleria;

- ✓ tratto orizzontale lungo circa 80 m (che contiene il collegamento con la strozzatura del pozzo piezometrico), a sezione circolare (avente diametro interno di 4.2 m) rivestita in calcestruzzo armato;
- ✓ tratto obliquo lungo circa 3,900 m con pendenza pari all'1.3% circa, a sezione circolare (avente diametro interno di 4.2 m) rivestita in calcestruzzo armato;
- ✓ tratto orizzontale lungo circa 200 m, a sezione policentrica (avente diametro interno di 4.2 m) rivestita in calcestruzzo armato, in cui è presente il pozzo paratoie e che termina con l'opera di presa di valle.

Per le virole metalliche, si prevede l'impiego di acciaio capace di resistere all'ambiente corrosivo indotto dall'acqua marina. La condotta forzata è stata dimensionata affinché le virole metalliche siano autoresistenti, capaci di resistere alle sovrappressioni previste in fase di esercizio senza necessitare della collaborazione del calcestruzzo circostante nei tratti in cui è essa è inghisata.

In Figura allegata 4.5 si riporta il profilo longitudinale e le sezioni tipologiche della via d'acqua.

#### 4.2.3.5 Centrale in Caverna

Per poter garantire la sufficiente sommergenza alle pompe, e dunque il funzionamento in piena sicurezza dell'impianto di pompaggio, è stata prevista la realizzazione di una centrale in caverna in cui alloggiare le macchine idrauliche (i cui assi sono posti a quota -60 m s.l.m.).

Il piano principale di lavoro è a quota -61 m s.l.m., ad una profondità di circa 700 m dal piano campagna; il corpo della caverna ha un'altezza di circa 30 m, come rappresentato in Figura 4.2 (con soffitto a volta), ed ha una pianta di 118 x 22.5 m (Figura 4.3). L'accesso alla centrale è consentito tramite la galleria di accesso, che verrà trattata in seguito.

All'interno della centrale sono alloggiati due gruppi ternari ad asse orizzontale (con turbina di tipo Francis). Un gruppo ternario è sostanzialmente 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. In particolare, sono previsti sistemi di intercettazione di monte e di valle delle macchine idrauliche, in modo da consentirne la manutenzione senza la necessità di svuotare il bacino di monte e le vie d'acqua. Tale funzione di intercettazione sarà svolta da No. 4 valvole rotative, a monte delle macchine, e No. 4 paratoie piane, a valle delle macchine tutte azionate oleodinamicamente (Figura 4.3). In Figura 4.2 sono riportate due sezioni della centrale, in corrispondenza della turbina e della pompa.

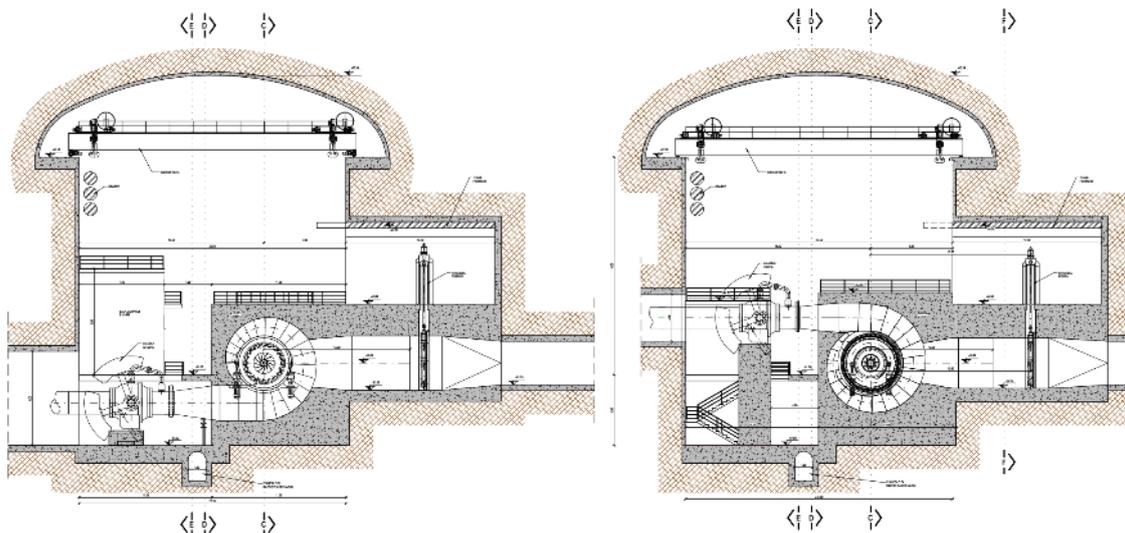


Figura 4.2: Sezione della centrale in corrispondenza della turbina (sx) e della pompa (dx)

La seguente tabella indica le caratteristiche principali del singolo gruppo ternario, senza considerare le perdite del motore-generatore e del trasformatore.

Tabella 4.1: Caratteristiche principali del singolo gruppo ternario

Grandezza	Valore	Unità di misura
Quota asse macchine	-60	m s.l.m.
Velocità nominale	500	giri/minuto
Tensione	13.8	kV
Frequenza	50	Hz
Portata massima in fase di generazione	23.5	m <sup>3</sup> /s
Portata massima in fase di pompaggio	23.5	m <sup>3</sup> /s
cos(φ)	0.85	-
Potenza massima in fase di generazione (ai morsetti del generatore)	128	MW
Potenza massima in fase di pompaggio (ai morsetti del motore)	163	MW
Potenza apparente dei generatori-motori	200	MVA

Si prevede di realizzare all'ingresso della caverna della centrale un'area di lavoro sufficientemente ampia da consentire l'assemblaggio (*erection bay* di 21 x 22.5 m) in sito di tali elementi, oltre che costituire lo spazio di manovra per i mezzi.

All'interno della caverna, si prevede l'installazione di due carriponte, aventi luci di 22.5 m e portata di 200 t, capaci di scorrere lungo tutto il corpo della centrale, in modo da consentire il montaggio delle macchine idrauliche ed elettriche nonché per la movimentazione dei macchinari in occasione di interventi di manutenzione.

All'interno della centrale saranno inoltre presenti la quadristica elettrica di controllo, di potenza e l'impiantistica ausiliaria (impianti di raffreddamento, aerazione, condizionamento, aggottamento delle acque di drenaggio, etc.). In particolare, per quanto riguarda le acque di drenaggio afferenti alla centrale e per lo svuotamento dei volumi d'acqua contenuti nelle vie d'acqua al di sotto della quota dell'opera di presa di valle (che non possono essere svuotate per gravità), è prevista l'installazione di un sistema che consente di pompare i volumi d'acqua al di fuori della galleria d'accesso alla centrale, restituendo le acque a mare. È inoltre stato progettato, in via cautelativa, un



sistema di *bypass* (regolato da una valvola dissipatrice che funziona sia elettricamente che manualmente) che consente di svuotare -in caso d'emergenza- i volumi d'acqua presenti nel bacino di monte anche in caso di mancanza di elettricità.

Per l'approvvigionamento idropotabile, si prevede l'allacciamento alla rete acquedottistica comunale, mentre per lo smaltimento delle acque nere verranno utilizzate fosse settiche.

La centrale sarà organizzata in modo che il suo funzionamento possa essere controllato in piena sicurezza da remoto, senza dunque necessitare di un presidio permanente.

Dalla centrale in caverna è possibile accedere (tramite due gallerie che ospitano i tratti di condotta aventi diametro DN 3000 mm), ad una camera che ospita la biforcazione della condotta forzata (Figura 4.4).

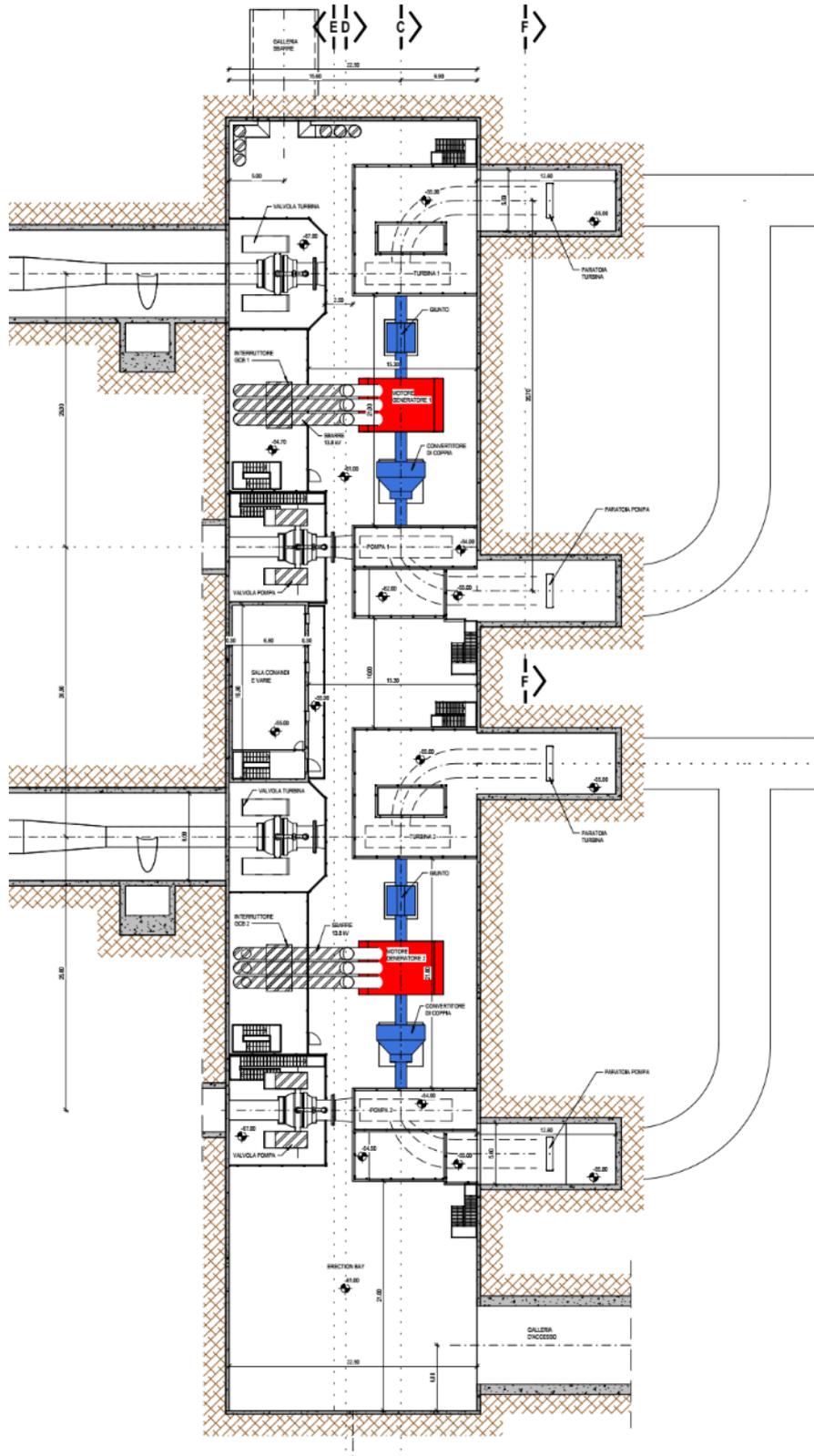


Figura 4.3: Pianta della centrale – dettaglio della sala macchine

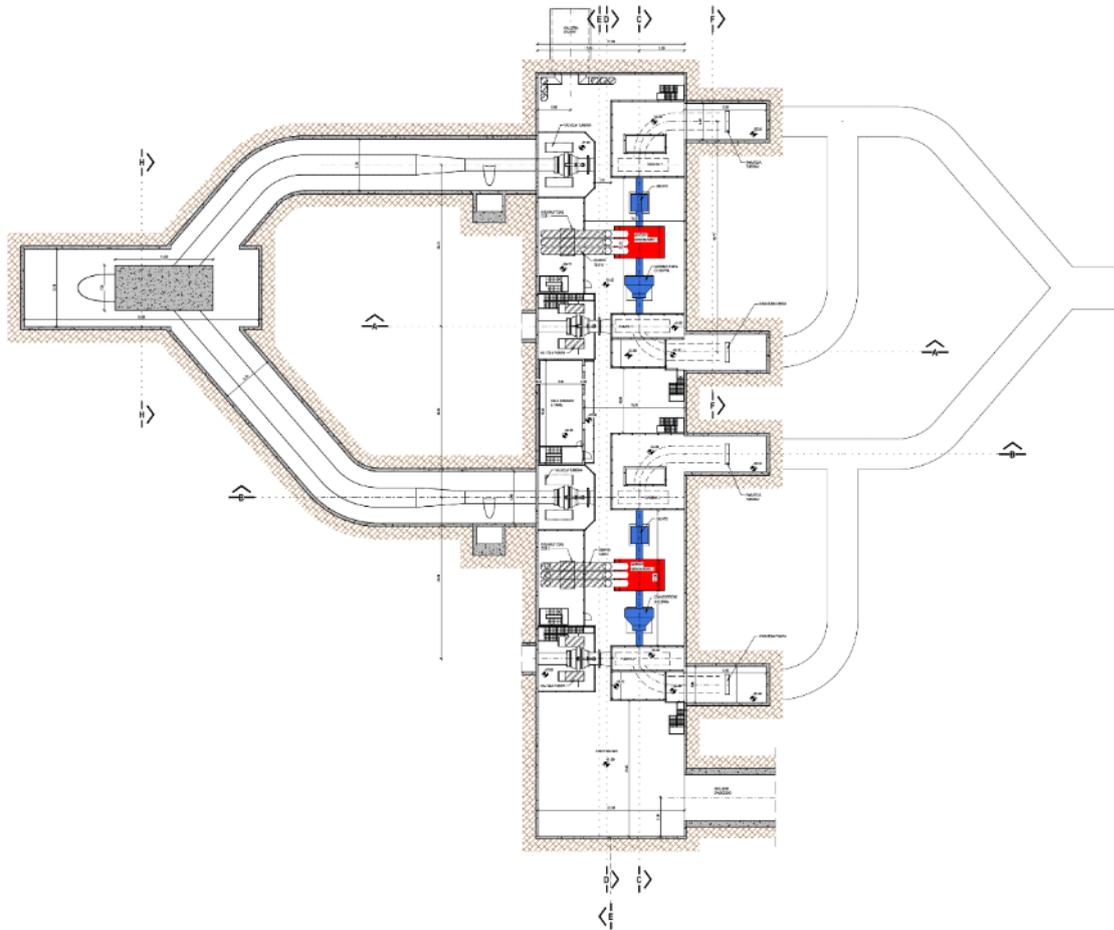


Figura 4.4: Pianta della centrale e biforcazioni di monte e di valle

#### 4.2.3.6 Sottostazione elettrica

Ad Ovest del bacino di monte, in corrispondenza di un'area pianeggiante di circa 6.000 m<sup>2</sup>, è prevista l'installazione della sottostazione elettrica di tipo GIS, in cui sono collocati due trasformatori elevatori e le apparecchiature elettriche ausiliarie (interruttori, sezionatori, TA e TV, etc.). Dalla sottostazione partirà una linea a 380 kV che si collegherà alla sottostazione elettrica di Scilla (posta a circa 100 m in direzione Nord-Ovest).

Per informazioni di maggior dettaglio si rimanda al successivo Capitolo 5.

#### 4.2.3.7 Cunicolo e Pozzo Sbarre

Le sbarre in media tensione che collegano i motori-generatori della centrale in caverna ed i trasformatori della sottostazione elettrica seguono il percorso seguente:

- ✓ Partendo dalla centrale in caverna, le sbarre sono alloggiare all'interno di un apposito cunicolo, che diparte dal lato corto della centrale (quello opposto all'area in cui si prevede l'*erection bay*), lungo circa 200 m e con pendenza del 10 % circa;
- ✓ Al termine del cunicolo, le sbarre curvano verso l'alto e sono installate all'interno di un pozzo verticale avente diametro interno di 7 m, profondo circa 650 m; la sommità di tale pozzo termina all'interno dell'area dedicata alla sottostazione elettrica.

Il cunicolo sbarre sarà direttamente accessibile dalla centrale in caverna, in quanto il fondo del cunicolo si trova alla medesima quota del piano di lavoro principale della centrale.

Il pozzo verticale sarà dotato di un apposito ascensore utile per interventi di ispezione e manutenzione.

Alla base del pozzo sbarre è prevista una caverna avente dimensioni in pianta di circa 13 x 27 m ed una altezza al colmo della volta di 12 m.

All'interno di queste due opere sotterranee sarà anche installata una tubazione avente diametro nominale di circa 350 mm, adibita a convogliare a valle dei gruppi ternari le acque derivanti dai drenaggi del bacino di monte e le acque eventualmente espulse dallo sfioratore di superficie del bacino di monte. Tale condotta sarà dotata di opportuni diaframmi, atti a dissipare l'energia del flusso.

#### 4.2.3.8 Bacino di Monte

È prevista la realizzazione di un bacino artificiale, ricavato tramite scavo e creazione di un rilevato costituito dal materiale derivante dagli scavi delle opere sotterranee e parte del materiale derivante dallo scavo del bacino di monte. L'ubicazione del bacino è posta in corrispondenza di un altopiano in località "Pian della Melia" a circa 2 km dal mare ed a 3 km dal centro abitato di Scilla (RC).

La posizione e la dimensione dell'invaso è stata studiata in modo da rispettare vincoli esistenti ed ottimizzare più aspetti, tra cui la compatibilità ambientale, la potenza dell'impianto, i costi di realizzazione e gestione dell'impianto.

La planimetria del bacino è mostrata in Figura 4.5. Le scarpate relative agli scavi ed ai paramenti interni ed esterni hanno scarpa di 2.8/1. L'altezza massima dei paramenti interni è di circa 20.8 m (definita come differenza tra la quota del coronamento ed il punto più depresso del fondo del bacino), mentre l'altezza massima del paramento esterno è di circa 25 m.

Gli scavi del fondo hanno pendenze variabili ma in genere modeste o nulle.

Il coronamento del bacino, di perimetro 1,370 m, è largo 6 m e sarà connesso alla viabilità esistente. Saranno eseguite due vie di accesso che dal coronamento consentiranno di accedere al fondo del bacino. Il franco è di 1.93 m (inoltre, sul coronamento è previsto un muro paraonde di 0.5 m di altezza), calcolato secondo normativa vigente (D.M. del 26/06/2014). Per i dettagli del calcolo del franco, si rimanda alla *Relazione Idraulica* (doc. ref. 1422-A-FN-R-05-0).

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

È inoltre prevista una depressione locale, di profondità pari a circa 2.5 m, in corrispondenza dell'imbocco dell'opera di presa e restituzione. Tale depressione permette di garantire la corretta sommergenza dell'imbocco della condotta di presa. In corrispondenza di tale affossamento localizzato viene prevista una platea in calcestruzzo.

Le principali caratteristiche geometriche sono riassunte nella seguente Tabella.

**Tabella 4.2: Caratteristiche Principali del Bacino di Monte**

Grandezza	Valore	Unità di misura
Volume utile di regolazione	~ 1,100,000	m <sup>3</sup>
Volume di invasore	~ 1,150,000	m <sup>3</sup>
Volume totale d'invasore	~ 1,200,000	m <sup>3</sup>
Perimetro coronamento	1,370	m
Larghezza coronamento	6	m
Superficie liquida alla quota di min. regolazione	~ 43,000	m <sup>2</sup>
Superficie liquida alla quota di max. regolazione	~ 98,000	m <sup>2</sup>
Superficie liquida alla quota di massimo invasore	~ 99,000	m <sup>2</sup>
Altezza massima diga (lato esterno)	25	m
Altezza massima diga (lato interno)	20.8	m
Quota di fondo dell'invasore	614.75	m s.l.m.
Quota di minima regolazione	615.00	m s.l.m.
Quota di massima regolazione	631.00	m s.l.m.

Grandezza	Valore	Unità di misura
Quota di massimo invaso	631.37	m s.l.m.
Quota del coronamento	633.30	m s.l.m.
Escursione giornaliera	15.95	m
Franco	1.93	m

Sul lato ovest del paramento esterno della diga si prevede di allocare parte dello smarino in esubero derivante dagli scavi per la realizzazione del bacino. Si prevede di distribuire il materiale in modo tale da avere una scarpata a pendenza costante, raccordando il coronamento alla topografia esistente.



Figura 4.5: Planimetria del bacino di monte

Sul lato nord-ovest del bacino di monte è previsto uno sfioratore di superficie largo 4 m, progettato per raccogliere le modeste portate associate ad eventi di precipitazione intensa, con soglia posta 25 cm sopra la quota di massima regolazione (ossia a 631.25 m s.l.m.). Ponendo la soglia dello sfioratore 25 cm al di sopra della quota di massima regolazione, ci si attende che esso 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 piena con tempo di ritorno di 3,000 anni;
- ✓ l'intensità e la direzione del vento sono tali da creare un sovrizzo di almeno 25 cm in corrispondenza dello sfioratore.

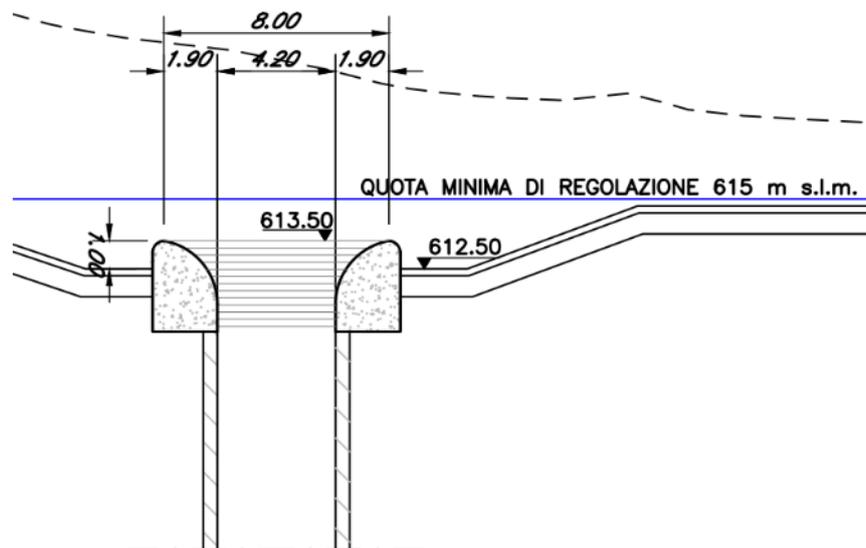
La portata massima transitante attraverso tale sfioratore è pari a 0.28 m<sup>3</sup>/s (per il calcolo, si rimanda alla *Relazione Idraulica*, doc. ref. 1422-A-FN-R-05-0). Si prevede la realizzazione di un opportuno sistema di convogliamento delle acque capace di smaltire in sicurezza questa modesta 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.

#### 4.2.3.9 Opera di presa e restituzione del bacino di monte

Presso il bacino di monte si prevede la realizzazione di un'opera di presa e restituzione a calice (Figura 4.6). Tale manufatto è costituito da una soglia di calcestruzzo di forma circolare, con diametro in sommità pari a 8 m, che convoglia le acque all'interno di una struttura verticale di diametro interno variabile, rastremando fino al raggiungimento del diametro della condotta forzata (4.20 m).

Affinché sia garantita una corretta sommergenza alla presa, è stata imposta una differenza di 1.5 m tra la quota di minima regolazione del bacino e la quota del ciglio del calice. Si rimanda alla *relazione idraulica* per il dimensionamento di tale manufatto.

L'opera di presa è ubicata in una depressione locale del fondo del bacino di monte, in cui si prevede di mantenere il livello del fondo del bacino a quota costante, ossia 1 m al di sotto del ciglio dell'opera.



**Figura 4.6: Vista longitudinale dell'opera di presa e restituzione di monte**

#### 4.2.3.10 Sistema di pompaggio per lo svuotamento delle acque al di sotto dell'opera di presa e restituzione di valle

Dall'interno della centrale parte un sistema di pompaggio che ha lo scopo di convogliare all'esterno dell'impianto i volumi d'acqua al di sotto della quota dell'opera di presa e restituzione di valle; tale svuotamento si rende necessario in caso di ispezioni alle vie d'acqua o manutenzioni sulle valvole a sfera o le paratoie piane presenti in centrale.

Si prevede dunque la realizzazione di un sistema di convogliamento all'interno della centrale (dotato di opportune valvole dissipatrici) che raccoglie le acque dal canale di scarico, dalla condotta forzata e dalle macchine e le incanala in una tubazione metallica di diametro nominale DN 1000 mm, alloggiata all'interno della galleria d'accesso alla centrale e che termina in prossimità del portale d'ingresso; il tratto finale sarà parzialmente interrato e le acque verranno rilasciate nella canalizzazione in calcestruzzo posta a nord-est del piazzale d'imbocco della galleria d'accesso alla centrale, che sfocia direttamente in mare. Tale tubazione ha una lunghezza di circa 4,500 m, e sarà dotata di una pompa centrifuga multistadio dimensionata in maniera tale da sollevare una portata massima di 1 m<sup>3</sup>/s (tramite cui si permette lo svuotamento in circa 18 h dei volumi d'acqua che non possono essere espulsi per gravità).

Tale condotta può anche essere utilizzata come percorso alternativo per lo svuotamento del bacino di monte (nel caso remoto in cui ci sia la contemporanea necessità di svuotare il bacino di monte e l'impossibilità di utilizzare entrambe le turbine). Pertanto, si rende indispensabile l'installazione di valvole dissipatrici, attraverso cui poter regolare l'efflusso in uscita in modo tale da consentire di svuotare il 75% del volume d'invaso di monte in 3 giorni.

#### 4.2.3.11 Gallerie di Accesso

##### 4.2.3.11.1 Galleria d'accesso alla Centrale in Caverna

L'accesso alla centrale in caverna è reso possibile tramite una galleria lunga circa 4.2 km e con pendenza massima pari a circa 4 %. La sezione tipo è variabile lungo il tracciato, e se ne riporta un esempio nella seguente figura.

All'interno della galleria è inoltre previsto l'alloggiamento di più condotte e cavidotti, adibiti a vari scopi (i.e., illuminazione, approvvigionamento idrico, drenaggio, svuotamento delle vie d'acqua a monte dell'impianto).

Il portale d'ingresso è ubicato in corrispondenza un'area agricola compresa tra la strada SS18 e la ferrovia che costeggia il mare, con quota d'ingresso pari a circa 0 m s.l.m (Figura 4.9 in allegato).

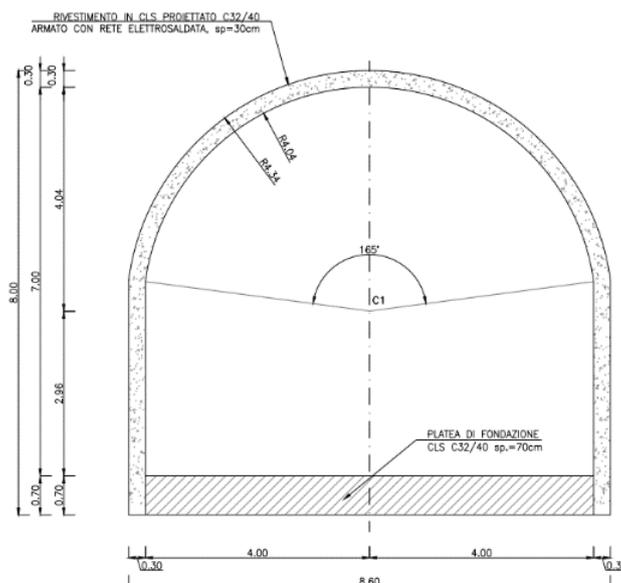


Figura 4.7: Sezione tipo GA 1 della galleria di accesso alla centrale

#### 4.2.3.11.2 Galleria d'accesso alla sommità del pozzo piezometrico

Tale galleria ha inizio dalla galleria d'accesso alla centrale, e termina presso la camera superiore del pozzo piezometrico; la galleria è lunga circa 800 m, con pendenza massima pari al 10 %; la sezione tipo è variabile lungo il tracciato, e se ne presenta un esempio nella seguente figura.

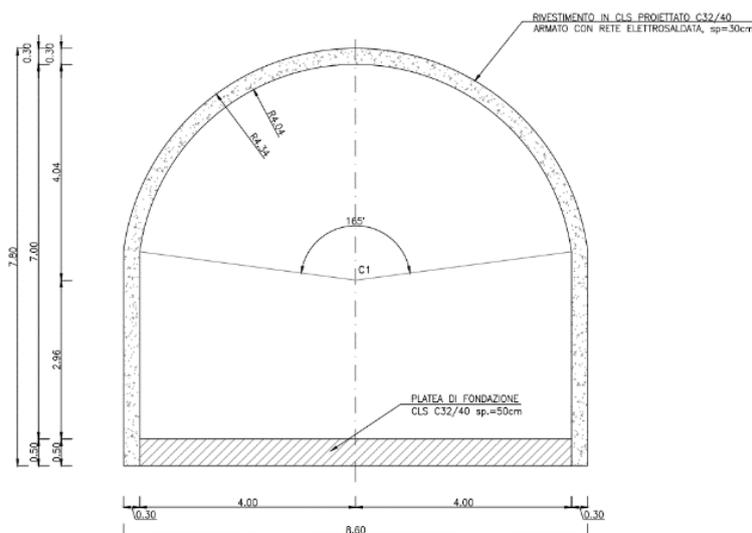


Figura 4.8: Sezione tipo Gp2 1 della galleria di accesso al pozzo piezometrico

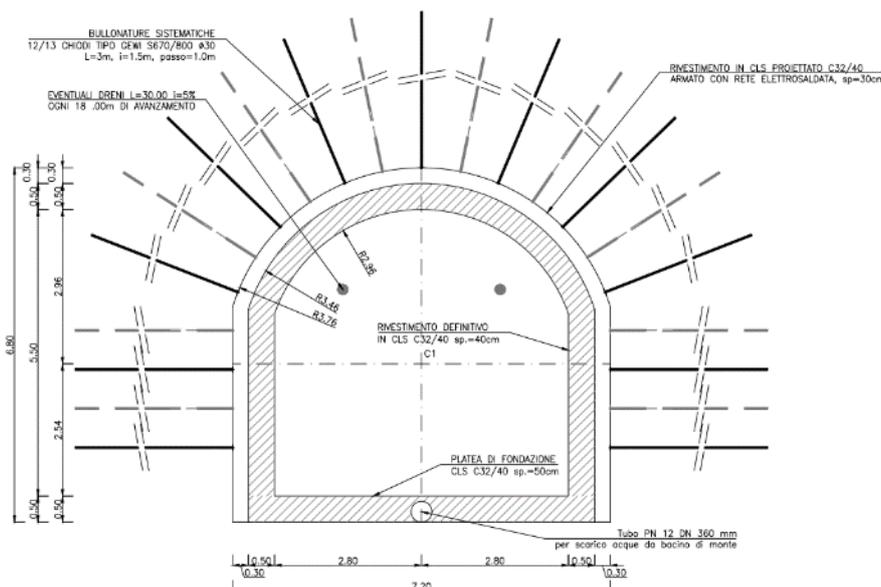
#### 4.2.3.11.3 Galleria d'accesso alla volta della centrale in caverna

Tale galleria ha inizio dalla caverna posta alla base del pozzo sbarre, e termina presso la volta della centrale in caverna; la galleria è lunga circa 200 m, è orizzontale, e presenta la stessa sezione tipo della galleria d'accesso al pozzo piezometrico (riportata nella precedente Figura 4.8).

Quest'opera è necessaria per la realizzazione dello scavo della caverna della centrale.

#### 4.2.3.11.4 Cunicolo sbarre

Tale galleria ha inizio dalla caverna posta alla base del pozzo sbarre, e termina presso il lato corto della centrale in caverna; la galleria è lunga circa 200 m, con pendenza massima pari al 10 %. La sezione tipo è variabile, e se ne riporta un esempio nella seguente figura.



**Figura 4.9: Sezione tipo GS1 del cunicolo sbarre**

#### 4.2.3.12 Viabilità Provvisoria e Definitiva

L'impianto in progetto prevede la realizzazione di una rete di viabilità di servizio: 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.

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.

Nella planimetria delle aree di cantiere e delle viabilità (si veda anche la Figura 4.11 allegata) sono indicati i tratti di strada di cui si prevede l'adeguamento o la creazione, che consistono in:

- ✓ 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).

#### 4.2.4 Sintesi dei Dati Caratteristici dell'Impianto

Si riportano nella tabella seguente i principali dati dell'impianto.

**Tabella 4.3: Sintesi dei Dati Caratteristici dell’Impianto**

Grandezza	Valore	Unità di misura
Volume utile del bacino di monte	~ 1,100,000	m <sup>3</sup>
Quota di massimo invaso del bacino di monte	631.37	m s.l.m.
Quota di massima regolazione del bacino di monte	631.00	m s.l.m.
Quota di minima regolazione del bacino di monte	615.00	m s.l.m.
Quota del mare media	0.00	m s.l.m.
Dislivello medio tra il bacino di monte e il mare	~ 620	m
Ore di generazione minime consecutive a massima potenza	~ 8.0	h
Ore di pompaggio consecutive a massima potenza	~ 8.0	h
Salto netto massimo in fase di generazione	~ 620	m
Salto netto medio in fase di generazione	~ 610	m
Prevalenza netta media in fase di pompaggio	~ 640	m
Portata massima in fase di generazione	47	m <sup>3</sup> /s
Portata massima in fase di pompaggio	47	m <sup>3</sup> /s
Potenza massima in fase di generazione <sup>(1)</sup>	~ 255	MW
Potenza massima in fase di pompaggio <sup>(1)</sup>	~ 325	MW
Diametro della galleria di aspirazione-scarico	4,200	mm
Diametro della condotta forzata	4,200	mm
Lunghezza totale dell’asse delle vie d’acqua	~ 5,000	m
Diametro pozzo piezometrico	10	m
Altezza pozzo piezometrico	70	m

Note:

(1): Le potenze si intendono ai morsetti dei motori-generatori.

## 4.3 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO CONSIDERATE

### 4.3.1 Opzione Zero

L’analisi dell’opzione zero consente di confrontare i benefici e gli svantaggi associati alla mancata realizzazione di un progetto.

Come riportato in precedenza, l’impianto in progetto, in linea con quanto previsto del PNIEC, costituisce una risorsa strategica per il sistema elettrico nazionale, grazie alla capacità di fornire in tempi brevi servizi di regolazione di frequenza e di tensione, nonché un contributo significativo in termini di adeguatezza, qualità e sicurezza al sistema elettrico nazionale.

L’iniziativa di Edison in un contesto come quello in cui si inserisce l’impianto in esame, fornirà inoltre servizi essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte della sovra produzione relativa alle ore centrali della giornata, e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale, quando il sistema si trova in assenza di risorse (solare/eolico), contribuendo inoltre alla riduzione della congestione di rete.

La non realizzazione del progetto in esame, porterebbe delle ricadute negative in termini di poca stabilità del sistema elettrico, anche in relazione agli scenari futuri di continuo incremento della produzione da fonti rinnovabili.

Pertanto, la mancata realizzazione del progetto non comporterebbe ragionevolmente benefici ambientali e sociali significativi o comunque tali da renderla una soluzione preferibile rispetto a quella che prevede lo sviluppo dell'iniziativa come descritto nel presente rapporto.

Con riferimento ai fattori ambientali/agenti fisici potenzialmente interessati dal progetto, si riportano nel seguito le principali considerazioni emerse dall'analisi dell'opzione zero.

#### 4.3.1.1 Popolazione e Salute Umana

Con riferimento agli aspetti generali, associati alla realizzazione di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio in Calabria, si può evidenziare che la realizzazione del progetto fornirà:

- ✓ maggiore stabilità del sistema elettrico in generale per le Regioni del Sud Italia, caratterizzate da una significativa presenza di impianti eolici e fotovoltaici, che comportano, in fase di esercizio, una volatilità della produzione causata dalle imprevedibili condizioni meteorologiche;
- ✓ un importante risultato economico per il territorio grazie alle significative ricadute occupazionali, con creazione di indotto diretto e indiretto soprattutto in fase di cantiere, ma anche in fase di esercizio e manutenzione dell'impianto.

La mancata realizzazione del progetto comporterebbe pertanto, verosimilmente, una graduale perdita di stabilità nella fornitura elettrica, ed una crescente necessità di dotarsi di sistemi di accumulo flessibili. La realizzazione di sistemi alternativi ai fini di sopperire a tali necessità non potrebbe garantire allo stesso tempo l'efficientamento del sistema ed il limitato impatto ambientale in fase di esercizio, che garantisce l'impianto in esame.

In fase di esercizio l'impianto di accumulo idroelettrico non comporterebbe significative emissioni in atmosfera, emissioni sonore o in generale impatti sulla salute pubblica.

#### 4.3.1.2 Biodiversità

Il progetto prevede la realizzazione di opere in sotterraneo (pozzo piezometrico, gallerie, vie d'acqua, centrale) o comunque sommerse (opera di presa di valle) e di opere in superficie (bacino di monte, piazzale e imbocco alle gallerie sotterranee).

L'area ricade interamente nella Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Costa Viola", identificata dal codice IT9350300, in un'area non caratterizzata dalla presenza di Habitat Natura 2000.

In fase di esercizio, ad ogni modo, l'impianto di accumulo non sarà caratterizzato da emissioni di inquinanti o rumore significative, che alterino gli equilibri ecosistemici del sito.

Impianti alternativi o comunque sistemi che siano in grado di garantire la flessibilità di esercizio dell'impianto in esame, a parità di potenza, non potrebbero altresì garantire un limitato impatto ambientale in fase di esercizio in termini di emissioni sonore e di inquinanti o in termini di occupazione suolo.

La scelta di realizzare le strutture e gli impianti prevalentemente in sotterraneo permetterà un risparmio notevole nel consumo di suolo oltre ad una significativa riduzione degli impatti associati a livello paesaggistico.

#### 4.3.1.3 Suolo, Uso Suolo e Patrimonio Agroalimentare

Gli impatti sulla componente possono essere ricondotti sostanzialmente alle opere di superficie e quindi prevalentemente al bacino di monte e in minor parte al piazzale di accesso alle gallerie.

Si evidenzia che a fronte del consumo di suolo previsto soprattutto per la realizzazione del bacino di monte, il progetto comporterà un ulteriore limitato consumo presso l'area di valle, presso la quale sarà realizzato un piazzale di accesso alle gallerie. Il progetto sfrutterà, inoltre, come invaso di valle il bacino naturale del Mar Tirreno, all'interno del quale sarà prevista l'opera di presa.

La scelta di realizzare le strutture e gli impianti prevalentemente in sotterraneo permetterà quindi un risparmio notevole nel consumo di suolo oltre ad una significativa riduzione degli impatti associati a livello paesaggistico.

#### 4.3.1.4 Geologia e Acque

La Centrale movimenterà giornalmente volumi di acqua fra il mare e il bacino di monte, con un ciclo che può definirsi chiuso nel senso che non c'è consumo d'acqua.

L'acqua è una risorsa rinnovabile e già disponibile (Mar Tirreno), diversamente da combustibili quali il gas naturale, il carbone e altri combustibili.

L'esercizio dell'impianto di accumulo non prevede prelievi idrici. Inoltre, impiega acqua di mare e l'unico consumo sarà relativo alle modeste quantità di reintegro dovute alla naturale evaporazione considerata comunque trascurabile rispetto al totale della risorsa movimentata. Inoltre, l'acqua utilizzata non subirà alcuna modifica chimica nella composizione e nell'ossigenazione rispetto al suo stato originario.

Altre tipologie di impianto in grado di garantire tale flessibilità di esercizio possono avere consumi di acqua variabili in funzione della tipologia, ma comunque più elevati.

#### 4.3.1.5 Atmosfera: Aria e Clima

L'esercizio del nuovo impianto di accumulo idroelettrico non comporterà emissioni di inquinanti in atmosfera a scala locale in quanto:

- ✓ in fase di turbinaggio l'alimentazione è assicurata dalle risorse idriche dell'invaso di monte, precedentemente prelevate dal Mar Tirreno;
- ✓ in fase di pompaggio i gruppi turbina-pompa-generatore/motore sono ad alimentazione elettrica.

Le uniche emissioni a scala locale saranno riconducibili alla sola fase di cantiere. Infatti, in fase di esercizio le uniche emissioni sono considerate trascurabili in quanto legate solamente al traffico veicolare per il trasporto addetti per gli interventi di manutenzione/ispezione, che per questa tipologia di opere non sono frequenti.

Per soddisfare le necessità di una maggiore stabilità della fornitura elettrica, in considerazione delle dimensioni di impianto in gioco, è ipotizzabile la realizzazione di altre tipologie di impianto, generalmente caratterizzate da ricadute ambientali in termini di emissioni in atmosfera sicuramente superiori rispetto a quelle dell'impianto in progetto.

#### 4.3.1.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali

Il progetto prevede la realizzazione di opere in sotterraneo (pozzo piezometrico, gallerie, vie d'acqua, Centrale, cavo connessione alla RTN) o comunque sommerse (opera di presa di valle) e di opere in superficie (bacino di monte, parte sommitale del pozzo piezometrico, piazzale e imbocco alle gallerie sotterranee e sottostazione elettrica). La realizzazione del bacino di monte, principale opera in superficie, è prevista in una zona che presente una morfologia tendenzialmente pianeggiante, ma con lievi movimenti che consentono la realizzazione di un rilevato che ben si integra nel paesaggio, senza incrementare in maniera significativa la visibilità dell'opera, anche da distanze significative. Considerando che, intorno all'area della sottostazione elettrica, verrà realizzato un adeguamento morfologico del terreno e un mascheramento vegetazionale, vista la posizione del bacino e le dimensioni dello stesso, si ritiene che l'opera potrà risultare visibile unicamente da distanze molte ravvicinate o dai rilievi circostanti, ma sempre entro distanze contenute, confondendosi nel paesaggio a mano a mano che ci si allontanerà da esso.

Per ulteriori dettagli del progetto e del suo inserimento nel paesaggio si rimanda al documento LAND "Studio preliminare di inserimento nel paesaggio" in appendice alla Relazione Paesaggistica Doc. No. P0035031-1-H4).

#### 4.3.1.7 Rumore e Vibrazioni

In considerazione delle caratteristiche delle opere (Centrale sotterranea) non vengono determinati impatti acustici significativi nelle aree esterne. Le interferenze saranno riconducibili esclusivamente alle operazioni di cantiere, le quali ad ogni modo avranno carattere temporaneo.

Restano naturalmente valide le considerazioni relative al fatto che la mancata realizzazione del progetto determinerebbe la possibilità di realizzare altre tipologie di impianto che, a parità di potenza e di flessibilità di esercizio, comporterebbero maggiori ricadute ambientali in termini di modifica della rumorosità esistente.

### **4.3.2 Alternative di Progetto**

In Appendice A al presente documento, alla quale si rimanda per maggiori dettagli, è riportata una accurata analisi delle alternative progettuali (e.g. localizzative, dimensionali, tecnologiche, etc.), che sono state prese in considerazione per il progetto in esame e che hanno portato alla definizione della soluzione proposta.

## 4.4 DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE

### 4.4.1 Cronoprogramma, Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro

Il cronoprogramma complessivo delle attività è riportato nella Figura 4.10 allegata al presente SIA. La durata totale prevista per la realizzazione di tutte le opere è pari a circa 83 mesi (circa 7 anni). A valle dei collaudi previsti (e.g. idraulici, prove elettromeccaniche, funzionali dell'impianto, etc), la messa in servizio del sistema di pompaggio è prevista al mese 86.

#### 4.4.1.1 Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro

Le principali caratteristiche dei diversi cantieri sono riportate schematicamente nella seguente tabella, nella quale sono riportate le diverse fasi, accorpate per tipologia affine di intervento. Nel presente paragrafo vengono inoltre descritte in dettaglio tali aree di cantiere ed è riportata la descrizione delle relative lavorazioni effettuate.

A seconda del tipo di realizzazione le ore lavorative previste possono variare:

- ✓ lo scavo delle gallerie/caverne è previsto, sia per ragioni tecniche che di sicurezza, effettuato ininterrottamente;
- ✓ i lavori per i rimanenti cantieri (lavori di movimentazione terra, opere di ingegneria civile, montaggi elettromeccanici, etc.) saranno effettuati normalmente, in ritmi settimanali.

Tabella 4.4: Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro

ID	Cantiere	Area (m <sup>2</sup> )	Id.	Fase di Lavoro	Durata [mesi]	Durata Attività Solare [mesi]
				Descrizione		
A	CANTIERE CAMPO BASE	31,000	A1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	2	75
			A2	Installazione locali per servizi tecnici di cantiere (uffici, spogliatoi, mense, etc.)	3	
			A3	Ripiegamento cantiere	1	
B	CANTIERE BACINO DI MONTE	215,000	B1	Allestimento cantiere Bacino ed adeguamento viabilità/impiantistica	3	83
			B2	Realizzazione scavi e movimentazione terre - Bacino	22	
			B3	Sistemazione drenaggio di fondo, sfioratore di superficie, stesa geocomposito e pietrisco, coronamento – Bacino	12	
			B4	Finiture e piazzali, Posa virole metalliche e intasamento con calcestruzzo, realizzazione calice - Bacino	7	
			B5	Realizzazione piazzale Sottostazione elettrica	6	
			B6	Scavi e consolidamenti Pozzo sbarre, Galleria di accesso alla volta della Centrale, Cunicolo sbarre, Caverna Centrale, Gallerie idrauliche a monte della Centrale, Caverna biforcazione di	61	

ID	Cantiere	Area (m <sup>2</sup> )	Id.	Fase di Lavoro	Durata [mesi]	Durata Attività Solare [mesi]
				Descrizione		
				monte e Pozzo verticale per condotta forzata		
			B7	Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche - Centrale	16	
			B8	Ripiegamento cantiere	2	
C	CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	14,000	C1	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impiantistica	2	75
			C2	Realizzazione fabbrica virole e officina	3	
			C3	Ripiegamento cantiere	1	
D	CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	12,500	D1	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impiantistica	1	76
			D2	Realizzazione impianto di betonaggio	3	
			D3	Ripiegamento cantiere	2	
E	CANTIERE DEPOSITO 1	3,000	E1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	1	75
			E2	Preparazione area deposito materiale sciolto	1	
			E3	Ripiegamento cantiere	1	
F	CANTIERE DEPOSITO 2	7,000	F1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	1	75
			F2	Preparazione area deposito materiale sciolto	1	
			F3	Ripiegamento cantiere	1	
G	CANTIERE GALLERIA ACCESSO	25,000	G1	Creazione viabilità e piazzali	6	85
			G2	Realizzazione scavi e movimentazione terre – Pozzo paratoie, Galleria di accesso alla centrale in caverna, Pozzo piezometrico	31	
			G3	Montaggio paratoie, ausiliari	2	
			G4	Scavo e consolidamento galleria di aspirazione-scarico con TBM	15	
			G5	Ripiegamento cantiere	2	
H	CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE	23,000	H1	Realizzazione opera frangiflutti	13	19
			H2	Realizzazione/rimozione opere temporanee di sostegno e contenimento	3	

ID	Cantiere	Area (m <sup>2</sup> )	Id.	Fase di Lavoro	Durata [mesi]	Durata Attività Solare [mesi]
				Descrizione		
			H3	Realizzazione Opera di presa e opere di protezione	3	

Si specifica che rispetto al Cronoprogramma, al quale si rimanda per una descrizione di dettaglio (Doc. No. 1422-A-FN-A-02-0 e riportato in Figura allegata 4.10), alcune fasi sono state accorpate al fine di semplificare la descrizione nella precedente tabella.

Una volta terminate le attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto, saranno inoltre da prevedere circa 2 mesi per i collaudi (collaudi idraulici e funzionali delle gallerie, collaudi e prove elettromeccaniche in Centrale, collaudi funzionali impianto) e 1 ulteriore mese per la messa in servizio dell'impianto.

#### 4.4.1.2 Descrizione delle Aree di Cantiere

L'organizzazione ed il dimensionamento di ogni cantiere si basa sulla tipologia d'opera o di opere che ognuno di esso dovrà servire (caratteri geometrici delle stesse opere e scelte progettuali e di costruzione); nell'individuare le aree da adibire ai cantieri, si è tenuto conto dei seguenti requisiti:

- ✓ dimensioni areali sufficientemente vaste;
- ✓ prossimità a vie di comunicazioni importanti o strade adeguate al transito dei mezzi pesanti;
- ✓ lontananza da zone residenziali e da recettori sensibili (scuole, ospedali, etc.);
- ✓ adiacenza alle opere da realizzare;
- ✓ vincoli e prescrizioni limitative dell'uso del territorio (da P.R.G., Piano Paesistico, vincoli archeologici, naturalistici, idrogeologici, etc.);
- ✓ morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- ✓ esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- ✓ possibilità di deposito e riutilizzo dei materiali di scavo.

Tutti i cantieri sono previsti opportunamente recintati e protetti (e.g. recinzioni, etc.), per evitare possibili accessi di persone e mezzi, estranei alle attività di cantiere.

Le aree di cantiere, al termine dei lavori in oggetto, saranno ripristinate mediante lo smontaggio e la rimozione dei prefabbricati, la demolizione delle opere in cemento armato e l'eventuale asfaltatura, la rimozione delle reti interrato e la stesura del terreno vegetale, ripristinando i luoghi.

Come indicato nella precedente tabella, le aree di cantiere previste sono le seguenti (si veda la Figura 4.11 in allegato):

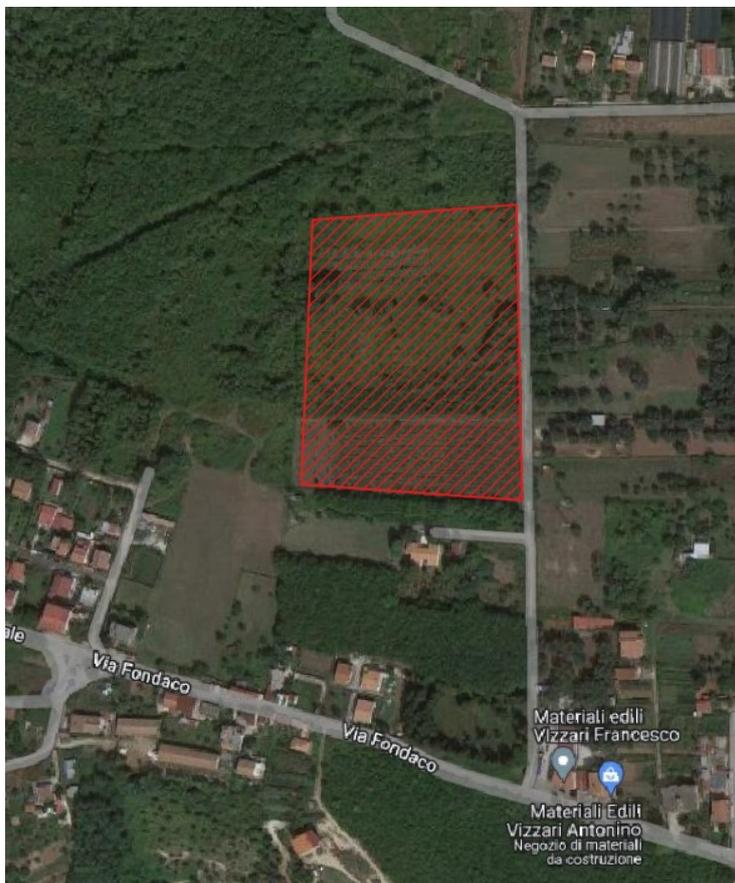
- ✓ Cantiere A “Cantiere campo base”;
- ✓ Cantiere B “Cantiere bacino di monte”;
- ✓ Cantiere C “Cantiere fabbrica virole e officina”;
- ✓ Cantiere D “Cantiere impianto betonaggio”;
- ✓ Cantiere E “Cantiere deposito 1”;
- ✓ Cantiere F “Cantiere deposito 2”;
- ✓ Cantiere G “Cantiere galleria accesso”;
- ✓ Cantiere H “Cantiere opera di presa di valle”.

Secondo le fasi esecutive previste e secondo il cronoprogramma, per realizzare le opere in progetto è previsto l'impianto di un solo campo base, nelle vicinanze del bacino di monte.

#### 4.4.1.2.1 Cantiere Campo Base – A

L'area di cantiere è ubicata nell'area a nord-ovest del comune di Scilla. Vi si potrà accedere tramite l'adeguamento della sopra citata "Viabilità 2".

L'estensione complessiva è pari a circa 31,000 m<sup>2</sup>.



**Figura 4.10: Area Cantiere Campo Base – A**

Quest'area di cantiere conterrà al suo interno il campo base e in particolare sono previste:

- ✓ Recinzione;
- ✓ Edificio guardiana e servizi di sicurezza;
- ✓ Parcheggio e parco macchine di servizio;
- ✓ Zona di servizio (Uffici della DL e della Committenza, Uffici dell'impresa, Servizi igienici, spogliatoi e docce degli uffici, Zona di ristoro, Mensa);
- ✓ Area tecnica (Deposito e ufficio topografia, Laboratorio terre, Laboratorio calcestruzzi, Deposito carote e campioni delle matrici ambientali, Magazzini equipaggiamenti e materiali diversi, Deposito casseforme, Serbatoio acqua per usi civili, Cassoni rifiuti);
- ✓ Manutenzione macchine operatrici (Officina, Deposito pezzi di ricambio, Serbatoio carburante, Parcheggio mezzi d'opera);
- ✓ Impianti (Impianto di trattamento dei materiali provenienti dagli scavi, Deposito materiali da scavi da trattare, Deposito materiali da scavi trattati da mettere in opera, Silo acqua lavaggi materiali da costruzione, Impianto di betonaggio, Impianto di frantumazione, Silo cemento, Deposito inerti, Silo acqua per impasti, Area di deposito e lavorazione dei ferri di armatura, Impianto di produzione dei conglomerati bituminosi, Deposito bitumi, Deposito inerti e additivi per conglomerato bituminoso);

- ✓ Sistemi e servizi generali (Comunicazione, Illuminazione, impianti elettrici e di messa a terra, Generatore di emergenza, Serbatoio carburante del generatore, Potabilizzazione idrica, Trattamento liquami, Raccolta differenziata dei rifiuti);
- ✓ Depositi ed aree di prestito (Deposito rifiuti, Deposito materiali provenienti dagli scavi da riutilizzare, Deposito del terreno vegetale da riutilizzare).

#### 4.4.1.2.2 *Cantiere bacino di monte – B*

L'area di cantiere è ubicata nell'area a nord-ovest del comune di Scilla. Vi si potrà accedere tramite l'adeguamento della sopra citata "Viabilità 2" e la creazione della sopra citata "Viabilità 3".

L'estensione complessiva è pari a circa 215,000 m<sup>2</sup>.



**Figura 4.11: Area Cantiere Bacino di Monte – B**

#### 4.4.1.2.3 *Cantiere fabbrica virole e officina – C*

L'area di cantiere è ubicata nell'area a nord-ovest del comune di Scilla. Vi si potrà accedere tramite l'adeguamento della sopra citata "Viabilità 2".

L'estensione complessiva è pari a circa 14,000 m<sup>2</sup>.

Quest'area di cantiere conterrà la fabbrica virole e l'officina.



**Figura 4.12: Area Cantiere Fabbrica Virole e Officina – C**

Per la fabbricazione delle virole l'area verrà attrezzata con capannoni adibiti alle attività di calandratura, sabbiatura e verniciatura. All'interno del cantiere si prevedono aree per lo stoccaggio temporaneo delle virole e dei pezzi speciali in acciaio (i.e., raccordi e spicchi di biforcazioni).

#### 4.4.1.2.4 *Cantiere impianto betonaggio – D*

L'area di cantiere è ubicata nell'area a nord-ovest del comune di Scilla. Vi si potrà accedere tramite l'adeguamento della sopra citata "Viabilità 3".

L'estensione complessiva è pari a circa 12,500 m<sup>2</sup>.

Quest'area di cantiere conterrà al suo interno un impianto di betonaggio, un impianto di frantumazione e vagliatura.



**Figura 4.13: Area Cantiere Impianto di Betonaggio – D**

Nell'area di cantiere, prossima alla viabilità da adeguare, è prevista la creazione di un impianto di betonaggio di medie dimensioni temporaneo per il confezionamento del calcestruzzo e del calcestruzzo proiettato (sprit beton), costruito secondo le più moderne tecniche, nel modo più compatto e protetto possibile, così da evitare al massimo la dispersione nell'ambiente circostante di rumori e polveri. L'impianto sarà schermato da cumuli di terra e barriere con funzione di protezione dell'ambiente circostante (polveri, rumore).

Presso il cantiere saranno previsti impianti di vagliatura e di frantumazione.

#### 4.4.1.2.5 *Cantiere deposito 1 – E*

L'area di cantiere è ubicata nell'area a nord-ovest del comune di Scilla. Si prevede di dedicare questa area al deposito dei materiali sciolti derivanti dalle opere sotterranee (scavate dal cantiere bacino di valle) e dal cantiere del bacino di monte.

Tale area è accessibile tramite la strada "Via Provinciale", ed ha un'estensione complessiva pari a circa 3,000 m<sup>2</sup>.



Figura 4.14: Area Cantiere Deposito 1 – E

#### 4.4.1.2.6 Cantiere deposito 2 – F

L'area di cantiere è ubicata nell'area a nord-ovest del comune di Scilla. Si prevede di dedicare questa area al deposito dei materiali sciolti derivanti dalle opere sotterranee (scavate dal cantiere bacino di valle) e dal cantiere del bacino di monte.

Tale area è accessibile tramite la strada “Via Provinciale”, ed ha un'estensione complessiva pari a circa 7,000 m<sup>2</sup>.



Figura 4.15: Area Cantiere Deposito 2 – F

#### 4.4.1.2.7 Cantiere galleria accesso – G

L'area di cantiere è ubicata nell'area centro-nord del comune di Scilla, interessando parzialmente il territorio del comune di Bagnara Calabria (tratto di nuova viabilità). Vi si potrà accedere tramite la creazione della sopra citata "Viabilità 1".

L'estensione complessiva è pari a circa 25,000 m<sup>2</sup>.

Quest'area di cantiere conterrà al suo interno la fabbrica dei conchi della TBM, un impianto di frantumazione e vagliatura ed un impianto di betonaggio.



Figura 4.16: Area Cantiere Galleria Accesso – G

Il materiale di scavo derivante dalle opere sotterranee sarà trasportato e depositato sia nella medesima area di cantiere, nel cantiere deposito 1 e 2 e nel cantiere bacino di monte e comunque verrà diviso a seconda delle sue caratteristiche geomeccaniche.

Il trasporto sarà effettuato tramite autocarri.

#### 4.4.1.2.8 Cantiere opera di presa di valle – H

L'area di cantiere è ubicata in mare, in prossimità del confine comunale 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>.



Figura 4.17: Area Cantiere Opera di Presa di Valle – H

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.

## 4.4.2 Descrizione Attività per ogni Cantiere

### 4.4.2.1 Cantiere Campo Base – A

All'interno dell'area di cantiere sarà predisposta un'area per il deposito dei materiali sciolti derivanti dagli scavi, nonché dello scotico superficiale scavato nella medesima area; su quest'area sarà steso un geotessile (tessuto non tessuto); al termine dei lavori questo sarà rimosso e tutta l'area verrà completamente ripristinata.

### 4.4.2.2 Cantiere Bacino di Monte – B

#### Bacino di Monte

Il bacino di monte sarà impermeabilizzato internamente mediante un rivestimento in conglomerato bituminoso. Esso è dotato di uno sfioratore di emergenza, di un sistema di raccolta e controllo dei drenaggi e da una strada di accesso all'interno del bacino.

I volumi principali dei movimenti terra, che costituiscono la lavorazione dominante, sono indicativamente:

- ✓ Scavi complessivi: circa 970,000 m<sup>3</sup> (volume *in situ*, prima del rigonfiamento), di cui:
  - Circa 70,000 m<sup>3</sup> di terreno vegetale (scotico),
  - Circa 800,000 m<sup>3</sup> di depositi alluvionali e colluviali terrazzati,
  - Circa 100,000 m<sup>3</sup> di sabbie di Vinco;
- ✓ Riporti complessivi: Circa 1,000,000 m<sup>3</sup> (volume *in situ*, considerando la compattazione), di cui:
  - Terreno vegetale per rinverdimento sponde (derivante dallo scotico): circa 70,000 m<sup>3</sup>,
  - Corpo diga, costituito da materiale derivante dallo scavo delle opere sotterranee dell'impianto, opportunamente selezionato e pretrattato: circa 700,000 m<sup>3</sup>.
  - Materiale ghiaioso per strato drenante e di protezione: circa 110,000 m<sup>3</sup>,

- Riporto sul la zona ovest del rilevato (costituito materiali prevenienti dagli scavi del bacino), in cui sarà ubicata la sottostazione elettrica: circa 120,000 m<sup>3</sup>.

#### Movimenti di Terra

Inizialmente, si prevede di eseguire lo scotico dell'area interessata dalla realizzazione del bacino, procedendo da Ovest verso Est. Si prevede che la totalità del terreno vegetale derivante da questa attività di scotico venga depositata nel cantiere stesso per poi essere riutilizzata per ricoprire i paramenti esterni del rilevato.

Contemporaneamente, si procederà con lo scavo delle fondazioni del rilevato, con le relative regolarizzazioni del fondo, da Ovest verso Est. Per la formazione del rilevato, si prevede di utilizzare i volumi di scavo derivanti dalla realizzazione delle opere sotterranee (gneiss e paragneiss, scavati sia dal cantiere bacino di monte che dal cantiere galleria accesso), ed eventualmente volumi di scavo derivanti dallo scavo del bacino di monte ritenuti dotati di caratteristiche geotecniche simili a quelle dei sopra citati volumi di scavo delle opere sotterranee.

Contemporaneamente allo scavo delle fondazioni sarà realizzato il sistema drenante. Il sistema di tubazioni e cunicoli verrà progressivamente completato procedendo con gli scavi in direzione Est. Sarà anche realizzato il cunicolo di scarico e il canale di scarico dei drenaggi per consentire l'evacuazione delle portate che inevitabilmente defluiranno con l'approfondimento degli scavi.

A seguito del completamento degli scavi di fondazione per ciascuna tratta, si procederà all'erezione della diga, eseguita tramite riporto e compattazione di strati di 30 cm.

Contestualmente all'erezione della diga, e compatibilmente con la disponibilità dei volumi di scavo derivanti dagli altri cantieri, sul paramento esterno della diga saranno riportati e compattati strati di 20 cm consistenti in materiali provenienti dagli scavi delle opere in superficie ed in sotterraneo. Questi materiali (aventi minori qualità geomeccaniche rispetto ai materiali che costituiscono il corpo della diga) dovranno essere separati dalla diga tramite uno strato di sottofondo drenante da 25 cm.

Procedendo, dovranno essere realizzati i calcestruzzi dello sfioratore e degli accessi al cunicolo di ispezione e drenaggio, avvalendosi dell'impianto di betonaggio previsto in un'apposita area di cantiere (Area di Cantiere D).

Sulle aree del fondo del bacino in cui gli scavi sono conclusi, sarà possibile eseguire la stesura del geocomposito (conforme al bollettino ICOLD 135) e di uno strato di pietrisco privo di fini di 25 cm.

Dopo aver terminato i movimenti terra, saranno ultimati i completamenti della stesura di geocomposito sulle sponde interne della diga, del conglomerato bituminoso sul coronamento, del terreno vegetale sul paramento esterno del rilevato e saranno realizzate le opere di finitura finali (tra cui le rampe di accesso ubicate sul lato sud-est del bacino).

Dal lato nord-ovest del bacino di monte, presso cui si trova lo sfioratore di superficie, è prevista la realizzazione di una tubazione volta a convogliare gli eventi meteorici straordinari associati alla piena con tempo di ritorno di 3,000 anni (in caso estremo) ed i drenaggi interni del bacino di monte verso il pozzo delle sbarre. Si poserà pertanto una condotta (avente diametro nominale di circa 350 mm) che sarà poi interrata.

Dal lato nord-ovest del bacino di monte, si prevede di realizzare un cunicolo d'accesso per poter raggiungere il cunicolo di ispezione e drenaggio del bacino di monte.

#### Opera di Presa di Monte

Terminato lo scavo localizzato per l'opera di presa di monte presso l'area ad Ovest del bacino, si prevede lo scavo di un pozzo verticale avente diametro interno di 4.2 m e profondità di circa 670 m. Questo pozzo ha lo scopo di raccordare l'opera di presa (realizzata tramite un calice in calcestruzzo armato) alle gallerie idrauliche poste a monte della centrale in caverna.

Si prevede di realizzare l'opera con il metodo del *raise boring*, scavando dunque il pozzo dal basso verso l'alto. Dopo aver posizionato l'attrezzatura di scavo RBM (*Raise Borer Machine*), il primo passaggio è la realizzazione di un foro pilota di piccolo diametro, fino al raggiungimento del livello inferiore; qui l'utensile di perforazione precedentemente utilizzato viene sostituito da una testa fresante avente le dimensioni del diametro di scavo da realizzare: con verso opposto alla prima fase di perforazione, la testa viene tirata verso l'attrezzatura RBM e si realizza il cunicolo vero e proprio. Lo scavo tramite *raise boring* sarà possibile una volta terminato lo scavo della centrale in caverna e delle vie d'acqua a monte della stessa. Prima dello scavo tramite *raise boring*, si procederà ad un consolidamento del terreno tramite trattamenti colonnari in *jet grouting* per una profondità di circa 50 m.

Il materiale di risulta degli scavi sarà evacuato tramite la caverna posta alla base del pozzo e la galleria d'accesso alla centrale in caverna e caricato su autocarri che lo condurranno ad un'apposita area di deposito all'interno del cantiere galleria d'accesso.

Il pozzo così ottenuto ospiterà una condotta metallica avente diametro interno di 4.2 m e spessore variabile. Ogni virola (di cui si ipotizza una lunghezza di 12 m) sarà realizzata nella fabbrica virole, trasportata verso il pozzo, sollevata tramite un apposito castello, saldata alla virola precedente ed infine calata nel pozzo per 12 m. Il processo viene poi ripetuto con le virole successive. Le saldature saranno pertanto eseguite all'aperto, così come le verifiche sulle stesse.

Data la lunghezza della condotta (circa 670 m), è stata prevista la suddivisione di questo processo in due fasi:

- ✓ dopo aver calato la prima metà della condotta metallica (circa 300 m), si procede al completo riempimento (inghisaggio) dell'anello che si creerà tra la condotta metallica ed il pozzo scavato nella roccia. Il getto verrà eseguito con speciale pompa stazionaria con tubi di getto;
- ✓ dopo aver realizzato la seconda metà della condotta, questa sarà calata e saldata alla metà sottostante internamente al pozzo. Seguirà anche in questo caso l'inghisaggio della stessa.

Al termine delle suddette fasi, sarà eseguito il getto del calice in calcestruzzo armato.

#### Sottostazione Elettrica

Ad ovest rispetto al bacino di monte, si prevede l'esecuzione di un piazzale adibito ad ospitare la sottostazione elettrica di alta tensione.

#### Pozzo Sbarre

Nella zona nord-est del piazzale della sottostazione elettrica, si prevede lo scavo di un pozzo verticale avente diametro interno di 7 m e profondità di circa 650 m. Questo pozzo ha lo scopo di ospitare le sbarre in media tensione che collegano i trasformatori della sottostazione elettrica ai motori-generatori della centrale in caverna.

Si prevede di realizzare l'opera con metodo tradizionale (centine, spritz beton e chioda-ture), scavando dunque il pozzo a fondo cieco. Il diametro di scavo sarà variabile, tra 8.60 ed 8.30 m. Si prevede un rivestimento iniziale del pozzo con spessore variabile tra i 15 ed i 30 cm. Nella fase iniziale si prevede la realizzazione di pali concatenati aventi profondità di circa 60 m.

Raggiunta la base del pozzo, si procede con lo scavo di una caverna avente dimensioni in pianta di circa 13 x 27 m ed una altezza al colmo della volta di 12 m. Per lo scavo della camera si prevede l'utilizzo di un metodo *drill & blasting*.

Il materiale di risulta degli scavi sarà evacuato tramite carroponte, depositato in tramogge e caricato su autocarri che lo condurranno ad un'apposita area di deposito all'interno del cantiere.

#### Cunicolo Sbarre

Per lo scavo ed il consolidamento di questa galleria, 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.

Lo smarino derivante dagli scavi di questa galleria sarà evacuato tramite il pozzo sbarre.

#### Galleria d'Accesso alla volta della Centrale in Caverna

Per lo scavo ed il consolidamento di questa galleria, 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.

Lo smarino derivante dagli scavi di questa galleria sarà evacuato tramite il pozzo sbarre.

#### Centrale in caverna

Raggiunta la volta della centrale tramite un'apposita galleria, si procederà allo scavo completo della volta (tramite scavo di No. 2 cunicoli laterali e successivo scavo del nucleo centrale). Terminata la volta, si procederà allo scavo in ribasso del corpo della centrale, in fasi consecutive di scavo e consolidamenti mediante bulloni e spritz beton. I ribassi proseguiranno fino a giungere a quota della base della centrale.

Il materiale di risulta degli scavi sarà evacuato inizialmente tramite la galleria che raggiunge la volta della caverna, il cunicolo sbarre e successivamente tramite la galleria d'accesso alla centrale in caverna, che raggiunge la quota del piano di lavoro (pari a -61 m s.l.m.).

Sul piano della sala macchine si imposteranno quindi le compartimentazioni per l'alloggiamento dei gruppi idroelettrici e dei componenti ausiliari.

Al completamento delle opere di sostegno della caverna, ed una volta terminato lo scavo ed il consolidamento della galleria d'accesso alla centrale, verranno installate ed inghisate le macchine idrauliche, montate le componenti elettriche, e realizzati i locali tecnici e quanto necessario per consentire il corretto funzionamento dell'impianto.

A partire dalla centrale, saranno scavate tramite metodo tradizionale le gallerie poste a monte ed a valle della stessa che costituiscono le diramazioni e le biforcazioni delle vie d'acqua.

#### 4.4.2.3 Cantiere Fabbrica Virole e Officina – C

Per la spianatura dell'area si prevede lo scotico del terreno superficiale e una pavimentazione con stabilizzato e successiva pavimentazione in cementato, dove necessario.

Si prevede inoltre di dedicare una porzione di questa area di cantiere per la realizzazione di un'officina per i mezzi di cantiere.

#### 4.4.2.4 Cantiere Impianto Betonaggio – D

Nell'area di cantiere saranno previsti depositi minimi di inerti per calcestruzzi e per i conglomerati bituminosi, in modo da non avere le lavorazioni di stesa condizionate dai trasporti esterni.

I sili per inerti da calcestruzzi e conglomerati bituminosi in sito sono anche necessari per preservare la qualità dell'inerte dalla pioggia e dalla polvere e per l'alimentazione automatica delle bilance.

Nell'area interessata dal deposito sarà steso un geotessile (tessuto non tessuto); al termine dei lavori questo sarà rimosso e tutta l'area sarà completamente ripristinata.

Una porzione di quest'area di cantiere dovrà essere impermeabilizzata e sarà attrezzata con:

- ✓ Aree di deposito per materiali (centine, bulloni, etc.) e TRS;
- ✓ Aree deposito rifiuti;
- ✓ Serbatoi di gasolio;
- ✓ etc.

#### 4.4.2.5 Cantiere Deposito 1 – E

Si prevedono piccole movimentazioni di terreno in modo da facilitare l'accesso all'area da parte dei mezzi di cantiere. Nell'area interessata dal deposito dei materiali sciolti derivanti dalle opere sotterranee (scavate dal cantiere bacino di valle) e dal cantiere del bacino di monte, sarà steso un geotessile (tessuto non tessuto); al termine dei lavori questo sarà rimosso e tutta l'area sarà completamente ripristinata.

#### 4.4.2.6 Cantiere Deposito 2 – F

Si prevedono piccole movimentazioni di terreno in modo da facilitare l'accesso all'area da parte dei mezzi di cantiere. Nell'area interessata dal deposito dei materiali sciolti derivanti dalle opere sotterranee (scavate dal cantiere bacino di valle) e dal cantiere del bacino di monte, sarà steso un geotessile (tessuto non tessuto); al termine dei lavori questo sarà rimosso e tutta l'area sarà completamente ripristinata.

#### 4.4.2.7 Cantiere Galleria Accesso – G

Nell'area di cantiere sarà allestita una fabbrica adibita alla fabbricazione di conci in calcestruzzo armato, necessari per il consolidamento della galleria di aspirazione/scarico, nonché un'area di stoccaggio dei conci, un impianto di betonaggio di calcestruzzo e spritz beton, un impianto di frantumazione ed un'officina a servizio della TBM.

Al termine dei lavori tutti gli impianti provvisori saranno rimossi e tutta l'area sarà completamente ripristinata.

Presso tale cantiere saranno, inoltre, realizzate le seguenti opere.

#### Imbocco della Galleria d'Accesso alla Centrale

Presso l'imbocco della galleria d'accesso alla centrale, l'area sarà pavimentata ed attrezzata con:

- ✓ Ventilatori silenziosi (con emissioni entro i parametri di legge) sulla finestra di imbocco;
- ✓ Cabina elettrica di trasformazione da utenza in loco in MT o BT;
- ✓ Gruppo di elettrocompressori silenziosi per fornitura d'aria compressa ai fronti di scavo e getto;

- ✓ Impianto di trattamento acque reflue provenienti dagli scavi con recapito in corpo idrico recettore nelle vicinanze (previa autorizzazione rilasciata dagli enti);
- ✓ Tramogge per deposito provvisorio materiale di scavo;
- ✓ Servizi igienici per il personale di cantiere;
- ✓ etc.

#### Galleria d'Accesso alla Centrale

Per lo scavo ed il consolidamento di questa galleria, 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.

Lo smarino derivante dagli scavi di questa galleria sarà evacuato tramite la medesima galleria.

#### Galleria d'Accesso alla Sommità del Pozzo Piezometrico

Per lo scavo ed il consolidamento di questa galleria, 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.

Questa galleria si dirama dalla galleria d'accesso alla centrale in caverna e termina presso la caverna ubicata presso la sommità del pozzo piezometrico.

Una volta che lo scavo della galleria d'accesso alla centrale raggiunge il punto che fungerà da bivio con la galleria d'accesso al pozzo piezometrico, i fronti di scavo di queste due gallerie possono procedere contemporaneamente.

Lo smarino derivante dagli scavi di questa galleria sarà evacuato tramite la galleria d'accesso alla centrale.

#### Pozzo Piezometrico

Terminata la galleria d'accesso alla sommità del pozzo piezometrico, si procederà con lo scavo di una caverna avente una dimensioni in pianta pari a 17.6 x 26.3 m ed un'altezza di circa 13 m. Per lo scavo della camera si prevede l'utilizzo di un metodo *drill & blasting*.

Per la realizzazione del pozzo piezometrico è previsto uno scavo di un pozzo verticale suddiviso in due sezioni: un tratto profondo 70 m avente un diametro interno di 10 m ed un tratto profondo circa 25 m avente un diametro interno di 1.8 m.

Si prevede di realizzare l'opera in due fasi distinte: in prima fase, è previsto l'utilizzo della tecnica del *raise boring* raggiungendo il diametro di perforazione previsto per il tratto inferiore del pozzo piezometrico. Successivamente, si procederà con l'alesaggio del foro nel tratto superiore fino a raggiungere il diametro finale di scavo previsto dal progetto.

Dopo aver posizionato l'attrezzatura di scavo RBM (*Raise Borer Machine*) presso la caverna posta alla sommità del pozzo piezometrico, il primo passaggio è la realizzazione di un foro pilota di piccolo diametro, fino al raggiungimento del livello inferiore; qui l'utensile di perforazione precedentemente utilizzato viene sostituito da una testa fresante avente le dimensioni del diametro di scavo da realizzare: con verso opposto alla prima fase di perforazione, la testa viene tirata verso l'attrezzatura RBM e si realizza il cunicolo vero e proprio.

Attraverso il pozzo piezometrico verranno calate ed inghisate con calcestruzzo le virole metalliche aventi diametro di 1.8 m relative alla strozzatura; a tal fine, è prevista la presenza di una monotrave.

#### Pozzo Paratoie

L'area in cui ricade il pozzo paratoie costituisce il punto di attacco per lo scavo delle vie d'acqua che, nel tratto iniziale, saranno realizzate tramite scavo di tipo tradizionale. All'interno di queste ultime sarà collocata la TBM, per avviare lo scavo meccanizzato della galleria di aspirazione scarico verso monte.

Pertanto, nell'area del pozzo paratoie, sarà realizzato uno scavo avente pianta rettangolare di dimensioni pari a circa 20 x 8 m e profondo circa 18 m (dimensioni necessarie per calare le componenti della TBM alla quota delle vie d'acqua).

Una volta completato lo scavo della galleria d' aspirazione e scarico, potrà essere realizzata la struttura definitiva del pozzo paratoie; quest'ultimo avrà un diametro interno di 7 m e pertanto si procederà ad un ritombamento del volume residuo tra il pozzo e lo scavo a pianta rettangolare necessario per la TBM.

Il materiale di risulta degli scavi sarà evacuato tramite una autogrù stazionante nel piazzale previsto esternamente al pozzo paratoie, depositato in tramogge e caricato su autocarri che lo condurranno alla destinazione finale.

Il getto del pozzo avverrà dal basso verso l'alto, alimentato da pompa di calcestruzzo autocarrata posizionata nell'area di cantiere del pozzo stesso.

Una volta terminato il consolidamento del pozzo ed il getto della galleria idraulica compreso tra il pozzo paratoie e l'opera di presa, si procederà ai getti di prima fase per le carpenterie delle paratoie e quindi al montaggio delle paratoie medesime.

#### Galleria di Aspirazione/Scarico

Per il tratto di vie d'acqua della galleria di aspirazione/scarico tra il pozzo paratoie e la centrale in caverna, si prevede di eseguire lo scavo tramite TBM (Tunnel Boring Machine) di tipo chiuso che consente una velocità di esecuzione adeguata per la realizzazione di questo lungo tratto di galleria. Il diametro di scavo della TBM è pari a 5.2 m.

Per il consolidamento della galleria scavata con TBM, si prevede la posa di conci prefabbricati in calcestruzzo, i quali vengono realizzati presso l'area di cantiere.

Lo scavo della TBM terminerà in corrispondenza della centrale in caverna, da cui avverrà il recupero della TBM.

Solo un breve tratto iniziale della galleria idraulica a partire dal pozzo paratoie e procedendo 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.

Analogamente, anche il tratto della galleria idraulica che dal pozzo paratoie si connette con l'opera di presa a mare verrà realizzato con tecnica di scavo in tradizionale al fine di consentire il sottopasso ferroviario (in cui si prevede di eseguire, oltre ad interventi di pre-consolidamento e sostegno degli scavi, anche la predisposizione di interventi aggiuntivi a sostegno dei binari, come ponti Essen o interventi similari). Lo scavo di questo tratto sarà preceduto da una serie di interventi dall'alto (colonne di jet grouting compenetrato eseguite dalla superficie) eseguiti lungo il tracciato della galleria in modo da impermeabilizzare gli scavi.

Il materiale di scavo sarà trasportato all'esterno e diviso per tipologia di materiale, a seconda delle sue caratteristiche geomeccaniche. Tale divisione permetterà di inviare alle diverse destinazioni il materiale stesso mediante appositi autocarri.

#### 4.4.2.8 Cantiere Opera di Presa di Valle – H

Per definire in maniera definitiva le caratteristiche geomeccaniche dei terreni e delle rocce è stata eseguita una apposita campagna geognostica, i cui esiti sono, ad oggi, in fase di elaborazione.

In questa fase si è quindi ipotizzato una gestione del cantiere che tenga conto dello scenario più sfavorevole, ovvero quello della presenza di fratturazioni della roccia e presenza di sedimento in corrispondenza delle parti a mare.

In merito a quest'ultimo aspetto si è eseguita una specifica attività di rilievo geosismico a mare attraverso sub bottom profiler che ha evidenziato in corrispondenza dell'opera a mare uno strato di sedime incoerente della potenza di circa 2-3 metri.

Questi due fattori hanno suggerito una metodologia che garantisca una sostanziale impermeabilità del sito di escavo attraverso la costruzione di una barriera impermeabilizzante attraverso dei pali/micropali integrata a mare dall'infissione di pali battuti dotati di gargami di collegamento. In tal modo sarà assicurata sia l'impermeabilità dell'area di escavo (ovvero la gestione di venute d'acqua controllabili con aggettamenti standard) ed il contenimento del sedimento a mare.

Le fasi a mare si possono sinteticamente rappresentare come segue:

- ✓ Fase 1: Realizzazione parziale dell'opera frangiflutti esterna a protezione del cantiere dell'opera di presa;
- ✓ Fase 2: Realizzazione delle opere di sostegno e contenimento temporanee dell'area di cantiere dell'opera di presa (tramite pali battuti/perforati con gargami di collegamento e palancole di chiusura);
- ✓ Fase 3: Realizzazione dell'opera di presa;
- ✓ Fase 4: Realizzazione opera a gettata a protezione dell'opera di presa;
- ✓ Fase 5: Rimozione delle opere di sostegno e contenimento;
- ✓ Fase 6: Completamento opera frangiflutti a gettata.

Si vedano anche le seguenti figure.

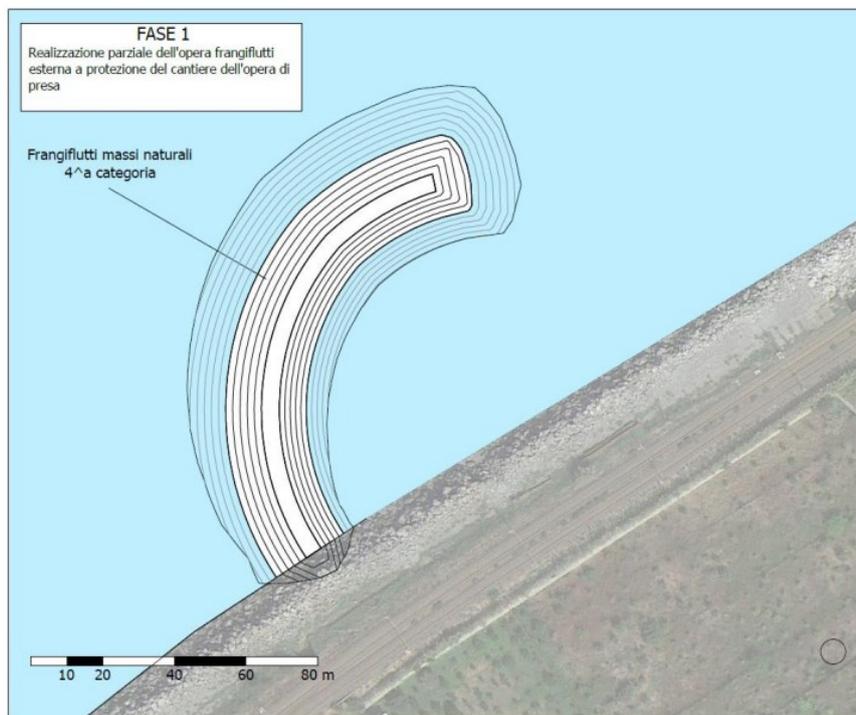


Figura 4.18: Fase 1: Realizzazione parziale opera frangiflutti esterna a protezione del cantiere dell'opera di presa

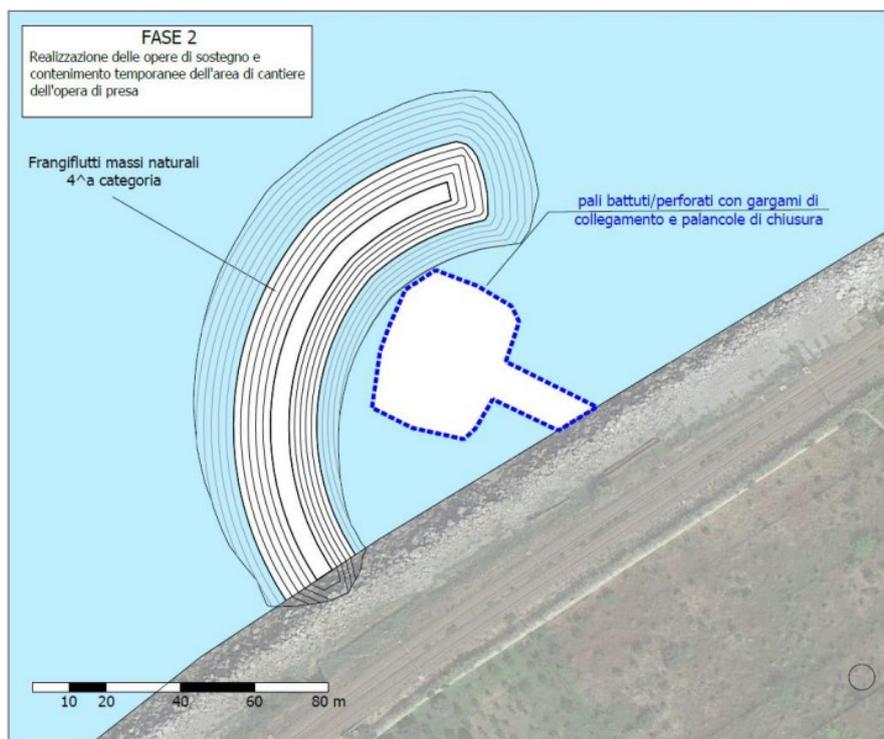


Figura 4.19: Fase 2: Realizzazione delle opere di sostegno e contenimento temporanee

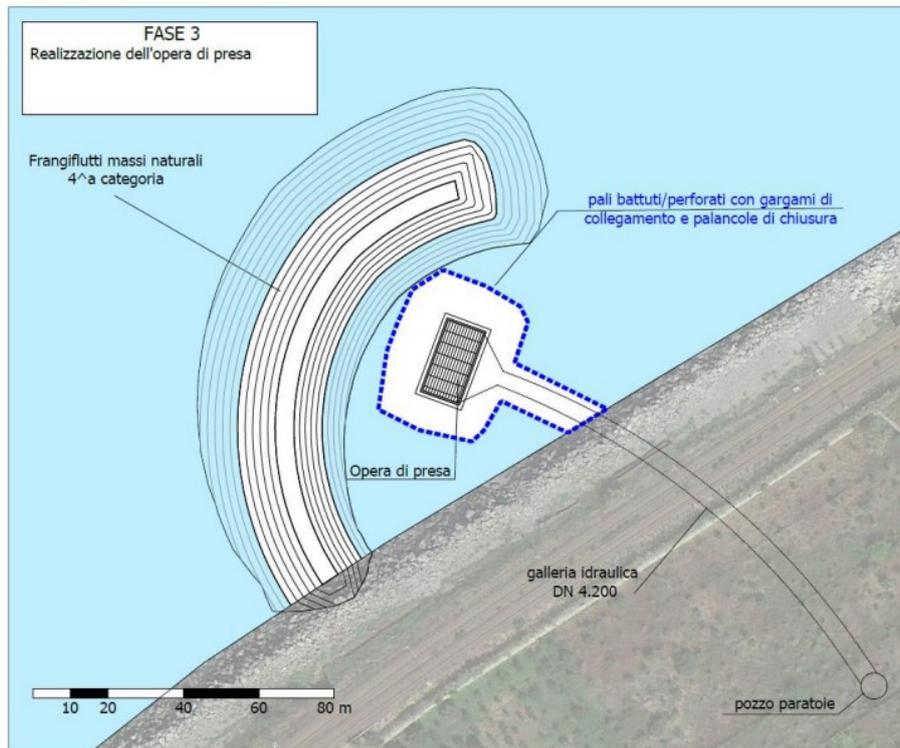


Figura 4.20: Fase 3: Realizzazione dell'opera di presa

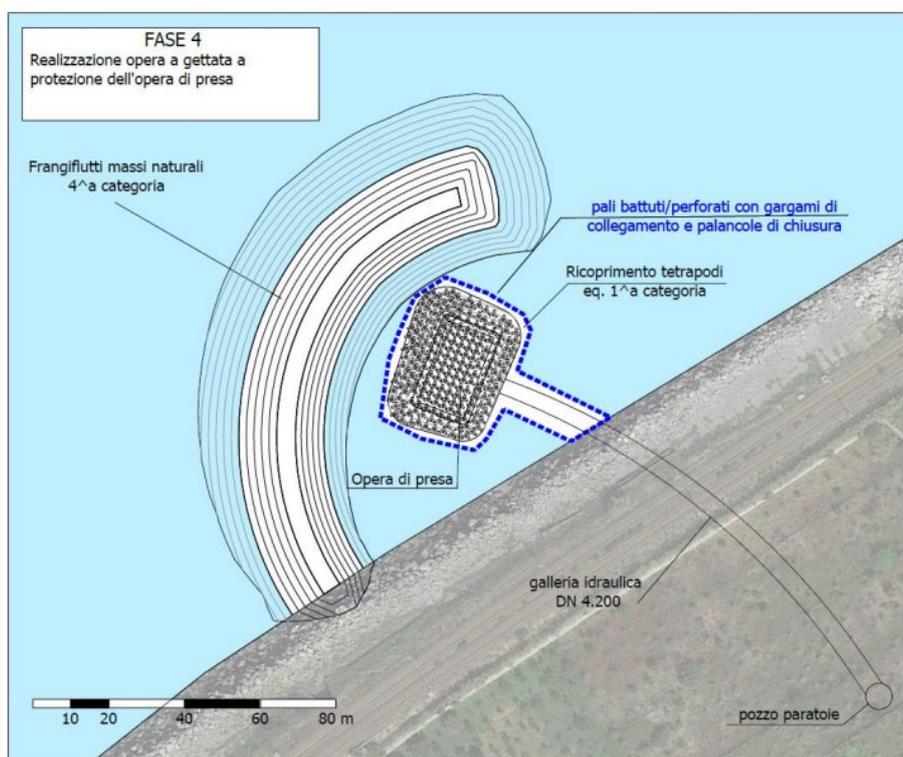


Figura 4.21: Fase 4: Realizzazione opera a gettata a protezione dell'opera di presa

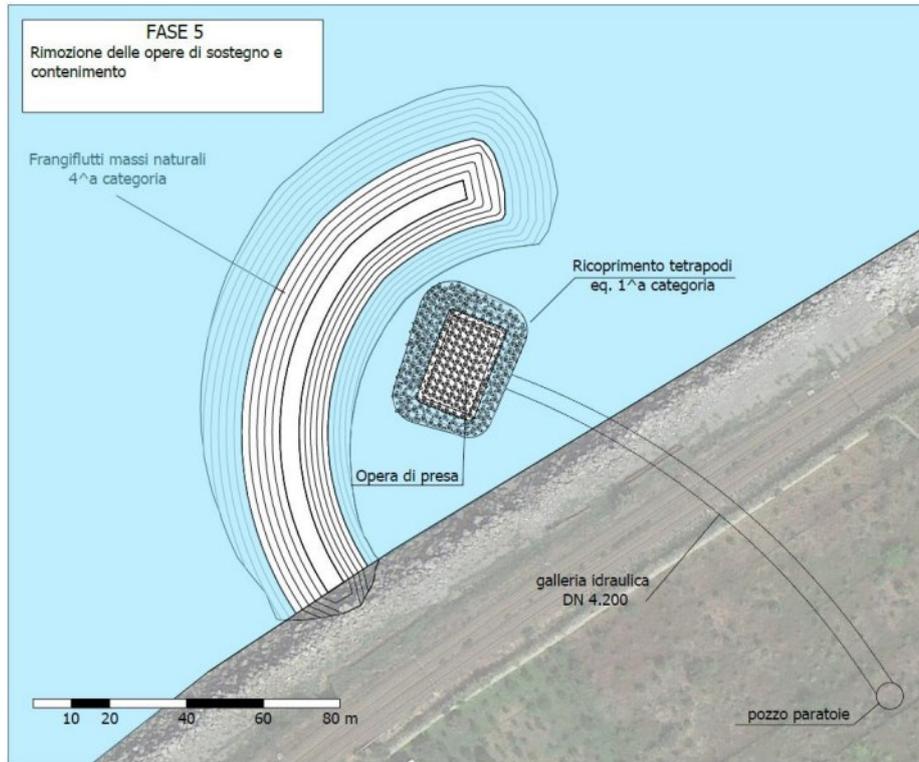


Figura 4.22: Fase 5: Rimozione delle opere di sostegno e contenimento

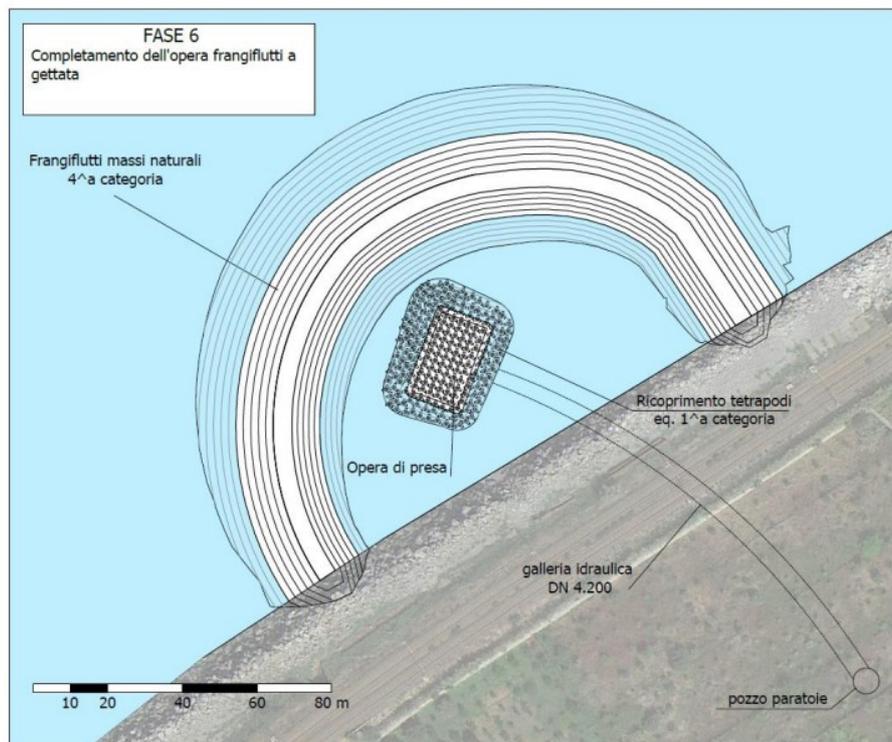


Figura 4.23: Fase 6: Completamento opera frangiflutti a gettata

### 4.4.3 Sistema di Ventilazione

In fase di costruzione, la ventilazione di una galleria deve garantire un'atmosfera nella quale i gas nocivi o comunque indesiderati, che vengono prodotti (dal sottosuolo, dallo scavo e dai motori dei mezzi utilizzati), risultino in concentrazioni tali da non presentare pericolo.

A seconda della tipologia di roccia incontrata e del metodo di scavo adottato, si potranno produrre polveri durante gli scavi in quantità più o meno rilevante.

Tutte le macchine saranno pertanto revisionate e a norma secondo quanto previsto dalla direttiva macchine ed equipaggiate con abbattitori di fumi.

La quantità d'aria richiesta sarà strettamente connessa ai tipi di materiale incontrati durante la perforazione ed ai sistemi di abbattimento polveri utilizzati al fronte.

Nel caso in oggetto il ricambio d'aria può essere garantito attraverso un sistema di ventilazione in aspirazione e successiva mandata. Il sistema permette di aspirare la parte anteriore del tampone dopo di che, lavorando in mandata, si ottiene il distacco della rimanente parte dal fronte ed il suo allontanamento. La fase di aspirazione risulta sensibilmente lunga in quanto, prima di passare in pressione, occorre attendere il tempo necessario per espellere i fumi dall'intera condotta.

#### 4.4.3.1 Reversibilità dei Ventilatori

In caso di emergenza o come prevenzione rispetto al ristagno dell'aria, potrebbe rendersi necessaria una inversione di direzione del flusso d'aria.

L'inversione del flusso d'aria si ottiene semplicemente invertendo il senso di rotazione e, nel caso di ventilatori azionati da motori elettrici, l'operazione può essere effettuata con un semplice commutatore.

#### 4.4.3.2 Uso di Depolveratori

Per limitare l'impatto generato dalla produzione delle polveri durante le fasi di perforazione, sarà previsto l'uso di depolveratori a secco: l'aria con la polvere viene accelerata dalla girante e, dopo una biforcazione della cassa, necessaria per poter mantenere il motore del ventilatore al di fuori del flusso dell'aria polverosa incontra un filtro metallico a maglia fine.

In tale sezione la maggior parte delle particelle che sono costrette a compiere un percorso tortuoso vengono fermate; nell'ultima parte del depolveratore è situato un filtro aria a vani del tipo inerziale in cui le ultime particelle di polvere si depositano oppure cadono nella vasca sottostante.

### 4.4.4 Gestione delle Acque in Fase 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 aggettamento 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, saranno recapitate su corpo idrico superficiale, previa autorizzazione rilasciata dagli enti competenti.

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 sotterraneo;
- ✓ acque reflue civili.

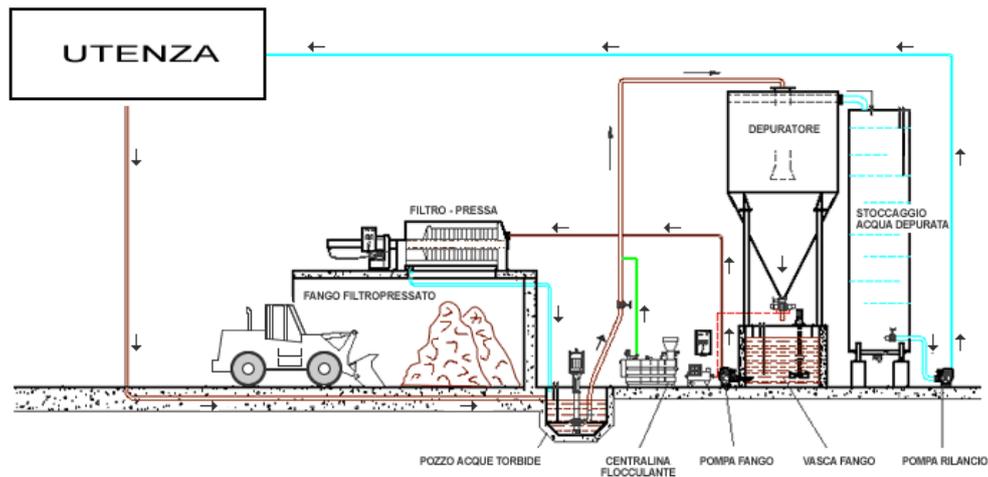
Con riferimento alle acque meteoriche si evidenzia che le aree di cantiere in superficie generalmente non saranno pavimentate, assicurando il naturale drenaggio delle stesse nel suolo. Nelle aree di cantiere saranno comunque predisposte, in funzione delle pendenze, delle canalette che permetteranno il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

#### 4.4.4.1 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 4.24: Schema Sistema 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.

#### 4.4.4.2 Reflui Civili

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

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

#### 4.4.5 Sistema di Trasporto Smarino con Nastri

L'impiego dei nastri trasportatori è dettato dai vantaggi che il trasporto in continuo offre in situazioni dove esiste una velocità di avanzamento regolare e un flusso continuo di materiale da trasportare. Inoltre, le tipologie di nastri ad oggi disponibili permettono il superamento di difficoltà specifiche, come la presenza di curve verticali e orizzontali lungo il percorso e/o di gradienti lungo il profilo longitudinale.

Il sistema di trasporto dello smarino con trasporto continuo sarà a nastro opportunamente integrato con l'avanzamento dell'escavatore:

- ✓ velocità e capacità del nastro saranno compatibili con la massima velocità di avanzamento del fronte di scavo;
- ✓ granulometria dello smarino sarà compatibile con il sistema di trasporto.

Per quanto riguarda il nastro trasportatore, esso sarà:

- ✓ montato sul paramento della galleria;
- ✓ la capacità del caricatore ed il suo posizionamento saranno adeguati alla portata ed alla velocità del nastro.

Tale soluzione di trasporto continuo dello smarino offre notevoli vantaggi fondamentalmente riconducibili a:

- ✓ facilità di movimentazione di grandi quantità di materiale;
- ✓ ingombro ridotto nella sezione: può essere scelta la posizione in modo da non intralciare le altre lavorazioni ed i trasporti verso il fronte;
- ✓ notevole semplicità di gestione.

Inoltre, il trasporto su nastro permette una riduzione dell'inquinamento ambientale:

- ✓ a livello di polveri consentendo anche un grande risparmio dovuto all'esigenza di una ventilazione minore, elemento la cui importanza aumenta con l'aumentare della lunghezza della galleria;
- ✓ a livello di fumi e rumorosità generate, grazie all'utilizzo di una motorizzazione elettrica.

#### 4.4.6 Mezzi e Macchinari di Cantiere

Nel presente paragrafo si elencano le tipologie e le potenze dei mezzi che si prevede di impiegare durante le diverse fasi di cantiere.

**Tabella 4.5: Caratteristiche Mezzi e Macchine di Cantiere**

ID	Tipologia	Fissi / Mobili	Tipologia Uso (Esterno/Galleria)	Potenza [kW]	Alimentazione (Motore Diesel/Elettrico)
1	Escavatore	Mobili	Interni/Esterni	302	diesel
2	Dozer Apripista	Mobili	Esterni	350	diesel
3	Dozer pesante	Mobili	Esterni	560	diesel
4	Dozer medio	Mobili	Esterni	350	diesel
5	Pala Gommata	Mobili	Interni/Esterni	373	diesel
6	Pala Cingolata	Mobili	Esterni	196	diesel
7	Retroescavatore	Mobili	Esterni	200	diesel
8	Retroescavatore leggero	Mobili	Esterni	90	diesel
9	Rulli compattatori (terre)	Mobili	Esterni	150	diesel
10	Rulli compattatori piccoli	Mobili	Esterni	34.5	diesel
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	Mobili	Esterni	34.5	diesel
12	Rulli a piede di pecora	Mobili	Esterni	150	diesel
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m <sup>3</sup>	Mobili	Interni/Esterni	412	diesel
14	Pompa cls	Fissi/Mobili	Interni/Esterni	115	diesel
15	TBM	Fissi/Mobili	Interni	560	diesel
16	Macchinario per Drill&Blast	Fissi/Mobili	Interni	400	Diesel
17	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	Fissi	Interni	125	Diesel
18	Macchina per carotaggi	Mobili	Interni	125	Diesel
19	Autogru	Mobili	Interni/Esterni	168	Diesel
20	Gru	Fissi	Esterni	168	Diesel
21	Carroponte	Fissi	Esterni	373	Diesel
22	Grader	Mobili	Esterni	163	Diesel
23	Finitrice	Mobili	Esterni	24.4	Diesel
24	Attrezzatura per Diaframmi	Fissi	Esterni	400	Diesel
25	Dumper	Mobili	Esterni	227	Diesel
26	Autocarri 20 m <sup>3</sup>	Mobili	Esterni	412	Diesel

ID	Tipologia	Fissi / Mobili	Tipologia Uso (Esterno/Galleria)	Potenza [kW]	Alimentazione (Motore Diesel/Elettrico)
27	Autobotte	Mobili	Esterni	412	Diesel
28	Raise Borer	Fissi/Mobili	Interni	750	Elettrico
29	Ventilatori	Fissi	Esterni	200	Elettrico
30	Pompa Spritz	Fissi	Interni	75	Elettrico
31	Pompa aggotamento	Fissi	Interni	18	Elettrico
32	Bullonatore	Mobili	Interni	66	Elettrico
33	Posizionatori per Infilaggi	Fissi	Interni	90	Elettrico
34	Vibratori	Fissi	Esterni	100	Elettrico
35	Elettrocompressori	Fissi	Esterni	800	Elettrico
36	Trasformatori Elettrici	Fissi	Esterni	1,500	Elettrico

Nei paragrafi successivi è dettagliato il numero massimo dei mezzi che si prevede di utilizzare in ciascuna fase dei diversi cantieri, unitamente alla stima del loro fattore di utilizzo ( $\eta$ ) rispetto all'intera durata della fase (il fattore di utilizzo è riferito alle sole ore lavorative).

#### 4.4.6.1 Cantiere Campo Base – A

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere, unitamente alla stima del loro fattore di utilizzo rispetto all'intera durata della fase, è esplicitato nella seguente tabella.

Si ricorda che le principali fasi di lavorazione per il cantiere sono (si veda la precedente Tabella 4.4):

- ✓ Fase A1: Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impianistica;
- ✓ Fase A2: Installazione locali per servizi tecnici di cantiere (uffici, spogliatoi, mense, etc.);
- ✓ Fase A3: Ripiegamento cantiere.

Tabella 4.6: Cantiere Campo Base - A, Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]					
		Fase A1		Fase A2		Fase A3	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
1	Escavatore	2	0.25	-	-	2	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25	-	-	-	-
3	Dozer pesante	1	0.25	-	-	-	-
4	Dozer medio	-	-	-	-	-	-
5	Pala Gommata	2	0.75	-	-	1	0.5
6	Pala Cingolata	2	0.5	-	-	2	0.25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	1	0.5	-	-
9	Rulli compattatori (terre)	1	0.5	-	-	2	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisce (conglomerato bituminoso)	-	-	1	0.25	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m <sup>3</sup>	-	-	2	0.5	-	-
14	Pompa cls	-	-	1	0.5	-	-
15	TBM	-	-	-	-	-	-
16	Macchinario per Drill&Blast	-	-	-	-	-	-
17	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	-	-	-	-	-	-
18	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-
19	Autogru	1	0.25	1	0.5	1	0.25
20	Gru	-	-	1	0.75	-	-
21	Carroponte	-	-	-	-	-	-
22	Grader	1	0.5	-	-	-	-
23	Finitrice	-	-	1	0.25	-	-

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo $\eta$					
		Fase A1		Fase A2		Fase A3	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
24	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-
25	Dumper	2	0.75	-	-	2	0.5
26	Autocarri 20 m <sup>3</sup>	1	1	-	-	-	-
27	Autobotte	1	0.5	1	0.5	1	0.5
28	Raise Borer	-	-	-	-	-	-
29	Ventilatori	-	-	-	-	-	-
30	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-
31	Pompa aggottamento	-	-	-	-	-	-
32	Bullonatore	-	-	-	-	-	-
33	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-
34	Vibratori	-	-	2	0.5	-	-
35	Elettrocompressori	1	0.5	1	0.5	2	1
36	Trasformatori Elettrici	1	1	1	1	1	1

#### 4.4.6.2 Cantiere Bacino di Monte – B

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere, unitamente alla stima del loro fattore di utilizzo rispetto all'intera durata della fase, è esplicitato nella seguente tabella.

Si ricorda che le principali fasi di lavorazione per il cantiere sono (si veda la precedente Tabella 4.4):

- ✓ Fase B1: Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica;
- ✓ Fase B2: Realizzazione scavi e movimentazione terre - Bacino;
- ✓ Fase B3: Sistemazione drenaggio di fondo, sfioratore di superficie, stesa geocomposito e pietrisco, coronamento – Bacino;
- ✓ Fase B4: Finiture e piazzali, Posa virole metalliche e intasamento con cls, realizzazione calice – Bacino;
- ✓ Fase B5: Realizzazione piazzale Sottostazione elettrica;
- ✓ Fase B6: Scavi e consolidamenti Pozzo sbarre, Galleria di accesso alla volta della Centrale, Cunicolo sbarre, Caverna Centrale, Gallerie idrauliche a monte della Centrale, Caverna biforcazione di monte e Pozzo verticale per condotta forzata;
- ✓ Fase B7: Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche – Centrale;
- ✓ Fase B8: Ripiegamento cantiere.

Tabella 4.7: Cantiere Bacino di Monte - B, Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo $\eta$															
		Fase B1		Fase B2		Fase B3		Fase B4		Fase B5		Fase B6		Fase B7		Fase B8	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
1	Escavatore	3	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25	-	-	3	0.5
2	Dozer Apripista	2	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Dozer pesante	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Dozer medio	-	-	3	0.75	-	-	-	-	-	-	1	0.50	-	-	-	-
5	Pala Gommata	2	0.75	4	0.75	-	-	1	0.25	-	-	2	1.00	-	-	1	0.5
6	Pala Cingolata	2	0.5	2	0.75	2	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.25
7	Retroescavatore	-	-	2	0.5	-	-	-	-	-	-	1	1.00	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	2	0.5	-	-	1	0.25	1	0.5	1	0.50	-	-	-	-
9	Rulli compattatori (terre)	1	0.5	2	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	2	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]															
		Fase B1		Fase B2		Fase B3		Fase B4		Fase B5		Fase B6		Fase B7		Fase B8	
		No.	η	No.	η	No.	η	No.	η	No.	η	No.	η	No.	η	No.	η
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	-	-	2	0.75	2	0.75	1	0.5	1	0.25	-	-	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	2	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m3	-	-	-	-	1	0.50	3	0.5	1	0.5	-	-	2	0.25	-	-
14	Pompa cls	-	-	-	-	-	-	1	0.5	1	0.25	-	-	-	-	-	-
15	TBM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Macchinario per Drill&Blast	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25	-	-	-	-
17	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.50	-	-	-	-
18	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25	-	-	-	-
19	Autogru	1	0.25	-	-	-	-	1	0.75	-	-	-	-	-	-	1	0.25
20	Gru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Carroponte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.75	1	0.5	-	-
22	Grader	1	0.5	-	-	1	0.25	1	0.25	1	0.5	-	-	-	-	-	-
23	Finitrice	-	-	-	-	1	0.25	1	0.25	1	0.5	-	-	-	-	-	-
24	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25	-	-	-	-
25	Dumper	2	0.75	7	0.75	1	0.50	-	-	-	-	1	1.00	1	0.5	2	0.5
26	Autocarri 20 m3	3	1	-	-	4	0.50	-	-	-	-	2	1.00	2	0.5	-	-
27	Autobotte	2	0.5	2	0.25	1	0.50	2	0.5	1	0.5	1	0.75	1	0.5	1	0.5
28	Raise Borer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25	-	-	-	-
29	Ventilatori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.00	1	1	-	-
30	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.50	-	-	-	-
31	Pompa aggrottamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.50	1	0.25	-	-
32	Bullonatore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25	-	-	-	-
33	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25	-	-	-	-
34	Vibratori	-	-	-	-	-	-	2	0.25	1	0.25	-	-	-	-	-	-
35	Elettrocompressori	1	0.5	2	1	-	-	2	0.5	1	1	-	-	1	1	2	1
36	Trasformatori Elettrici	1	1	2	1	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	1

#### 4.4.6.3 Cantiere Fabbrica Virole e Officina – C

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere, unitamente alla stima del loro fattore di utilizzo rispetto all'intera durata della fase, è esplicitato nella seguente tabella.

Si ricorda che le principali fasi di lavorazione per il cantiere sono (si veda la precedente Tabella 4.4):

- ✓ Fase C1: Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica;
- ✓ Fase C2: Realizzazione fabbrica virole e officina;
- ✓ Fase C3: Ripiegamento cantiere.

**Tabella 4.8: Cantiere Fabbrica Virole e Officina - C, Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]					
		Fase C1		Fase C2		Fase C3	
		No.	η	No.	η	No.	η
1	Escavatore	2	0.25	-	-	2	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25	-	-	-	-
3	Dozer pesante	1	0.25	-	-	-	-

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo $[\eta]$					
		Fase C1		Fase C2		Fase C3	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
4	Dozer medio	-		-		-	
5	Pala Gommata	2	0.75	-		1	0.5
6	Pala Cingolata	2	0.50	-		2	0.25
7	Retroescavatore	-		-		-	
8	Retroescavatore leggero	-		1	0.5	-	
9	Rulli compattatori (terre)	1	0.50	-		2	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-		-		-	
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	-		1	0.25	-	
12	Rulli a piede di pecora	-		-		-	
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m <sup>3</sup>	-		2	0.5	-	
14	Pompa cls	-		1	0.5	-	
15	TBM	-		-		-	
16	Macchinario per Drill&Blast	-		-		-	
17	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	-		-		-	
18	Macchina per carotaggi	-		-		-	
19	Autogru	1	0.25	1	0.5	1	0.25
20	Gru	-		1	0.75	-	
21	Carroponte	-		-		-	
22	Grader	1	0.50	-		-	
23	Finitrice	-		1	0.25	-	
24	Attrezzatura per Diaframmi	-		-		-	
25	Dumper	2	0.75	-		2	0.5
26	Autocarri 20 m <sup>3</sup>	1	1.00	-		-	
27	Autobotte	1	0.50	1	0.5	1	0.5
28	Raise Borer	-		-		-	
29	Ventilatori	-		-		-	
30	Pompa Spritz	-		-		-	
31	Pompa aggotamento	-		-		-	
32	Bullonatore	-		-		-	
33	Posizionatori per Infilaggi	-		-		-	
34	Vibratori	-		2	0.5	-	
35	Elettrocompressori	1	0.50	1	0.5	2	1
36	Trasformatori Elettrici	1	1.00	1	1	1	1

#### 4.4.6.4 Cantiere Impianto Betonaggio – D

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere, unitamente alla stima del loro fattore di utilizzo rispetto all'intera durata della fase, è esplicitato nella seguente tabella.

Si ricorda che le principali fasi di lavorazione per il cantiere sono (si veda la precedente Tabella 4.4):

- ✓ Fase D1: Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica;
- ✓ Fase D2: Realizzazione impianto di betonaggio;
- ✓ Fase D3: Ripiegamento cantiere.

**Tabella 4.9: Cantiere Impianto Betonaggio - D, Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo $[\eta]$					
		Fase D1		Fase D2		Fase D3	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
1	Escavatore	2	0.25	-		2	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25	-		-	
3	Dozer pesante	1	0.25	-		-	

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo $[\eta]$					
		Fase D1		Fase D2		Fase D3	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
4	Dozer medio	-	-	-	-	-	-
5	Pala Gommata	2	0.75	-	-	1	0.5
6	Pala Cingolata	2	0.5	-	-	2	0.25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	1	0.5	-	-
9	Rulli compattatori (terre)	1	0.5	-	-	2	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	-	-	1	0.25	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m <sup>3</sup>	-	-	2	0.5	-	-
14	Pompa cls	-	-	1	0.5	-	-
15	TBM	-	-	-	-	-	-
16	Macchinario per Drill&Blast	-	-	-	-	-	-
17	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	-	-	-	-	-	-
18	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-
19	Autogru	1	0.25	1	0.5	1	0.25
20	Gru	-	-	1	0.75	-	-
21	Carroponte	-	-	-	-	-	-
22	Grader	1	0.5	-	-	-	-
23	Finitrice	-	-	1	0.25	-	-
24	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-
25	Dumper	2	0.75	-	-	2	0.5
26	Autocarri 20 m <sup>3</sup>	1	1	-	-	-	-
27	Autobotte	1	0.5	1	0.5	1	0.5
28	Raise Borer	-	-	-	-	-	-
29	Ventilatori	-	-	-	-	-	-
30	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-
31	Pompa aggotamento	-	-	-	-	-	-
32	Bullonatore	-	-	-	-	-	-
33	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-
34	Vibratori	-	-	2	0.5	-	-
35	Elettrocompressori	1	0.5	1	0.5	2	1
36	Trasformatori Elettrici	1	1	1	1	1	1

#### 4.4.6.5 Cantiere Deposito 1 – E

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere, unitamente alla stima del loro fattore di utilizzo rispetto all'intera durata della fase, è esplicitato nella seguente tabella.

Si ricorda che le principali fasi di lavorazione per il cantiere sono (si veda la precedente Tabella 4.4):

- ✓ Fase E1: Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impianistica;
- ✓ Fase E2: Preparazione area deposito materiale sciolto;
- ✓ Fase E3: Ripiegamento cantiere.

**Tabella 4.10: Cantiere Deposito 1 - E, Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo $[\eta]$					
		Fase E1		Fase E2		Fase E3	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
1	Escavatore	1	0.25	-	-	2	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25	-	-	-	-
3	Dozer pesante	1	0.25	-	-	-	-

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]					
		Fase E1		Fase E2		Fase E3	
		No.	η	No.	η	No.	η
4	Dozer medio	-	-	-	-	-	-
5	Pala Gommata	1	0.75	1	0.75	1	0.5
6	Pala Cingolata	1	0.5	1	0.75	2	0.25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	-	-	-	-
9	Rulli compattatori (terre)	1	0.5			2	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	-	-	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-
14	Pompa cls	-	-	-	-	-	-
15	TBM	-	-	-	-	-	-
16	Macchinario per Drill&Blast	-	-	-	-	-	-
17	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	-	-	-	-	-	-
18	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-
19	Autogru	1	0.25	-	-	1	0.25
20	Gru	-	-	-	-	-	-
21	Carroponte	-	-	-	-	-	-
22	Grader	1	0.5	-	-	-	-
23	Finitrice	-	-	-	-	-	-
24	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-
25	Dumper	1	0.75	-	-	2	0.5
26	Autocarri 20 m <sup>3</sup>	1	1	1	0.75	-	-
27	Autobotte	1	0.5	1	0.5	1	0.5
28	Raise Borer	-	-	-	-	-	-
29	Ventilatori	-	-	-	-	-	-
30	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-
31	Pompa aggotamento	-	-	-	-	-	-
32	Bullonatore	-	-	-	-	-	-
33	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-
34	Vibratori	-	-	-	-	-	-
35	Elettrocompressori	1	0.5	-	-	2	1
36	Trasformatori Elettrici	1	1	-	-	1	1

#### 4.4.6.6 Cantiere Deposito 2 – F

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere, unitamente alla stima del loro fattore di utilizzo rispetto all'intera durata della fase, è esplicitato nella seguente tabella.

Si ricorda che le principali fasi di lavorazione per il cantiere sono (si veda la precedente Tabella 4.4):

- ✓ Fase F1: Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica;
- ✓ Fase F2: Preparazione area deposito materiale sciolto;
- ✓ Fase F3: Ripiegamento cantiere.

**Tabella 4.11: Cantiere Deposito 2 - F, Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]					
		Fase F1		Fase F2		Fase F3	
		No.	η	No.	η	No.	η
1	Escavatore	2	0.25	-	-	2	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25	-	-	-	-
3	Dozer pesante	1	0.25	-	-	-	-

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]					
		Fase F1		Fase F2		Fase F3	
		No.	η	No.	η	No.	η
4	Dozer medio	-	-	-	-	-	-
5	Pala Gommata	1	0.75	1	0.75	1	0.5
6	Pala Cingolata	1	0.5	2	0.75	2	0.25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	-	-	-	-
9	Rulli compattatori (terre)	1	0.5	-	-	2	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	-	-	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-
14	Pompa cls	-	-	-	-	-	-
15	TBM	-	-	-	-	-	-
16	Macchinario per Drill&Blast	-	-	-	-	-	-
17	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	-	-	-	-	-	-
18	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-
19	Autogru	1	0.25	-	-	1	0.25
20	Gru	-	-	-	-	-	-
21	Carroponte	-	-	-	-	-	-
22	Grader	1	0.5	-	-	-	-
23	Finitrice	-	-	-	-	-	-
24	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-
25	Dumper	1	0.75	-	-	2	0.5
26	Autocarri 20 m <sup>3</sup>	2	1	2	0.75	-	-
27	Autobotte	1	0.5	1	0.5	1	0.5
28	Raise Borer	-	-	-	-	-	-
29	Ventilatori	-	-	-	-	-	-
30	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-
31	Pompa aggotamento	-	-	-	-	-	-
32	Bullonatore	-	-	-	-	-	-
33	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-
34	Vibratori	-	-	-	-	-	-
35	Elettrocompressori	1	0.5	-	-	2	1
36	Trasformatori Elettrici	1	1	-	-	1	1

#### 4.4.6.7 Cantiere Galleria Accesso – G

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere, unitamente alla stima del loro fattore di utilizzo rispetto all'intera durata della fase, è esplicitato nella seguente tabella.

Si ricorda che le principali fasi di lavorazione per il cantiere sono (si veda la precedente Tabella 4.4):

- ✓ Fase G1: Creazione viabilità e piazzali;
- ✓ Fase G2: Realizzazione scavi e movimentazione terre – Pozzo paratoie, Galleria di accesso alla centrale in caverna, Pozzo piezometrico;
- ✓ Fase G3: Montaggio paratoie, ausiliari;
- ✓ Fase G4: Scavo e consolidamento galleria di aspirazione-scarico con TBM;
- ✓ Fase G5: Ripiegamento cantiere.

Tabella 4.12: Cantiere Galleria Accesso - G, Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]									
		Fase G1		Fase G2		Fase G3		Fase G4		Fase G5	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
1	Escavatore	2	0.25	1	0.25	-	-	-	-	3	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Dozer pesante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Dozer medio	1	0.25	1	0.50	-	-	-	-	-	-
5	Pala Gommata	2	0.75	2	1.00	-	-	-	-	1	0.5
6	Pala Cingolata	2	0.5	-	-	-	-	-	-	2	0.25
7	Retroescavatore	-	-	1	1.00	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	1	0.50	-	-	-	-	-	-
9	Rulli compattatori (terre)	1	0.5	-	-	-	-	-	-	3	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m <sup>3</sup>	-	-	-	-	2	0.25	-	-	-	-
14	Pompa cls	-	-	-	-	-	-	1	0.50	-	-
15	TBM	-	-	-	-	-	-	1	1.00	-	-
16	Macchinario per Drill&Blast	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
17	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
18	Macchina per carotaggi	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
19	Autogru	1	0.25	-	-	-	-	-	-	1	0.25
20	Gru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Carroponte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Grader	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Finitrice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Dumper	2	0.75	1	1.00	1	0.5	-	-	2	0.5
26	Autocarri 20 m <sup>3</sup>	3	1	2	1.00	2	0.5	-	-	-	-
27	Autobotte	2	0.5	1	0.75	1	0.5	2	0.50	1	0.5
28	Raise Borer	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
29	Ventilatori	-	-	1	1.00	1	1	1	1.00	-	-
30	Pompa Spritz	-	-	1	0.50	-	-	-	-	-	-
31	Pompa aggotamento	-	-	3	0.50	1	0.25	1	0.25	-	-
32	Bullonatore	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
33	Posizionatori per Infilaggi	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
34	Vibratori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	Elettrocompressori	1	0.5	-	-	1	1	1	0.50	2	1
36	Trasformatori Elettrici	1	1	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	1

#### 4.4.6.8 Cantiere Opera di Presa di Valle – H

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere, unitamente alla stima del loro fattore di utilizzo rispetto all'intera durata della fase, è esplicitato nella seguente tabella.

Si ricorda che le principali fasi di lavorazione per il cantiere sono (si veda la precedente Tabella 4.4):

- ✓ Fase H1: Realizzazione opera frangiflutti;
- ✓ Fase H2: Realizzazione/rimozione opere temporanee di sostegno e contenimento;
- ✓ Fase H3: Realizzazione Opera di presa e opere di protezione.

Tabella 4.13: Cantiere Opera di Presa di Valle - H, Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]					
		Fase H1		Fase H2		Fase H3	
		No.	η	No.	η	No.	η
1	Escavatore	-	-	2	0.75	1	1
2	Dozer Apripista	-	-	-	-	-	-
3	Dozer pesante	-	-	-	-	-	-
4	Dozer medio	-	-	-	-	-	-
5	Pala Gommata	-	-	-	-	-	-
6	Pala Cingolata	-	-	-	-	1	0.5
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	-	-	1	0.5
9	Rulli compattatori (terre)	-	-	-	-	-	-
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	-	-	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-
14	Pompa cls	-	-	-	-	1	0.75
15	TBM	-	-	-	-	-	-
16	Macchinario per Drill&Blast	-	-	-	-	-	-
17	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	-	-	-	-	-	-
18	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-
19	Autogru	-	-	-	-	1	0.25
20	Gru	1	1	2	0.75	-	-
21	Carroponte	-	-	-	-	-	-
22	Grader	-	-	-	-	-	-
23	Finitrice	-	-	-	-	-	-
24	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-
25	Dumper	-	-	-	-	-	-
26	Autocarri 20 m <sup>3</sup>	-	-	-	-	2	0.5
27	Autobotte	-	-	-	-	-	-
28	Raise Borer	-	-	-	-	-	-
29	Ventilatori	-	-	-	-	-	-
30	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-
31	Pompa aggotamento	-	-	-	-	2	1
32	Bullonatore	-	-	-	-	-	-
33	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-
34	Vibratori	-	-	-	-	-	-
35	Elettrocompressori	1	1	1	1	1	1
36	Trasformatori Elettrici	-	-	-	-	1	0.75

Si evidenzia che durante la fase H1 si prevede l'utilizzo di un pontone, il quale sarà trainato sul posto e caricato con il materiale necessario per la realizzazione della scogliera. Il pontone, sprovvisto di un sistema di propulsione, ospiterà una gru o altro sistema per la posa dei massi. Lo stesso pontone potrà essere utilizzato come base per l'infissione del sistema di pali in fase H2.

#### 4.4.7 Viabilità di Accesso

L'impianto in progetto prevede la realizzazione di una rete di viabilità di servizio: 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 ed eventuale creazione di allargamenti localizzati ed allargamenti. 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 modo da limitare l'impatto ambientale.

Nella planimetria delle aree di cantiere e delle viabilità (Figura 4.11 in allegato) sono indicati i tratti di strada di cui si prevede l'adeguamento o la creazione (si veda anche il precedente Paragrafo 4.2.3.12).

## 4.5 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

### 4.5.1 Fase di Cantiere

#### 4.5.1.1 Emissioni in Atmosfera

##### 4.5.1.1.1 Stima delle Emissioni da Attività di Cantiere

In fase di realizzazione del progetto, le attività di costruzione interessanti i cantieri posti in superficie comporteranno sostanzialmente le seguenti emissioni in atmosfera:

- ✓ emissioni di inquinanti da combustione, dai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti utilizzati in cantiere (autocarri, escavatori, etc.), interni ed esterni alle gallerie;
- ✓ emissioni di polveri dalle attività di scavo in sotterraneo con frese (filtrate in condotti di aspirazione) e da movimentazione terre (trasporto e scarico terre sugli automezzi, etc.);
- ✓ sviluppo di polveri, durante le operazioni che comportano il movimento di terra superficiale per la preparazione delle aree di lavoro, per la sistemazione delle aree superficiali, etc.

Nel presente paragrafo è descritta la metodologia per la stima delle emissioni ed è riportata la loro stima, considerando, in linea generale, le più gravose condizioni di lavoro.

#### Aspetti Metodologici

##### Stima delle Emissioni da Motori dei Mezzi di Cantiere

La valutazione delle emissioni in atmosfera dagli scarichi dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PTS) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia.

I fattori di emissione utilizzati sono stati desunti dallo studio AQMD – “Air quality Analysis Guidance Handbook, Off-road mobile source emission factors” svolto dalla CEQA (California Environmental Quality Act) per gli scenari dal 2007 al 2025.

Nella seguente Tabella si riportano i fattori di emissione AQMD per l'anno 2023 in kg/h per tutti i mezzi diesel impiegati nei cantieri.

Tabella 4.14: Stima Emissioni da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione AQMD

Fattori di Emissione Mezzi Terrestri AQMD – Anno 2023			
Tipologia	NO <sub>x</sub> [kg/h]	SO <sub>x</sub> [kg/h]	PTS [kg/h]
Escavatore	0.1821	0.0010	0.0065
Dozer Apripista	0.6113	0.0012	0.0240
Dozer pesante	0.9425	0.0018	0.0365
Dozer medio	0.6113	0.0012	0.0240
Pala Gommata	0.1821	0.0010	0.0065
Pala Cingolata	0.1322	0.0008	0.0045
Retroescavatore	0.1288	0.0009	0.0044
Retroescavatore leggero	0.0895	0.0003	0.0035
Rulli compattatori	0.1726	0.0006	0.0090
Rulli compattatori piccoli	0.0848	0.0002	0.0040
Rulli Lisci	0.0848	0.0002	0.0040
Rulli a piede di pecora	0.1726	0.0006	0.0090
Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	0.2278	0.0012	0.0082
Pompa cls	0.1886	0.0007	0.0086
TBM	0.1560	0.0028	0.0056
Macchinario per Drill&Blast	0.0789	0.0014	0.0028
Sonde per Tiranti	0.0438	0.0007	0.0015

Fattori di Emissione Mezzi Terrestri AQMD – Anno 2023			
Tipologia	NOx [kg/h]	SOx [kg/h]	PTS [kg/h]
Macchina per carotaggi	0.0438	0.0007	0.0015
Autogru	0.1498	0.0008	0.0052
Gru	0.1569	0.0006	0.0055
Carroponte	0.2056	0.0009	0.0070
Grader	0.2118	0.0009	0.0074
Finitrice	0.0645	0.0001	0.0024
Attrezzatura per Diaframmi	0.0789	0.0014	0.0028
Dumper Articolato	0.0264	0.0000	0.0010
Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	0.2278	0.0012	0.0082
Autobotti	0.2278	0.0012	0.0082
Generatore betonaggio	0.3357	0.0015	0.0102

Le emissioni di inquinanti in atmosfera in fase di costruzione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti impegnati in cantiere, quali escavatori, autocarri, pale, etc.

#### Stima delle Emissioni dovute alla Movimentazione del Terreno di Scavo in Sottterraneo

Le attività di scavo in sottterraneo produrranno polveri principalmente in conseguenza alle seguenti attività:

- ✓ avanzamento dei fronti di scavo. Le polveri prodotte sul fronte di scavo vengono captate attraverso un sistema di aspirazione dedicato e filtrate per abbatterne la concentrazione;
- ✓ caricamento delle terre e rocce da scavo dal nastro trasportatore al camion che si occuperà del loro trasporto alle diverse destinazioni. L'operazione di movimentazione delle terre e caricamento sui camion viene fatta all'aperto e costituisce l'attività con maggiore dispersione delle polveri.

Per determinare una stima della quantità di particolato fine (PM<sub>10</sub>) sollevato in atmosfera durante le attività di movimentazione terre si fa riferimento alla metodologia “AP 42 Fifth Edition, Volume I, Charter 13.2.2; Miscellaneous Sources – Aggregate Handling And Storage Piles” (US-EPA 2006).

In particolare, con riferimento alle emissioni di polveri derivante dalla movimentazione del materiale dai cumuli, è stata utilizzata l'equazione empirica suggerita nella sezione “Material handling factor”, che permette di definire i fattori di emissione per tonnellata di materiali di scavo movimentati:

$$E = k \cdot (0.0016) \cdot \left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3} \cdot \left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}$$

dove:

- ✓ E = fattore di emissione di PM<sub>10</sub> (kg polveri/tonnellata materiale rimosso);
- ✓ U = velocità del vento (velocità media pari a 5 m/s);
- ✓ M = contenuto di umidità delle terre di scavo (assunto cautelativamente pari a 2%);
- ✓ k = fattore moltiplicatore per i diversi valori di dimensione del particolato; per il PM<sub>10</sub> (diametro inferiore ai 10 µm) si adotta pari a 0.35.

Tale formula permette di stimare il contributo delle attività di gran lunga più gravose per la dispersione di polveri sottili, connesse a:

- ✓ carico del terreno/inerti su mezzi pesanti;
- ✓ scarico di terreno/inerti e deposito in cumuli;
- ✓ dispersione della parte fine per azione del vento dai cumuli.

Il fattore di emissione E, stimato secondo la metodologia esposta precedentemente, è risultato pari a 0.0007 kg di PM<sub>10</sub> per tonnellata di materiale movimentato.

#### Stima delle Emissioni dovute alla Movimentazione del Terreno da Scotico e Riutilizzo Superficiale

Per la stima dei contributi alle emissioni di polveri in termini di movimentazione delle terre per preparazione delle aree di cantiere, realizzazione del bacino di valle e ripristini morfologici una volta ultimati i cantieri, è possibile impiegare un fattore di emissione suggerito sempre della sopraccitata metodologia US-EPA per le operazioni di “bulldozing –overburden” nella sezione “Heavy Construction Operations” (Tabella 11.9-1).

Tale metodologia propone la seguente l’equazione empirica:

$$E = k \cdot \frac{0.45(s)^{1.5}}{(M)^{1.4}}$$

dove:

- ✓ E = fattore di emissione di polveri totali (kg PTS/ora);
- ✓ k = fattore di scala (kg PM<sub>10</sub>/kg PTS)
- ✓ M = contenuto di umidità del suolo (assunto indicativamente per le terre da scotico pari al 20% e per le terre di sistemazione superficiale pari al 10%);
- ✓ s = contenuto in silt (%); si è ipotizzato conservativamente un terreno di tipo argilloso (8.3% di silt).

L’emissione di PM<sub>10</sub> prodotta in una giornata di lavoro di movimentazione dei terreni di scotico e/o sistemazioni superficiali ammonta:

- ✓ a 1.2 kg/giorno per le fasi di scotico;
- ✓ a 3.2 kg/giorno per le sistemazioni superficiali.

Emissioni da Motori dei Mezzi di Cantiere

Sulla base della metodologia riportate in precedenza e con riferimento alla tipologia e numero di mezzi specificato in Tabella 4.14 (escludendo i mezzi elettrici), nella seguente Tabella è riportata, per i diversi cantieri, la stima delle emissioni di inquinanti dai mezzi di cantiere, con riferimento a:

- ✓ le emissioni orarie massime, calcolate ipotizzando il funzionamento contemporaneo di tutti i mezzi presenti nella fase di lavoro maggiormente impattante;
- ✓ le emissioni totali complessivamente emesse da ciascun cantiere, considerando i fattori di utilizzo dei singoli mezzi stimati al precedente Paragrafo 4.4.6.

**Tabella 4.15: Stima delle Emissioni di Inquinanti dai Motori dei Mezzi di Cantiere**

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max, [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
CANTIERE CAMPO BASE	A1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	3.59	0.014	0.14	897.46	3.87	33.65
	A2	Installazione locali per servizi tecnici di cantiere (uffici, spogliatoi, mense, etc.)	1.42	0.006	0.05	1535.12	2.91	24.01
	A3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.06	180.97	0.93	6.89
CANTIERE BACINO DI MONTE	B1	Allestimento cantiere Bacino ed adeguamento viabilità/impiantistica	5.07	0.02	0.19	2037.35	9.04	75.87
	B2	Realizzazione scavi e movimentazione terre - Bacino	4.93	0.02	0.20	22196.76	73.20	901.80
	B3	Sistemazione drenaggio di fondo, sfioratore di superficie, stesa geocomposito e	2.10	0.01	0.08	3929.02	19.26	145.83

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max, [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
		pietrisco, coronamento – Bacino						
	B4	Finiture e piazzali, Posa virole metalliche e intasamento con cls, realizzazione calice - Bacino	2.11	0.01	0.08	2006.82	9.82	75.05
	B5	Realizzazione piazzale Sottostazione elettrica	1.10	0.00	0.04	862.48	3.71	32.47
	B6	Scavi e consolidamenti Pozzo sbarre, Galleria di accesso alla volta della Centrale, Cunicolo sbarre, Caverna Centrale, Gallerie idrauliche a monte della Centrale, Caverna biforcazione di monte e Pozzo verticale per condotta forzata	2.54	0.01	0.09	77663.04	404.12	2823.74
	B7	Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche - Centrale	1.37	0.01	0.05	6585.49	33.10	236.07
	B8	Ripiegamento cantiere	1.94	0.01	0.08	442.45	2.26	17.10
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	C1	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impianistica	3.59	0.01	0.14	897.46	3.87	33.65
	C2	Realizzazione fabbrica virole e officina	1.42	0.01	0.05	639.63	2.91	24.01
	C3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.01	0.06	180.97	0.93	6.89
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	D1	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impianistica	3.59	0.014	0.14	448.73	1.936	16.82
	D2	Realizzazione impianto di betonaggio	1.42	0.006	0.05	639.63	2.910	24.01
	D3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.06	361.94	1.863	13.79
CANTIERE DEPOSITO 1	E1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impianistica	3.07	0.011	0.11	368.35	1.492	12.72
	E2	Preparazione area deposito materiale sciolto	0.77	0.004	0.02	374.76	0.871	4.35
	E3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.05	180.97	0.931	5.66
CANTIERE DEPOSITO 2	F1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impianistica	3.48	0.013	0.13	450.36	1.934	16.92
	F2	Preparazione area deposito materiale sciolto	1.13	0.006	0.04	237.16	1.326	8.46
	F3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.06	180.97	0.931	6.89

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max, [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	G1	Creazione viabilità e piazzali	4.03	0.02	0.15	3606.84	16.85	134.18
	G2	Realizzazione scavi e movimentazione terre – Pozzo paratoie, Galleria di accesso alla centrale in caverna, Pozzo piezometrico	2.25	0.01	0.08	35342.22	179.34	1293.29
	G3	Montaggio paratoie, ausiliari	1.17	0.01	0.04	281.32	1.47	10.19
	G4	Scavo e consolidamento galleria di aspirazione-scarico con TBM	0.80	0.01	0.03	5163.32	47.25	195.36
	G5	Ripiegamento cantiere	1.94	0.01	0.08	442.45	2.26	17.10
CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE	H1	Realizzazione opera frangiflutti	0.16	0.001	0.01	611.78	2.23	21.30
	H2	Realizzazione/rimozione opere temporanee di sostegno e contenimento	0.68	0.003	0.02	457.54	2.18	16.19
	H3	Realizzazione Opera di presa e opere di protezione	1.20	0.006	0.04	547.76	2.72	20.91

Emissioni di Polveri dovute alla Movimentazione del Terreno di Scavo in Sotterraneo

Con riferimento alle operazioni di movimentazione delle terre e rocce da scavo delle opere in sotterraneo si ricorda che tali attività sono riconducibili prevalentemente ai cantieri Bacino di Monte e Galleria Accesso.

Considerando tali stime di materiale movimentato e la durata delle fasi di scavo delle gallerie e dei manufatti in sotterraneo riportate nel cronoprogramma e sintetizzate nella Tabella 4.4, si può stimare la seguente movimentazione giornaliera di terre e rocce da scavo per ogni cantiere (si veda la tabella seguente).

In considerazione del fattore di emissione delle polveri stimato in 0.0016 kg di PM<sub>10</sub> per tonnellata di materiale movimentato e ipotizzando una densità media dei terreni pari a 2 t/m<sup>3</sup>, nella tabella seguente si riportano anche i relativi valori di emissione delle polveri sottili.

**Tabella 4.16: Polveri da Movimentazione del Terreno di Scavo**

Movimentazione Terre			Emissioni PM <sub>10</sub> [kg/giorno]	Emissioni PM <sub>10</sub> [kg tot]
Cantieri e Fasi di Lavoro	Tipologia	Volume [m <sup>3</sup> /giorno]		
CANTIERE BACINO DI MONTE	B6 Scavi e consolidamenti Pozzo sbarre, Galleria di accesso alla volta della Centrale, Cunicolo sbarre, Caverna Centrale, Gallerie idrauliche a monte della Centrale, Caverna biforcazione di monte e Pozzo verticale per condotta forzata	Prevalentemente depositi alluvionali e colluviali terrazzati	629.5	2.05
				3,751.3

Movimentazione Terre			Emissioni PM <sub>10</sub> [kg/giorno]	Emissioni PM <sub>10</sub> [kg tot]	
Cantieri e Fasi di Lavoro	Tipologia	Volume [m <sup>3</sup> /giorno]			
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	G2 e G4 Realizzazione scavi e movimentazione terre – Pozzo paratoie, Galleria di accesso alla centrale in caverna, Pozzo piezometrico Scavo e consolidamento galleria di aspirazione-scarico con TBM	Prevalentemente gneiss e scisti biotitici	654.8	2.13	1,983.1
OPERA DI PRESA DI VALLE	H3 Realizzazione Opera di presa e opere di protezione	Prevalentemente depositi alluvionali e colluviali terrazzati	66.7	0.22	19.5

Emissioni di Polveri dovute alla Movimentazione del Terreno da Scotico e Sistemazioni Superficiali

Per quanto concerne la polvere derivante dalle operazioni di movimentazione terre per le attività di allestimento cantiere, scotico e sistemazioni superficiali, si riportano i valori di emissioni di polveri, partendo dal fattore di emissione stimato in 0.12 kg di PM<sub>10</sub>/ora per le attività di scotico e 0.32 kg di PM<sub>10</sub>/ora per le attività di ripristino/sistemazione.

**Tabella 4.17: Polveri da Movimentazione del Terreno di Scotico e Sistemazione Superficiale**

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni PM <sub>10</sub> [kg/giorno]	Emissioni PM <sub>10</sub> [kg tot]
CANTIERE CAMPO BASE	A1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impianistica	1.2	73
	A3	Ripiegamento cantiere	3.2	96.4
CANTIERE BACINO DI MONTE	B1	Allestimento cantiere Bacino ed adeguamento viabilità/impianistica	1.2	109.6
	B2/B8	Realizzazione scavi e movimentazione terre – Bacino (Erezione diga e Mascheramento Morfologico)/Ripiegamento cantiere	3.2	2,120.5
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	C1	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impianistica	1.2	73
	C3	Ripiegamento cantiere	3.2	96.4
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	D1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impianistica	1.2	36.5
	D3	Ripiegamento cantiere	3.2	192.8
CANTIERE DEPOSITO 1	E1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impianistica	1.2	36.5
	E3	Ripiegamento cantiere	3.2	96.4
CANTIERE DEPOSITO 2	F1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impianistica	1.2	36.5
	F3	Ripiegamento cantiere	3.2	96.4

*Emissioni Totali Cantiere*

In base a tutti i contributi esposti precedentemente relativamente alle emissioni in fase di cantiere, si riporta nella Tabella seguente la sintesi delle emissioni degli inquinanti per i relativi cantieri e per le singole sottofasi. Per le polveri sottili, si assume cautelativamente che le polveri totali (PTS) derivanti dai fumi di scarico dei mezzi siano assimilabili tutte alla frazione di particolato fine (PM<sub>10</sub>).

Tabella 4.18: Emissioni Inquinanti Totali per Cantiere

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max, [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
CANTIERE CAMPO BASE	A 1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	3.59	0.014	0.26	897.46	3.87	106.69
	A 2	Installazione locali per servizi tecnici di cantiere (uffici, spogliatoi, mense, etc.)	1.42	0.006	0.05	1535.12	2.91	24.01
	A 3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.38	180.97	0.93	103.28
CANTIERE BACINO DI MONTE	B 1	Allestimento cantiere Bacino ed adeguamento viabilità/impiantistica	5.07	0.02	0.31	2037.35	9.04	75.87
	B 2	Realizzazione scavi e movimentazione terre - Bacino	4.93	0.02	0.52	22196.76	73.20	2829.51
	B 3	Sistemazione drenaggio di fondo, sfioratore di superficie, stesa geocomposito e pietrisco, coronamento – Bacino	2.10	0.01	0.08	3929.02	19.26	145.83
	B 4	Finiture e piazzali, Posa virole metalliche e intasamento con cls, realizzazione calice - Bacino	2.11	0.01	0.08	2006.82	9.82	75.05
	B 5	Realizzazione piazzale Sottostazione elettrica	1.10	0.00	0.04	862.48	3.71	32.47
	B 6	Scavi e consolidamenti Pozzo sbarre, Galleria di accesso alla volta della Centrale, Cunicolo sbarre, Caverna Centrale, Gallerie idrauliche a monte della Centrale, Caverna biforcazione di monte e Pozzo verticale per condotta forzata	2.54	0.01	0.18	77663.04	404.12	6575.04
	B 7	Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche - Centrale	1.37	0.01	0.05	6585.49	33.10	236.07
	B 8	Ripiegamento cantiere	1.94	0.01	0.40	442.45	2.26	209.87
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	C 1	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impiantistica	3.59	0.01	0.26	897.46	3.87	106.69
	C 2	Realizzazione fabbrica virole e officina	1.42	0.01	0.05	639.63	2.91	24.01
	C 3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.01	0.38	180.97	0.93	103.28

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max, [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	D 1	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impiantistica	3.59	0.014	0.26	448.73	1.936	53.35
	D 2	Realizzazione impianto di betonaggio	1.42	0.006	0.05	639.63	2.910	24.01
	D 3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.38	361.94	1.863	206.56
CANTIERE DEPOSITO 1	E 1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	3.07	0.011	0.23	368.35	1.492	49.25
	E 2	Preparazione area deposito materiale sciolto	0.77	0.004	0.02	374.76	0.871	4.35
	E 3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.38	180.97	0.931	102.04
CANTIERE DEPOSITO 2	F 1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	3.48	0.013	0.25	450.36	1.934	53.45
	F 2	Preparazione area deposito materiale sciolto	1.13	0.006	0.04	237.16	1.326	8.46
	F 3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.38	180.97	0.931	103.28
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	G 1	Creazione viabilità e piazzali	4.03	0.02	0.15	3606.84	16.85	134.18
	G 2	Realizzazione scavi e movimentazione terre – Pozzo paratoie, Galleria di accesso alla centrale in caverna, Pozzo piezometrico	2.25	0.01	0.17	35342.22	179.34	3276.40
	G 3	Montaggio paratoie, ausiliari	1.17	0.01	0.04	281.32	1.47	10.19
	G 4	Scavo e consolidamento galleria di aspirazione-scarico con TBM	0.80	0.01	0.03	5163.32	47.25	195.36
	G 5	Ripiegamento cantiere	1.94	0.01	0.08	442.45	2.26	17.10
CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE	H 1	Realizzazione opera frangiflutti	0.16	0.001	0.01	611.78	2.23	21.30
	H 2	Realizzazione/rimozione opere temporanee di sostegno e contenimento	0.68	0.003	0.02	457.54	2.18	16.19
	H 3	Realizzazione Opera di presa e opere di protezione	1.20	0.006	0.17	547.76	2.72	40.45

Dall'analisi preliminare effettuata si evidenzia che le fasi più impattanti sono prevedibilmente quelle di realizzazione degli scavi con la movimentazione del terreno nelle aree del Bacino di Monte e del cantiere Galleria Accesso.

#### 4.5.1.1.2 Stima delle Emissioni di Inquinanti da Cantiere Fabbricazione Virole e Impianti di Betonaggio

Nel cantiere Fabbrica virole e officina saranno effettuate le operazioni di calandratura, sabbiatura, saldatura e verniciatura delle virole metalliche necessarie per la costruzione della condotta dell'impianto in progetto. La Fabbrica Virole sarà dotata di punti di emissione convogliate in corrispondenza delle cappe di aspirazione.

Si evidenzia che la Fabbrica Virole sarà dismessa al termine delle attività di realizzazione delle virole.

Saranno inoltre presenti No. 2 impianti di betonaggio, ubicati presso il cantiere di valle e presso l'area del Bacino di Monte.

Questi saranno alimentati, direttamente da rete elettrica o da un generatore diesel da 250 kW.

Gli impianti di betonaggio e la fabbrica virole avranno un funzionamento in gran parte sovrapposto.

Con particolare riferimento alla fabbrica virole, si riporta di seguito una descrizione delle emissioni generate dalle singole attività legate alla realizzazione delle virole.

#### *Calandratura*

La calandratura delle lamiere per la formazione delle virole sarà eseguita a freddo con una calandra oleodinamica (si veda la Figura seguente).



**Figura 4.25: Calandratura**

L'attività non genererà alcuna emissione in atmosfera.

#### *Sabbiatura*

La sabbiatura delle virole sarà eseguita all'interno di un'apposita cabina di sabbiatura utilizzando macchine sabiatrici manuali.

La cabina di sabbiatura sarà dotata di aspiratori che convogliano l'aria ad un camino, previo passaggio per un sistema di abbattimento con filtri a manica.

#### *Saldatura*

La saldatura di acciaio al carbonio per la fabbricazione dei tubi per la condotta forzata comporta l'emissione di polveri (fumi di saldatura). Le attività di saldatura avverranno sotto aspirazione mediante appositi aspiratori mobili con filtrazione delle polveri contenute nei fumi di saldatura (l'aria depurata viene reimpressa all'interno della fabbrica stessa senza convogliamento). La filtrazione dei fumi di saldatura è garantita da filtri meccanici o elettrostatici coadiuvati da filtri a carboni attivi.

#### *Verniciatura*

Le virole per la costruzione della condotta forzata saranno rivestite internamente (dopo la sabbiatura descritta al punto precedente) da due o più mani di vernice epossidica. Come descritto in precedenza per la sabbiatura anche la verniciatura avverrà in apposita cabina di verniciatura.

Le attività di verniciatura possono generare le seguenti emissioni in atmosfera:

- ✓ Polveri;
- ✓ Composti Organici Volatili (COV).

#### Stima Emissioni

Come riportato in precedenza, le attività svolte all'interno della Fabbrica Virole comporteranno l'emissione di polveri e di composti organici volatili. Le attività di sabbiatura e verniciatura saranno eseguite all'interno di un'apposita cabina dotata di aspirazione e convogliamento ad un camino e impianto di abbattimento delle polveri (filtri a manica). I fumi di saldatura saranno depurati mediante aspiratori portatili in grado di garantire l'aspirazione delle polveri direttamente nel punto di lavoro del personale e dotati di sistema di depurazione dell'aria che verrà reimpressa, depurata, all'interno della fabbrica stessa.

Le caratteristiche geometriche ed emissive della cabina di verniciatura e sabbiatura sono riportate nella seguente Tabella, dove i valori emissivi identificati si riferiscono a quanto associato in altri studi di settore ad analoghe tipologie di attività. Si evidenzia che le emissioni da saldatura sono ritenute trascurabili sulla base di quanto sopra indicato.

**Tabella 4.19: Caratteristiche Geometriche ed Emissive della Cabina di Verniciatura e Sabbiatura**

Parametro	Unità di Misura	Valore	
		Sabbiatura	Verniciatura
Attività			
Portata massima fumi (fumi secchi)	Nm <sup>3</sup> /h	40,000	
Temperatura fumi	°C	20°C	
Velocità massima uscita camino	m/s	18.8	
<b>Composizione Fumi</b>			
Polveri <sup>(1)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	10	3
Composti Organici Volatili (COV)	mg/Nm <sup>3</sup>	N/A	100
<b>Dimensioni Camino</b>			
Diametro	mm	900	
Altezza	m	6	

Note:

(1): Il sistema di abbattimento previsto (filtri a manica) è in grado di garantire emissioni inferiori a 5 mg/Nm<sup>3</sup>. In via cautelativa, sono state condotte simulazioni assumendo una concentrazione di polveri al camino pari a 10 mg/Nm<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda gli impianti di betonaggio, nella tabella seguente si riportano alcune caratteristiche emissive dei generatori diesel che potranno essere impiegati.

**Tabella 4.20: Caratteristiche Geometriche ed Emissive del Generatore Diesel degli Impianti di Betonaggio e Frantumazione**

Punto emissivo	Ciclo Funzionamento	Altezza camino	Diametro camino	Sezione uscita	T	Velocità Reale	Portata Inquinanti			
		(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(°)	(m/s)	[g/s]			
							NOx	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO
Betonaggio/ Frantumazione	Continuo	3	0.15	0.02	511.3	74.7	0.105	0.0004	0.003	0.07

Ai fini di valutare gli effetti sulla qualità dell'aria delle emissioni associate alle attività di realizzazione delle virole sopra descritte, è stata effettuata una dedicata attività di modellazione con modello di dispersione CALPUFF, come dettagliato nel successivo Paragrafo 7.7.3.2.

#### 4.5.1.2 Prelievi Idrici

Durante le fasi di cantiere i prelievi idrici riscontrabili potranno essere collegati essenzialmente a:

- ✓ il raffreddamento delle teste di scavo;
- ✓ l'uso civile, per soddisfare le esigenze del personale di cantiere (e.g. box spogliatoi, box doccia, etc.);

- ✓ produzione di fanghi bentonitici;
- ✓ eventuale umidificazione delle aree di cantiere al fine di limitare le emissioni di polveri.

L’approvvigionamento idrico verrà effettuato attraverso la rete acquedottistica o autobotte. Non saranno, ad ogni modo, previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi.

Nella seguente tabella sono riportate le tipologie, le modalità di approvvigionamento e le quantità relative ai prelievi idrici prevedibili nelle fasi di cantiere. Il calcolo dei consumi idrici per uso civile è stato calcolato sulla base di un consumo medio per addetto di circa 60 l/g, considerando un numero di addetti ed una durata delle fasi come riportato in Tabella 4.4 ed al Paragrafo 4.5.1.5. Per la determinazione dei consumi di acqua di raffreddamento delle teste scavo è stato ipotizzato un consumo di acqua pari a 1.5 m<sup>3</sup>/h per ogni fronte di scavo.

**Tabella 4.21: Prelievi idrici in Fase di Cantiere**

Cantiere	Tipologia	Modalità di Approvvigionamento	Stima Consumi	
			Max [m <sup>3</sup> /g]	Totali [m <sup>3</sup> ]
CANTIERE CAMPO BASE	Uso civile	Acquedotto/autobotti	5	5,500
CANTIERE BACINO DI MONTE	Raffreddamento teste di scavo	Acquedotto/autobotti	30	35,000
	Produzione fanghi bentonitici	Acquedotto/autobotti	15	650
	Uso civile	Acquedotto/autobotti	8	10,000
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	Uso civile	Acquedotto/autobotti	5	3,000
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	Uso civile	Acquedotto/autobotti	5	3,000
	Produzione Calcestruzzo	Acquedotto/autobotti	-	15,000
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	Raffreddamento teste di scavo	Acquedotto/autobotti	25	30,000
		Produzione Calcestruzzo	-	35,000
	Uso civile	Acquedotto/autobotti	10	8,000
CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE	-	-	-	-

Le attività di collaudo idraulico saranno effettuate al termine dei lavori, prima della messa in esercizio dell’impianto.

L’umidificazione delle aree di cantiere sarà effettuata solo in caso di necessità. I quantitativi di acqua eventualmente necessari saranno in ogni caso modesti.

#### 4.5.1.3 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono sostanzialmente riconducibili a:

- ✓ le intercettazioni di acque sotterranee;
- ✓ l’acqua utilizzata per il raffreddamento delle teste di scavo;
- ✓ gli scarichi civili, dopo trattamento in fossa settica;
- ✓ le acque di prima pioggia potenzialmente inquinate incidenti le aree di cantiere pavimentate. Le altre aree di cantiere non saranno pavimentate, assicurando il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo.

In fase di collaudo della Centrale saranno presenti le sole acque di scarico del test idraulico delle condotte. L’acqua una volta utilizzata potrà essere convogliata in mare.

La seguente tabella riassume le stime relative agli scarichi idrici previsti per i cantieri del progetto.

**Tabella 4.22: Scarichi idrici in Fase di Cantiere**

Cantiere	Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Stima Quantità	
				Max [m <sup>3</sup> /h]	Totali [m <sup>3</sup> ]
CANTIERE CAMPO BASE	Reflui Civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
CANTIERE BACINO DI MONTE	Reflui Civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
	Acque meteoriche	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
	Acque sotterranee	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	(4)
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	Reflui Civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
	Acque meteoriche	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	Reflui Civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
	Acque meteoriche	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	Reflui Civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
	Acque meteoriche	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
	Acque sotterranee	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	(4)
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): Per i quantitativi convogliati in fossa Imhoff, si rimanda a quanto stimato in Tabella 4.21 in relazione ai consumi idrici per uso civile.

(4): Per i quantitativi trattati, si rimanda a quanto stimato in Tabella 4.21 in relazione ai consumi per raffreddamento teste di scavo

(5): Quantità funzione del regime pluviometrico. Le acque di prima pioggia saranno convogliate ad apposito pozzetto disoleatore<sup>13</sup>

Si specifica che, come descritto nella “Relazione di cantiere generale” (Doc. No. 1422-A-FN-R-02), 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 aggotamento verranno evacuate come sopra.

Sia nel primo che nel secondo le acque trattate rientreranno nei parametri di cui all’allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e quindi recapitate su corpo idrico superficiale, previa autorizzazione rilasciata dagli enti.

\*\*\*\*\*

<sup>13</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 Metropolitan 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.

#### 4.5.1.4 Terre e Rocce da Scavo e Produzione di Rifiuti

##### 4.5.1.4.1 Terre e Rocce da Scavo

Durante le fasi di realizzazione del progetto saranno prodotte terre e rocce da scavo, costituite dai lavori di scavo delle opere in sotterraneo e dalle attività di scotico presso i cantieri.

Le quantità indicate nel presente Capitolo e nei seguenti paragrafi sono quelle corrispondenti alle terre e rocce scavate, in cumulo, considerando un coefficiente di rigonfiamento variabile tra 1.2 e 1.27 in base alla tipologia di terreno.

Nella Tabella seguente si riporta una sintesi dei volumi delle terre e rocce da scavo che saranno prodotte, con indicazione dei cantieri in cui saranno movimentate e degli interventi che le origineranno. Per i materiali rocciosi viene, inoltre, fornita l'indicazione della tipologia di materiale interessata dalle attività di scavo.

**Tabella 4.23: Terre e Rocce da Scavo**

Origine (Cantiere)	Tipologia	Volume di scavo [m <sup>3</sup> ]	Area di deposito	Trasporto			Volume di riporto/ripristino [m <sup>3</sup> ]
				Partenza (Cantiere)	Destinazione finale	Modalità	
<b>Cantiere Campo Base</b>	Terreno vegetale	19.000 (in banco 16.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Campo Base	Riutilizzo per ripristino a fine cantiere	-	19.000 pari a 17.000 per messa a dimora dopo compattazione
<b>Cantiere Bacino di Monte 1)</b>	Terreno vegetale	84.000 (in banco 70.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Bacino di Monte	Riutilizzo per ripristino a fine cantiere	-	84.000 pari a 73.000 per messa a dimora dopo compattazione
	Gneiss e scisti biotitici	267.000 (in banco 210.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere		Riutilizzo in sito per Bacino di Monte	Camion, pale gommate, dozer, scavatori	267.000 pari a 232.000 per messa a dimora dopo compattazione
	Sabbie di Vinco	136.000 (in banco 107.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere		Cave	Camion	136.000 (rigonfiato)
	Depositi alluvionali e colluviali terrazzati	1.016.000 (in banco 800.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere		Riutilizzo in sito per Bacino di Monte (mascheramento morfologico e sottofondo Sottostazione elettrica)	Camion, pale gommate, dozer, scavatori	138.000 pari a 120.000 per messa a dimora dopo compattazione
			Cantiere Deposito	Cave	Camion	878.000 (rigonfiato)	
<b>Cantiere Fabbrica Virole e Officina</b>	Terreno vegetale	9.000 (in banco 7.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Fabbrica Virole e Officina	Riutilizzo per ripristino a fine cantiere	-	9.000 pari a 8.000 per messa a dimora dopo compattazione
<b>Cantiere Impianto di Betonaggio</b>	Terreno vegetale	8.000 (in banco 7.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Impianto di Betonaggio	Riutilizzo per ripristino a fine cantiere	-	8.000 pari a 7.000 per messa a dimora dopo compattazione
<b>Cantiere Deposito 1</b>	Terreno vegetale	2.000 (in banco 2.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Deposito 1	Riutilizzo per ripristino a fine cantiere	-	2.000 pari a 2.000 per messa a dimora dopo compattazione

Origine (Cantiere)	Tipologia	Volume di scavo [m <sup>3</sup> ]	Area di deposito	Trasporto			Volume di riporto/ripristino [m <sup>3</sup> ]
				Partenza (Cantiere)	Destinazione finale	Modalità	
<b>Cantiere Deposito 2</b>	Terreno vegetale	5.000 (in banco 4.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Deposito 2	Riutilizzo per ripristino a fine cantiere	-	5.000 pari a 4.000 per messa a dimora dopo compattazione
<b>Cantiere Galleria Accesso Centrale</b>	Gneiss e scisti biotitici	573.000 (in banco 451.000)	Cantiere Deposito per destinazione bacino di monte	Cantiere Galleria Accesso Centrale	Bacino di Monte	Camion, pale gommate, dozer, scavatori	573.000 pari a 498.000 per messa a dimora dopo compattazione
	Sabbie di Vinco	33.000 (in banco 26.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere		Riutilizzo in sito Cantiere Galleria Accesso	-	2.000 pari a 2.000 per messa a dimora dopo compattazione
			Deposito presso la medesima area di cantiere		Cave	Camion	31.000 (rigonfiato)
	Depositi alluvionali e colluviali terrazzati	3.000 (in banco 2.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere		Riutilizzo in sito Cantiere Galleria Accesso	-	2.000 pari a 2.000 per messa a dimora dopo compattazione
<b>Cantiere Opera di Presa di Valle 2)</b>	Depositi alluvionali e colluviali terrazzati	4.000 (in banco 3.000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere opera di presa di valle	Cave	Pontone, camion	4.000 pari a 3.000 per messa a dimora dopo compattazione

Note: 1) Nei volumi per il Cantiere Bacino di Monte sono ricomprese anche le terre movimentate per la costruzione della Sottostazione Elettrica;

2) Il Cantiere “Opera di Presa di Valle” è relativo alla realizzazione dell’opera di presa a mare e quindi la movimentazione del fondale (circa 2.000 m<sup>3</sup> di sedimenti marini e frammenti litoidi) sarà oggetto di analisi nell’ambito della “Documentazione per Autorizzazione ai sensi dell’Art. 109 del D.Lgs 152/06” (Doc. No. P0035031-1-H8) per l’autorizzazione di cui all’Art. 109 del D. Lgs 152/06 e smi, allegata alla documentazione di avvio della procedura di VIA.

#### 4.5.1.4.2 Produzione di Rifiuti

Come successivamente riportato nel Paragrafo 4.6.3 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 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 4.24: 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>

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.

#### 4.5.1.5 Utilizzo di Materie/Risorse e Consumo di Suolo, di Fondale e di Specchio Acqueo

Di seguito vengono valutati, con riferimento alle attività di cantiere, gli aspetti relativi a:

- ✓ utilizzo materie prime e impiego di manodopera;
- ✓ occupazione di aree.

##### 4.5.1.5.1 Utilizzo di Materie/Risorse

Nella seguente Tabella sono riportate le stime effettuate in merito a:

- ✓ impiego di risorse umane, intese come numero di addetti impiegati per le diverse fasi, specificando la stima del numero massimo di addetti presenti in contemporanea ed il numero medio di presenze;
- ✓ impiego di materiali necessari alle attività (ferro per armature, Cls, Laminati, etc).

Per quanto riguarda il consumo di acqua per le necessità di cantiere, essi sono stati stimati nel paragrafo dei consumi idrici nel precedente Paragrafo 4.5.1.2.

**Tabella 4.25: Utilizzo Materie Prime/Risorse**

Cantiere	Tipologia	Stima Quantità	Note
CANTIERE CAMPO BASE	No. addetti	40	max
		20	medio
	Cls	10 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio	1 t	-

Cantiere	Tipologia	Stima Quantità	Note
CANTIERE BACINO DI MONTE	No. addetti	50	max
		30	medio
	Cls	65,000 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio	9,000 t	-
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	No. addetti	35	max
		15	medio
	Acciaio	(1)	-
	Cls	10 m <sup>3</sup>	-
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	No. addetti	30	max
		10	medio
	Cls	(2)	-
CANTIERE DEPOSITO 1	No. addetti	10	max
		2	medio
CANTIERE DEPOSITO 2	No. addetti	10	max
		2	medio
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	No. addetti	70	max
		30	medio
	Cls	250,000 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio	25,000 t	-
CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE	No. addetti	20	max
		10	medio
	Cls	400 m <sup>3</sup>	-
	Pietrame grossolano	60,000 m <sup>3</sup>	-

Note:

(1): 3,000 t prodotte e inviate al cantiere Bacino di Monte (già conteggiate tra le 9,000 t indicate)

(2): 65,000 m<sup>3</sup> prodotti presso il cantiere Impianto di Betonaggio e inviati al cantiere Bacino di Monte (già conteggiati)

#### 4.5.1.5.2 Occupazione/Limitazione di Suolo, di Fondale e di Specchio Acqueo

Il progetto prevede la realizzazione di diverse aree di cantiere. Il dettaglio di ciascuna di esse è riportato nella seguente Tabella.

**Tabella 4.26: Ubicazione e Dimensioni delle Aree di Cantiere**

Cantiere	Comune	Superficie [m <sup>2</sup> ]
CANTIERE CAMPO BASE	Scilla	31,000
CANTIERE BACINO DI MONTE	Scilla	215,000
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	Scilla	14,000
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	Scilla	12,500
CANTIERE DEPOSITO 1	Scilla	3,000
CANTIERE DEPOSITO 2	Scilla	7,000
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	Scilla/Bagnara Calabria	25,000
CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE	Acque e fondali antistanti la costa di Scilla	23,000

#### 4.5.1.6 Emissioni Sonore e Vibrazioni

##### 4.5.1.6.1 Caratteristiche di Rumorosità dei Mezzi Utilizzati

###### Mezzi e Macchine di Cantiere

Le attività di costruzione comporteranno la generazione di emissioni acustiche legate al funzionamento di macchinari di varia natura, impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali. Il rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione ha carattere di indeterminatezza ed incertezza, principalmente in conseguenza a:

- ✓ natura intermittente e temporanea dei lavori;
- ✓ uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile;
- ✓ mobilità del cantiere.

Con riferimento ai mezzi impiegati nelle lavorazioni, anticipati nella Tabella 4.5, di seguito per ciascun macchinario viene indicato il valore potenza sonora LWA stimata con riferimento a:

- ✓ i valori di LWA ammessi secondo quanto indicato dall'art. 1 del Decreto 24 Luglio 2006 "Modifiche dell'allegato I – Parte b, del Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno" (tale decreto recepisce quanto indicato dalla Direttiva 2005/88/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 Dicembre 2005, che modifica la Direttiva 2000/14/CE, sul riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto);
- ✓ dati tipici per mezzi impiegati in cantieri assimilabili a quelli in oggetto.

Nella seguente Tabella sono presentate le caratteristiche di rumorosità considerate per le varie macchine presenti, specificando la tipologia di sorgente (fissa o mobile) e l'ubicazione (all'esterno o in sotterraneo).

**Tabella 4.27: Caratteristiche di Rumorosità dei Mezzi**

ID	Tipologia	Fissi / Mobili	Tipologia Uso (Esterno/Galleria)	Potenza [kW]	PWL [dB(A)]
1	Escavatore	Mobili	Interni/Esterni	302	107.0
2	Dozer Apripista	Mobili	Esterni	350	111.0
3	Dozer pesante	Mobili	Esterni	560	113.2
4	Dozer medio	Mobili	Esterni	350	111.0
5	Pala Gommata	Mobili	Interni/Esterni	373	110.0
6	Pala Cingolata	Mobili	Esterni	196	112.0
7	Retroescavatore	Mobili	Esterni	200	108.3
8	Retroescavatore leggero	Mobili	Esterni	90	104.5
9	Rulli compattatori (terre)	Mobili	Esterni	150	106.9
10	Rulli compattatori piccoli	Mobili	Esterni	34.5	99.9
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	Mobili	Esterni	34.5	99.9
12	Rulli a piede di pecora	Mobili	Esterni	150	106.9
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m <sup>3</sup>	Mobili	Interni/Esterni	412	111.8
14	Pompa cls	Fissi/Mobili	Interni/Esterni	115	95.0
15	TBM	Fissi/Mobili	Interni	560	113.2
16	Macchinario per Drill&Blast	Fissi/Mobili	Interni	400	122
17	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	Fissi	Interni	125	106.1
18	Macchina per carotaggi	Mobili	Interni	125	106.1
19	Autogru	Mobili	Interni/Esterni	168	107.5
20	Gru	Fissi	Esterni	168	107.5
21	Carroponte	Fissi	Esterni	373	111.3
22	Grader	Mobili	Esterni	163	110.0
23	Finitrice	Mobili	Esterni	24.4	98.3

ID	Tipologia	Fissi / Mobili	Tipologia Uso (Esterno/Galleria)	Potenza [kW]	PWL [dB(A)]
24	Attrezzatura per Diaframmi	Fissi	Esterni	400	108.3
25	Dumper	Mobili	Esterni	227	111.0
26	Autocarri 20 m <sup>3</sup>	Mobili	Esterni	412	111.8
27	Autobotte	Mobili	Esterni	412	111.8
28	Raise Borer	Fissi/Mobili	Interni	750	114.6
29	Ventilatori	Fissi	Esterni	200	60.0
30	Pompa Spritz	Fissi	Interni	75	105.5
31	Pompa aggotamento	Fissi	Interni	18	96.8
32	Bullonatore	Mobili	Interni	66	106.0
33	Posizionatori per Infilaggi	Fissi	Interni	90	104.5
34	Vibratori	Fissi	Esterni	100	111.0
35	Elettrocompressori	Fissi	Esterni	800	74.0
36	Trasformatori Elettrici	Fissi	Esterni	1,500	86.0

Note:

(1) Valore di rumorosità considerando l'abbattimento dei silenziatori che saranno applicati ai ventilatori.

#### Impianto Fabbricazione Virole

Le attività di costruzione delle virole si svolgono all'interno del relativo capannone e consistono principalmente nelle seguenti fasi: calandratura, sabbatura, saldatura e verniciatura. L'utilizzo delle macchine tuttavia è discontinuo.

In relazione alla vicinanza dei ricettori ed alla continuità delle lavorazioni effettuate, si considera che il capannone verrà realizzato in materiale con adeguate caratteristiche fonoisolanti. Le simulazioni sono state condotte ipotizzando un potere fonoisolante delle pareti e del tetto pari a  $R_w = 32$  dB; le pareti Est ed Ovest sono state considerate aperte.

Le principali sorgenti sonore sono riportate nella seguente tabella.

**Tabella 4.28: Principali Sorgenti Sonore durante la Fabbricazione Virole**

Sorgenti Interne Edificio Fabbrica Virole		
Sorgenti Sonore	$L_{pi}$ – Singola Sorgente	$L_w$ – Singola Sorgente
Saldatrici	88.2 dB(A)	99.2 dB(A)
Torcia ArcAir	105.0 dB(A)	116.0 dB(A)
Molatrici manuali	104.1 dB(A)	115.1 dB(A)

#### Impianto di Betonaggio

L'impianto di betonaggio sarà caratterizzato da un funzionamento in continuo per lunghi periodi.

Le principali sorgenti sonore di tale impianto sono riassunte nella seguente tabella.

**Tabella 4.29: Principali Sorgenti Sonore Impianti di Betonaggio**

Sorgenti Interne Edificio Fabbrica Virole		
Sorgenti Sonore	$L_{pi}$ – Singola Sorgente	$L_w$ – Singola Sorgente
Impianto di Betonaggio	85 dB(A)	108 dB(A)

#### Impianto di Frantumazione

L'impianto di frantumazione sarà caratterizzato da un funzionamento discontinuo prevalentemente con attività diurna.

Le principali sorgenti sonore di tale impianto sono riassunte nella seguente tabella.

**Tabella 4.30: Principali Sorgenti Sonore Impianti di Frantumazione**

Sorgenti Interne Edificio Fabbrica Virole		
Sorgenti Sonore	L <sub>pi</sub> – Singola Sorgente	L <sub>w</sub> – Singola Sorgente
Impianto di Frantumazione	85 dB(A)	108 dB(A)

#### Fabbrica Conci

La fabbrica conci sarà caratterizzata da un funzionamento discontinuo con attività diurna/notturna.

Le principali sorgenti sonore di tale impianto sono riassunte nella seguente tabella.

**Tabella 4.31: Principali Sorgenti Sonore Fabbrica Conci**

Sorgenti Interne Edificio Fabbrica Virole		
Sorgenti Sonore	L <sub>pi</sub> – Singola Sorgente	L <sub>w</sub> – Singola Sorgente
Fresa meccanica per produzione conci in cemento armato strutturale TBM	85 dB(A)	108 dB(A)

#### Traffico di Mezzi su Strada

La realizzazione del progetto determinerà un aumento del flusso veicolare in diverse strade a causa della movimentazione dei mezzi di trasporto materiali e dalla movimentazione pendolare degli addetti.

Numerose parti del veicolo contribuiscono alla generazione del rumore:

- ✓ 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
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.

#### 4.5.1.6.2 Stima della Rumorosità

##### Mezzi e Macchinari

Nella seguente tabella è stimata la potenza sonora potenzialmente emessa nei diversi cantieri e nelle diverse fasi di lavoro, considerando solo i mezzi che lavoreranno in superficie, in quanto la rumorosità dei mezzi che opereranno in sottterraneo non darà contributi all'esterno.

Tale stima è ampiamente conservativa in quanto ipotizza:

- ✓ il contemporaneo funzionamento del numero massimo di mezzi che si stima essere presente all'esterno durante le singole fasi di lavoro (considerando cautelativamente anche i mezzi che lavorano sia all'esterno che all'interno delle gallerie);
- ✓ l'esercizio dei singoli mezzi alla massima potenza.

**Tabella 4.32: Stima della Rumorosità dei Cantieri**

Cantieri e Fasi di Lavoro			Numero Totale Mezzi	PWL [dB(A)]
CANTIERE CAMPO BASE	A1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	17	122.3
	A2	Installazione locali per servizi tecnici di cantiere (uffici, spogliatoi, mense, etc.)	13	119.4
	A3	Ripiegamento cantiere	14	120.3
CANTIERE BACINO DI MONTE	B1	Allestimento cantiere Bacino ed adeguamento viabilità/impiantistica	22	123.7
	B2	Realizzazione scavi e movimentazione terre - Bacino	34	124.3
	B3	Sistemazione drenaggio di fondo, sfioratore di superficie, stesa geocomposito e pietrisco, coronamento – Bacino	14	121.7

Cantieri e Fasi di Lavoro			Numero Totale Mezzi	PWL [dB(A)]
	B4	Finiture e piazzali, Posa virole metalliche e intasamento con cls, realizzazione calice - Bacino	17	121.2
	B5	Realizzazione piazzale Sottostazione elettrica	10	117.6
	B6	Scavi e consolidamenti Pozzo sbarre, Galleria di accesso alla volta della Centrale, Cunicolo sbarre, Caverna Centrale, Gallerie idrauliche a monte della Centrale, Caverna biforcazione di monte e Pozzo verticale per condotta forzata	24	121.0
	B7	Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche - Centrale	11	120.1
	B8	Ripiegamento cantiere	16	120.7
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	C1	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impiantistica	17	122.3
	C2	Realizzazione fabbrica virole e officina	13	119.4
	C3	Ripiegamento cantiere	14	120.3
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	D1	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impiantistica	17	122.3
	D2	Realizzazione impianto di betonaggio	13	119.4
	D3	Ripiegamento cantiere	14	120.3
CANTIERE DEPOSITO 1	E1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	13	121.1
	E2	Preparazione area deposito materiale sciolto	4	117.5
	E3	Ripiegamento cantiere	14	120.3
CANTIERE DEPOSITO 2	F1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	15	121.7
	F2	Preparazione area deposito materiale sciolto	6	119.4
	F3	Ripiegamento cantiere	14	120.3
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	G1	Creazione viabilità e piazzali	21	123.2
	G2	Realizzazione scavi e movimentazione terre – Pozzo paratoie, Galleria di accesso alla centrale in caverna, Pozzo piezometrico	22	120.2
	G3	Montaggio paratoie, ausiliari	10	119.5
	G4	Scavo e consolidamento galleria di aspirazione-scarico con TBM	8	114.9
	G5	Ripiegamento cantiere	16	120.7
CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE	H1	Realizzazione opera frangiflutti	2	107.5
	H2	Realizzazione/rimozione opere temporanee di sostegno e contenimento	5	113.3
	H3	Realizzazione Opera di presa e opere di protezione	11	117.8

### Traffico Veicolare

Sulla base delle informazioni riportate al paragrafo relativo al traffico mezzi (Paragrafo 4.5.1.7) e alla metodologia riportata al Paragrafo 4.5.1.6.1, è possibile valutare le emissioni sonore da traffico veicolare generate a 1 m dall'asse stradale.

L'identificazione e la suddivisione in tratti della viabilità di cantiere è stata esposta precedente, mentre in Figura 4.11 (aree di cantiere e viabilità) in allegato al SIA si riporta la relativa ubicazione cartografica per percorsi stradali.

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 4.33: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare**

Strada		Parametri				Leq (a 1 m) [dB(A)]	
Descrizione	km	V	$\mu$	M	p		
V1	Accesso dalla SS18 a piazzale d'imbocco della galleria d'accesso alla Centrale	0.06	30	0.7	16	3	65.5
V2	Adeguamento strada esistente per accesso area Bacino di Monte	0.42	30	0.4	6	3	59.9
V3	Adeguamento strada esistente per accesso Impianto di betonaggio	1	30	0.6	7	3	61.7

### 4.5.1.6.3 Vibrazioni in Fase di Cantiere

La realizzazione opere in sotterraneo può comportare la generazione di vibrazioni anche importanti in conseguenza principalmente dell'utilizzo dei macchinari di cantiere e delle attività di scavo.

Nell'area sovrastante le gallerie non sono presenti edifici che potrebbero risultare sensibili alle vibrazioni indotte durante le attività previste.

### 4.5.1.7 Traffico Mezzi

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 legati al trasporto delle terre e rocce da scavo, che interesseranno i tratti di viabilità precedentemente descritti nel Paragrafo 4.4.7

**Tabella 4.34: 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		Frequenza Transiti	
Tratta	Lunghezza [km]	Max. [No./gg]	Tot. [No.]
Viabilità 2	0.42	53	96,700
Viabilità 3	1	65	117,800

#### 4.5.2 Fase di Esercizio

Nel presente Paragrafo viene presentata l'analisi delle azioni progettuali e la definizione dei fattori di impatto, per ogni componente ambientale, con riferimento alla fase di esercizio dell'opera.

##### 4.5.2.1 Emissioni in Atmosfera

All'esercizio dell'impianto non sono associate emissioni in atmosfera a scala locale in quanto:

- ✓ in fase di turbinaggio l'alimentazione è assicurata dalle risorse idriche dell'invaso di monte (precedentemente prelevate dal Mar Tirreno);
- ✓ in fase di pompaggio, l'alimentazione dei gruppi pompa-turbina sarà elettrica.

Emissioni in atmosfera potranno essere riconducibili unicamente al traffico mezzi per il trasporto del personale addetto alle attività di manutenzione, considerate del tutto trascurabili.

##### 4.5.2.2 Prelievi Idrici

L'esercizio dell'impianto di accumulo si basa sullo spostamento di volumi di acqua tra i due bacini:

- ✓ in fase di pompaggio, lo spostamento è previsto da valle (Mar Tirreno), a monte (nuovo bacino);
- ✓ in fase di turbinaggio, lo spostamento è previsto da monte (nuovo bacino), verso valle (Mar Tirreno).

Tale risorsa è quindi preservata, a meno delle perdite, principalmente dovute ad evaporazione.

Nella seguente tabella sono sintetizzati i fabbisogni idrici in fase di esercizio.

**Tabella 4.35: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio**

Tipologia	Modalità di Approvvigionamento	Quantità	Note
Acque per usi Civili	Allaccio alla rete acquedottistica	-	La Centrale non sarà presidiata ed i consumi saranno legati unicamente alla presenza saltuaria di addetti durante le fasi di manutenzione

##### 4.5.2.3 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici relativamente all'esercizio dell'impianto sono essenzialmente riconducibili:

- ✓ allo scarico idrico delle acque di drenaggio afferenti la Centrale e alle opere sotterranee;
- ✓ ai volumi d'acqua contenuti nelle vie d'acqua al di sotto della quota dell'opera di presa di valle (che non possono essere svuotate per gravità);
- ✓ ai reflui civili del personale presente in Centrale.

Nella seguente Tabella sono sintetizzati gli scarichi idrici in fase di esercizio.

**Tabella 4.36: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio**

Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Quantità
Acque di drenaggio afferenti la Centrale e Opere sotterranee	-	Scarico presso canalizzazione in calcestruzzo a Nord-Est del	(1)

Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Quantità
Volumi d'acqua contenuti nelle vie d'acqua al di sotto della quota dell'opera di presa di valle	-	Piazzale d'imbocco della galleria di accesso alla Centrale, che sfocia in mare	
Acque per usi Civili	-	Fossa settica o cisterne che saranno periodicamente svuotate	(2)

Note:

(1): non quantificabili in tale fase;

(2): La Centrale non sarà presidiata e gli scarichi saranno legati unicamente alla presenza saltuaria di addetti durante le fasi di manutenzione

#### 4.5.2.4 Produzione di Rifiuti

I rifiuti prodotti dall'esercizio dell'impianto sono prevalentemente i seguenti:

- ✓ RSU e imballaggi (carta e cartone, legno, plastica, materiali misti);
- ✓ oli esausti, smaltiti a discarica autorizzata in fusti;
- ✓ rifiuti provenienti dalla normale attività di pulizia e manutenzione, come stracci, coibentazioni, etc.;
- ✓ pitture e vernici di scarto.

La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, deposito, trasporto e smaltimento in conformità alla normativa vigente e da apposite procedure interne.

Il trasporto e lo smaltimento di tutti i rifiuti, pericolosi e non pericolosi, sarà effettuato tramite società iscritte all'Albo dei trasportatori e smaltitori. Gli imballaggi, costituiti essenzialmente dai contenitori degli oli ed altre sostanze, saranno gestiti secondo le norme vigenti.

**Tabella 4.37: Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio**

Descrizione	Provenienza	Modalità di Gestione/Deposito	Destinazione	Quantità
Oli esausti	Macchinari	Contenitori a tenuta	Smaltimento	3,000 l/anno
RSU e Imballaggi	Esercizio dell'impianto	Contenitori a tenuta	Smaltimento	(1)
Rifiuti da pulizia e manutenzione	Attività di manutenzione	Contenitori a tenuta	Smaltimento	(2)
Pitture e vernici di scarto	Attività di manutenzione	Contenitori a tenuta	Smaltimento	(2)

Note:

(1): Quantità trascurabili associate alla presenza saltuaria del personale in fase di manutenzione;

(2): Quantità difficilmente stimabile perché funzione delle attività di manutenzione.

#### 4.5.2.5 Utilizzo di Materie/Risorse e Consumo di Suolo/Fondale

##### 4.5.2.5.1 Utilizzo di Materie/Risorse

Presso l'impianto in progetto sarà necessario l'impiego saltuario di manodopera per attività di monitoraggio, ispezione e manutenzione.

Si prevedono quindi i seguenti consumi di materie prime/risorse.

**Tabella 4.38: Utilizzo di Materie Prime/Risorse in Fase di Esercizio**

Risorsa	Quantità
Energia Elettrica Consumata	(1)
Olio lubrificante	3,000 l/anno
Addetti in Centrale	(2)

*Note:*

*(1): la quantità sarà presa dalla produzione;*

*(2): La Centrale non sarà presidiata e la presenza di addetti sarà saltuaria durante le fasi di manutenzione.*

#### 4.5.2.5.2 Occupazione/Limitazione di Suolo/Fondali

La realizzazione dell’impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio determinerà l’occupazione permanente di alcune aree di superficie. Nella seguente tabella sono riportati alcuni dati di sintesi. Quasi tutte le opere sono sotterranee e non causeranno consumo di suolo in superficie.

**Tabella 4.39: Consumo di Suolo in Fase di Esercizio**

Opera	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Note
Opera di presa e restituzione di valle (Mar Tirreno)	~ 10,500	Prevalentemente sommersa (di cui circa 1,000 m <sup>2</sup> dell’opera di presa e circa 9,500 m <sup>2</sup> del frangiflutti)
Pozzo Paratoie	~ 40	Parte sommitale (inclusa nel piazzale di accesso alle gallerie)
Imbocco Finestra Accesso Gallerie	~ 10,700	Piazzale di accesso alle gallerie
Bacino di monte	~ 168,260	Di cui circa 99,000 di superficie liquida alla quota di massimo invaso
Adeguamento Viabilità Definitiva	~ 60 m	Strada da realizzare. È stata considerata l’intera lunghezza del tratto di Viabilità

#### 4.5.2.6 Emissioni Sonore e Vibrazioni

L’esercizio dell’impianto non determina emissioni sonore percettibili a potenziali recettori, né tantomeno vibrazioni. L’ubicazione della Centrale, totalmente sotterranea, al cui interno sono presenti diverse sorgenti sonore, esclude la possibilità che emissioni sonore possano raggiungere la superficie.

In prossimità degli accessi non sono presenti sorgenti sonore significative. Gli impianti di ventilazione delle gallerie saranno infatti silenziati.

Le uniche emissioni sonore saranno riconducibili al traffico mezzi per il trasporto del personale addetto alla Centrale e alle attività di manutenzione, considerate del tutto trascurabili.

#### 4.5.2.7 Traffico Mezzi

In fase di esercizio dell’impianto saranno presenti i soli traffici associati alla presenza del personale e quelli relativi all’approvvigionamento di sostanze/prodotti per il funzionamento dell’impianto, per la manutenzione e per il trasporto dei rifiuti.

Questi possono essere considerati del tutto trascurabili.

## 4.6 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Nel seguito vengono descritte le attività previste nell’ambito della dismissione dell’impianto di accumulo idroelettrico in progetto e le attività necessarie a ripristinare il sito dal punto di vista territoriale ed ambientale.

La dismissione ed il ripristino avranno come obiettivo la restituzione del sito alla completa disponibilità per la destinazione d’uso originariamente prevista, tenendo presente che le opere dell’impianto sono tutte in sotterraneo, ad eccezione dell’invaso di monte, dell’adiacente sottostazione elettrica e dell’accesso alle opere sotterranee, con relativo piazzale esterno.

Le valutazioni su metodologie di dismissione e/o recupero riportate nel seguito sono state effettuate ipotizzando che, al termine della concessione, nel caso in cui non siano verificate le condizioni per una prosecuzione della stessa, le opere e le strutture caratterizzanti l’impianto siano in buono stato.

Pertanto, sono state suddivise le opere in due principali categorie: quelle che potenzialmente potranno avere un ulteriore pubblico impiego (una volta riqualificate e rese riutilizzabili) e quelle per cui invece si prevede il fine vita, con conseguente dismissione, chiusura e messa in sicurezza.

#### **4.6.1 Interventi di Dismissione delle Opere al Termine della Concessione di Esercizio**

Le opere realizzate, vista la loro natura e posizione, risultano spesso facilitare le operazioni di recupero ambientale e/o reinserimento; la maggior parte è infatti sotterranea, quindi non visibile dalla superficie e poco impattante a livello paesaggistico e ambientale.

Si sottolinea come questo sia possibile grazie alle scelte fatte in fase progettuale; importanti sforzi sono stati intrapresi al fine di realizzare tutte le componenti dell'impianto di Favazzina in contesti e posizioni che comportassero il minor impatto ambientale, studiando quindi il territorio ed i suoi vincoli, il suolo con le sue caratteristiche e materiali costituenti.

*In primis* si procederà a smantellare e rimuovere tutte le componenti impiantistiche presenti nei vari locali tecnici e camere, così come le apparecchiature idrauliche (i.e., paratoie, gruppi ternari, meccanismi di movimentazione).

La maggior parte del lavoro si concentrerà nella rimozione dei quadri elettrici, apparecchiature di controllo, impiantistica ausiliaria, carroponete, etc., presenti in centrale. Il tutto avverrà grazie al lavoro di tecnici specializzati.

Una volta conclusa la fase di svuotamento delle varie zone dell'impianto, si deciderà come trattare tutte quelle opere che si presume non possano avere un riutilizzo futuro.

Nei seguenti paragrafi con il termine “dismissione” si descriverà la procedura di definitiva chiusura e messa in sicurezza di tutti quei locali, condotte, costruzioni, etc. che si pensa non possano avere un successivo utilizzo pubblico: verranno chiusi, sigillati, resi inaccessibili e quindi non pericolosi e/o danneggiabili.

Tutti i processi di reinserimento seguono la logica dell'introdurre il minore effetto negativo possibile per l'ambiente circostante. È facile intuire come per elementi ancorati nel sottosuolo (i.e., opere di sostegno delle opere sotterranee, condotta forzata metallica intasata con calcestruzzo) la soluzione meno impattante sia la chiusura e la messa in sicurezza rispetto alla rimozione, la quale non potrebbe prescindere da importanti scavi, lavori, movimentazioni e modifiche del terreno.

##### **4.6.1.1 Dismissione Opera di Presa di Valle**

La dismissione dell'opera di valle consisterà nella rimozione del frangiflutti e dei tetrapodi di copertura della vasca di presa e nell'intasamento della vasca stessa.

Dalla vasca di presa verrà rimossa la griglia di copertura e demolita la parte delle pareti che sporgono al di sopra del profilo topografico del fondale marino. In seguito, la vasca verrà riempita utilizzando parte del materiale proveniente dallo smantellamento del frangiflutti e dei tetrapodi di copertura precedentemente rimossi.

I massi della scogliera ed i tetrapodi potranno essere riutilizzati per implementare la barriera esistente posta a protezione della ferrovia, che si estende per circa 3 km.

Così come previsto in fase di realizzazione, anche per la dismissione si può ipotizzare di suddividere il salpamento della barriera di protezione in due fasi:

- ✓ rimozione della radice a nord ovest, mentre la restante parte garantirà la protezione dal moto ondoso dominante per svolgere le operazioni di salpamento dei tetrapodi e di intasamento della vasca di presa;
- ✓ completamento della rimozione del frangiflutti.

In futuro si potrà anche valutare se riconvertire l'opera di difesa, rimuovendo soltanto la radice a nord ovest in modo da trasformare il bacino in un approdo per piccole imbarcazioni.

##### **4.6.1.2 Dismissione Pozzo Paratoie**

Per il pozzo paratoie si prevede un'iniziale attività di ispezione mirata a valutare lo stato di consistenza del pozzo in calcestruzzo armato e di esecuzione di eventuali interventi di messa in sicurezza ritenuti necessari. Successivamente, è prevista la completa rimozione delle componenti ed apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche, ad eccezione delle paratoie.

Lasciando la paratoia come cassero a perdere, sarà realizzato un getto massiccio in calcestruzzo armato (avente uno spessore indicativo di 2÷3 m) sul lato rivolto verso la centrale.

Per quanto riguarda la parte sommitale, valutando la soluzione adottata che già in fase di progettazione era stata pensata per ridurre al minimo l'impatto sul territorio (presenza di botole, e senza alcun locale fuori terra) e la presenza di una recinzione protettiva, potrebbe non essere necessario l'abbattimento dei pochi elementi fuori terra. Nel caso si ritenga necessario che anche questi elementi vengano rimossi, si potrà procedere in tal senso e dunque ripristinare quanto possibile.

#### 4.6.1.3 Centrale in Caverna

Come anticipato precedentemente, si procederà alla completa rimozione delle componenti ed apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche, idrauliche presenti nella caverna in cui sono. È consigliato prelevare anche tutte le parti delle strutture rimovibili, come ad esempio mensole, piani metallici, strutture, impalcature, etc.

#### 4.6.1.4 Dismissione Sottostazione Elettrica e Pozzo Cavi

Come anticipato precedentemente si procederà alla completa rimozione delle componenti ed apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche presenti nel piazzale che ospita la sottostazione elettrica. È consigliato smantellare anche tutte le parti delle strutture rimovibili, come ad esempio mensole, piani metallici, strutture, impalcature, etc.

Rimarrà inalterato il piazzale su cui poggiava la sottostazione elettrica, che potrà essere utilizzato come area di sosta. Nel caso sia ritenuto necessario dalle autorità competenti, si potrà anche procedere con una parziale risistemazione del profilo originario del terreno apportando in sito materiale adeguato per una sistemazione del terreno in piena sicurezza.

Per il pozzo sbarre si prevede un'iniziale attività di ispezione mirata a valutare lo stato di consistenza del pozzo in calcestruzzo armato e di esecuzione di eventuali interventi di messa in sicurezza ritenuti necessari. Successivamente, è prevista la completa rimozione delle componenti ed apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche. Infine, si procederà a sigillare

Per quanto riguarda la parte sommitale, essa verrà sigillata, potrebbe non essere necessario l'abbattimento dei pochi elementi fuori terra. Nel caso si ritenga necessario che anche questi elementi vengano rimossi, si potrà procedere in tal senso e dunque ripristinare quanto possibile.

#### 4.6.1.5 Dismissione Pozzo Piezometrico

Per il pozzo piezometrico si prevede un'iniziale attività di ispezione mirata a valutare lo stato di consistenza del pozzo in calcestruzzo armato e di esecuzione di eventuali interventi di messa in sicurezza ritenuti necessari.

#### 4.6.1.6 Dismissione Gallerie d'accesso

Nelle gallerie d'accesso saranno rimosse le condotte ed i cavidotti in esse alloggiati, si effettuerà un'ispezione per valutare se sia necessario eseguire interventi di messa in sicurezza della stessa, a cui seguirà l'esecuzione di tali attività. Al termine di questa operazione si procederà ad una completa sigillatura del portale d'ingresso della galleria d'accesso alla centrale in caverna, mediante il getto di una parete in calcestruzzo armato avente uno spessore di 2 m.

Rimarrà inalterato il piazzale presente all'imbocco della galleria d'accesso alla centrale. Nel caso sia ritenuto necessario dalle autorità competenti, si potrà anche procedere con una parziale risistemazione del profilo originario del terreno apportando in sito materiale adeguato ad una sistemazione del terreno in piena sicurezza.

#### 4.6.1.7 Dismissione Opera di Presa di Monte

La sommità del pozzo sarà sigillata, ed al di sopra di essa verrà depositato ed opportunamente compattato del terreno vegetale per almeno 1.5 m di spessore, rendendo dunque possibile sia l'abbattimento del bacino che la sua riconversione.

Nel caso in cui venga prevista l'abbattimento del bacino di monte, prima di sigillare la sommità del pozzo, potrà essere possibile intasare il pozzo della condotta forzata e la caverna posta alla sua base con materiale di risulta (inerte) derivante dalla demolizione del bacino di monte.

In tal caso, sarà prima necessario accedere alla caverna che contiene la biforcazione della condotta forzata (tramite la centrale in caverna) e, dopo aver rimosso le virole metalliche del vertice altimetrico, realizzare un setto in calcestruzzo armato avente spessore di 2 m in corrispondenza dell'accesso a tale caverna.

#### 4.6.1.8 Dismissione Vie d'Acqua

In seguito alla definizione di tutti gli interventi riportati nei capitoli precedenti, tutti i possibili accessi alle vie d'acqua risultano sigillati e il terreno circostante reinserito nel contesto paesaggistico-naturale *ante operam*. Non si ritiene necessario rimuovere la condotta forzata e le gallerie idrauliche, sempre in considerazione di voler privilegiare l'intervento meno impattante.

#### 4.6.1.9 Dismissione Opere di Utenza

In prima istanza sarà accertata, con ogni cura, la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, sarà disposta la tecnica più idonea, le opere provvisoriale, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale.

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato in altre parti del progetto o disposto diversamente dalla Direzione dei Lavori mediante ordine di servizio, saranno selezionati, puliti, trasportati ed immagazzinati nei depositi od accatastamento nelle aree che fisserà la Direzione dei Lavori, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto, a qualunque distanza, dei materiali di scarto secondo le disposizioni specifiche di legge.

L'impianto in progetto dovrà perciò essere completamente smantellato alla fine della sua vita utile, nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- ✓ Disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- ✓ Smantellamento della SU 13,8/380 kV;
- ✓ Recupero linea AT interrata;
- ✓ Ripristino delle aree di passaggio del cavo AT.

Le strade esistenti adattate alla fase di cantiere e ripristinate in fase di esercizio, non saranno smantellate.

Le operazioni di smontaggio verranno completate con il trasporto di tutte le apparecchiature elettromeccaniche dismesse presso la sede della Committente. Le parti metalliche ed in plastica verranno conferite poi ad un impianto di recupero secondo le normative vigenti. Le linee elettriche e tutti gli apparati elettrici e meccanici della sottostazione saranno completamente rimossi. Le modalità del recupero e l'indicazione dell'impianto saranno segnalate dalla proponente all'atto della dismissione.

### 4.6.2 **Dismissione e Ripristino Ambientale delle Opere**

Per tutte le parti d'impianto, opere e locali non citate nel precedente Paragrafo si descrivono nel seguito le procedure di recupero e reinserimento ambientale previste al termine della concessione di esercizio.

Per queste opere, vista la posizione ed il potenziale riutilizzo, non è stata predisposta la chiusura e messa in sicurezza; questo significa che un nuovo utilizzo pubblico è previsto e consigliato, così da ridurre l'impatto globale della dismissione dell'impianto e consegnare alla comunità questi beni.

#### 4.6.2.1 Bacino di Monte

Il bacino di monte è l'opera più significativa a livello visivo e ambientale di tutto l'impianto. Di seguito sono descritte le alternative in merito alla gestione di tale opera:

- ✓ Opzione 1: abbattimento del bacino;
- ✓ Opzione 2: la riconversione del bacino come riserva idrica;
- ✓ Opzione 3: la riconversione del bacino per altri scopi;

##### 4.6.2.1.1 Opzione 1: Abbattimento del Bacino

In fase di ripristino ambientale dell'area, dopo aver svuotato completamente l'invaso, si procederà in primo luogo a rimuovere l'impermeabilizzazione realizzata tramite conglomerato bituminoso.

L'elemento più significativo di cui si dovrà predisporre l'abbattimento è la diga in materiali sciolti, nonché il materiale sciolto allocato sul paramento esterno della diga come mascheramento morfologico. In questo documento non si approfondisce la metodologia di smantellamento, operazione complessa e delicata, e soggetto ad una valutazione

che sarà necessariamente affrontata in fase di eventuale dismissione. È certamente preferita una soluzione di riconversione del bacino a supporto delle attività locali.

#### 4.6.2.1.2 *Opzione 2: Riconversione del Bacino*

##### Riserva idrica di acqua salata

Previa l'adozione di opportune di messa in sicurezza, il bacino di monte potrebbe essere convertito a riserva idrica. Tale riutilizzo può contemplare diversi scopi, fra cui:

- ✓ pesca sportiva;
- ✓ itticoltura.

Per permettere di realizzare quanto proposto, non sarebbe più necessario prevedere interventi di dismissione relativi all'opera di presa di valle ed all'opera di presa di monte.

Per poter trasferire acqua dal mare al bacino di monte, sarà necessario installare opportune pompe all'interno della centrale in caverna (in sostituzione delle pompe-turbine, che saranno rimosse). Numero, dimensioni e potenze saranno da definire in funzione dei diversi parametri che caratterizzeranno l'eventuale gestione della riserva (i.e., il tempo minimo di riempimento del bacino di monte).

All'interno della centrale dovranno essere garantiti i servizi strettamente necessari al funzionamento delle pompe (e.g., illuminazione, ventilazione, carriponte etc.) affinché l'utilizzo del sistema di sollevamento possa avvenire in piena sicurezza.

##### Riserva idrica di acqua dolce

Previa l'adozione di opportune di messa in sicurezza, il bacino di monte potrebbe essere convertito a riserva idrica. Tale riutilizzo può contemplare diversi scopi, fra cui:

- ✓ antincendio;
- ✓ pesca sportiva;
- ✓ itticoltura;
- ✓ agricoli.

Per poter conseguire questo scopo, sarà necessario eseguire dei lavaggi delle superfici interne del bacino (che sono state a contatto con acqua salata), al fine di eliminare ogni traccia di salinità.

#### 4.6.2.1.3 *Opzione 3: Riconversione del Bacino vuoto per altri scopi*

Un'ulteriore possibilità di utilizzo consiste nel riutilizzare il bacino vuoto (che a differenza della sopracitata "Opzione 2" prevede tutti gli interventi di dismissione riportati al precedente Paragrafo 4.6.1).

Tale soluzione potrebbe fornire al comune di Scilla la possibilità di utilizzare questo bacino per altri scopi, dopo opportune misure di messa in sicurezza (differenti in funzione del nuovo scopo a cui destinare il bacino).

Possono essere quindi degne di valutazione le seguenti ipotesi di riutilizzo: realizzazione di un parco acquatico (piscine, scivoli e giochi d'acqua) integrato con un parco attrezzato, con presenza di campi sportivi (calcio, pallacanestro, pallavolo, tennis, atletica, etc.), eventualmente ricavando degli spalti sui paramenti interni del bacino, aree pic-nic e parco giochi per bambini.

#### 4.6.2.2 Recupero della Viabilità Adeguata

L'accesso alle diverse parti e luoghi dell'impianto è stato possibile grazie all'adeguamento e miglioramento della viabilità esistente, così da assicurare un transito sicuro ai mezzi di cantiere. Si fa ulteriormente presente che, durante la fase di progettazione dell'impianto, si è tenuto conto della viabilità esistente e della lunghezza dei tratti da adeguare e migliorare, secondo il principio di minor impatto ambientale che ha accompagnato tutto il progetto.

Pertanto, è previsto di mantenere questi tratti di viabilità inalterata, andando solo a sanare eventuali problemi o danni dati dal suo normale utilizzo e normale deperimento.

### 4.6.3 Tipologia Di Materiali – Smaltimenti e Recupero

Come riportato nei precedenti paragrafi è prevista, per i materiali e componenti utilizzati nella realizzazione dell'impianto di Favazzina, una rimozione (e.g., abbattimento opere civili, apparecchiature elettriche, idrauliche, oleodinamiche, etc.), un riutilizzo in sito (per i terreni costituenti la diga, necessari a rimodellare il terreno) o una chiusura e messa in sicurezza (essenzialmente per le opere sotterranee).

Per quanto riguarda i materiali e componenti rimossi si prevede una selezione e differenziazione, come previsto dal D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., al fine di procedere ad un corretto riciclo, riutilizzo in altri impianti, invio ad impianti di smaltimento autorizzati.

Non sono previste misure di mitigazione ambientale o di risanamento del sito in quanto l'impianto idroelettrico ha un impatto pressoché nullo, non provocando alcun tipo di inquinamento atmosferico (non si generano fumi, vapori, etc.) e di falda (non si generano infiltrazioni in quanto il bacino sarà impermeabilizzato).

Per quanto riguarda lo smaltimento delle pompe-turbine, dei generatori, di tutte le componenti elettriche ed idrauliche (e.g., quadri, paratoie, valvole, griglie, etc.) si presuppone possibile un pressoché totale riciclo dei materiali utilizzati.

I vari elementi saranno inviati presso idonee piattaforme, le quali si occuperanno del recupero delle parti in acciaio, ferro, plastica, etc. e del conclusivo invio a discarica delle modeste quantità di materiale rimasto inutilizzabile.

Il materiale in calcestruzzo derivante dagli eventuali abbattimenti delle opere civili sarà inviato ad impianti di riciclaggio di inerti da demolizione.

In conclusione, si riportano nella seguente tabella i codici C.E.R. (Catalogo Europeo dei Rifiuti) dei possibili materiali derivanti dalla dismissione dell'impianto.

**Tabella 4.40: Codici C.E.R. dei rifiuti in fase di dismissione**

Codice C.E.R.	Descrizione
13.01.12*	oli per circuiti idraulici, facilmente biodegradabili
16.02.16	macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
17 03 02	miscele bituminose
17 04 01	rame, bronzo, ottone
17 04 05	ferro e acciaio
17.04.07	metalli misti
17.04.11	cavi elettrici
17.09.04	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione non pericolosi

## 5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

### 5.1 ANALISI DELLA DOMANDA E DELL’OFFERTA

Per i dettagli in merito si rimanda al paragrafo di analisi del Piano di Sviluppo della RTN Terna (2023).

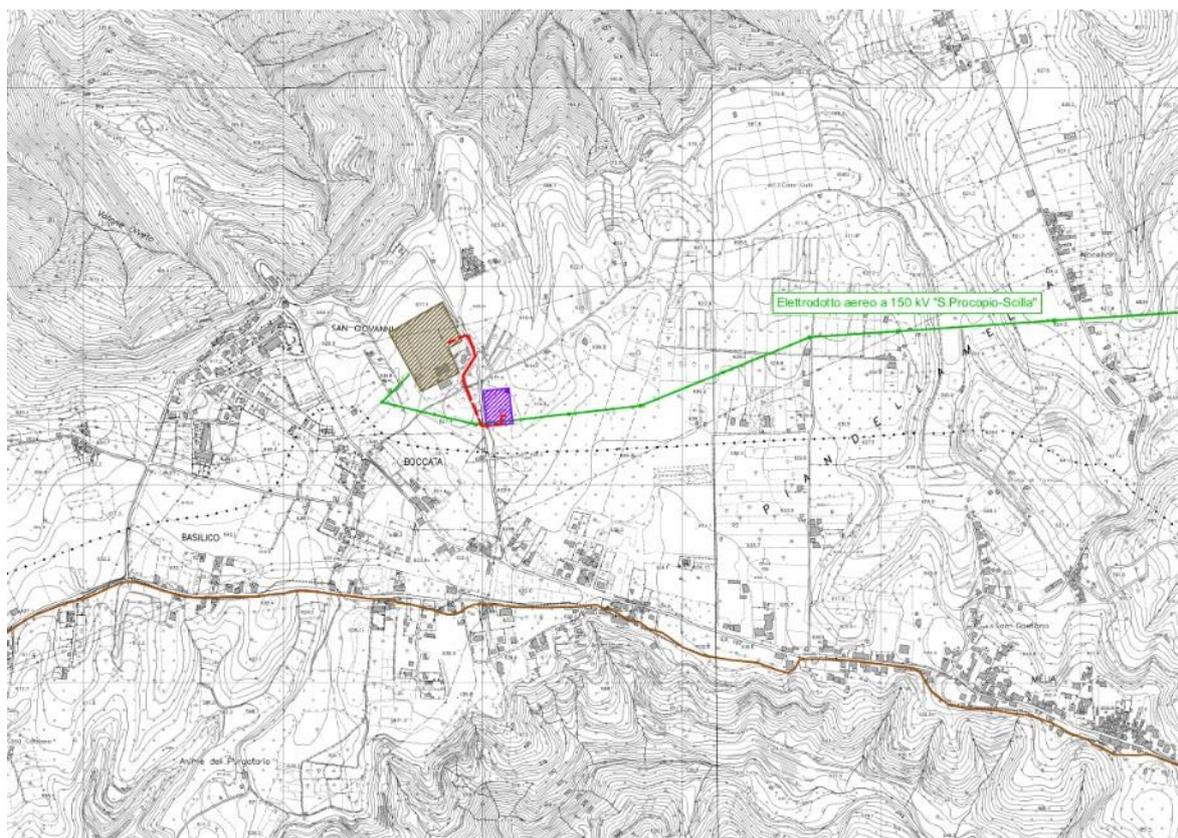
### 5.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

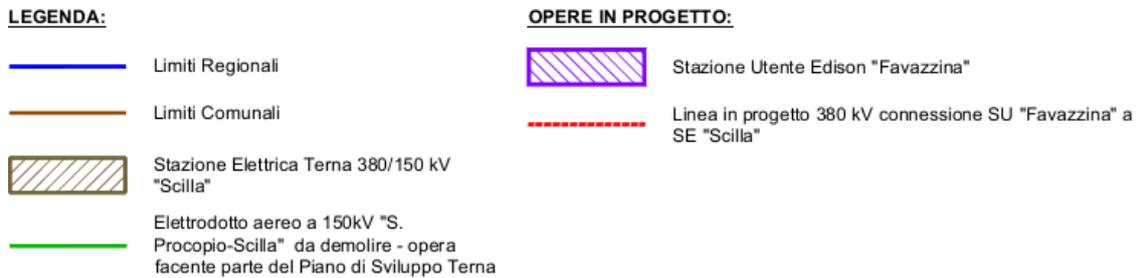
Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili.

Nel seguito si riporta una breve sintesi degli interventi previsti per la cui descrizione approfondita delle caratteristiche tecniche si rimanda alle specifiche relazioni tecniche illustrative di ciascun intervento contenute nel Piano Tecnico delle Opere (PTO) delle opere di connessione.

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

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





**Figura 5.1: Inquadramento su CTR delle opere di connessione alla RTN**

Per avere una visione più dettagliata, è possibile fare riferimento alle seguenti tavole:

- ✓ “Corografia di progetto - CTR” (cod. G988\_DEF\_T\_004\_Coro\_prog\_CTR\_1-1\_REV00);
- ✓ “Corografia di progetto – ortofotocarta” (cod. G988\_DEF\_T\_005\_Coro\_prog\_ortofoto\_1-1\_REV00).

### 5.2.1 Cavo interrato 380 kV “SU Favazzina – SE Scilla”

Tale opera è funzionale al collegamento alla RTN dell’impianto di pompaggio che il proponente intende realizzare nel territorio di Favazzina (RC).

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull’ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale, regionale e comunale vigente in materia. Il percorso dell’elettrodotto è stato studiato contemperando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- ✓ Contenere per quanto possibili la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile del territorio;
- ✓ Minimizzare l’interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- ✓ Recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- ✓ Evitare, per quanto possibile, l’interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- ✓ Permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

Il cavo interrato 380 kV in progetto è localizzato nel comune di Scilla, nell’area di Favazzina (RC), avrà una lunghezza di circa 400 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.

Dal punto di vista degli attraversamenti di altre opere esistenti, si sono individuate interferenze con strade pubbliche, linee aeree BT, linee AT interrate e fognatura. Per ulteriori dettagli in merito si rimanda agli elaborati “Corografia ed elenco delle opere attraversate del PTO delle opere di connessione alla RTN.

### 5.2.2 Stazione Utente “SU Favazzina” 13.8/380 kV

La Stazione Utente, che occuperà una superficie di circa 6,000 m<sup>2</sup>, sarà posizionata in fregio alla strada “Via Provinciale”, sul lato Est, a circa pari quota rispetto alla strada stessa. La stazione sarà costituita da

- ✓ Due trasformatori 13.8/380 kV dove si assesteranno i collegamenti IPB in arrivo dalla centrale in caverna afferente all’impianto di pompaggio;
- ✓ Una sezione 380 kV in GIS dalla quale partirà il cavo 380 kV per la connessione alla Stazione Elettrica 380/150 di Scilla e connessa ai trasformatori di cui sopra tramite due cavi interrati 380 kV;
- ✓ Edificio di consegna MT;
- ✓ Apparecchiature accessorie propedeutiche al funzionamento della stazione.

## 5.2.3 Caratteristiche tecniche delle opere in progetto

### 5.2.3.1 Cavo interrato 380 kV “SU Favazzina – SE Scilla”

L'elettrodotto sarà costituito da una terna di cavi unipolari con isolamento in XLPE costituiti da un conduttore in rame, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri semiconduttivi rigonfianti, schermo metallico con nastro di alluminio e rivestimento in polietilene. Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- ✓ Tensione nominale: 380 kV
- ✓ Frequenza nominale: 50 Hz
- ✓ Prelievo max: 400 MVA.

Nel seguito si riportano le caratteristiche tecniche principali dei cavi e le sezioni tipiche. Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali, dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e presenti sul mercato.

- ✓ Isolante: XLPE
- ✓ Tipo cavo: ARE4H5E
- ✓ Diametro esterno: 140 mm circa
- ✓ Tensione nominale d'isolamento (U<sub>o</sub>/U): 220/380 kV
- ✓ Tensione massima permanente di esercizio (U<sub>m</sub>): 420 kV
- ✓ Norme di rispondenza: IEC 62067
- ✓ Sezione: 1,000 mm<sup>2</sup>

Per ciascun collegamento in cavo sono solitamente previsti i seguenti componenti:

- ✓ Conduttore di energia;
- ✓ Giunti circa ogni 600/700 m con relative cassette di sezionamento e di messa a terra (il cui numero dipenderà dall'effettiva lunghezza delle pezzature di cavo in funzione anche delle interferenze che determinano un piano di cantierizzazione); considerata la lunghezza esigua del cavidotto oggetto di studio, non sono previsti giunti.
- ✓ Terminali GIS lato SU;
- ✓ Sistema di telecomunicazioni.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità media di 1.5 m con disposizione delle fasi in piano. I cavi verranno alloggiati in un bauletto di cemento “mortar” di resistività termica controllata e i conduttori verranno posati in tubiere. Negli stessi scavi, al di sopra dei conduttori e a distanza di almeno 0.3 m dai cavi di energia, saranno posati cavi con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

I cavi saranno segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, mentre all'interno del bauletto è prevista una rete metallica. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto secondo le eventuali prescrizioni dell'ente gestore della strada.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati, in manufatti speciali o od in tubazioni PEAD, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Oltre alla posa in trincea “classica”, si prevede la posa in TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) per l'attraversamento del sottopasso stradale ubicato in prossimità della Stazione Elettrica di Scilla.



**Figura 5.2: Esempio di posa in trincea**

Queste specifiche potranno subire adattamenti comunque non essenziali, dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e presenti sul mercato. Per le caratteristiche tecniche degli elementi di impianto descritti di seguito si rimanda agli elaborati “Relazione tecnica illustrativa – connessione utente” (cod. G988\_DEF\_R\_006\_Rel\_tec\_ill\_conn\_1-1\_REV00 e “Relazione elementi tecnici d’impianto – connessione utente” (cod. G988\_DEF\_R\_014\_Rel\_tecnici\_conn\_1-1\_REV00) del PTO delle opere di connessione alla RTN.

Per il tratto di connessione utente in cavo interrato, il progetto dell’opera sarà conforme alla normativa di riferimento.

#### **5.2.3.2 Stazione Utente “SU Favazzina”**

La nuova Sottostazione d’utenza AT/MT 380/13.8 kV verrà realizzata in esecuzione “Blindata” (GIS Gas Insulated Switchgear), con tutte le parti attive AT ad eccezione dei terminali cavo, degli scaricatori e dai trasformatori AT/MT, racchiuse in involucri metallici ed isolate con gas SF<sub>6</sub>. Tale modalità realizzativa porta ad avere i seguenti vantaggi:

Tale configurazione consente di minimizzare la superficie utilizzata con i seguenti vantaggi:

- ✓ Dimensioni ridotte a circa 1/3 rispetto ad analogo sezione AT tradizionale isolata in aria;
- ✓ Campi elettromagnetici ed elettrici indicativamente nulli per le parti in GIS (gli involucri metallici schermano l’ambiente circostante).

Come rappresentato nello schema unifilare la SSE prevede un sistema a semplice sbarra con uno stallo arrivo linea e due stalli trasformatore. La centrale è infatti composta da due gruppi di generazione sincroni da 200 MVA ciascuno aventi tensione nominale pari a 13.8 kV, ogni gruppo è collegato a un trasformatore elevatore ciascuno di potenza pari a 210 MVA che eleva la tensione al livello di consegna pari a 380 kV. I due trasformatori sono posti nel piazzale della SSE e collegati, lato MT, con un sistema tipo IPB (Isolated Phase Bus) ai generatori ovvero tramite un sistema di sbarre in MT che attraverserà un cunicolo sbarre fino all’interruttore di macchina (GCB), installato su ogni montante generatore e lato AT, con cavi interrati XLPE che collegano le macchine al quadro blindato e precisamente ai due stalli TR.

Per i dettagli tecnici e funzionali in merito alla Stazione Utente, si rimanda alla “Relazione tecnica illustrativa – Stazione Utente” (cod. G988\_DEF\_R\_007\_Rel\_tec\_ill\_SU\_1-1\_REV00).



Figura 5.3: Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus) – fonte: Duresca ® Bus bar system (Moser Glaser)



Figura 5.4: Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus) – fonte: Duresca ® Bus bar system (Moser Glaser)

## 5.3 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO CONSIDERATE

### 5.3.1 Opzione Zero

La mancata realizzazione dell'opera in progetto comporterà la non realizzazione dell'impianto di pompaggio mediante accumulo ad alta flessibilità “Favazzina” e delle opere propedeutiche alla sua realizzazione.

In particolare, tale eventualità comporterà:

- ✓ Mancato aumento di produzione di energia elettrica da FER, a favore del mantenimento della produzione da fonti non rinnovabili in contraddizione con i principi pronunciati dall'Unione Europea in merito alla transizione energetica a fonti rinnovabili, e conseguente mancata diminuzione di inquinamento atmosferico;

- ✓ Mancata realizzazione di risorse atte a garantire la regolazione del sistema elettrico e la sua adeguatezza ed inerzia per coprire picchi di carico;
- ✓ Mancata realizzazione di un'adeguata quota di capacità di accumulo quale fattore essenziale del processo di transizione verso un sistema energetico decarbonizzato, in quanto gli impianti di pompaggio mediante accumulo prelevano energia dalla rete quando la richiesta è bassa e immettono energia nella rete quando la richiesta è alta; impianti ad alta flessibilità come quello in progetto consentono risposte rapide a queste esigenze di rete.

**Si segnala che Terna, nel Piano di Sviluppo della Rete Nazionale (2023), ritiene lo sviluppo di nuova capacità di accumulo idroelettrico nel medio-lungo termine, risorsa strategica per il sistema elettrico nazionale.**

### 5.3.2 Scenari Alternativi

In fase di progettazione preliminare sono state valutate due alternative di connessione alla RTN:



**La soluzione 1** prevede il posizionamento della Sottostazione di Utenza ad ovest del bacino di monte in prossimità di una strada esistente e nelle vicinanze della Stazione Elettrica di Scilla. La Connessione Utenza ha uno sviluppo lineare di circa 400 m ed è prevista in cavo interrato posto su sedime di strade esistenti.

**La soluzione 2** prevede il posizionamento della Sottostazione di Utenza ad est del bacino di monte nelle vicinanze di strade ad uso locale. La Connessione Utenza ha uno sviluppo lineare di circa 1,200 m ed è prevista in cavo interrato posto su sedime di strade esistenti.

A seguito di sopralluoghi in sito è emerso che l'interramento dell'elettrodotto a 150 kV ST "PALMI SUD-SCILLA (T.23.920)" di proprietà TERNA, interessa la medesima strada in cui si è valutato di posare l'elettrodotto di utenza in progetto. Data la sezione limitata della strada interessata dalle opere, non idonea ad accogliere due linee AT/AAT, si è quindi preferito optare per la Soluzione 1 che risulta essere inoltre quella con lo sviluppo lineare minore.

In Appendice A al presente documento, alla quale si rimanda per maggiori dettagli, è riportata una accurata analisi delle alternative progettuali (e.g. localizzative, dimensionali, tecnologiche, etc.), che sono state prese in considerazione per il progetto in esame e che hanno portato alla definizione della soluzione proposta.

### 5.4 DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE

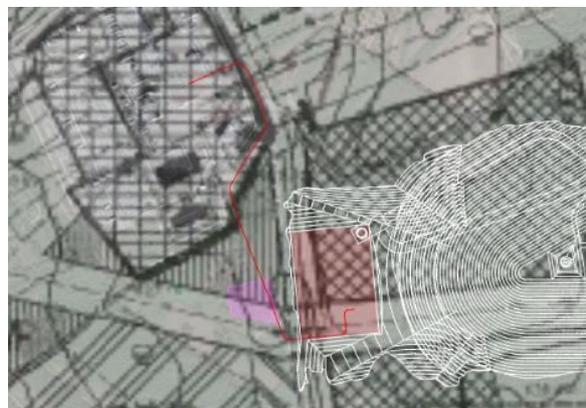
Le opere in progetto riguardano la realizzazione della Sottostazione Utente Edison di Favazzina ("SU Favazzina") e la connessione in cavo interrato a 380 kV (con uno sviluppo lineare di circa 400 m) tra la stessa e la Stazione Elettrica esistente della RTN di Scilla.

Le aree interessate dalle opere di cantierizzazione coinvolgono il sedime della nuova SU, (già ricompresa all'interno dell'area di cantiere del Bacino di Monte – Cantiere B) l'area di cantiere lineare del cavo interrato e un'area di cantiere individuata nelle vicinanze della SU in progetto da utilizzarsi come deposito di materiali e mezzi (Cantiere I – cavo 380 kV).

**Area di cantiere di deposito delle Opere di Connessione**



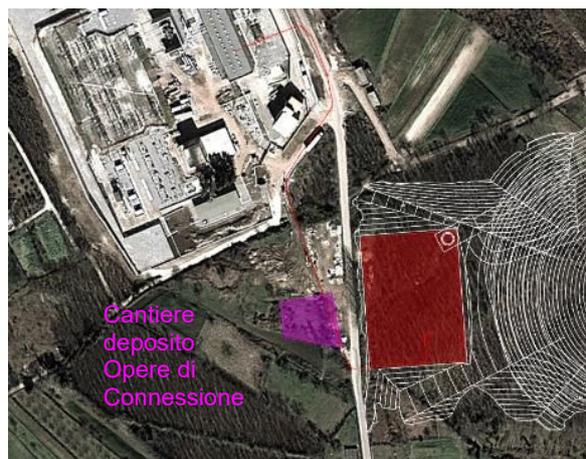
Estratto cartografico non in scala dell'area individuata come idonea per ospitare il Cantiere di deposito per le opere di Connessione



Strumento Urbanistico del Comune di Scilla.



Area Cantiere deposito individuata come idonea al deposito di mezzi e materiali



Ortofoto storica del 3/18/2012 dove si evince che l'area individuata come idonea all'ubicazione provvisoria del cantiere deposito era stata, in passato, utilizzata come deposito di materiali di cantiere usati per la ristrutturazione della SE di Scilla.

Zone Urbanistiche del Piano Vigente interferite dalle aree di cantiere delle Opere di Connessione:

Zona Urbanistica	Art. NTA	Area di progetto Interessata
Tipo D Sottozona "AT" Animazione Turistica	Art. 92 - ZONA TERRITORIALE OMOGENEA DI TIPO D	Cantiere Area Stazione Utente (già ricompresa nell'area di Cantiere B – Bacino di Monte)
Tipo C Sottozona "TM" Area integrata di rafforzamento e specializzazione insediativa	Art. 91 - ZONA TERRITORIALE OMOGENEA DI TIPO C	Cantiere Lineare Cavo interrato, Cantiere I – cavo 380 kV

Zona Urbanistica	Art. NTA	Area di progetto Interessata
TIPO F	Art. 94 - ZONA TERRITORIALE OMOGENEA DI TIPO F	Cantiere Lineare Cavo interrato
Fasce di rispetto degli elettrodotti	Art. 23 - ZONE A VINCOLO SPECIALE	Cantiere Area Stazione Utente, Cantiere Lineare Cavo interrato, Cantiere I – cavo 380 kV
Strade e Fasce di rispetto stradale	Art. 18 - INFRASTRUTTURE PER L'ACCESSIBILITA' (Viabilità)	Cantiere Area Stazione Utente, Cantiere Lineare Cavo interrato, Cantiere I – cavo 380 kV

Si rileva che l'area di cantiere I – cavo 380 kV individuata sarà utilizzata come deposito di mezzi e materiali utilizzati nelle fasi di realizzazione delle Opere di Connessione e che, una volta terminate le attività di cantiere, saranno garantiti i ripristini delle aree a regola d'arte. L'area occupata temporaneamente sarà di circa 1,000 m<sup>2</sup>.

#### 5.4.1 Elettrodotto in cavo interrato

##### 5.4.1.1 Dimensioni del cantiere

L'area di cantiere del progetto di cavo interrato è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga circa 1 m per una profondità tipica di 1.5 m circa, prevalentemente su sedime stradale.

In genere le attività sono suddivise per tratta della lunghezza da 400 a 600 m corrispondente alla pezzatura del cavo fornito e la fascia di cantiere in condizioni normali ha una larghezza di circa 3-4 m. Essendo il cavo di lunghezza pari a circa 400 m, si prevede la lavorazione in una unica tratta. Per lo stesso motivo, non si prevede la realizzazione di giunzioni del cavo.

La posa del cavo avverrà sia in trincea che in TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata). Il tracciato della linea in cavo interrato sarà realizzato all'interno della viabilità pubblica.

##### 5.4.1.2 Caratteristiche dimensionali dei cavi

Complessivamente il cavo, in relazione alla tensione di esercizio, ha un diametro compreso tra i 10 e 15 cm.

Il cavo così composto viene prodotto in pezzature che, al fine di consentirne il trasporto senza ricorrere a trasporti eccezionali, non superano di norma la lunghezza di 400 – 600 m. Nel caso specifico, essendo la lunghezza del cavo circa di 400 m, è prevista una sola pezzatura dello stesso.

I tre cavi relativi alle tre fasi della linea elettrica vengono posati nella medesima trincea di norma alla profondità di circa m 1.5 e vengono protetti meccanicamente da lastre di cemento armato poste sia ai fianchi che sulla sommità. All'interno della stessa trincea vengono posati anche i cavi dielettrici incorporanti fibre ottiche necessarie al monitoraggio e alla protezione della linea elettrica.

Le varie pezzature di cavo vengono tra loro connesse tramite delle giunzioni confezionate in opera e poste all'interno di buche aventi dimensioni di circa m 15 x 2.5 x 2; avendo una pezzatura unica, non si prevedono giunzioni tra i cavi.

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, anche se presenta una maggiore difficoltà realizzativa per la presenza di sottoservizi e per l'intralcio alla viabilità in fase di realizzazione. Qui, infatti, è maggiormente garantita la sorveglianza della pubblica amministrazione riguardo ad attività lavorative che vengono svolte in prossimità della linea interrata. Vengono pertanto evitati, per quanto possibile, tracciati in aree agricole o boschive ove vengono svolte attività potenzialmente a rischio (aratura, piantumazione ecc.) effettuate senza il controllo della pubblica amministrazione.

##### 5.4.1.3 Azioni di progetto

Si descrivono le principali fasi necessarie per la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato:

- ✓ Attività preliminari di tracciamento e cantierizzazione delle aree;

- ✓ Esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
- ✓ Posa delle eventuali tubiere di alloggiamento del cavo;
- ✓ Stenditura e posa del cavo;
- ✓ Reinterro dello scavo fino a piano campagna.

Solo la seconda e l'ultima fase comportano movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Si descrive di seguito, anche se in forma sintetica, quali sono le caratteristiche, le modalità di posa e le problematiche da affrontare sia per la realizzazione che per il successivo esercizio delle linee elettriche AT realizzate con conduttori isolati con materiale estruso ed interrati.

#### 5.4.1.3.1 *Attività preliminari*

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

- ✓ Cantierizzazione dell'area;
- ✓ Tracciamento del percorso del cavo e delle buche giunti;
- ✓ Saggi per verificare la corrispondenza dei sottoservizi;
- ✓ Pianificazione delle tratte di posa nelle quali si completano tutte le fasi operative dello scavo, posa e reinterro;

Normalmente la lunghezza delle tratte corrisponde agli spezzoni di cavo forniti (da buca giunti a buca giunti) della lunghezza media di circa 500 m e delimita l'area di cantiere temporaneo della durata di circa 4 settimane. Nel caso specifico, si prevede una sola area di cantiere temporaneo essendo prevista una tratta unica di lunghezza pari a circa 400 m di cavo.

#### 5.4.1.3.2 *Esecuzione degli scavi*

Le attività di scavo sono suddivise nelle seguenti fasi operative principali:

- ✓ Taglio dell'eventuale strato di asfaltatura e scarificazione;
- ✓ Scavo delle esatte dimensioni previste in progetto (1 m di larghezza per 1.5 m di profondità mediamente). Le pareti di scavo vengono stabilizzate con opportune sbatacchiature.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

In condizioni normali gli scavi resteranno aperti fino alla completa posa di tutta la tratta (circa 400-500 m); nel caso di interferenza con passi carrai gli scavi saranno protetti con opportune piastre d'acciaio che consentono il passaggio dei mezzi e nel caso di attraversamenti stradali verranno posate le tubazioni in PVC e subito interrati.

Il cavo attualmente impiegato, dal punto di vista costruttivo, è costituito principalmente dai seguenti elementi:

- ✓ Il conduttore, di norma costituito da una fune di rame o di alluminio di sezione variabile da 1,000 a 2,500 mm<sup>2</sup>;
- ✓ Un rivestimento con materiale semiconduttore con la funzione di uniformare il gradiente di potenziale;
- ✓ Il rivestimento isolante in polietilene reticolato (XLPE) che, in relazione alla tensione di esercizio del cavo ha uno spessore variabile tra 2.5 e 4 cm;
- ✓ Un rivestimento metallico con la funzione di controllo del campo elettrico e di protezione dello strato isolante;
- ✓ Una guaina esterna isolante.

#### 5.4.1.3.3 *Posa del cavo*

La posa del cavo viene effettuata per tratte della lunghezza da 400 a 600 m corrispondenti alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto, secondo la seguente procedura:

- ✓ Posizionamento dell'organo e della bobina contenente il cavo agli opposti estremi della tratta;
- ✓ Posizionamento rulli nella trincea;
- ✓ Stendimento del cavo tramite fune traente.

La fase viene costantemente seguita dal personale dislocato lungo il tracciato nei punti critici (curvature, sottopassi, tubiere ecc.)

#### 5.4.1.3.4 *Esecuzione delle giunzioni*

Terminata la posa di almeno due tratte consecutive vengono realizzate le giunzioni:

- ✓ Scavo della buca giunti;
- ✓ Allestimento della copertura a protezione dagli agenti atmosferici;
- ✓ Preparazione del cavo, taglio delle testate a misura;
- ✓ Messa in continuità della parte conduttrice e via via di tutti gli stati componenti (isolante, schermatura, guaina);
- ✓ Il giunto viene chiuso con una muffola riempita di resine a protezione dagli agenti chimici e dall'umidità del terreno;
- ✓ Realizzazione dei muretti di contenimento e separazione delle fasi a creare camere di contenimento del singolo giunto;
- ✓ Le camere vengono riempite con materiale di adeguata conducibilità termica e protette con plotte in c.a.v.

Come già anticipato, nel caso specifico dell'opera in progetto non sono previste giunzioni data l'esigua lunghezza del cavo stesso pari a circa 400 m.

#### 5.4.1.3.5 *Rinterrati e ripristini*

I cavi posati in trincea sono ricoperti da cemento magro per uno strato di mediamente 0.7 m; in alternativa a protezione dei cavidotti sono inserite delle piastre di protezione dello spessore di 60 mm in c.a.v.

Al fine di segnalare il cavidotto, viene posata una rete ed un nastro in PVC: la restante parte superiore della trincea verrà ricoperta con materiale inerte di risulta dello scavo (se idoneo) o altro materiale idoneo.

Infine, negli scavi in sede stradale verrà ripristinato il manto di asfalto e il tappetino d'usura degli scavi. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

#### 5.4.1.4 *Utilizzo delle risorse*

Le risorse utilizzate per la realizzazione dei cavi interrati sono costituite principalmente da:

- ✓ Conduttore di norma costituito da una fune di rame o di alluminio di sezione variabile da 1,000 a 2,500 mm<sup>2</sup>; i cavi sono trasportati per tratte della lunghezza da m 400 a 600 corrispondenti alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto;
- ✓ Un rivestimento con materiale semiconduttore con la funzione di uniformare il gradiente di potenziale;
- ✓ Il rivestimento isolante in polietilene reticolato (XLPE) che, in relazione alla tensione di esercizio del cavo ha uno spessore variabile tra cm 2.5 e 4;
- ✓ Un rivestimento metallico con la funzione di controllo del campo elettrico e di protezione dello strato isolante;
- ✓ Una guaina esterna isolante;
- ✓ I cavi posati in trincea sono ricoperti da cemento magro per uno strato di 0.7 m; in alternativa a protezione dei cavidotti sono inserite delle piastre di protezione dello spessore di 60 mm in c.a.v.

#### 5.4.1.5 *Durata e stima della fase di cantiere*

La fase di cantiere per la posa e messa in opera del cavo interrato sarà pari a circa 60 giorni comprensivi delle tempistiche utili all'approvvigionamento dei materiali.

## 5.4.2 **Nuove Stazioni Elettriche**

### 5.4.2.1 *Azioni di progetto*

La costruzione di una Stazione Elettrica è un'attività che riveste aspetti particolari legati essenzialmente alla tipologia delle opere civili e delle apparecchiature funzionali all'esercizio, il cui sviluppo impone spostamenti

circoscritti delle risorse e dei mezzi meccanici utilizzati all'interno di una determinata area di cantiere limitrofa a quella su cui sorgeranno le Stazioni stesse.

La realizzazione di una stazione elettrica è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- ✓ Organizzazione logistica e allestimento del cantiere;
- ✓ Realizzazione opere civili, apparecchiature elettriche, edifici e cavidotti di stazione;
- ✓ Montaggi elettromeccanici delle apparecchiature elettriche;
- ✓ Montaggi dei servizi ausiliari e generali;
- ✓ Montaggi del SPCC (sistema di protezione, comando e controllo) e telecontrollo;
- ✓ Rimozione del cantiere.

L'area di cantiere, in questo tipo di progetto, è costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto e della strada di accesso alla medesima.

Si tenga conto che l'area dove sorgerà la SU in progetto è parte integrante all'area di cantiere del Bacino di Monte dell'impianto in progetto.

#### 5.4.2.2 Utilizzo delle risorse

I movimenti di terra per la realizzazione o l'ampliamento di una Stazione Elettrica consistono in:

- ✓ Lavori civili di preparazione del terreno;
- ✓ Scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni, macchinario, torri faro, ecc.).

In prima battuta, verrà realizzata la strada di accesso alla stazione. Successivamente si procederà con i lavori civili di preparazione che consisteranno in uno sbancamento/riporto con il criterio della compensazione dei volumi di sterro e di riporto al fine di ottenere un piano suborizzontale.

Si passerà quindi alla posa in opera del manto di geotessile ed allo stendimento di uno strato di misto naturale di cava stabilizzato di circa cm 20 ottenendo un piano di posa delle opere ad una quota costante di circa cm - 70.

Successivamente alla realizzazione delle opere (fondazioni, cunicoli, vie cavo, drenaggi ecc.), si procede al reinterro dell'area con materiale misto stabilizzato di cava e riutilizzo del terreno scavato in precedenza nelle zone non interessate dalle apparecchiature elettromeccaniche e dalla viabilità interna di stazione.

Il materiale di risulta dello scotico superficiale verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio in attesa di caratterizzazione e di conferimento alla destinazione finale ossia al recupero tramite stesura all'interno delle aree destinate a verde opportunamente individuate.

Per l'espletamento del servizio, saranno predisposte una o più piazzole carrabili interne al perimetro di cantiere ovvero ad esso asservite, di dimensioni e caratteristiche adeguate al transito, allo stazionamento dei mezzi d'opera e realizzate in numero proporzionato al quantitativo di materiale da movimentare, alle caratteristiche dei mezzi d'opera, all'organizzazione delle attività di caratterizzazione ed alla programmazione delle concomitanti opere civili del cantiere.

#### 5.4.2.3 Emissioni, scarichi, rifiuti, rumori, inquinamento luminoso

##### 5.4.2.3.1 Inquinamento acustico ed atmosferico in fase di scavo delle fondazioni

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore, peraltro molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali.

Queste stesse attività, comportando movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di breve durata nel tempo.

Si consideri, nel caso specifico, la localizzazione dell'area della futura stazione in un'area compresa all'interno dell'area di cantiere del Bacino di Monte.

##### 5.4.2.3.2 Rumori e vibrazioni

La costruzione e l'esercizio della Stazione Elettrica non comporta vibrazioni, se non in casi sporadici e per particolari condizioni; anche in questo caso, tuttavia, si tratta di un impatto limitato nella sua durata e non particolarmente rilevante.

Per quanto riguarda il rumore, invece, potranno manifestarsi emissioni durante la fase di cantiere, nei casi più sfavorevoli, la rumorosità è avvertibile fino a un centinaio di metri.

In fase di cantiere le fonti di rumore principali saranno rappresentate dai mezzi d'opera utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione e dall'aumento del traffico locale di mezzi pesanti, potenziali fattori di disturbo per diverse specie animali.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole meccanizzate e motorizzate usuali. Nella realizzazione delle fondazioni, la rumorosità non risulta particolarmente elevata, essendo provocata dall'escavatore e quindi equiparabile a quella delle macchine agricole. In ogni caso saranno attività di breve durata (massimo alcuni mesi).

#### 5.4.2.4 [Durata dell'attuazione e cronoprogramma](#)

L'intervento per la realizzazione di una stazione elettrica avrà una durata complessiva stimata pari a 15 mesi circa e sarà suddiviso in varie attività che possono essere riassunte come segue:

- ✓ Approvvigionamento dei materiali;
- ✓ Sbancamento e consolidamento quota parte di terreno;
- ✓ Posa e collegamento rete di terra;
- ✓ Costruzione nuove fondazioni apparecchiature AT/AAT, torri faro e portali di arrivo linea;
- ✓ Costruzione edificio comandi e punto di consegna MT;
- ✓ Costruzione nuova vasca autotrasformatore e opere accessorie (ove previsto);
- ✓ Costruzione nuovi percorsi cavi BT di stazione e rete fognaria;
- ✓ Formazione strade, piazzali e sistemazione generali;
- ✓ Montaggi elettromeccanici;
- ✓ Montaggi SA/SG;
- ✓ Montaggi SPCC e sistemi di telecomunicazioni.

## 5.5 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

### 5.5.1 Fase di Cantiere

#### 5.5.1.1 [Emissioni in Atmosfera](#)

##### 5.5.1.1.1 [Stima delle Emissioni da Attività di Cantiere](#)

In fase di realizzazione del progetto, le attività di costruzione interessanti i cantieri del cavo interrato e della Stazione Utente comporteranno sostanzialmente le seguenti emissioni in atmosfera:

- ✓ Emissioni di inquinanti da combustione, dai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti utilizzati in cantiere (autocarri, escavatori, etc.);
- ✓ Sviluppo di polveri, durante le operazioni che comportano il movimento di terra superficiale per la preparazione delle aree di lavoro, per la sistemazione delle aree superficiali, etc.

Di seguito si descrivono i metodologici utilizzati per le stime delle emissioni e i relativi risultati. La caratterizzazione delle emissioni per la preparazione del piano di imposta della Stazione Utente è già stata considerata nelle analisi per l'impianto di pompaggio in quanto l'area fa parte del cantiere del bacino di monte.

#### [Aspetti Metodologici](#)

##### [Stima delle Emissioni da Motori dei Mezzi di Cantiere](#)

Il processo di combustione che avviene all'interno dei motori dei mezzi di trasporto e dei macchinari comporta la formazione di una serie di contaminanti atmosferici (NOx, SOx, PTS). La valutazione delle emissioni in atmosfera dagli scarichi dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia; per i dettagli in merito si rimanda al paragrafo 4.5.2.1 relativo all'impianto di pompaggio.

#### Stima delle Emissioni dovute alla Movimentazione del Terreno

Per la stima dei contributi alle emissioni di polveri in termini di movimentazione delle terre per la preparazione dell'area di cantiere del cavo interrato e del relativo ripristino, si è fatto riferimento alle indicazioni fornite dall'E.P.A. nel documento "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Charter 13.2.2; Miscellaneous Sources – Aggregate Handling And Storage Piles" (US-EPA 2006).

In particolare, con riferimento alle emissioni di polveri derivante dalla movimentazione del materiale dai cumuli, è stata utilizzata l'equazione empirica suggerita nella sezione "Material handling factor", che permette di definire i fattori di emissione per tonnellata di materiali di scavo movimentati:

$$E = k \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

- ✓ E = fattore di emissione di PM<sub>10</sub> (kg polveri/tonnellata materiale rimosso);
- ✓ U = velocità del vento (velocità media pari a 5 m/s);
- ✓ M = contenuto di umidità delle terre di scavo (assunto cautelativamente pari a 2%);
- ✓ k = fattore moltiplicatore per i diversi valori di dimensione del particolato; per il PM<sub>10</sub> (diametro inferiore ai 10 µm) si adotta pari a 0.35.

Tale formula permette di stimare il contributo delle attività di gran lunga più gravose per la dispersione di polveri sottili, connesse a:

- ✓ carico del terreno/inerti su mezzi pesanti;
- ✓ scarico di terreno/inerti e deposito in cumuli;
- ✓ dispersione della parte fine per azione del vento dai cumuli.

Il fattore di emissione E, stimato secondo la metodologia esposta precedentemente, è risultato pari a 0.0007 kg di PM<sub>10</sub> per tonnellata di materiale movimentato.

#### Emissioni da Motori dei Mezzi di Cantiere

Visto il numero di mezzi coinvolti nella messa in opera per la realizzazione del cavo interrato e per la costruzione della Stazione Utente nonché date le caratteristiche realizzative, si ritiene che l'emissione degli inquinanti da traffico veicolare non sia tale da determinare una ulteriore alterazione significativa dello stato di qualità della componente in esame rispetto a quanto già preventivato per la realizzazione dell'impianto di pompaggio. L'impatto è quindi definito basso e reversibile. Inoltre si rimanda alle azioni di mitigazione per un approfondimento sulle linee di condotta da seguire per minimizzare tale impatto.

#### Emissioni di Polveri dovute alla Movimentazione del Terreno di Scavo

Con riferimento alle operazioni di movimentazione delle terre, per le opere di connessione alla RTN, si avrà movimento di terreno solamente durante le fasi di scavo delle trincee per la posa del cavo interrato e di ritombamento degli stessi in fase di ripristino; come già detto in premessa, le stime in merito agli scavi per la realizzazione del piano di posa della Stazione Utente sono già stati considerati all'interno del cantiere per la realizzazione del bacino di monte.

Considerando le stime di materiale movimentato e la durata delle fasi di scavo e ripristino del cantiere lineare cavo interrato, si può stimare la seguente movimentazione giornaliera di terre e rocce da scavo per ogni cantiere (si veda la tabella seguente).

In considerazione del fattore di emissione delle polveri stimato in 0.0016 kg di PM10 per tonnellata di materiale movimentato e ipotizzando una densità media dei terreni pari a 2 t/m<sup>3</sup>, nella tabella seguente si riportano anche i relativi valori di emissione delle polveri sottili.

**Tabella 5.1: Polveri da Movimentazione del Terreno di Scavo**

Movimentazione Terre			Emissioni PM <sub>10</sub> [kg/giorno]	Emissioni PM <sub>10</sub> [kg tot]
Cantieri e Fasi di Lavoro	Tipologia	Volume [m <sup>3</sup> /giorno]		
CANTIERE LINEARE CAVO INTERRATO	Scavo e ripristino trincea	Prevalentemente depositi alluvionali e colluviali terrazzati	16.8	0.05

#### 5.5.1.2 Prelievi Idrici

Durante le fasi di cantiere i prelievi idrici riscontrabili saranno collegati essenzialmente a:

- ✓ l'uso civile, per soddisfare le esigenze del personale di cantiere;
- ✓ l'uso per le lavorazioni (produzione di cementi etc);
- ✓ l'uso per le lavorazioni in TOC;
- ✓ eventuale umidificazione delle aree di cantiere al fine di limitare le emissioni di polveri.

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato attraverso la rete acquedottistica o autobotte. Non saranno, ad ogni modo, previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi.

Nella seguente tabella sono riportate le tipologie, le modalità di approvvigionamento e le quantità relative ai prelievi idrici prevedibili nelle fasi di cantiere.

**Tabella 5.2: Prelievi Idrici in Fase di Cantiere**

Cantiere	Tipologia	Modalità di Approvvigionamento	Stima Consumi	
			Max [m <sup>3</sup> /g]	Totali [m <sup>3</sup> ]
CANTIERE LINEARE CAVO INTERRATO	Usi civili	Acquedotto/autobotti	6	1500
	Produzione Calcestruzzo	Acquedotto/autobotti	-	4000
CANTIERE SU	Usi civili	Acquedotto/autobotti	6	360
	Produzione Calcestruzzo	Acquedotto/autobotti	-	200

Le attività di collaudo idraulico saranno effettuate al termine dei lavori, prima della messa in esercizio dell'impianto.

L'umidificazione delle aree di cantiere sarà effettuata solo in caso di necessità. I quantitativi di acqua eventualmente necessari saranno in ogni caso modesti. L'utilizzo di acqua per la TOC ed il consumo ad uso civile da parte degli addetti ai lavori sarà stimato nelle successive fasi progettuali.

#### 5.5.1.3 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono sostanzialmente riconducibili a:

- ✓ gli scarichi civili, dopo trattamento in fossa settica;
- ✓ le acque di prima pioggia potenzialmente inquinate incidenti le aree di cantiere pavimentate. Le altre aree di cantiere non saranno pavimentate con superfici impermeabili, assicurando il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo.

La seguente tabella riassume le stime relative agli scarichi idrici previsti per i cantieri del progetto.

Tabella 5.3: Scarichi Idrici in Fase di Cantiere

Cantiere	Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Stima Quantità	
				Max [m <sup>3</sup> /h]	Totali [m <sup>3</sup> ]
CANTIERE CAVO 380 kV	Reflui Civili	Fossa Imhoff	(1)	(2)	(2)
	Acque meteoriche	Sistema di trattamento	Corpo idrico superficiale	(3)	(3)

Note:

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

(2): Per i quantitativi convogliati in fossa Imhoff, si rimanda a quanto stimato in Tabella 5.2 in relazione ai consumi idrici per uso civile.

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

#### 5.5.1.4 Terre e Rocce da Scavo e Produzione di Rifiuti

##### 5.5.1.4.1 Terre e Rocce da Scavo

Durante le fasi di realizzazione del progetto saranno prodotte terre e rocce da scavo, costituite dai lavori di scavo delle trincee per la posa del cavo interrato e dalle attività di scavo e messa in opera delle fondazioni della Stazione Utente.

Le quantità indicate nel presente Capitolo e nei seguenti sono quelle corrispondenti alle terre e rocce scavate, in cumulo, considerando un coefficiente di rigonfiamento variabile tra 1.2 e 1.27 in base alla tipologia di terreno.

Nella Tabella seguente si riporta una sintesi dei volumi delle terre e rocce da scavo che saranno prodotte, con indicazione dei cantieri in cui saranno movimentate e degli interventi che le origineranno. Per i materiali rocciosi viene, inoltre, fornita l'indicazione della tipologia di materiale interessata dalle attività di scavo.

Tabella 5.4: Terre e Rocce da Scavo

Origine (Cantiere)	Tipologia	Volume di scavo [m <sup>3</sup> ]	Area di deposito	Trasporto			Volume di riporto/ripristino [m <sup>3</sup> ]
				Partenza (Cantiere)	Destinazione finale	Modalità	
Cantiere Lineare Cavo Interrato	Terreno vegetale e di riporto	666 (in banco 555)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Lineare Cavo Interrato	Riutilizzo in sito Cantiere Lineare Cavo Interrato	-	444 pari a 370 per messa a dimora dopo compattazione
					Cave	Camion	222 (rigonfiato)

##### 5.5.1.4.2 Produzione di Rifiuti

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, adeguamento viabilità, etc.) di seguito si riporta una stima degli asfalti da destinare a conferimento derivanti dalla fresatura del manto stradale esistente per la messa in posto del nuovo elettrodotto.

Si evidenzia che le quantità riportate sono indicative in quanto difficilmente quantificabili in fase di progettazione.

**Tabella 5.5: Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere**

Descrizione	Provenienza	Modalità di gestione/deposito	Destinazione	Quantità
Asfalti	Fresatura manto stradale esistente	La gestione e lo smaltimento avverranno sempre nel rispetto della normativa vigente	Conferimento(1)	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.

In riferimento alla gestione dei rifiuti si sottolinea come gli stessi saranno prodotti pressoché esclusivamente nelle aree di cantiere.

Si prevedono le seguenti tipologie di materiale:

- ✓ materiale di risulta degli scavi qualora non gestibili nell'ambito dell'art. 186 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- ✓ materiali di sfrido derivanti dalle lavorazioni per lo più provenienti da involucri e confezioni di materiali utilizzati (legno, materiale plastico, elementi di metallo, ecc.).

Per ciò che riguarda il materiale di risulta degli scavi, data la natura dei siti in questione, le principali problematiche si individuano nell'esecuzione delle fondazioni. Le terre e rocce venute a contatto con miscele bentonitiche saranno rimosse e gestite nell'ambito del regime dei rifiuti previsto dal D.Lgs. 152/06.

I materiali derivanti dalle attività di cantiere che necessitano di conferimento, saranno posizionati, in via provvisoria, all'interno delle aree di lavorazione. Tali materiali saranno poi tempestivamente avviati al conferimento definitivo ad impianti autorizzati.

Il trasporto potrà essere effettuato a cura:

- ✓ dell'impresa titolare dell'esecuzione dei lavori, produttore del rifiuto;
- ✓ del destinatario del rifiuto.

I destinatari dei rifiuti saranno definiti nel più breve tempo possibile e comunque prima dell'inizio delle attività di cantiere.

Se per ragioni attualmente non prevedibili sorgesse la necessità di una permanenza prolungata di tali materiali nelle aree cantiere questi saranno gestiti in conformità all'art. 183 "Deposito temporaneo dei rifiuti" del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., saranno prese tutte le misure idonee alla protezione del suolo disponendo sulla superficie interessata appositi teli plastici di spessore adeguato, evitando il più possibile i depositi in corrispondenza di aree sensibili, se presenti.

#### 5.5.1.5 Utilizzo di Materie/Risorse e Consumo di Suolo

Di seguito vengono valutati, con riferimento alle attività di cantiere, gli aspetti relativi a:

- ✓ utilizzo materie prime, dei mezzi e degli addetti;
- ✓ occupazione di aree.

##### 5.5.1.5.1 *Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali*

L'organizzazione di cantiere prevede la scelta di un suolo adeguato per il deposito dei materiali ed il ricovero dei mezzi occorrenti alla costruzione. I materiali verranno approvvigionati per fasi lavorative ed in tempi successivi, in modo da limitare al minimo le dimensioni dell'area e da evitare stoccaggi per lunghi periodi ed, in genere, posizionati su lati estremi dell'area di cantiere stessa.

Per le fasi relative alle opere civili ed elettromeccaniche nel cantiere della Stazione Utente potranno essere impiegate mediamente circa 20 persone in contemporanea. Lo stesso cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (opere di sottofondazione, apparecchiature ed edifici prefabbricati), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione.

In generale, si avrà una minima sovrapposizione tra i lavori relativi alle opere civili e di montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche.

Indicativamente per una stazione elettrica, è previsto l'utilizzo dei seguenti macchinari:

- ✓ 3 autocarri pesanti da trasporto;
- ✓ 3 escavatori;
- ✓ 2 o 3 betoniere;
- ✓ 2 autogru gommate;
- ✓ Macchina battipalo o macchina trivellatrice.

Tutte le macchine e le attrezzature impiegate, oltre a rispettare le norme vigenti in materia di igiene e sicurezza, saranno utilizzate e mantenute in sicurezza secondo le norme di buona tecnica.

L'elenco delle macchine e delle attrezzature che complessivamente potranno essere utilizzate è il seguente:

- ✓ Autocarro con o senza gru;
- ✓ Betoniere;
- ✓ Escavatore;
- ✓ Cannello;
- ✓ Compressori;
- ✓ Flessibili;
- ✓ Martelli demolitori;
- ✓ Saldatrice;
- ✓ Scale;
- ✓ Trapani elettrici;

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, pertanto raggiungibile tramite la viabilità ordinaria. I mezzi impiegati saranno i seguenti:

- ✓ 2 Autocarro per trasporto;
- ✓ 2 Betoniere;
- ✓ 1 Escavatore;
- ✓ 1 Scarificatrice;
- ✓ 1 Perforatore orizzontale;
- ✓ 1 rullo compressore
- ✓ 1 minipala gommata
- ✓ 1 mini escavatore
- ✓ 1 asfaltatrice cingolata

Dal punto di vista delle risorse umane, si prevede l'impiego di circa 10 persone complessivamente lungo il cantiere del cavo interrato.

#### **5.5.1.5.2 Occupazione/Limitazione di Suolo**

Il progetto prevede la realizzazione di due diverse aree di cantiere, una per la Stazione Utente (ricompresa nell'area di cantiere B – Bacino di Monte) e una per il cavo interrato.

Essendo l'area della Stazione Utente ricompresa nell'area del cantiere di monte, la superficie occupata è stata calcolata e identificata nella precedente Tabella 4.26. Per quanto riguarda il cavo interrato, durante la fase di cantiere, si prevede di occupare una area pari a circa 4,000 m<sup>2</sup> pari alla lunghezza del cavidotto per l'ampiezza della fascia potenzialmente impegnata. All'interno di tale area, ricadono anche i 1,000 m<sup>2</sup> dell'area di deposito, cantiere I.

### 5.5.1.6 Emissioni Sonore e Vibrazioni

#### 5.5.1.6.1 Caratteristiche di Rumorosità dei Mezzi Utilizzati

Per i dettagli bibliografici e normativi in merito a tale comparto, si rimanda al capitolo 4.5.1.6.1 che descrive, a titolo esaustivo, le caratteristiche di rumorosità dei mezzi utilizzati solitamente in un cantiere. Si sottolinea che, date le caratteristiche del cantiere per le opere di connessione alla RTN, non viene considerato l'uso interno (in galleria) dei mezzi.

Nello specifico dei cantieri della Stazione Utente e del cavo interrato, l'impatto del rumore in fase di cantiere sarà principalmente legato alle seguenti fonti:

- ✓ Mezzi di trasporto lungo la viabilità principale per il trasporto del materiale e dei mezzi alle aree di cantiere;
- ✓ Esecuzione degli scavi delle fondazioni per la stazione elettrica (“SU Favazzina”);
- ✓ Esecuzione delle trincee per la posa dei cavi interrati.

Tali lavorazioni saranno di brevissima durata pertanto non apporteranno un significativo impatto negativo sulla componente.

La tabella che segue riepiloga la struttura del cantiere tipo, le attività svolte presso ogni area, le relative durate ed i rispettivi macchinari utilizzati con l'indicazione della loro contemporaneità di funzionamento presso la stessa area di lavoro. Si specifica che sono indicati i macchinari utilizzati direttamente nel ciclo produttivo, mentre non vengono segnalati gli automezzi in dotazione per il trasporto del personale che, presso le aree di lavoro, restano inutilizzati.

La tabella che segue riepiloga la struttura del cantiere tipo, le attività svolte presso ogni area, le relative durate ed i rispettivi macchinari utilizzati con l'indicazione della loro contemporaneità di funzionamento presso la stessa area di lavoro. Si specifica che sono indicati i macchinari utilizzati direttamente nel ciclo produttivo, mentre non vengono segnalati gli automezzi in dotazione per il trasporto del personale che, presso le aree di lavoro, restano inutilizzati.

Area di cantiere	Attività svolte	Macchinari/Auto mezzi	h/ giorni di attività	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
Cantiere I	Carico/scarico materiali e attrezzature Movimentazione materiali e attrezzature Formazione colli e pre-montaggio di parti strutturali	Autocarro con gru Autogru Carrello elevatore Compressore/generatore	Tutta la durata dei lavori	I macchinari/automezzi sono utilizzati singolarmente a fasi alterne, mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in ca. 2 ore/giorno
Cantiere stazione utente	Movimenti terra, scavo di fondazione	Escavatore, generatore per pompe acqua (eventuale)	6	-
	Casseratura e armatura di fondazione	Autocarro con gru (oppure autogru o similare), autobetoniera, generatore	2	-
	Getto calcestruzzo di fondazione		5	-
	Disarmo		8	-
	Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	Escavatore	8	-
	Montaggio apparecchiature elettromeccaniche	Autocarro con gru (oppure autogru o similare), generatore	8	
Cantiere lineare cavo interrato	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni e pulizia		8	
	Scavo trincea	Escavatore, eventuali elettropompe e	8	

Area di cantiere	Attività svolte	Macchinari/Auto mezzi	h/ giorni di attività	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
		demolitori, autocarro		
	Trivellazione Orizzontale Controllata	Trivella ed eventuale elettropompe	6	
	Posa cavo	Argano Autogru/autocarro	8	
	Reinterro	Escavatore, autocarro	5	

L'operazione di trasporto dei materiali ed il funzionamento delle principali attrezzature di cantiere producono rumore; tuttavia si tratta di attività temporanee e di breve durata.

#### 5.5.1.6.2 Stima della Rumorosità

Nel capitolo 4.5.1.6.2 è stata stimata la rumorosità di ogni cantiere afferente all'impianto di pompaggio la quale comprende le stime per il cantiere della Stazione Utente in quanto, come già indicato in precedenza, fa parte dell'area del cantiere del bacino di monte.

Per quanto riguarda il cavo interrato, si è stimata l'interferenza del cantiere con i potenziali recettori sensibili presenti sul territorio ed è stata valutata, cautelativamente, calcolando la distanza alla quale in corrispondenza del potenziale ricevitore si registra un valore di livello acustico pari a 45 dB (valore limite di emissione diurno per la Classe I – Aree particolarmente protette).

Di seguito sono riportate alcune nozioni teoriche ed i calcoli eseguiti per il calcolo di tale distanza, applicabili all'area del cantiere di deposito e del cavo interrato.

Il suono emesso da una sorgente puntiforme si propaga con un fronte d'onda sferico. Se la sorgente è puntiforme e la propagazione avviene in campo libero, l'energia che si propaga resta in prima approssimazione costante, mentre la densità sonora diminuisce e si distribuisce su una superficie sempre maggiore con un'attenuazione di 6 dB per ogni raddoppio di distanza.

Nella realtà il campo di propagazione non è mai completamente libero, ma si ha una serie di fattori che aumentano o diminuiscono il livello sonoro, primo fra tutti il terreno che, quando colpita da un'onda sonora, la riflette.

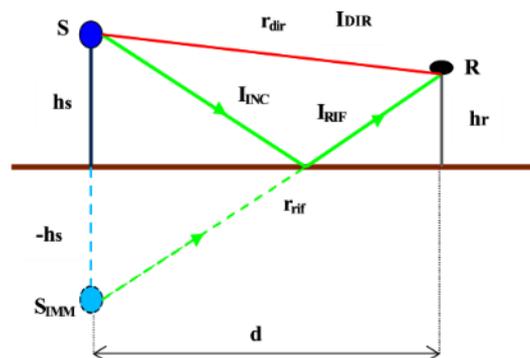


Figura 5.5: Suono Diretto e Riflesso

Il livello sonoro che arriva al ricevitore, quindi, è dato dalla somma del livello diretto (LDIR) e del livello riflesso (LRIF).

$$L_{DIR} = L_w + 10 \log \frac{Q_{DIR}}{4 \pi r_{DIR}^2}$$

$$L_{RIF} = L_w + 10 \log \frac{Q_{RIF}(1 - \alpha)}{4 \pi r_{RIF}^2}$$

dove:

- ✓  $L_w$ : livello di potenza della sorgente;
- ✓  $Q_{DIR}$  e  $Q_{RIF}$ : coefficienti di direttività (se entrambi sono uguali a 1 si ha una sorgente omnidirezionale);
- ✓  $\alpha$ : coefficiente acustico del terreno, dove  $\alpha > 0$  poiché il terreno porta ad una perdita di energia;
- ✓  $r_{DIR}$  e  $r_{RIF}$ : funzione di  $d$  distanza in pianta tra la sorgente e il ricevitore, di  $h_s$  altezza della sorgente e di  $h_R$  altezza del ricevitore.

$$r_{DIR} = \sqrt{d^2 + (h_s - h_R)^2}$$
$$r_{RIF} = \sqrt{d^2 + (h_s + h_R)^2}$$

Per sommare i due livelli sonori LDIR e LRIF occorre determinare se la sorgente è coerente o incoerente. Nel caso delle sorgenti incoerenti si ha la somma dei due livelli:

$$L_{TOT} = 10 \log \left( 10^{L_{DIR}/10} + 10^{L_{RIF}/10} \right)$$

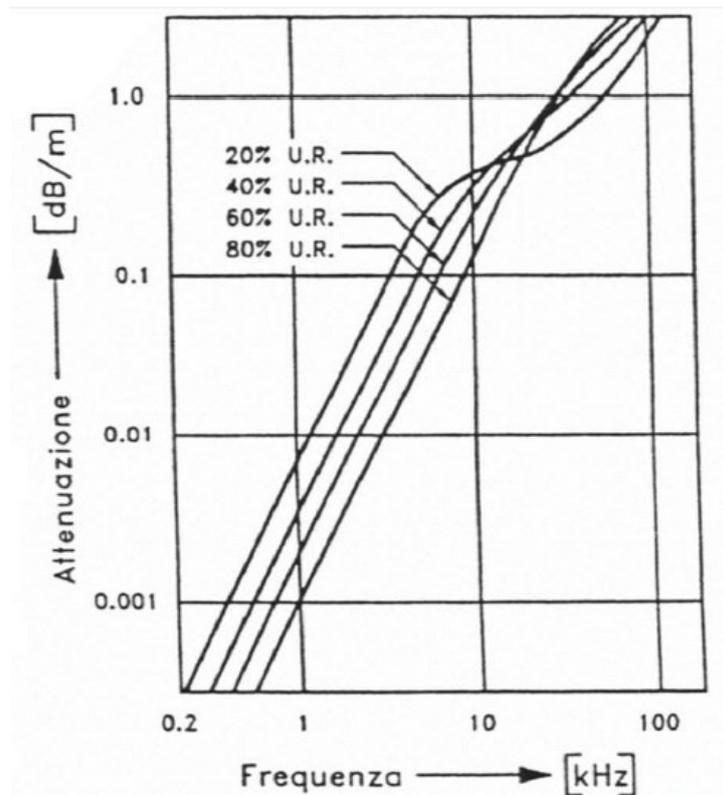
Definito il livello sonoro totale, è opportuno tenere conto dei fenomeni di attenuazione:

- ✓  $A_1$ : assorbimento del mezzo di propagazione;
- ✓  $A_2$ : presenza di precipitazioni (pioggia, neve o nebbia);
- ✓  $A_3$ : presenza di gradienti di temperatura nel mezzo e/o di turbolenza (vento);
- ✓  $A_4$ : assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno ed alla eventuale presenza di vegetazione;
- ✓  $A_5$ : presenza di barriere naturali o artificiali.

#### *A1 – Assorbimento del mezzo di propagazione*

L'assorbimento è causato essenzialmente da due processi:

- ✓ Dissipazione dell'energia dell'onda sonora per effetto della trasmissione di calore (diffusività termica) e per la viscosità dell'aria (di reale importanza solo per frequenze e temperature elevate);
- ✓ Dissipazione per effetto dei movimenti rotazionali e vibrazionali che assumono le molecole di ossigeno e di azoto dell'aria sotto le azioni di compressione e rarefazione (dipendenza, oltre che dalla frequenza del suono, dalla temperatura e dall'umidità relativa dell'aria), che costituisce il contributo principale.



Il grafico seguente mostra che l'attenuazione aumenta con la frequenza e dipende da temperatura e umidità e che l'attenuazione aumenta, a temperature elevate, al diminuire dell'umidità relativa:

#### A2 – Presenza di pioggia, neve o nebbia

Il gradiente di temperatura dell'aria o di velocità del vento (lungo la verticale rispetto al terreno) tende a essere modesto durante la pioggia, facilitando la trasmissione del suono rispetto ad una giornata fortemente soleggiata quando le disomogeneità micro meteorologiche possono essere significative; pertanto, una corretta valutazione del fenomeno deve ricondursi a questa disomogeneità.

Inoltre, il rumore di fondo diminuisce sensibilmente in giornate di pioggia, nebbia o neve a causa della diminuzione del traffico veicolare.

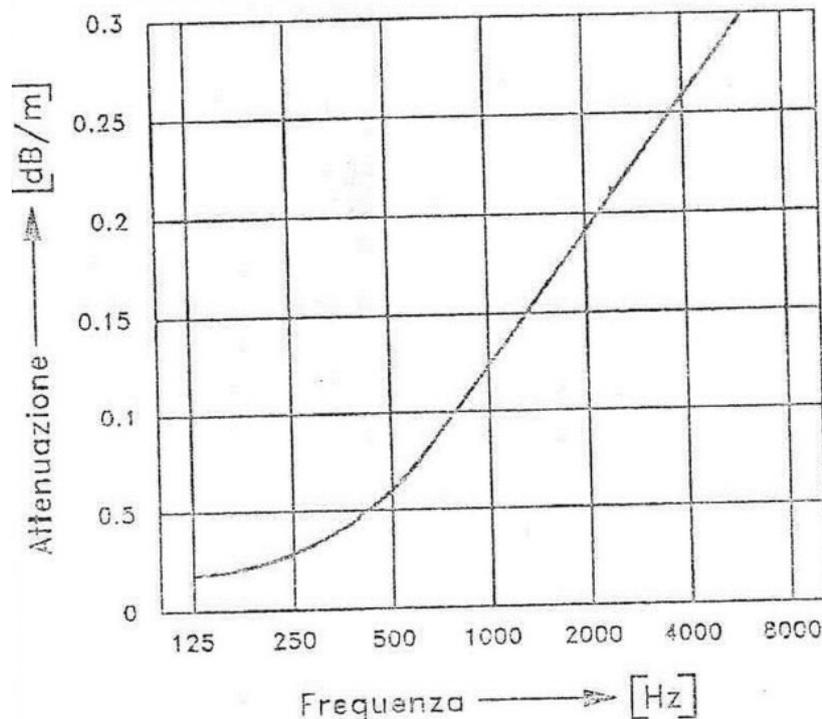
#### A3 – Presenza di gradienti di temperatura e/o turbolenza

- ✓ Effetto della temperatura: la velocità del suono è direttamente proporzionale alla temperatura; pertanto, una variazione della temperatura comporta una variazione del raggio sonoro, che sarà soggetto a fenomeni di rifrazione così il percorso dell'onda sonora seguirà una traiettoria curvilinea.
- ✓ Effetto del vento: la velocità di propagazione del suono può essere favorita o sfavorita dal gradiente verticale di velocità del vento; infatti, la velocità della perturbazione in ogni punto della superficie d'onda sarà data dalla somma vettoriale della velocità di propagazione in aria calma e della velocità del vento in quel punto. Nel caso di un gradiente verticale positivo del vento (la sua velocità aumenta con la quota conservando la direzione), la velocità del suono aumenta nella direzione del vento ed i raggi sonori tenderanno a curvarsi verso il basso, mentre nella direzione opposta tenderanno verso l'alto.

#### A4 – Assorbimento dovuto al suolo ed alla eventuale presenza di vegetazione

La natura del terreno, la presenza di asperità o di prati, cespugli e alberi hanno grande importanza in riferimento a fenomeni di riflessione, rifrazione e assorbimento del suono.

### Effetto di boschi cedui



Relazioni empiriche esprimono l'attenuazione in funzione dell'altezza efficace, che tiene conto della posizione reciproca sorgente – ricevitore: l'attenuazione diminuisce all'aumentare dell'altezza efficace perché aumenta l'angolo di incidenza rispetto al terreno.

L'attenuazione viene trascurata per distanze inferiori a 15 m ed altezze efficaci maggiori di 12.5.

Nel caso di ostacoli si ha:

$$A_4 = (G * 10) 10 \log_{10} \frac{r}{15} \text{ con } 0 \leq G = 0,75 \left( 1 - \frac{h_e}{12,5} \right) \leq 0,66$$

#### A5 – Presenza di barriere naturali o artificiali

Una barriera acustica è una struttura naturale o artificiale interposta tra la sorgente ed il recettore che intercetta la linea di visione diretta tra questi due punti.

Di seguito si riporta una tabella con i calcoli eseguiti tenendo conto anche dell'attenuazione dovuta all'assorbimento del mezzo di propagazione e dell'attenuazione in funzione dell'altezza efficace.

Si precisa che:

- ✓ in via cautelativa è stato adottato un livello di potenza della sorgente pari a 110 dB;
- ✓ in via cautelativa non sono stati presi in considerazione gli effetti di attenuazione del rumore ascrivibili alla presenza di barriere naturali o artificiali, all'eventuale presenza di vegetazione, ai gradienti di temperatura ed alla presenza di pioggia o neve.

GRANDEZZA	VALORE	UNITÀ DI MISURA	DESCRIZIONE
Hs	1	m	Altezza dal suolo sorgente sonora
Hr	2	m	Altezza dal suolo recettore
<b>d</b>	<b>232</b>	<b>m</b>	<b>Distanza dalla sorgente</b>

GRANDEZZA	VALORE	UNITÀ DI MISURA	DESCRIZIONE
<i>Qdir</i>	1	-	Coefficiente di direttività
<i>QRIF</i>	1	-	Coefficiente di direttività
<i>α</i>	0.2	-	Coefficiente acustico del terreno (0-1)
<i>LW</i>	110	dB	Livello di potenza della sorgente
<i>RDIR</i>	232	m	
<i>RRIF</i>	232.02	m	
<i>LDIR</i>	51.70	dB	Livello diretto
<i>LRIF</i>	50.73	dB	Livello riflesso
<i>LTOT</i>	54.25	dB	Livello totale
<i>A1</i>	0.006	dB/m	Assorbimento mezzo di propagazione
<i>He</i>	1.5	m	Altezza efficace
<i>G</i>	0.66	-	$0 \leq G \leq 0.66$
<i>A4</i>	7.86	-	Attenuazione in funzione dell'altezza efficace <i>he</i>
<i>A4b</i>	0	dB/m	Assorbimento bosco ceduo
<b><i>LTOT</i></b>	<b>45.01</b>	<b>dB</b>	<b><i>Valore di livello acustico in corrispondenza del ricevitore</i></b>

Dal calcolo risulta un valore di livello acustico pari a 45.01 dB, arrotondabile a 45 dB, ad una distanza dalla sorgente *d* pari a 232 m, approssimata cautelativamente a 235 m.

I potenziali recettori sensibili, pertanto, vanno ricercati all'interno di un buffer di 235 m dalle aree di cantiere tra le seguenti categorie di edifici:

- ✓ Edifici commerciali;
- ✓ Luoghi di culto;
- ✓ Edifici ricreativi;
- ✓ Sedi di: cliniche, attività culturali e sportive, forze dell'ordine, ospedali, poste, scuole, tribunali, uffici dell'amministrazione pubblica, servizi sanitari locali;
- ✓ Servizi di trasporto;
- ✓ Stazioni di polizia;
- ✓ Stazioni marittime;
- ✓ Strutture alberghiere;
- ✓ Teatri ed auditorium.

**Nello specifico, la consultazione delle planimetrie catastali ed il sopralluogo in loco non hanno evidenziato la presenza di recettori sensibili ricadenti nelle categorie indicate. Si rileva però la presenza del fabbricato della Stazione Elettrica di Terna di Scilla ricadente all'interno del buffer di 235 m sopra calcolato. Tale edificio, è dedicato alla presenza del personale Terna in loco per la gestione della Stazione Elettrica. Di seguito si riporta un'indicazione Google Earth dell'ubicazione di tale edificio rispetto al cantiere del cavo interrato.**



Figura 5.6: Inquadramento su Google Earth dell’edificio della SE Terna di Scilla (cerchio viola)

L’impatto residuo in fase di cantiere è quindi valutato complessivamente **POCO RILEVANTE**.

L’impatto sarà ridotto dall’adozione di specifici accorgimenti (in fase sia di realizzazione che di dismissione dell’opera):

- ✓ Impiego di mezzi, macchine ed attrezzature conformi alle direttive CE recepite dalla normativa nazionale; utilizzo per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa nazionale vigente, di tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso (carterature, oculati posizionamenti nel cantiere, ...);
- ✓ Verifica dei provvedimenti per la limitazione delle emissioni sonore conformi alla normativa vigente per i mezzi pesanti (procedure di collaudo, di omologazione e di certificazione che attestino la conformità dei mezzi d’opera alle prescrizioni relative ai livelli sonori ammissibili; marcatura dei prodotti e dei dispositivi attestante l’avvenuta omologazione);
- ✓ Ottimizzazione del numero di trasporti previsti per i mezzi pesanti;
- ✓ Accesso alle aree di cantiere prevalentemente dalle arterie viarie esistenti, in corrispondenza delle quali non sarà avvertito un aumento del traffico imputabile alla realizzazione dell’elettrodotto;
- ✓ Utilizzo di un numero di automezzi mediamente limitato in fase di dismissione.

L’aumento del flusso veicolare e delle emissioni rumorose prodotte, pertanto, sono da ritenersi trascurabili e poco significativi sia in fase di cantiere che di dismissione.

Si sottolinea che le fasi di cantiere e di dismissione sono attività temporanee, pertanto, le fonti di rumore introdotte nell’ambiente saranno percepite dalla popolazione per un periodo limitato rispetto alla vita nominale dell’opera.

Si sottolinea che le attività di cantiere sono temporanee, pertanto il proprietario dell'opera, in fase di apertura dei cantieri, si avvarrà della possibilità di operare in deroga ai limiti di legge ai sensi della Legge n. 447 del 26/10/1995 e s.m.i., art. 6.

#### 5.5.1.6.3 *Vibrazioni in Fase di Cantiere*

La costruzione e l'esercizio di elettrodotti in cavo interrato e di Stazioni Elettriche non comportano vibrazioni. Eventualmente, si tratterebbe comunque di un impatto limitato nella sua durata.

Per l'area di cantiere del cavo interrato non sono infatti previste attività con utilizzo di mezzi comunemente indicati dalla letteratura scientifica come causa di possibili forti vibrazioni indotte nel terreno.

Per l'area di cantiere afferente alla nuova Stazione Elettrica di utenza, le attività svolte potrebbero produrre vibrazioni significative solo nell'eventuale fase di rullatura dei rilevati all'interno dell'area di lavoro, tuttavia tale operazione avrebbe una durata trascurabile (pochi giorni) e si svolgerebbe lontano da possibili ricettori sensibili.

Le lavorazioni all'interno dell'area di cantiere deposito, pur protrandosi per l'intera durata del cantiere, consisteranno essenzialmente nelle operazioni di carico e scarico dei materiali da inviare alle vicine aree del cantiere del cavo interrato e della Stazione Utente. Tali attività, per numero e tipologia dei mezzi utilizzati, non possono essere considerate sorgenti di vibrazioni di livello significativo.

**Dato la breve durata delle operazioni, l'impiego di mezzi ed attrezzature di cantiere comuni e la non contemporaneità dei mezzi impiegati, le emissioni di vibrazioni si ritengono trascurabili, per cui l'impatto risulta NON RILEVANTE.**

#### 5.5.1.7 *Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti*

Durante la fase di cantiere, gli elettrodotti non sono "attivi", pertanto, l'impatto sulla componente in questa fase è nullo.

### 5.5.2 *Fase di Esercizio*

Nel presente Paragrafo viene presentata l'analisi delle azioni progettuali e la definizione dei fattori di impatto, per ogni componente ambientale, con riferimento alla fase di esercizio dell'opera.

#### 5.5.2.1 *Emissioni in Atmosfera*

In fase di esercizio, data la tipologia di intervento proposto, non si evidenziano particolari criticità connesse al funzionamento delle opere in progetto. In fase di esercizio non sono previste emissioni in atmosfera. L'impatto per il comparto in esame è da considerarsi nullo.

#### 5.5.2.2 *Acqua (Prelievi e Scarichi)*

L'esercizio delle opere di rete non comporta l'impiego di acqua per il funzionamento degli impianti; inoltre, si prevede che le operazioni di manutenzione non possano comportare consumi di acqua significativi. Anche gli scarichi ad uso civile legati all'utilizzo di acqua, da parte dei manutentori, sono da considerarsi irrilevanti ai fini del presente SIA.

In fase di esercizio la realizzazione della SU garantirà la corretta gestione delle acque meteoriche mediante l'opportuna sagomatura delle aree di intervento e la realizzazione di un'efficiente rete di canali di scolo, pertanto, l'intervento produrrà modifiche poco significative al drenaggio superficiale delle acque nelle aree di progetto.

Viste le misure di mitigazione adottate (utilizzo di materiali drenanti naturali per la realizzazione di limitate zone di servizio, realizzazione di opere finalizzate alla corretta gestione delle acque meteoriche, ripristino delle aree funzionali in fase di cantiere) e l'estensione limitata all'immediato intorno delle opere previste, l'impatto è da ritenersi non rilevante.

#### 5.5.2.3 *Produzione di Rifiuti*

In fase di esercizio non si prevede produzione di rifiuti. Presso la SU sarà necessario l'impiego saltuario di manodopera per attività di monitoraggio, ispezione e manutenzione. La produzione di eventuali rifiuti civili da parte degli addetti ai lavori è da considerarsi poco significativa.

#### 5.5.2.4 Utilizzo di Materie/Risorse e Consumo di Suolo/Fondale

##### 5.5.2.4.1 Utilizzo di Materie/Risorse

Presso la SU sarà necessario l'impiego saltuario di manodopera per attività di monitoraggio, ispezione e manutenzione. L'impatto di tale attività non è significativo.

##### 5.5.2.4.2 Occupazione/Limitazione di Suolo/F

La realizzazione delle opere di connessione determinerà l'occupazione permanente di alcune aree di superficie. Nella seguente tabella sono riportati alcuni dati di sintesi. Quasi tutte le opere sono interrato e non causeranno consumo di suolo in superficie.

**Tabella 5.6: Consumo di Suolo in Fase di Esercizio**

Opera	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Note
Sottostazione elettrica	~ 5,850	-
Collegamenti alla RTN	~ 400 m <sup>2</sup>	Interrati. È stata considerata la lunghezza del tratto per una larghezza, a favore di sicurezza, di 1m. L'opera in parte interesserà viabilità esistente e in parte aree interne alla Stazione Terna

##### 5.5.2.5 Emissioni Sonore e Vibrazioni

L'esercizio della Stazione determina emissioni sonore derivanti dalla presenza dei trasformatori. Non sono stati individuati recettori sensibili nelle vicinanze della SU. Tali emissioni sono da considerarsi trascurabili. Non si determinano, in fase di esercizio, vibrazioni.

L'elettrodotto in cavo interrato non è fonte di rumore e vibrazioni durante la fase di esercizio.

##### 5.5.2.6 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Per il calcolo degli impatti in fase di esercizio relativamente ai Campi Elettro Magnetici, si procede al calcolo del campo creato dalla linea in esercizio come descritto nei paragrafi seguenti. Per le tavole di dettaglio in merito alle fasce DPA, si fa specifico riferimento al Piano Tecnico delle Opere, per le opere di connessione alla RTN, allegato al presente SIA.

###### 5.5.2.6.1 Valutazione del campo magnetico

Nel Piano Tecnico delle Opere sono stati eseguiti i calcoli di induzione magnetica con la corrente massima di progetto standard di 640 Ampere applicata al cavo 380 kV di sezione 1,000 mm<sup>2</sup> in alluminio in relazione a condizioni standard del tracciato in progetto, come definita dalla norma CEI 11-17 e determinata in base alla normativa internazionale IEC 60287. In fase esecutiva tale valore di portata dovrà essere determinato con precisione. Il cavo avrà un diametro pari a 140 mm circa.

Per le linee in cavo sotterraneo si può affermare che le due metodologie di calcolo previste dal DM 29/05/2008, calcolo esatto e DPA, coincidono a meno delle modeste differenze che si possono verificare quando il tracciato della linea cambia direzione. In questo caso si ha un aumento della larghezza della semi-fascia interna alla curva ed una diminuzione di quella della semi-fascia esterna.

Per il calcolo, è stato utilizzato il software EMF Tools sviluppato per TERN da CESI in aderenza alle Norme CEI 106-11 e 211-4.

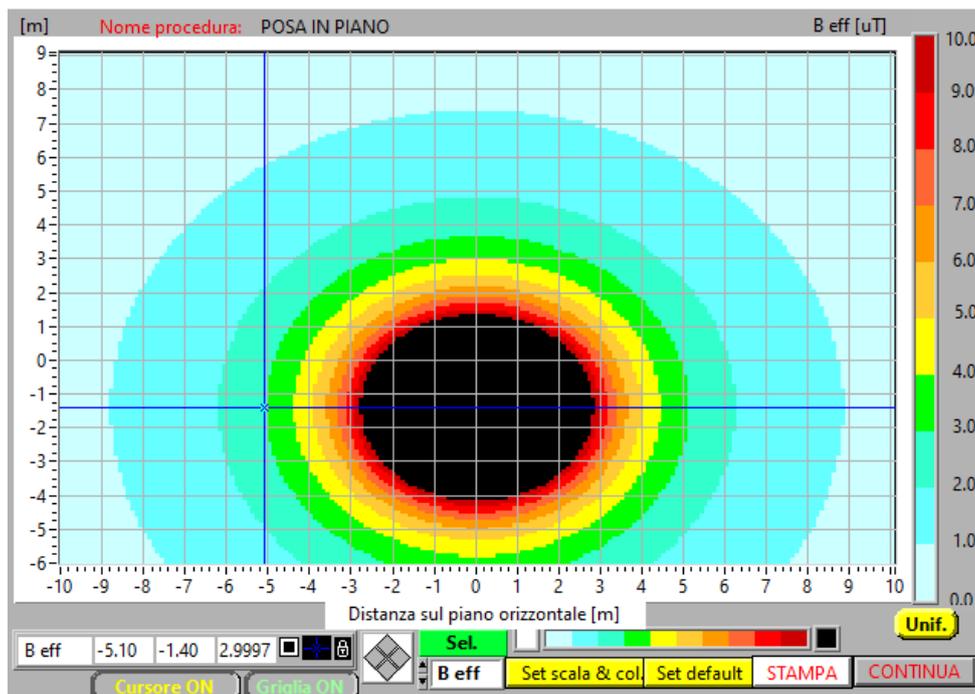
Tali fasce vengono poi riportate negli elaborati del Piano Tecnico delle Opere di connessione alla RTN:

- ✓ “Corografia di progetto con Distanza di Prima Approssimazione” (cod. G988\_DEF\_T\_021\_Coro\_DPA\_1-1\_REV00) con base cartografica la CTR;
- ✓ “Corografia di progetto su ortofoto con Distanza di Prima Approssimazione” (cod. G988\_DEF\_T\_022\_Coro\_orto\_DPA\_1-1\_REV00);
- ✓ “Planimetria catastale con Distanza di Prima Approssimazione - Scilla” (cod. G988\_DEF\_T\_023\_Plan\_cat\_DPA\_Scilla\_1-1\_REV00);

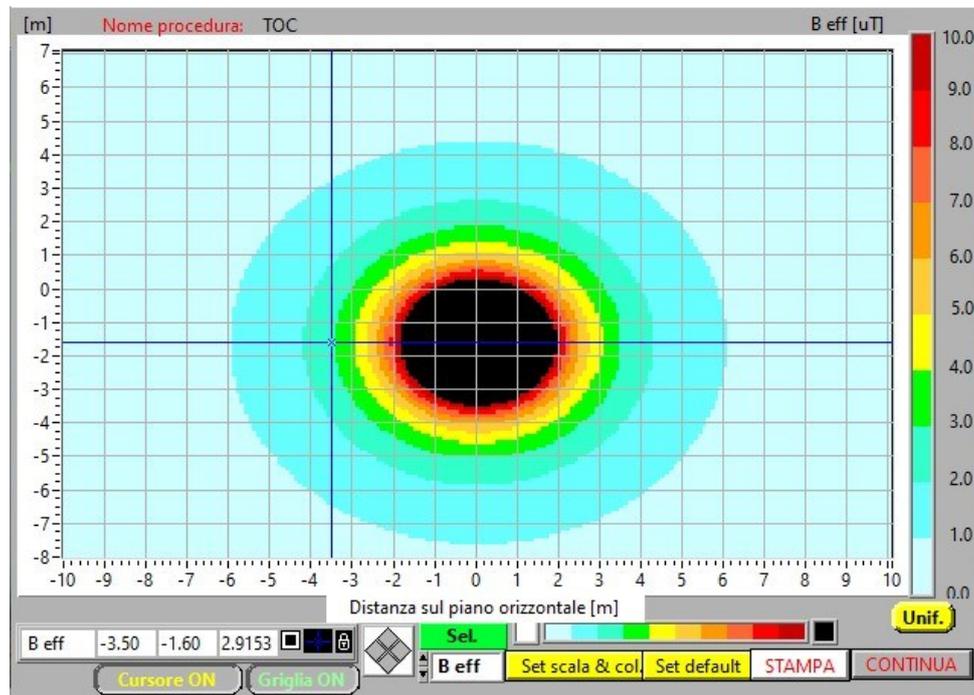
Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la Distanza di Prima Approssimazione (DPA), definita come “la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto”.

Nelle figure che seguono, si riportano le DPA per ogni tipologia di posa descritta al capitolo precedente. Si evidenzia che al completamento della realizzazione dell'opera si procederà alla ridefinizione delle aree di prima approssimazione in accordo al come costruito, in conformità col par. 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

- ✓ Calcolo ampiezza fascia CEM – posa in piano:



- ampiezza fascia per rispetto 3  $\mu$ T POSA IN PIANO = 5.10 + 5.10 = 10.20 metri
- ✓ Calcolo ampiezza fascia CEM – posa in toc:



- ampiezza fascia per rispetto  $3 \mu\text{T}$  POSA IN TOC =  $3.50 + 3.50 = 7.00$  metri

#### 5.5.2.6.2 Conformità dell'opera in materia di campo elettrico

I cavi AT sono isolati e sono dotati di schermo collegato a terra di conseguenza non generano campi elettrici nell'ambiente circostante e pertanto l'attenzione verrà rivolta esclusivamente al campo magnetico.

#### 5.5.2.6.3 Considerazioni finali

Dall'esame della planimetria di progetto, dalle carte catastali, dai sopralluoghi effettuati in sito, risulta che il tracciato del cavo si sviluppa prevalentemente su strade comunali ed interpoderali.

Il limite massimo di esposizione di  $3 \mu\text{T}$ , anche considerando la fascia più ampia (posa in piano) su tutto il tracciato, non interessa né recettori sensibili come definiti dalla norma, né recettori di altro genere.

Il metodo di calcolo adottato e le scelte cautelative operate sono conformi alle indicazioni del Decreto Ministeriale 29/05/2008 "Approvazione delle metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto"

In conclusione, l'analisi effettuata ha permesso di evidenziare il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM del 8 luglio 2003.

#### 5.5.2.7 Traffico Mezzi

In fase di esercizio non è previsto traffico di mezzi. L'eventuale accesso all'area di stazione sarà effettuato da addetti ai controlli o manutentori e sarà assimilabile al traffico ordinario. L'impatto di tale attività non è significativo.

## 5.6 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

In merito si rimanda a quanto già sviluppato per l'Impianto di pompaggio nel dedicato Paragrafo 4.6.

## **6 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)**

Per Scenario di Base si intende la situazione di partenza riscontrata al momento della stesura dello Studio di Impatto Ambientale. Lo Scenario di Base tiene pertanto già conto di tutti gli impianti esistenti ed in esercizio, i quali contribuiscono in termini di emissioni in atmosfera, emissioni sonore, emissioni idriche, intrusione paesaggistica, etc., a definire lo stato delle varie componenti ambientali analizzate, che viene descritto nel presente Capitolo.

La descrizione dello stato dell'ambiente prima della realizzazione dell'opera costituisce il riferimento per le valutazioni dello SIA, al fine di disporre di uno Scenario di Base rispetto al quale poter valutare i potenziali effetti generati dal progetto e misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione dello stesso (monitoraggio ambientale).

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale potenzialmente interferita dall'intervento proposto è stata condotta con riferimento a tutta l'area vasta, con specifici approfondimenti relativi all'area di sito, così definiti:

- ✓ **Area Vasta:** è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata (si veda il seguente Paragrafo 6.1). L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica trattata al precedente Capitolo 3 (SNPA, 2020);
- ✓ **Area di Sito:** (o area di progetto) comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.

### **6.1 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO (AREA VASTA)**

L'ambito territoriale di riferimento utilizzato per il presente studio (area vasta) non è stato definito rigidamente; sono state invece determinate diverse aree soggette all'influenza potenziale derivante dalla realizzazione del progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale si sviluppa e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti dalla realizzazione ed esercizio dell'intervento.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

Come anticipato, l'identificazione dell'area vasta è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti della realizzazione dell'opera, e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dall'opera in progetto, individuati dall'analisi di definizione dell'area di studio. Tale criterio porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'opera, si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera stessa.

Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta:

- ✓ ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta alla realizzazione dell'opera deve essere sicuramente trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta;
- ✓ l'area vasta deve includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- ✓ l'area vasta deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'opera in progetto nel territorio in cui verrà realizzata.

La selezione dell'area vasta è stata oggetto di verifiche successive durante i singoli studi specialistici per i diversi fattori ambientali e agenti fisici analizzati, con lo scopo di assicurarsi che le singole aree di studio definite a livello di analisi fossero effettivamente contenute all'interno dell'area vasta.

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala comunale/provinciale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (qualche chilometro), costituita dalle aree limitrofe all'intervento in progetto.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per i fattori di interesse, che risultano così suddivisi (SNPA, 2020):

- ✓ Fattori ambientali:
  - Popolazione e salute umana,
  - Biodiversità,
  - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
  - Geologia e acque,
  - Atmosfera: Aria e Clima,
  - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
- ✓ Agenti Fisici:
  - Rumore,
  - Vibrazioni,
  - Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
  - Radiazioni ottiche.

### **6.1.1 Popolazione e Salute Umana**

L'ambito di riferimento relativo agli aspetti demografici ed insediativi è stato definito a livello comunale, mentre per la salute pubblica è stato fatto riferimento alla situazione sanitaria in ambito provinciale.

L'analisi relativa agli aspetti dell'economia locale e attività (attività produttive, terziario e servizi) è stata condotta mediante descrizioni generali a livello regionale e provinciale. Sono state inoltre approfondite le caratteristiche infrastrutturali prossime all'area di intervento.

### **6.1.2 Biodiversità**

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta attraverso un inquadramento generale delle aree protette presenti a vasta scala e più nel dettaglio a scala locale si è fornita l'analisi degli aspetti ecologici e naturalistici. Si è inoltre fatto riferimento alle risultanze dei sopralluoghi speditivi effettuati in sito ad Aprile 2023, che si sono concentrate nelle aree naturali e seminaturali soggette a tutela interessate dal progetto.

### **6.1.3 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare**

Per quanto riguarda il fattore ambientale suolo si è proceduto con una descrizione della tipologia e della qualità del suolo attesa presso le aree di intervento.

Dati sul consumo, copertura e uso del suolo dell'area di progetto sono stati dedotti dallo specifico studio SNPA, dalla Cartografia di uso suolo Corine Land Cover aggiornata al 2018 e dalla cartografia ISPRA 2021.

Per la caratterizzazione del patrimonio agroalimentare si è proceduto ad una scala provinciale.

### **6.1.4 Geologia e Acque**

Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale “geologia” ha preso in esame gli aspetti geologici, idrogeologici, geomorfologici e sismici. Tali aspetti sono stati descritti in maniera dettagliata con riferimento all'area interessata in relazione agli studi specifici effettuati.

Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale “acque” ha preso in esame le acque marino/costiere, acque superficiali e acque sotterranee, in relazione agli strumenti di pianificazione regionale (Piano di Gestione delle Acque, Piano Regionale di Tutela delle Acque).

### **6.1.5 Atmosfera: Aria e Clima**

La caratterizzazione climatica e del regime termopluviometrico è stata effettuata mediante l'analisi dei dati ad alto livello (WMO-World Meteorological Organization) e scala locale (dati Periodo 1991-2021) mentre per quanto riguarda il regime anemometrico si è fatto riferimento ai dati dell'Atlante Eolico dell'Italia elaborata da RSE (Ricerca Sistema Energetico).

L'area di riferimento per la definizione della qualità dell'aria è stata definita a livello regionale mediante analisi dei dati della rete di monitoraggio ARPA-Cal nella stazione più vicina all'area di studio (Centralina di Reggio Calabria).

Per l'analisi delle emissioni di inquinanti si è fatto riferimento ai dati relativi all'anno 2005 delle banche dati disponibili presso il sito internet della ARPACal della Regione Calabria.

Per la caratterizzazione delle emissioni in atmosfera dei gas ad effetto serra (CO<sub>2</sub>) sono stati considerati i dati storici presentati nell'ambito del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria (periodo 1991-1999) e quelli relativi all'ultimo aggiornamento dell'inventario su base regionale e provinciale dell'ISPRA (Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale - SINANET – INVENTARIA; anno 2019). Sono stati infine riportati alcuni indici specifici di analisi sulle emissioni di CO<sub>2</sub> a livello regionale (anno 2020) presentati nell'ambito dell'iniziativa Italy for Climate e in particolare nel documento “La Corsa delle Regioni Verso la Neutralità Climatica” (pubblicazione Novembre 2022).

### **6.1.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali**

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata eseguita con riferimento sia agli aspetti storico-archeologici, sia agli aspetti legati alla percezione visiva; sono stati descritti gli elementi storico-culturali, archeologici e gli elementi di interesse paesaggistico presenti nell'intorno dell'area di intervento.

### **6.1.7 Rumore**

L'area di studio individuata per la componente rumore comprende le aree interessate dagli interventi in progetto e le aree più prossime ove sono presenti potenziali ricettori. È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e regionale.

Sono stati inoltre forniti i risultati del monitoraggio Ante operam del rumore effettuato in sito nel mese di Aprile 2023.

### **6.1.8 Vibrazioni**

È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e regionale ed individuati i potenziali elementi di sensibilità.

### **6.1.9 Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti**

È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e descritto il contesto in cui si inseriscono le opere.

### **6.1.10 Radiazioni Ottiche**

È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e regionale ed è stato descritto il contesto in cui si inseriscono le opere, da un punto di vista delle emissioni luminose, con analisi dei potenziali elementi di sensibilità.

## **6.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA**

### **6.2.1 Aspetti Demografici e Insediativi**

Il Comune di Scilla si estende su una superficie di 44.13 km<sup>2</sup> ed ha una densità abitativa di 103,69 abitanti/km<sup>2</sup>; presenta una popolazione di 4,576 abitanti di cui 2,222 maschi e 2,354 femmine al 1° Gennaio 2022 (dati provvisori relativi all'ultimo anno disponibile da Demo Istat, Sito Web).

Nella seguente tabella è riportata la popolazione residente nel Comune di Scilla al 1° Gennaio 2022 suddivisa per età e sesso (dati provvisori relativi all'ultimo anno disponibile da Demo Istat, Sito Web).

**Tabella 6.1: Comune di Scilla, Popolazione Residente al 1° Gennaio 2022 (Demo ISTAT, Sito Web)**

<b>Età</b>	<b>Totale Maschi</b>	<b>Totale Femmine</b>	<b>Totale Maschi + Femmine</b>
0	14	15	29
1	13	10	23
2	14	11	25
3	22	15	37
4	19	16	35



Età	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale Maschi + Femmine
5	18	19	37
6	16	18	34
7	20	20	40
8	22	25	47
9	25	17	42
10	12	29	41
11	25	19	44
12	28	22	50
13	20	20	40
14	26	19	45
15	24	20	44
16	17	22	39
17	19	21	40
18	25	26	51
19	32	18	50
20	18	13	31
21	22	26	48
22	18	27	45
23	16	36	52
24	28	26	54
25	25	30	55
26	18	36	54
27	18	19	37
28	31	21	52
29	25	28	53
30	19	31	50
31	27	28	55
32	29	29	58
33	25	17	42
34	35	25	60
35	29	21	50
36	23	27	50
37	23	30	53
38	38	33	71
39	23	29	52
40	24	20	44
41	27	29	56
42	29	27	56
43	27	24	51
44	36	31	67
45	26	35	61
46	26	32	58
47	14	38	52
48	39	30	69
49	25	38	63
50	39	34	73
51	35	30	65
52	35	25	60
53	24	35	59
54	28	34	62
55	37	45	82
56	28	44	72
57	34	32	66
58	36	32	68
59	43	36	79

Età	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale Maschi + Femmine
60	39	31	70
61	32	33	65
62	33	38	71
63	23	37	60
64	37	35	72
65	26	37	63
66	31	35	66
67	27	29	56
68	29	30	59
69	49	26	75
70	36	28	64
71	33	29	62
72	30	29	59
73	33	34	67
74	27	21	48
75	29	29	58
76	19	16	35
77	16	17	33
78	18	13	31
79	12	18	30
80	16	30	46
81	15	15	30
82	10	16	26
83	15	27	42
84	12	10	22
85	11	13	24
86	13	21	34
87	8	13	21
88	4	18	22
89	5	12	17
90	7	6	13
91	3	9	12
92	3	6	9
93	4	7	11
94	3	5	8
95	0	6	6
96	0	2	2
97	1	4	5
98	0	3	3
99	0	0	0
100 e più	0	1	1
<b>TOTALE</b>	<b>2222</b>	<b>2354</b>	<b>4576</b>

Di seguito vengono riportati i dati relativi al movimento demografico per l'anno 2021 e popolazione residente (ultimo anno disponibile per il bilancio demografico).

**Tabella 6.2: Comune di Scilla, Bilancio Demografico - Anno 2021 (Demo ISTAT, Sito Web)**

Comune di Scilla			
Bilancio Demografico Anno 2021	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° gennaio	2235	2394	4629
Nati	12	15	27
Morti	21	39	60
Saldo naturale	-9	-24	-33
Iscritti da altri comuni	43	28	71

Comune di Scilla			
Bilancio Demografico Anno 2021	Maschi	Femmine	Totale
Iscritti dall'estero	8	12	20
Altri iscritti	8	6	14
Cancellati per altri comuni	43	34	77
Cancellati per l'estero	36	31	67
Altri cancellati	9	12	21
Saldo migratorio estero	-28	-19	-47
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Aggiustamento statistico censuario totale	25	15	40
Popolazione al 31 dicembre da censimento	2,222	2,354	4,576
Popolazione residente in famiglia da censimento	2,222	2,354	4,576
Popolazione residente in convivenza al 31 dicembre da trattamento statistico dell'informazione di fonte anagrafica	0	0	0
Numero di famiglie al 31 dicembre da censimento	2,041		
Numero di convivenze al 31 dicembre da trattamento statistico dell'informazione di fonte anagrafica	0		
Numero medio di componenti per famiglia al 31 dicembre da censimento	2.24		

### 6.2.2 Salute Pubblica

Per la caratterizzazione della situazione sanitaria esistente si è definito come ambito di indagine il territorio della Provincia di Reggio Calabria. In particolare, sono stati considerati i dati ISTAT sulle cause di morte relative ai decessi della Provincia interessata per il periodo 2015-2019, interrogati attraverso il software HFA fornito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (Versione di Dicembre 2022), riportati nella seguente tabella.

Tabella 6.3: Mortalità in Provincia di Reggio Calabria per Causa, Periodo 2015-2019

Causa di Morte	2015			2016			2017			2018			2019		
	M	F	Tot M+F												
Malattie infettive e parassitarie	37	41	78	46	37	83	47	50	97	40	48	88	40	40	80
Tumori	805	569	1.374	810	563	1.373	797	504	1.301	742	571	1.313	767	511	1.278
Malattie ghiandole endocrine, nutrizione, metabolismo	207	206	413	166	201	367	184	221	405	144	183	327	177	192	369
Mal. del sangue, organi ematop., disturbi immunitari	13	18	31	7	15	22	12	16	28	7	12	19	17	21	38
Disturbi psichici	27	104	131	44	66	110	53	92	145	46	81	127	53	105	158
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	91	104	195	78	99	177	98	112	210	78	118	196	96	111	207
Malattie del sistema circolatorio	1.063	1.337	2.400	927	1.223	2.150	1.022	1.335	2.357	876	1.224	2.100	944	1.278	2.222
Malattie del sistema respiratorio	241	147	388	216	163	379	298	184	482	227	188	415	254	183	437
Malattie dell'apparato digerente	91	99	190	83	89	172	97	94	191	90	81	171	93	70	163
Malattie apparato genito-urinario	45	63	108	46	45	91	40	39	79	40	44	84	49	49	98
Complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malattie della pelle e del tessuto sottocutaneo	-	2	2	-	2	2	2	5	7	3	6	9	1	9	10
Malattie del sistem muscolare e del tessuto connettivo	12	25	37	10	15	25	6	27	33	9	19	28	11	14	25
Sintomi, segni, stati morbosi mal definiti	72	116	188	64	111	175	84	81	165	79	110	189	75	126	201
Cause di traumatismo e avvelenamento	104	83	187	124	81	205	115	86	201	111	80	191	109	90	199
<b>TOTALE</b>	<b>2,771</b>	<b>2,873</b>	<b>5,722</b>	<b>2,575</b>	<b>2,673</b>	<b>5,331</b>	<b>2,808</b>	<b>2,796</b>	<b>5,701</b>	<b>2,452</b>	<b>2,717</b>	<b>5,257</b>	<b>2,646</b>	<b>2,759</b>	<b>5,485</b>



Dall'esame di tale tabella si evince come in Provincia di Reggio Calabria la maggior incidenza di decessi per il periodo considerato sia imputabile alle malattie del sistema circolatorio, che risultano la principale causa di morte sia per le donne che per gli uomini, seguita dai tumori.

L'area di interesse fa riferimento all'Azienda Sanitaria Locale di Reggio Calabria (ASP) che opera su un territorio coincidente con la provincia di Reggio Calabria ed è caratterizzata da 97 comuni con una superficie di 3,183 km<sup>2</sup>; relativamente alle Aziende Ospedaliere, tramite il Servizio Sanitario Regionale calabro, è possibile individuare la presenza dell'Azienda Ospedaliera “Bianchi Melacrino Morelli” di Reggio Calabria.

L'Azienda Sanitaria Locale di Reggio Calabria– ASP - è stata istituita ai sensi dell'art. 7 della Legge Regionale della Calabria No. 9 del 11 Maggio 2007, e successiva delibera della Giunta della Regione Calabria No. 441 del 14 Giugno 2010. Essa è subentrata, accorpandole, all'Aziende Sanitaria No. 9 di Locri e all'Azienda Sanitaria Provinciale di Reggio Calabria.

L'impianto di accumulo idroelettrico, in quanto presente sul territorio comunale di Scilla, ricade in uno dei quattro Distretti Sanitari dell'ASP, più precisamente nel Distretto Reggio Calabria 1, il quale comprende nel proprio ambito territoriale anche la Città di Reggio Calabria ed altri 23 comuni tra i quali Bagnara Calabria, Sant'Eufemia d'Aspromonte, San Roberto, Fiumara e Villa San Giovanni (confinanti con il Comune di Scilla).

Tale distretto ricopre una popolazione complessiva residente di 251.929 abitanti (Dati ISTAT 2022).

Nell'ambito del medesimo territorio provinciale, la rete ospedaliera dell'ASP Reggio Calabria è così composta:

- ✓ Ospedali SPOKE:
  - Presidio Ospedaliero “Santa Maria degli Ungheresi” di Polistena
  - Presidio Ospedaliero di Locri
- ✓ Ospedali Generali:
  - Presidio Ospedaliero “Tiberio Evoli” di Melito Porto Salvo
  - Presidio Ospedaliero “Giovanni XXIII” di Gioia Tauro

L'Azienda inoltre dispone di una rete di ambulatori territoriali; tali poliambulatori della Rete dell'Assistenza Specialistica dell'ASP sono presenti attualmente nei seguenti comuni: Bagnara Calabria, Gallico, Reggio Calabria (Nord), Sant'Alessio in Aspromonte, San Roberto e Villa San Giovanni.

## **6.2.3 Attività Produttive e Terziario/Servizi**

### **6.2.3.1 Rete Stradale e Infrastrutture**

#### **6.2.3.1.1 Rete Stradale**

Dall'analisi del Piano Regionale dei Trasporti della Regione Calabria<sup>14</sup>, approvato con D.C.R. n.157 del 19/12/2016, emerge che la rete stradale extraurbana regionale ha un'estensione di circa 9,000 km, caratterizzati dalla presenza dei seguenti elementi viari principali:

- ✓ Autostrada A2 Salerno-Reggio Calabria.

Tale asse autostradale costituisce la principale infrastruttura stradale regionale; infatti, oltre a svolgere la funzione di collegamento con le altre regioni italiane, garantisce anche i collegamenti di lungo percorso interni al territorio regionale;
- ✓ Strade Statali.

La rete viaria statale è costituita da assi della viabilità regionale, di interesse nazionale, che svolgono la funzione di collegamento rapido intra-provinciale o interprovinciale.

La struttura è facilmente riconoscibile, in quanto composta da una rete a maglie rettangolari costituita da:

  - due assi longitudinali costieri (la S.S. 106 lungo la costa ionica e la S.S. 18 lungo la costa tirrenica), che agiscono da collettori per i flussi di persone e merci provenienti dalle zone più interne, ed alcuni assi longitudinali interni (come le S.S. 108bis/179/179dir/109/109bis che congiungono la S.S. 107 con la S.S. 280);

\*\*\*\*\*

<sup>14</sup> Sito della Regione Calabria, Piano Regionale dei Trasporti (<https://www.regione.calabria.it/website/portaltemplates/view/view.cfm?4582&4582>)



- una serie di assi trasversali lungo la direzione ovest-est (la S.S. 481 Oriolo Calabro-Roseto Marina, le S.S. 283/534 Guardia Piemontese-S. Marco Argentano-Sibari, le S.S. 660/177/531 Luzzi-Acri-Cropalati-Mirto Crosia, la S.S. 107 Paola-Crotone, la S.S. 280 Lamezia Terme-Catanzaro, la S.S. 182 Vibo Valentia-Soverato, la S.S. 682 Rosarno-Gioiosa Ionica-Grotteria Marina);

✓ Strade Provinciali.

Relativamente alla struttura viaria provinciale, la cui estensione è aumentata notevolmente negli ultimi anni, questa costituisce la componente preponderante del patrimonio viario regionale, andando a svolgere il compito fondamentale di cerniera tra la rete autostradale e statale con i territori più interni.

Andando ad analizzare nel dettaglio la struttura della rete viaria calabra, emerge che l'autostrada A3 e le strade statali fanno parte dello SNIT<sup>15</sup> (Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti) definito nel 2001 dal Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL).

Inoltre, la rete viaria principale calabra, composta dall'autostrada A2 Salerno-Reggio Calabria, la S.S. 280 Lamezia Terme-Catanzaro, il tratto a nord di Catanzaro della S.S. 106 Ionica e la S.S. 534 Sibari-Firmo di collegamento tra l'autostrada A2 e la S.S. 106, costituiscono parte integrante della rete TEN-T<sup>16</sup> (Trans-European Network - Transport), definita a scala europea dal Regolamento (UE) 1315/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2013.

Al fine di poter analizzare la dotazione di infrastrutture stradali regionale, il Piano Regionale dei Trasporti della Regione Calabria ha costruito un quadro comparativo rispetto alle altre aree territoriali italiane; nello specifico si è fatto riferimento a specifici indicatori, ed in particolare a:

- ✓ *indice di densità di infrastrutture stradali rispetto alla superficie territoriale*, che misura la lunghezza delle strade presenti su un territorio in rapporto alla sua estensione territoriale;

**Tabella 6.4: Indice di densità di infrastrutture stradali rispetto alla superficie territoriale (km di strade/100 km<sup>2</sup> di superficie territoriale). Anno 2019**

Area territoriale	Strade regionali e provinciali <sup>17</sup>	Altre strade di interesse nazionale <sup>18</sup>	Autostrade
CALABRIA	51.20	11.20	1.90
Italia settentrionale	44.39	3.74	3.03
Italia Centrale	46.27	7.99	2.03
Italia Meridionale	46.37	11.50	1.75
ITALIA	45.56	7.73	2.32

- ✓ *indice di densità di infrastrutture stradali rispetto alla popolazione*, che misura l'estensione delle strade presenti su un territorio in rapporto alla popolazione residente;

\*\*\*\*\*

<sup>15</sup> Il PGTL definisce che la rete stradale che fa parte dello SNIT attuale è formata dalle autostrade e dalle strade che restano di competenza dello Stato dopo il conferimento a Regioni ed Enti locali delle funzioni in materia di viabilità. All'interno della rete stradale dello SNIT, il PGTL ha individuato una sottorete, chiamata rete stradale SNIT di primo livello, formata dagli assi della rete portante del Paese. L'appartenenza alla rete di primo livello è stata stabilita esaminando la funzione che svolgono le diverse infrastrutture. Più in particolare, fanno parte di questa rete gli assi stradali e autostradali che collegano fra loro le varie regioni e queste con la rete viaria degli Stati limitrofi, e che sono quindi prevalentemente interessati da flussi di traffico a lunga percorrenza (>300 km).

<sup>16</sup> Secondo gli orientamenti della Commissione Europea, la rete transeuropea di trasporto TEN-T può essere sviluppata attraverso una struttura a doppio strato, consistente in una rete globale o organica (comprehensive network) e in una rete centrale (core network). La rete globale (comprehensive) rappresenta lo strato di base della rete TEN-T; essa è costituita da infrastrutture di trasporto esistenti e pianificate e dovrà essere realizzata entro il 2050. La rete centrale (core) costituisce la spina dorsale della rete TEN-T e dovrà essere realizzata entro il 2030; essa rappresenta un sottoinsieme della rete globale a cui si sovrappone, risultando costituita da tutte quelle parti della rete globale che rivestono la più alta importanza strategica ai fini dello sviluppo di una rete di trasporto multimodale a livello europeo.

<sup>17</sup> Nel caso della Calabria l'indice è riferito alle strade provinciali

<sup>18</sup> Nel caso della Calabria l'indice è riferito alle strade statali

**Tabella 6.5: Indice di densità di infrastrutture stradali rispetto alla popolazione (km di strade/10,000 abitanti). Anno 2019**

Area territoriale	Strade regionali e provinciali <sup>19</sup>	Altre strade di interesse nazionale <sup>20</sup>	Autostrade
CALABRIA	40.80	8.90	1.50
Italia settentrionale	19.27	1.62	1.31
Italia Centrale	22.82	3.94	1.00
Italia Meridionale	28.26	7.01	1.07
ITALIA	23.02	3.91	1.17

✓ *indice di dotazione di infrastrutture stradali rispetto alle autovetture circolanti*, che misura l'estensione delle strade di un territorio in rapporto alle autovetture circolanti.

**Tabella 6.6: Indice di densità di infrastrutture stradali rispetto alle auto circolanti (km di strade/10,000 autovetture circolanti). Anno 2019**

Area territoriale	Strade regionali e provinciali <sup>21</sup>	Altre strade di interesse nazionale <sup>22</sup>	Autostrade
CALABRIA	58.50	12.80	2.20
Italia settentrionale	29.05	2.45	1.98
Italia Centrale	33.30	5.75	1.46
Italia Meridionale	42.94	10.65	1.62
ITALIA	34.56	5.87	1.76

Sebbene il Piano Regionale dei Trasporti della Regione Calabria facesse riferimento a rilevamenti effettuati nel 2012, nell'analisi effettuata da questo studio sono stati presi in considerazione i dati del “Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti”<sup>23</sup> relativi agli anni 2019-2020; in tale modo si è potuto riportare un'indagine più aggiornata e più fedele allo stato attuale delle infrastrutture

Dall'analisi degli indicatori emerge che la Regione Calabria risulta essere dotata di un buon livello infrastrutturale rispetto alle caratteristiche territoriali analizzate; infatti, i dati evidenziano come la Calabria, con una densità di strade extraurbane principali (autostrade, strade statale e strade provinciali) di circa 64 Km ogni 100 Km<sup>2</sup>, risulti ben al di sopra delle medie sia dell'Italia meridionale (59.62 Km/100 Km<sup>2</sup>) che di quelle nazionali.

Analogo discorso si può fare con i dati relativi al rapporto tra i chilometri della rete calabrese e sia il numero di abitanti che le autovetture circolanti; infatti, anche in questi casi la densità delle strade extraurbane principali risulta sensibilmente superiore sia alle medie del meridione che a quelle del resto d'Italia.

Oltre che dall'autostrada A2 e dalla Strada Statale 18, il Comune di Scilla è attraversato, secondo quanto riportato dall'Elenco delle strade provinciali della Città Metropolitana di Reggio Calabria<sup>24</sup>, da una sola Strada Provinciale: la SP 3, innesto SS106 (Melito P.S.) – Bivio Brandano (Delianuova), con un'estensione complessiva di 69,200 Km.

L'arteria più vicina all'area di valle (Piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee) risulta essere la SS18, posta a margine del perimetro di intervento; la strada statale 18 Tirrenia Inferiore, una delle più importanti e lunghe arterie di collegamento del sud Italia, collegando Salerno a Reggio Calabria lungo tutta la costa tirrenica. Relativamente all'area del Bacino di Monte, invece, l'arteria più vicina risulta essere la SP6, posta a circa 4.2 Km dall'area dell'invaso; la strada provinciale 18 di Reggio Calabria, ex strada statale dei Piani d'Aspromonte (SS 670), collega Villa San Giovanni (dall'innesto con la SS18) a Gambarie d'Aspromonte (innesto con l'ex SS183) lungo un percorso montano e tortuoso.

\*\*\*\*\*

<sup>19</sup> Nel caso della Calabria l'indice è riferito alle strade provinciali

<sup>20</sup> Nel caso della Calabria l'indice è riferito alle strade statali

<sup>21</sup> Nel caso della Calabria l'indice è riferito alle strade provinciali

<sup>22</sup> Nel caso della Calabria l'indice è riferito alle strade statali

<sup>23</sup> Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti, Anni 2019-2020 (<https://www.mit.gov.it/node/16175>)

<sup>24</sup> Elenco delle strade provinciali della Città Metropolitana di Reggio Calabria (Tabella 8) presente all'interno del PUMS di Reggio Calabria (<https://www.cittametropolitana.rc.it/canali/trasporti/pums/documenti/pums-aggiornamento-primorapporto/pums-2021-09.pdf/view>)

Le principali arterie stradali che permettono l'accesso all'area d'intervento a valle (Piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee), sono:

- ✓ l'autostrada A2 del Mediterraneo, prendendo lo svincolo “Scilla” ed immettendosi successivamente sulla SS18 in direzione Bagnara Calabria, la quale dista circa 6 Km dall'area di intervento;
- ✓ la Strada Statale 18 Tirrenia inferiore, la quale corre lungo la costa tirrenica e permette l'accesso all'area d'intervento.

Per quanto riguarda, invece, le arterie stradali che permettono l'accesso alle aree di intervento del Bacino di Monte, queste sono:

- ✓ l'autostrada A2 del Mediterraneo, prendendo lo svincolo “Scilla” ed immettendosi successivamente su via Provinciale in direzione Melia, la quale dista circa 8 Km dall'area del Bacino;
- ✓ la Strada Provinciale 6, passando attraverso i centri urbani di Sant'Angelo e Melia e percorrendo via Fondaco.

A causa della mancanza di dati aggiornati relativi alla postazione più prossima all'area di intervento, per effettuare una stima del traffico veicolare si è dovuto far riferimento al Report Annuale redatto da Anas S.p.A. nel 2013; tale report si basa sulla rete di sensori del sistema PANAMA, il quale permette di calcolare il Traffico Giornaliero Medio Annuo (TGMA) sulla base dei dati raccolti dalle singole postazioni.

Di seguito si riportano i dati relativi alla postazione, localizzata lungo la Strada Statale 18 Tirrenia inferiore, più prossima alle aree di intervento:

- ✓ Postazione 318 (Scilla), situata a circa 4 Km dall'area di intervento di valle (Piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee);

**Tabella 6.7: Numero medio di mezzi leggeri e pesanti, anno 2013 (ANAS)**

Strada	Km	Mezzi Leggeri	Mezzi Pesanti	Postazione di Rilevamento Coordinata X	Postazione di Rilevamento Coordinata y
SS 18	511,432	2,896	93	38,253387	15,72389

Il TGMA viene calcolato come media aritmetica del traffico misurato nelle giornate valide che costituiscono il campione di riferimento; una giornata di dati è considerata valida se la centralina non segnala malfunzionamenti e se sono caricati a sistema i dati per almeno il 98% dei 288 intervalli da 5 minuti previsti in una giornata.

In relazione alla modalità di calcolo del TGMA, per ogni postazione viene verificato che il numero di giornate, con dati validi, sia superiore alla metà del numero di giorni dell'anno.

#### 6.2.3.1.2 Rete Ferroviaria

In base a quanto riportato dal Piano Regionale dei Trasporti della Regione Calabria, a livello regionale il sistema del trasporto ferroviario soffre di rilevanti criticità dovute principalmente a: problemi infrastrutturali, carenze nei servizi, vetustà del materiale rotabile.

Analizzando nel dettaglio l'offerta infrastrutturale, la rete ferroviaria calabra è costituita dalle linee nazionali delle Ferrovie dello Stato (gestite da R.F.I) e dalle linee regionali delle Ferrovie della Calabria, le quali non sono interconnesse tra loro a causa di un diverso sistema di scartamento: la prima si avvale di uno scartamento ordinario (1.435 m) mentre la seconda di uno ridotto (0.950 m).

La rete R.F.I. si sviluppa in gran parte lungo il perimetro costiero regionale; essa ha un'estensione complessiva di circa 851 km e presenta 113 stazioni con servizio viaggiatori. In rapporto al sistema di trazione, della rete R.F.I risultano elettrificate solo 488 km, pari al 52.27%, che comprende 279 km di linee elettrificate a doppio binario, pari al 32.7%, 209 km di linee elettrificate a singolo binario e 363 km di linee non elettrificate (a trazione diesel) ed a singolo binario. In base alle caratteristiche di traffico, R.F.I. classifica le linee in:

- ✓ linee fondamentali, caratterizzate da un'alta densità di traffico e da un'elevata qualità dell'infrastruttura, che costituiscono le direttrici principali di collegamento con la rete nazionale e internazionale:
  - Direttrice tirrenica (Praja - Paola - Lamezia Terme – Reggio Calabria),
  - Direttrice Jonica (Rocca Imperiale - Reggio Calabria),
  - Linea Eccellente - Rosarno (via Tropea),



- Linea Rosarno - S. Ferdinando;
- ✓ linee complementari, con minori livelli di densità di traffico, che costituiscono la maglia di collegamento in ambito regionale e connettono tra loro le direttrici principali:
  - Linea trasversale Paola – Sibari,
  - Linea trasversale Lamezia Terme - Catanzaro Lido.

Relativamente alla rete ferroviaria delle Ferrovie della Calabria, questa è una rete isolata in quanto non interconnessa con il sistema ferroviario regionale e nazionale; tale rete secondaria è quanto rimane del sistema ferroviario progettato e costruito nei primi del '900 dalla Società Italiana per le Strade Ferrate del Mediterraneo con l'obiettivo di collegare le zone interne con le linee ferroviarie costiere.

Tale rete regionale si sviluppa nel territorio montano calabrese per collegare Cosenza con Catanzaro Lido, Pedace con San Giovanni in Fiore, e nella Piana di Gioia Tauro con Cinquefrondi e con Palmi mediante un sistema a scartamento ridotto. Fanno parte della Rete Ferroviaria Regionale:

- ✓ Linea Cosenza - Catanzaro Lido;
- ✓ Linea Pedace - San Giovanni in Fiore;
- ✓ Linea Gioia Tauro - Palmi e Gioia Tauro – Cinquefrondi.

La linea R.F.I più vicina all'area di progetto è costituita dalla *direttrice tirrenica Praja – Paola – Lamezia Terme – Reggio Calabria*, la quale si sviluppa lungo la costa tirrenica ed è localizzata lungo il perimetro dell'area di valle, separando l'area di intervento dalla costa.

Tale *direttrice* rientra tra le linee ferroviarie indicate da R.F.I come “fondamentali” e rappresenta l'asse portante del trasporto ferroviario regionale; con 240 km di linea a doppio binario elettrificata (ma non strutturata per permettere l'alta velocità), essa consente di connettere tra loro le più importanti località della costa tirrenica calabrese ed è funzionale alla connessione tra la rete ferroviaria siciliana e il resto della rete nazionale (in particolare attraverso il collegamento marittimo da Villa San Giovanni a Messina). Da segnalare, inoltre, che tale *direttrice* appartiene al corridoio europeo core TEN – T 5 e costituisce l'asse portante del trasporto ferroviario regionale, nazionale ed europeo, con una offerta potenziale di circa 220 treni giornalieri.

A ridosso delle aree di intervento, lungo la linea ferroviaria sopraindicata sono presenti diverse stazioni ferroviarie, di cui la più vicina è costituita dalla stazione di Favazzina, posta a circa 1.5 km dall'area di cantiere del pozzo paratoie; altre stazioni sono quelle di Scilla e di Bagnara Calabria, poste rispettivamente a 5.4 e 3.2 km dall'area di cantiere.

Sulla base della classificazione delle stazioni ferroviarie effettuata da R.F.I (classifica effettuata sulla base di specifici indicatori prestazionali e funzionali - numero di viaggiatori, livello dei servizi offerti dalle imprese ferroviarie, potenzialità commerciale, dimensione delle aree aperte al pubblico), è possibile determinare le categorie in cui rientrano tali stazioni:

- ✓ **Silver:** stazione di Scilla e di Bagnara;  
Questa categoria comprende impianti di dimensioni medio-piccoli spesso impresenziati, privi di fabbricato viaggiatori e dotati unicamente di servizi regionali/metropolitani caratterizzati da elevate e consistenti frequentazioni (in alcuni casi > di 4.000 frequentatori medi/giorno), ovvero stazioni e fermate caratterizzate da frequentazioni consistenti (> di 2.500 frequentatori medi/giorno circa) e servizi per la lunga, media e breve percorrenza;
- ✓ **Bronze:** stazione di Favazzina.  
Sono piccole stazioni caratterizzate da basse frequentazioni (generalmente < di 500 frequentatori medi/giorno), spesso impresenziate, prive di fabbricato viaggiatori e dotate di servizi legati unicamente al traffico regionale/locale.

#### 6.2.3.1.3 Aeroporti

Attualmente la Regione Calabria è dotata di tre aeroporti civili aperti al traffico commerciale nazionale e internazionale, i quali si differenziano tra loro per classe di appartenenza, caratteristiche strutturali e servizi offerti; tali aeroporti sono:

- ✓ Aeroporto Internazionale di Lamezia Terme "Sant'Eufemia";
- ✓ Aeroporto dello Stretto "Tito Minniti" di Reggio Calabria;

- ✓ L'aeroporto “S. Anna” di Crotona.

Andando ad analizzare la rispettiva classe di appartenenza, in base alla classificazione riportata nel “Regolamento per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti” predisposto dall'ENAC – Ente Nazionale per l'Aviazione Civile, il Piano Regionale dei Trasporti della Regione Calabria riporta che l'aeroporto di Lamezia Terme risulta di classe 4D, mentre gli aeroporti di Reggio Calabria e Crotona sono di classe 4C.

Relativamente agli aeroporti di Lamezia Terme e di Reggio Calabria, oltre a far parte dello SNIT (Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti) definito dal Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, sono anche inseriti nel livello comprensive della rete TEN-T (ovvero nello strato di base della rete TEN-T) definita a scala europea dal Regolamento (UE) 1315/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2013.

Secondo invece il nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti, adottato dal Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 25/09/2014, l'aeroporto di Lamezia Terme rientra tra gli 11 aeroporti nazionali strategici, mentre gli altri 2 aeroporti calabresi (Reggio Calabria e Crotona) appartengono ai 26 aeroporti di interesse nazionale.

Tra tali infrastrutture, quella localizzata più in prossimità all'area di intervento risulta essere quella dell'Aeroporto dello Stretto “Tito Minniti”, localizzato a circa 5 km a Sud dall'area centrale di Reggio Calabria e distante circa 32 km dall'area di intervento di valle; tale infrastruttura è raggiungibile dall'area di intervento sia tramite l'autostrada A2 sia con la rete ferroviaria R.F.I (grazie ad una nuova stazione denominata “Reggio Calabria Aeroporto”). Relativamente alle altre due infrastrutture aeroportuali, quella di Lamezia Terme e quella di Crotona, queste distano rispettivamente 110 e 195 Km, in direzione Nord-Ovest.

#### 6.2.3.1.4 *Trasporto marittimo*

Secondo quanto riportato dal Piano Regionale dei Trasporti della Regione Calabria, il sistema portuale calabrese è costituito da una serie di porti di diverse dimensioni e funzioni, distribuiti lungo i 740 km di costa della regione, in parte lungo il versante tirrenico ed in parte lungo quello ionico. Il nodo portuale di maggior rilevanza è quello di Gioia Tauro, primo porto italiano nelle attività di transhipment di merci containerizzate ed uno dei più importanti hub del traffico container nel bacino del Mediterraneo. Oltre al sopracitato porto di Gioia Tauro, i porti di rilievo risultano essere: Reggio Calabria, Villa S. Giovanni, Vibo Valentia, Crotona e Corigliano.

Inoltre, secondo quanto riportato nel “Masterplan per lo sviluppo della portualità calabrese” (2011), fanno parte del sistema portuale calabrese:

- ✓ i porti di Villa S. Giovanni e Reggio Calabria, di fondamentale importanza per i collegamenti con la Sicilia, con servizi di traghettamento sia di passeggeri che di veicoli commerciali;
- ✓ i porti commerciali di Vibo Valentia, Crotona Porto Nuovo e Corigliano;
- ✓ una serie di porti a prevalente funzione turistica (Tropea, Crotona Porto Vecchio, Roccella Jonica, Cetraro, Cirò Marina, Gallipari, Belvedere Marittimo, Amantea, Marina Laghi di Sibari, Diamante, Scilla, Le Castella, Bagnara Calabria, Pizzo).

Al fine di creare un'ordine gerarchico delle infrastrutture portuali, i porti calabresi sono stati classificati sulla base della rilevanza economica degli scambi, ai sensi della legge 84/1994 (recentemente modificata dal Decreto Legislativo 169/2016 in maniera, comunque, non significativa per la parte di seguito richiamata), la quale ha individuato la ripartizione dei porti marittimi nelle seguenti categorie e classi:

- ✓ **categoria I:** porti, o specifiche aree portuali, finalizzati alla difesa militare e alla sicurezza dello Stato;
- ✓ **categoria II, classe I:** porti, o specifiche aree portuali, di rilevanza economica internazionale;
- ✓ **categoria II, classe II:** porti, o specifiche aree portuali, di rilevanza economica nazionale;
- ✓ **categoria II, classe III:** porti, o specifiche aree portuali, di rilevanza economica regionale e interregionale.

In base a tale classificazione, e con espresso riferimento ai porti situati nel territorio della Regione Calabria, soltanto il porto di Gioia Tauro risulta avere le dimensioni e le relazioni interregionali e internazionali necessarie per essere dotato di classificazione a norma della Legge 84/94 secondo la categoria II, classe I.

Inoltre, il porto di Gioia Tauro è l'unico porto calabrese che fa parte dello SNIT (Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti) definito dal Piano Generale dei Trasporti e della Logistica; è inoltre l'unico porto della Calabria inserito nel livello core della rete TEN-T (ovvero nella rete TEN-T di primo livello) definita a scala europea dal Regolamento (UE) 1315/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2013. Il porto di Reggio Calabria è invece l'unico porto calabrese inserito nel livello “comprensive” della rete TEN-T (ovvero nello strato di base della rete TEN-T).



Un'ulteriore classificazione del sistema portuale calabrese è stata effettuata dalla Regione Calabria attraverso il Piano Regionale dei Trasporti, secondo il quale le infrastrutture portuali sono classificate in invarianti di rilevanza economica: internazionale, nazionale e regionale/interregionale. Il PUMS della Città Metropolitana di Reggio Calabria, attraverso tale classificazione è così riuscita a distinguere, sul suo territorio, le seguenti aree portuali:

- ✓ L'infrastruttura portuale invariante di rilevanza economica internazionale è:
  - Gioia Tauro (distante circa 57 Km dalle aree di intervento)
- ✓ Le infrastrutture portuali invarianti di rilevanza economica nazionale incluse nel bacino della città metropolitana di Reggio Calabria sono:
  - Reggio Calabria (distante circa 25 Km dalle aree di intervento)
  - Taureana di Palmi (distante circa 33 Km dalle aree di intervento)
  - Villa San Giovanni (distante circa 17 Km dalle aree di intervento)
- ✓ La rete nautica invariante dei porti e degli approdi di rilevanza economica regionale e interregionale inclusa nel bacino della città metropolitana di Reggio Calabria:
  - Bagnara Calabria (distante circa 5 Km dalle aree di intervento)
  - Roccella Jonica (distante circa 92 Km dalle aree di intervento)
  - Saline Joniche (distante circa 53 Km dalle aree di intervento)
  - Scilla (distante circa 5 Km dalle aree di intervento)

#### 6.2.3.2 Attività Produttive e Commerciali

Da un'analisi condotta dalla Filiale di Catanzaro della Banca d'Italia sulle Economie Regionali No 40 di Novembre 2022<sup>25</sup> (Economie regionali - L'economia della Calabria, Aggiornamento congiunturale) emerge che nella prima parte del 2022 l'economia calabrese ha continuato a beneficiare della fase di ripresa avviatasi a seguito della crisi pandemica, segnando un incremento del 4.5% che si va ad aggiungere all'ottimo andamento in recupero già osservato nel 2021. Nonostante ciò, bisogna segnalare che la crescita ha rallentato nel corso dell'anno, risentendo progressivamente delle conseguenze economiche del conflitto russo-ucraino e dell'incertezza che ne deriva.

La produzione industriale ha continuato a crescere grazie alla ripresa della domanda interna ed estera. Le costruzioni sono state sostenute soprattutto dalle misure di agevolazione fiscale relative al comparto dell'edilizia residenziale, seppur in parte frenate dall'incertezza normativa e dalle difficoltà di cessione del credito d'imposta. Il terziario ha tratto vantaggio dell'andamento favorevole del comparto turistico e dalla ripresa dei trasporti.

Il mercato del lavoro calabrese ha mantenuto una tendenza positiva, soprattutto nella prima metà dell'anno. Rispetto al 2021, è tuttavia calata l'occupazione autonoma e si è indebolita la creazione di nuove posizioni a tempo determinato, che potrebbe aver risentito più rapidamente delle esigenze di contenimento dei costi di produzione e del rallentamento della congiuntura economica.

I consumi delle famiglie calabresi hanno beneficiato del miglioramento del mercato del lavoro e, più in generale, del graduale superamento dell'emergenza pandemica. L'incremento nel 2022 dovrebbe risultare tuttavia meno intenso rispetto all'anno precedente per effetto del rialzo dei prezzi. In confronto al resto del Paese, tale fattore potrebbe incidere maggiormente in regione a causa della presenza più diffusa di nuclei familiari meno abbienti, più colpiti dai rincari dei beni alimentari e dei prodotti energetici per via della composizione del loro paniere di spesa. Gli interventi governativi a favore delle famiglie hanno in parte limitato l'impatto dei rincari energetici sul potere d'acquisto, con particolare attenzione soprattutto ai nuclei familiari in condizioni di difficoltà economiche, interessati anche da un esteso ricorso al Reddito di cittadinanza.

Nel primo semestre del 2022, la crescita dei prestiti bancari alla clientela privata si è leggermente rafforzata, soprattutto per il comparto delle famiglie. Il credito al consumo e i mutui abitativi sono aumentati, riflettendo rispettivamente l'incremento della spesa delle famiglie e l'andamento favorevole del mercato immobiliare. La rischiosità del credito è rimasta contenuta, mentre i tassi di interesse a medio-lungo termine hanno iniziato a risalire, a seguito della normalizzazione della politica monetaria. È proseguito il rallentamento dei depositi bancari delle famiglie e delle imprese; il valore di mercato dei titoli detenuti presso il sistema bancario si è ridotto, anche per effetto del calo dei prezzi delle attività finanziarie.

\*\*\*\*\*

<sup>25</sup> Banca d'Italia, Economie regionali - L'economia della Calabria, Aggiornamento congiunturale, N.40 di Novembre 2022 (<https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/economie-regionali/2022/2022-0040/index.html?com.dotmarketing.htmlp>)

A livello provinciale, in base a quanto riportato sul sito della Camera di Commercio di Reggio Calabria<sup>26</sup>, emerge che la realtà imprenditoriale della Città Metropolitana di Reggio Calabria nel corso del 2022 ha registrato 2,182 nuove imprese, contro 1,757 cessioni di attività, facendo registrare un saldo positivo pari a 425 unità (+0.5% dello stock complessivo). Complessivamente, al 31 dicembre 2022 il sistema imprenditoriale risulta pertanto costituito da 54,462 imprese, che costituiscono il 28.9% delle imprese regionali.

**Tabella 6.8: Imprese registrate per status al 31/12/2022. Tassi di crescita 2021-2022 (Fonte: Camera di Commercio di Reggio Calabria)**

	Valori assoluti	Tasso di crescita annuale composto 2022/2021
Imprese attive	46,219	0.6
Imprese inattive	4,544	0.2
Imprese sospese	38	-9.5
Imprese con procedure concorsuali	1,382	-2.5
Imprese in scioglimento/liquidazione	2,279	1.6
<b>TOTALE REGISTRATE</b>	<b>54,462</b>	<b>0.5</b>

Inoltre, relativamente alle “imprese attive”, risulta che il dato relativo al numero di imprese presenti sul territorio metropolitano è particolarmente favorevole in quanto il numero di imprese registrate, che ha svolto un’effettiva attività produttiva per almeno sei mesi nel corso dell’anno, alla data del 30 dicembre 2022 è pari a 46,219, con un incremento rispetto all’anno precedente dello 0.6%

**Tabella 6.9: Imprese registrate per settore economico al 31/12/2022 e tassi di crescita (2021-2022) (Fonte: Camera di Commercio di Reggio Calabria)**

	Imprese registrate	Tasso di crescita annuale composto 2022/2021	Imprese attive	Tasso di crescita annuale composto 2022/2021
Agricoltura e attività connesse	8,679	1.2	8,493	1.2
Attività manifatturiere, energia, minerarie	3,920	-1.4	3,451	-1.4
Costruzioni	5,979	3.3	5,336	3.3
Commercio	18,517	-0.9	17,192	-0.9
Turismo	3,457	1.1	3,157	0.7
Trasporti e Spedizioni	1,558	0.8	1,402	1.0
Assicurazioni e Credito	1,006	2.7	997	3.1
Servizi alle imprese	3,607	1.4	3,156	1.0
Altri settori	3,273	2.9	3,027	2.7
Totale imprese classificate	49,996	0.6	46,191	0.5
<b>TOTALE IMPRESE ATTIVE</b>	<b>54,462</b>	<b>0.5</b>	<b>46,219</b>	<b>0.6</b>

Come da tabella sopra riportata, si evidenzia come in Provincia di Reggio Calabria prevalgano le imprese legate al Commercio (circa il 37% delle imprese registrate e di quelle attive), seguite dalle attività Agricole (17% delle imprese registrate e 18% di quelle attive) e dalle Costruzioni (12% delle imprese registrate e 12% di quelle attive). Nonostante ciò, il settore del Commercio risulta quello che ha subito una maggiore riduzione nel 2022 rispetto

\*\*\*\*\*

<sup>26</sup> Sito della Camera di Commercio di Reggio Calabria – Pubblicazioni (<https://www.rc.camcom.gov.it/P42A0C195S193/Pubblicazioni.htm>)

all'anno precedente, con 176 imprese cessate, mentre si evidenzia una forte crescita del comparto edile (+189 unità) e di quello agricolo (+103 unità).

In riferimento al comune di Scilla, il portale dell'ISTAT ha fornito i seguenti tassi relativi al lavoro per l'anno 2011 (ultimo anno disponibile):

- ✓ Tasso di Attività: 44.95% ((Forze Lavoro / Popolazione di 15 anni o più) \* 100);
- ✓ Tasso di Occupazione: 33.14 % ((Occupati / Popolazione dai 15 ai 64 anni) \* 100);
- ✓ Tasso di Disoccupazione: 26.27 % ((disoccupati / Forze Lavoro) \* 100).

**Tabella 6.10: Numero e segmentazione % degli occupati in confronto al livello nazionale (2011)<sup>27</sup>**

Settore economico	Numero di occupati nel Comune di Scilla	Percentuale di occupati nel Comune di Scilla [%]	Numero di occupati in Italia	Percentuale di occupati in Italia[%]
agricoltura, silvicoltura e pesca	1,276,894	5.5%	179	12.3%
totale industria (b-f)	6,230,412	27.1%	298	20.5%
commercio, alberghi e ristoranti (g,i)	4,324,909	18.8%	267	18.4%
trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (h,j)	1,576,892	6.9%	166	11.4%
attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (k-n)	2,928,454	12.7%	103	7.1%
altre attività (o-u)	6,680,278	29.0%	441	30.3%
<b>TOTALE</b>	<b>23,017,840</b>	<b>100.0%</b>	<b>1,454</b>	<b>100.0%</b>

Come si può osservare dalla tabella sopra riportata, il settore economico di maggiore rilevanza è quello rappresentato dalle “altre attività” con il 30.3%, tale settore economico comprende tra gli altri il settore dell'istruzione, della sanità e dall'assistenza sociale, le attività artistiche, sportive e di intrattenimento; seguono poi i lavori del settore industriale con il 20.5%, infine gli occupati del settore commerciale, alberghiero e della ristorazione che rappresentano circa il 18% del totale.

### 6.2.3.3 Turismo

Le strutture alberghiere includono, oltre che gli alberghi in senso stretto, classificati in cinque categorie contrassegnate da stelle in ordine decrescente, anche i villaggi albergo e le residenze turistico-alberghiere; in merito alle strutture complementari (extra-alberghiere), queste invece comprendono: gli alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale, i campeggi ed i villaggi turistici, gli alloggi agro-turistici, gli ostelli per la gioventù, le case per ferie, i rifugi alpini ed i bed & breakfast.

Di seguito viene riportata la consistenza ricettiva del territorio della Città Metropolitana di Reggio Calabria andando ad indicare per ogni tipologia, distinta in base alla categoria alberghiera o complementare di appartenenza, il numero di esercizi attivi e la capacità ricettiva.

**Tabella 6.11: Consistenza ricettiva della Città Metropolitana di Reggio Calabria (2023)<sup>28</sup>**

TIPOLOGIA	ANNO 2023			
	ESERCIZI	POSTI LETTO	CAMERE	BAGNI
ALBERGHI				

\*\*\*\*\*

<sup>27</sup> Elaborazione dati ISTAT

<sup>28</sup> Elaborazione dati “Albo strutture ricettive alberghiere ed extralberghiere” (aggiornato al 15 marzo 2023) della Città metropolitana di Reggio Calabria (<https://www.cittametropolitana.rc.it/canali/sviluppo-economico/strutture-ricettive/elenco-strutture-ricettive.pdf/view>)

TIPOLOGIA	ANNO 2023					
	Num.	%	Num.	%	Num.	Num.
Alberghi a 5 stelle	3	1.3%	365	5.5%	111	111
Alberghi a 4 stelle	23	9.7%	1956	29.2%	858	858
Alberghi a 3 stelle	19	8.0%	1008	15.1%	537	537
Alberghi a 2 stelle	1	0.4%	25	0.4%	16	16
Alberghi a 1 stella	1	0.4%	12	0.2%	7	7
Residenze turistico alberghiere	2	0.8%	624	9.3%	2410	2637
<b>TOTALE ALBERGHI</b>	<b>49</b>	<b>20.7%</b>	<b>3990</b>	<b>59.6%</b>	<b>3939</b>	<b>4166</b>
EXTRALBERGHI	ESERCIZI		POSTI LETTO		CAMERE	BAGNI
	Num.	%	Num.	%	Num.	Num.
Campeggi	3	1.3%	606	9.1%	-	76
Villaggi Camping (ex turistici)	3	1.3%	569	8.5%	182	182
Affittacamere - Case vacanza - Rifugi	30	12.7%	241	3.6%	114	110
Agriturismi - Locande rurali	3	1.3%	44	0.7%	16	16
Ostelli per la Gioventù	1	0.4%	92	1.4%	27	27
Case per ferie - Case religiose	7	3.0%	105	1.6%	41	41
Bed & Breakfast	141	59.5%	1044	15.6%	481	460
<b>TOTALE EXTRAALBERGHI</b>	<b>188</b>	<b>79.3%</b>	<b>2701</b>	<b>40.4%</b>	<b>861</b>	<b>912</b>
<b>TOTALE COMPLESSIVO DELLE STRUTTURE RICETTIVE</b>	<b>237</b>	<b>100.0%</b>	<b>6691</b>	<b>100.0%</b>	<b>2400</b>	<b>2627</b>

La capacità ricettiva utile nell'area della Città Metropolitana di Reggio Calabria, relativamente all'anno 2023, si attesta a poco meno di 6,700 posti letto, di cui il 59.6% in strutture di tipologia alberghiera e il restante 40.4% in esercizi di diversa tipologia. Di tali unità, circa la metà (44.3%) della disponibilità totale dell'area sono localizzate in strutture alberghiere a 3 e 4 stelle

Relativamente alla categoria di esercizio, al contrario della distribuzione dei posti letto, emerge la prevalenza di strutture definite “Extralberghiere” con il 79.3% delle attività ricettive sul totale, mentre solo il restante 20.7% rientra nelle strutture tipicamente alberghiere. Riguardo alla tipologia ricettiva, ciò che emerge è che più della metà (59.5%) delle attività presenti sul territorio della Città Metropolitana è rappresentato da Bed & Breakfast, seguito dalle strutture alberghiere a 3 e 4 stelle che, assieme, si attestano attorno al 17.7% e dalla categoria “affittacamere - case vacanza” al 12.7%.

Il Comune di Scilla, più nello specifico, rappresenta un litorale molto ambito da turisti e amanti del mare, soprattutto in periodo estivo, per la presenza di spiagge, dell'antico borgo di Chianalea, piccolo quartiere marinaro e della storia e del mito che accompagnano questo borgo della Costa Viola affacciato sullo Stretto di Messina, in cui, secondo Omero, vivevano le Sirene.

## 6.3 BIODIVERSITÀ

### 6.3.1 Analisi Vegetazionale e Faunistica

Per zona fitoclimatica si intende la distribuzione geografica, associata a parametri climatici, di un'associazione vegetale rappresentativa, composta da specie omogenee per quanto riguarda le esigenze climatiche.

Il presupposto su cui si basa la suddivisione del territorio in zone fitoclimatiche è l'analogia fra associazioni vegetali simili dislocate in aree geografiche differenti per altitudine e latitudine ma simili nel regime termico e pluviometrico.



Il territorio italiano è suddiviso in 5 zone fitoclimatiche, ciascuna associata al nome di una specie vegetale rappresentativa (classificazione Mayr-Pavari, 1916):

- ✓ *Lauretum*;
- ✓ *Castanetum*;
- ✓ *Fagetum*;
- ✓ *Picetum*;
- ✓ *Alpinetum*.

Sulla base delle caratteristiche sopra descritte l'area d'intervento ricade nella zona fitoclimatica del *Lauretum* (con siccità estiva). All'interno di questa zona sono state distinte le tre sottozone: calda, media e fredda. La prima interessa principalmente il settore costiero, mentre allontanandosi dalla costa subentrano la sottozona media e la sottozona fredda.

Secondo la “Carta delle serie di vegetazione” d'Italia (Blasi, 2010) il territorio oggetto di studio risulta inserito nella serie del Geosigmeto peninsulare psammofilo e alofilo della vegetazione dei sistemi dunali (*Salsolo kali-Cakiletum maritimae*, *Echinophoro spinosae-Elytrigietum junceae*, *Crucianellion maritimae*, *Malcolmietalia*, *Asparago-Juniperetum macrocarpae*, *Quercetalia ilicis*) e la Serie meridionale acidofila del leccio (*Teucrio siculi-Quercus ilicis sigmetum*). L'associazione climatofila è rappresentata dal bosco di leccio con camedrio siciliano (*Teucrio siculi-Quercetum ilicis*). Fanno parte della serie: cespuglieti a citiso villosa e ginestra dei carbonai (*Cytiseto villosa-scoparii calicotometosum infestae*), cespuglieti a ginestra viscosa calabrese (*Centaureo-Adenocarpum brutii*), pratelli annuali effimeri (*Tuberarion guttatae*). All'interno di questa serie si rinvengono le edafoserie della sughera (*Helleboro-Querceto suberis sigmetum*), dell'ontano nero e dell'ontano napoletano (*Alneto glutinoso-cordatae sigmetum*), dell'ontano nero e della felce setifera (*Polysticho-Alneto glutinosae sigmetum*), e dell'acero napoletano e del carpino nero (*Festuco exaltatae-Acereto neapolitani sigmetum*).

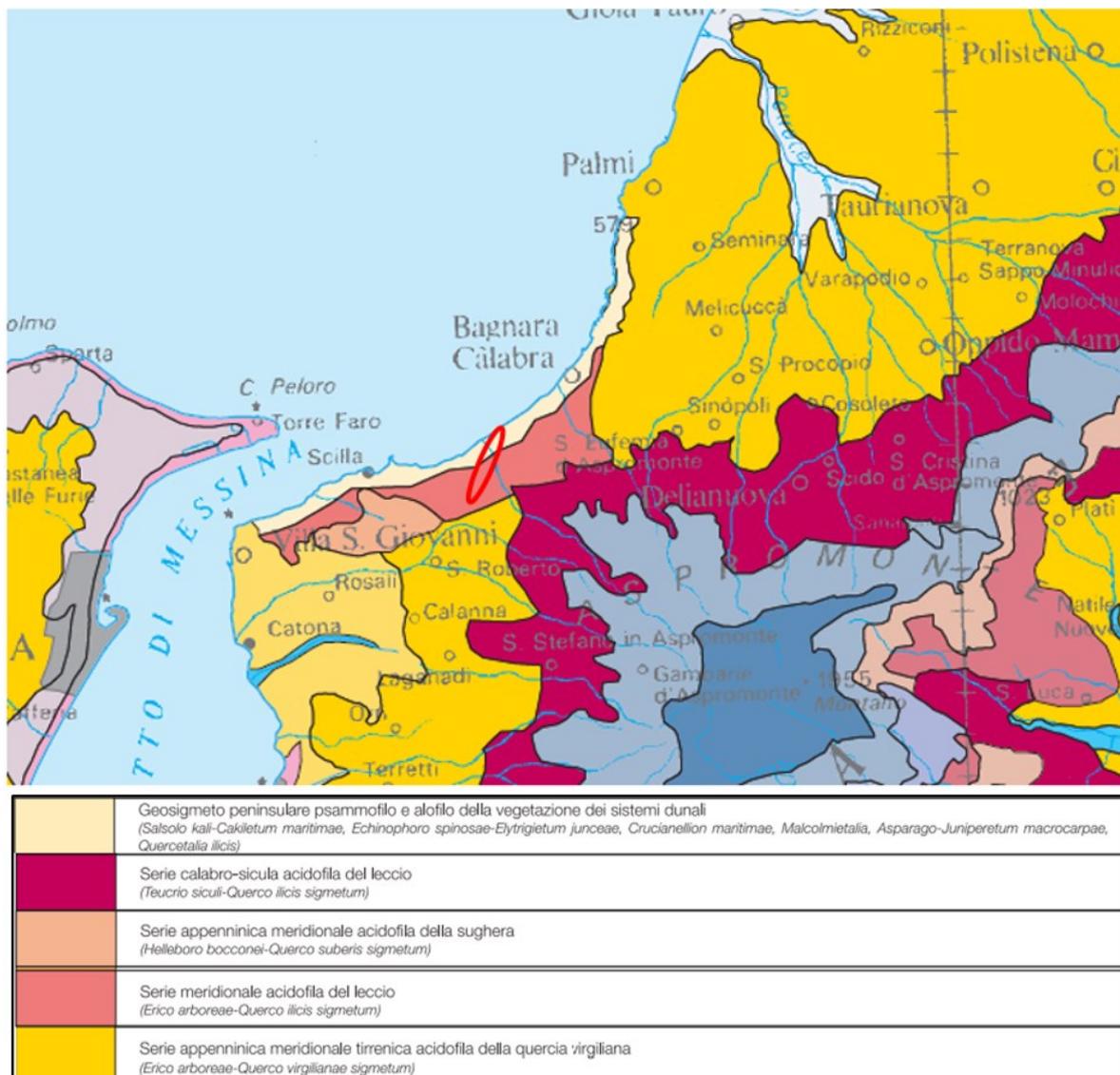


Figura 6.1: Stralcio della Carta della Serie di vegetazione d'Italia (Blasi, 2010). L'area di progetto è evidenziata in rosso

Il sopralluogo naturalistico speditivo effettuato nel mese di Aprile 2023 ha permesso di indentificare nelle aree intorno le aree di progetto formazioni boschive a prevalenza di Leccio (*Quercus ilex*), che rientrano nell'Habitat di Direttiva 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*". Sono presenti, inoltre, numerosi cedui matricinati di Castagno (*Castanea sativa*) e diversi popolamenti di Leccio (*Quercus ilex*). Per ulteriori dettagli si rimanda allo Studio di Incidenza (Doc. No. P0035031-1-H6) allegato alla documentazione per l'avvio della procedura di VIA.

Dal punto di vista faunistico la provincia di Reggio Calabria è un'area particolarmente importante. La sua posizione geografica la rende un passaggio obbligato per la quasi totalità delle specie migratrici presenti sul territorio nazionale, e inoltre rappresenta l'estrema propaggine meridionale dell'areale di distribuzione di molte specie di mammiferi ed uccelli stanziali.

La mammalofauna della provincia di Reggio Calabria è piuttosto ricca di specie e ad oggi ne sono state registrate 57. Tra queste lo scoiattolo meridionale (*Sciurus vulgaris meridionalis*), il lupo (*Canis lupus*), il tasso (*Meles meles*), la faina (*Martes foina*) e il capriolo italico (*Capreolus capreolus italicus*) e la lepore italica (*Lepus corsicanus*). Alcune delle specie a presenza accertata sono piuttosto comuni e di limitato valore conservazionistico: riccio europeo



(*Erinaceus europaeus*), scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*), istrice (*Hystrix cristata*), topo domestico (*Mus domesticus*), volpe (*Vulpes vulpes*), tasso (*Meles meles*), donnola (*Mustela nivalis*) e la faina (*Martes foina*).

Dalla consultazione del Piano Faunistico Venatorio relativo alla provincia di Reggio Calabria emerge che sono potenzialmente presenti 21 specie di chiroteri; 11 sono presenti nella nell'allegato II alla Direttiva CEE 43/93, di cui 4 appartenenti al genere *Rhinolophus* tra cui *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros* e *Rhinolophus mehelyi*. Dalla consultazione dei Formulari Standard aggiornati a Dicembre 2022 pubblicati dal MASE, risulta censito il *Rhinolophus hipposideros*.

Tra gli anfibi potenzialmente presenti nella provincia di Reggio Calabria si ricordano la rana agile (*Rana dalmatina*), tritone italiano (*Lissotriton italicus*) e la rana appenninica (*Rana italica*), elencate in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE), la rana verde italiana (*Pelophylax kl. Hispanicus*) e la raganella italiana (*Hyla intermedia*). Relativamente alla classe Uccelli lo stato delle conoscenze nel territorio della provincia di Reggio Calabria risulta piuttosto abbondante virtù della notevole diversità ecologica e degli ambienti che caratterizzano quest'area nonché dalla presenza di numerose aree protette di particolare interesse per questa classe, tra cui l'IBA150 "Costa Viola e l'omonima ZPS IT9350300.

Il sopralluogo naturalistico speditivo effettuato nel mese di Aprile 2023 nelle aree interessate dal progetto ha permesso di ricontattare alcune specie di uccelli presenti. Tra queste si segnalano alcune specie cosmopolite ad ampia distribuzione e facile adattabilità a contesti antropizzati, come ad esempio la Cinciallegra (*Parus major*), Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), Merlo (*Turdus merula*) e Gabbiano reale (*Larus michahellis*). Si segnalano anche l'Averla piccola (*Lanius collurio*), Torcicollo (*Jinx torquilla*), del Prispolone (*Anthus trivialis*), della Pispola (*Anthus campestris*) e della Cutrettola (*Motacilla flava*). Per quanto riguarda l'erpetofauna il Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*) e la Lucertola campestre (*Podarcis siculus*). Per ulteriori dettagli si rimanda allo Studio di Incidenza (Doc. No. P0035031-1-H6) allegato alla documentazione per l'avvio della procedura di VIA.

### 6.3.2 Rete Natura 2000

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva No.92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La Direttiva No. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata Direttiva "Habitat") ha designato i siti di importanza comunitaria e le zone speciali di conservazione, con la seguente definizione:

- ✓ Sito di Importanza Comunitaria (SIC): un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato I o una specie di cui all'allegato II della direttiva in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della Rete Natura 2000 (si tratta della rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione istituita ai sensi dell'Art. 3 della direttiva), e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione;
- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC): un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato. La Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, anche denominata Direttiva "Uccelli") designa le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'Allegato I della direttiva citata. Gli ambiti territoriali designati come ZPS e come SIC (che al termine dell'iter istitutivo diverranno ZSC) costituiscono la Rete Ecologica Natura 2000, formata da ambiti territoriali in cui si trovano tipi di habitat e habitat di specie di interesse comunitario. Sulla base delle liste nazionali proposte dagli Stati membri, la Commissione Europea adotta, con una Decisione per ogni regione biogeografica, una lista di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) che diventano parte della rete

Natura 2000. Il 28 Novembre 2019 la Commissione Europea ha approvato l'ultimo (tredicesimo) elenco aggiornato dei SIC/ZSC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea rispettivamente con le Decisioni No. 2020/100/UE, No. 2020/97/UE e No. 2020/96/UE. Tali Decisioni sono state redatte in base alla banca dati trasmessa dall'Italia a Dicembre 2017, in diretta applicazione nell'ordinamento italiano (DM del 2 Aprile 2014 pubblicato sulla GU No. 94 del 23 Aprile 2014). I SIC sono sottoposti alle tutele della Direttiva Habitat sin dal momento della trasmissione alla Commissione Europea, da parte del Ministero dell'Ambiente, delle banche dati nazionali (Formulari Standard e perimetri); l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal Ministero dell'Ambiente ad Aprile 2020 (sito Web).

- ✓ Le Zone di Protezione Speciale (ZPS) sono formalmente designate al momento della trasmissione dei dati alla Commissione Europea (ai sensi dell'articolo 3, comma 3, del DM 17 Ottobre 2007), e, come stabilito dal DM dell'8 Agosto 2014 (GU No. 217 del 18 Settembre 2014), l'elenco aggiornato delle ZPS deve essere pubblicato sul sito internet del Ministero dell'Ambiente. Analogamente ai SIC/ZSC, l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal MATTM ad Aprile 2020.

Tutto il progetto ricade all'interno o risulta limitrofo i seguenti siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (Figura 3.5 in allegato):

- ✓ La ZPS IT9350300 “Costa Viola”, rappresentata da tre differenti aree costituite da un tratto di mare, relativo allo Stretto di Messina e compreso tra Capo Barbi e Villa S. Giovanni, una zona costiera che si estende da Marina di Palmi a Zagarella e, infine, da aree collinari poste all'interno e comprese tra lo stretto di Messina e l'Aspromonte.
- ✓ La Zona Speciale di Conservazione (ZSC) “Costa Viola e Monte S. Elia” (codice IT9350158) che, sebbene non sia interferita direttamente dalle opere di progetto, risulta essere localizzata al confine Nord del cantiere dei portali di accesso, subito al di fuori del perimetro dell'area di tutela e al di là della linea ferroviaria Salerno-Reggio Calabria.

È stata effettuata un'analisi all'interno di un buffer di studio di 5 km dalle aree di progetto di monte (Bacino di Monte e adiacente Sottostazione elettrica con relative opere di connessione alla RTN) e dall'area di progetto di valle (Piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee) e si riportano inoltre i seguenti altri siti Rete Natura 2000 (Figura 3.5 in allegato):

- ✓ La ZSC IT9350162 “Torrente S. Giuseppe” situata a circa 3.4 km in direzione Sud-Est rispetto al Piazzale di Imbocco Galleria di Accesso alle Opere Sotterranee e a circa 5.6 km in direzione Est rispetto al Bacino di Monte e adiacente Sottostazione elettrica;
- ✓ La ZSC IT9350173 “Fondali di Scilla” situata a circa 1 km in direzione Sud-Ovest rispetto all'Opera di presa di valle;
- ✓ La ZSC IT9350177 “Monte Scrisi” localizzata a circa 5.3 km in direzione Sud-Ovest dal Piazzale di Imbocco Galleria di Accesso alle Opere Sotterranee e circa 1.8 km in direzione Ovest dal Bacino di Monte e adiacenti Sottostazione elettrica.

### **6.3.3 Aree Naturali Protette**

La Legge No. 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Protette. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento dell'EUAP, approvato con D.M. 27 Aprile 2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale No. 125 del 31 Maggio 2010; l'Elenco è stilato e periodicamente aggiornato dall'ex MATTM (Direzione Protezione della Natura), ora MASE.

Il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

- ✓ Parchi Nazionali (PNZ), costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- ✓ Parchi Naturali Regionali e Interregionali (PNR - RNR), costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;



- ✓ Riserve Naturali (RNS - RNR), costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;
- ✓ Zone Umide di Interesse Internazionale, costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar (ufficialmente “Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale”);
- ✓ Altre Aree Naturali Protette, aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti;
- ✓ Aree di Reperimento Terrestri e Marine (MAR) indicate dalle Leggi No. 394/91 e No. 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

In prossimità del progetto non si segnalano Aree protette riportate nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP, 2018). Le più vicine, di cui una localizzata in Regione Sicilia, sono ad oltre 8 km di distanza dalle opere in progetto:

- ✓ EUAP 0011 “Parco Nazionale dell'Aspromonte”, situato in direzione Sud-Est dal progetto e distante oltre 8 km dall'elemento progettuale più prossimo;
- ✓ EUAP 1160 “Riserva Naturale Orientata Laguna di Capo Peloro”, in provincia di Messina (Sicilia), situata in direzione Nord-Ovest dal progetto e distante circa 8.5 km dall'elemento progettuale più prossimo.

Non sono inoltre segnalate Zone umide di importanza internazionale (Ramsar) nel raggio di 10 km delle aree di progetto.

### **6.3.4 Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)**

Le Important Bird and Biodiversity Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a “BirdLife International”. L'inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 Maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS.

In Italia il progetto è curato da LIPU (rappresentante italiano di BirdLife International): il primo inventario delle IBA (Aree Importanti per l'Avifauna) è stato pubblicato nel 1989 ed è stato seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso. Una successiva collaborazione tra LIPU e Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero Ambiente ha permesso la completa mappatura dei siti in scala 1:25,000, l'aggiornamento dei dati ornitologici ed il perfezionamento della coerenza dell'intera rete. Tale aggiornamento ha portato alla redazione nel 2003 della Relazione Tecnica “Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA”, pubblicata sul sito web della LIPU (LIPU, 2003).

Nell'area di progetto si evidenziano le IBA150M lato mare e IBA150 “Costa Viola”, in cui il progetto ricade interamente, aventi la medesima perimetrazione della ZPS IT9350300 “Costa Viola”.

Il sito IBA150M e IBA150 “Costa Viola” è costituito da un tratto di mare, da una zona costiera e da aree collinari nell'interno comprese tra lo Stretto di Messina e l'Aspromonte. Questa IBA è uno dei più importanti bottle neck europei per la migrazione primaverile dei falconiformi. Lungo la costa l'IBA si estende da Marina di Palmi a Zagarella. Poi il confine segue l'autostrada A3 fino al cavalcavia sulla fiumara di Catona.

L'IBA 150 Costa Viola, contigua all'IBA 153 Monti Peloritani, è anch'essa interessata da un ingente passaggio di migliaia di rapaci e cicogne in migrazione con stime che possono raggiungere anche i 40.000 individui osservati in autunno (Martino et al., 2015). Questa si trova in direzione Nord-Ovest, ad oltre 5 km di distanza dall'opera progettuale più prossima (IBA 153M e IBA150 “Monti Peloritani”).

### **6.3.5 Area Marina di Interesse: Caratteristiche Generali e Indagini Ambientali di Dettaglio**

Nel presente paragrafo sono riportati alcuni aspetti generali, da bibliografia dedicata, dell'area marina di interesse. Sono quindi presentate le attività di indagine condotte specificatamente per il progetto in esame nel sito di intervento.

### 6.3.5.1 Aspetti Generali

Sono presenti praterie di *Posidonia oceanica*, in corrispondenza della ZSC Fondali di Scilla (IT9350173), il quale ricopre una superficie di 263 Ha ed è localizzato nel tratto di mare frontistante il promontorio del Comune di Scilla, a circa 1km di distanza dall'area interessata dal progetto (si veda anche la seguente Figura).



#### LEGENDA

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| POZZO PARATOIE  | BACINO DI MONTE - SPECCHIO ACQUEO |
| OPERA DI PRESA VALLE                                    | PIAZZALE                          |
| OPERA DI PRESA MONTE                                    | SOTTOSTAZIONE ELETTRICA           |
| POZZO SBARRE  | CENTRALE IN CAVERNA               |
| POZZO PIEZOMETRICO                                      | VIABILITA' DA ADEGUARE            |
| FRANGIFLUTTI DI PROTEZIONE DELL'OPERA DI PRESA DI VALLE | VIABILITA' DA CREARE              |
| BACINO DI MONTE E MASCHERAMENTO MORFOLOGICO             | AREE DI CANTIERE                  |
| CAVO 380 KV UTENZA                                      | SITI NATURA 2000                  |
| GALLERIA ACCESSO VOLTA CENTRALE                         | ZSC                               |
| GALLERIA DI ACCESSO AL POZZO PIEZOMETRICO               | ZPS                               |
| GALLERIA ACCESSO CENTRALE IN CAVERNA                    |                                   |
| CUNICOLO SBARRE   |                                   |
| GALLERIA DI ASPIRAZIONE-SCARICO                         |                                   |

Figura 6.2: Localizzazione dei Siti Natura 2000 in un intorno di 5 km dall'area di progetto

Da studi recenti si evince che in quest'area la *Posidonia oceanica* è presente unicamente su roccia e frammista ad affioramenti rocciosi (ANAS SpA, 2015).



In prossimità del SIC sono state rilevate anche concrezioni di origine sia biogenica che geogenica, cioè substrati duri e compatti su fondi solidi e incoerenti o molli, che emergono dal fondo marino nel piano sublitorale e litorale. Le scogliere possono ospitare una zonazione di comunità bentoniche di alghe e specie animali nonché concrezioni e concrezioni corallogeniche; questa biocenosi si riscontra principalmente sulle pareti rocciose o su rocce o alghe calcaree (REGIONE CALABRIA, 2016).

Il fondale antistante la spiaggia di Marina Grande è colonizzato principalmente da *Caulerpa mexicana*, con piccole chiazze di Posidonia, formando così l'associazione *Caulerpetum taxifoliae-mexicanae* e il popolamento presente su queste rocce è ascrivibile alla biocenosi delle Alghe Fotofile del piano infralitorale superiore. A nord est del promontorio di Scilla, è presente un affioramento roccioso a 60 m di profondità, che presenta sulla sommità un esteso e ricco popolamento dell'antipatario *Antipathella subpinnata* (corallo nero), unico genere presente nel Mediterraneo (REGIONE CALABRIA, 2016).

Tutto il tratto di costa tra Scilla e Bagnara Calabria negli anni è stato soggetto a forte urbanizzazione, aumentando i reflui urbani e l'erosione costiera, causando un cambiamento del profilo della costa e delle popolazioni delle specie originarie. Secondo il CEAM (Centro di Educazione Ambientale Marina) del WWF della Calabria, una delle ripercussioni di tali attività è stata la riduzione della densità fogliare di 4 – 5 cm/anno della Prateria di *P. Oceanica*, oltre che la regressione generale della prateria (Cantasano Nicola, 2017). Altri elementi di attenzione presenti nell'area sono rappresentati dalla pesca a strascico che viene effettuata anche sotto costa, dai depositi di materiali di opere di irreggimentazione fluviale e dalle discariche di inerti sulle spiagge che determinano un alto livello di vulnerabilità dell'intero ambito (Vincenzo Giofrè, 2014).

La Direttiva 91/271/CEE (Urban Waste Water Treatment Directive) stabilisce l'obbligo di realizzare sistemi di trattamento e di raccolta (reti fognarie) delle acque reflue per tutti gli agglomerati. L'esito dei controlli effettuati da Arpa Calabria per i depuratori presenti nel 2021 è risultato regolare (ARPACal, 2022). Secondo il rapporto ARPACal per la balneabilità delle acque di quest'area, la qualità delle acque rientra nella classe "eccellente (E)", in particolar modo il sito di Favazzina (ARPACal, 2022).

A seconda delle condizioni meteo-marine si possono verificare fioriture della microalga potenzialmente tossica, di origine tropicale, *Ostreopsis ovata*. ARPACal effettua il monitoraggio annuale dell'esistenza di questa alga, soprattutto durante la stagione balneare. Nonostante la presenza accertata dell'alga in quest'area, in nessuna delle stazioni controllate la concentrazione è risultata essere potenzialmente tossica per la salute umana (maggiore di 30.000 cellule / litro)(ARPACal, 2022).

Numerosi sono gli avvistamenti della Foca monaca che si sono susseguiti negli ultimi anni (*Monachus monachus*) nei mari della Calabria. Sebbene la sua presenza non sia accertata definitivamente in quest'area, e nonostante gli avvistamenti più recenti siano avvenuti nella Calabria ionica, la presenza della Foca Monaca è segnalata anche nelle grotte marine della Costa Viola a Nord di Scilla (Vazzana Angelo, 2016).

È di recente avvenimento anche l'avvistamento di 3 orche (*Orcinus orca*) all'altezza di Scilla, 1 squalo Mako (*Isurus oxyrinchus*) vicino Bagnara Calabria e 1 balena (*Balaenoptera physalus*) nelle acque di Palmi. Per quanto concerne la presenza stanziale di cetacei, vi è sicuramente da citare la Stenella striata (*Stenella coeruleoalba*) e il Tursiopo (*Tursiops truncatus*) (Vazzana Angelo, 2016). L'area interessata al progetto si localizza immediatamente all'uscita dallo stretto di Messina, canale per le principali direttrici del Mediterraneo e zona di passaggio e migrazione per molte specie pelagiche, quali ad esempio il Tonno (*Thunnus thynnus*), l'Alalunga (*Thunnus alalunga*), la Palamita (*Sarda sarda*), l'Aguglia imperiale (*Tetrapturus belone*) ed il Pescespada (*Xiphias gladius*)

È da considerare ancora che lo Stretto è un punto di passaggio obbligato per le migrazioni e gli spostamenti anche dei Cetacei, probabilmente il più importante nel Mediterraneo in termini di diversità di specie che vi transitano, tra cui sono da segnalare oltre a tutte le specie di mammiferi marini comunemente presenti in Mediterraneo (*Tursiops truncatus*, *Stenella coeruleoalba*, *Globicephala melas*, *Grampus griseus*, *Delphinus delphis*), le Balenottere (*Balaenoptera physalus*) e particolarmente i Capodogli (*Physeter macrocephalus*) che attraversano lo Stretto per andare a riprodursi nell'area delle Isole Eolie (Horcynus orca, 2018, sito web).

Infine, è da evidenziare la presenza di selaci che migrano attraverso lo Stretto di Messina; tra questi vi sono *Carcharodon carcharias* (squalo bianco) ed *Hexanchus griseus* (squalo capopiatto) (Horcynus orca, 2018, sito web).

#### 6.3.5.2 [Indagini di Dettaglio](#)

Le indagini ambientali nell'area marina antistante il comune di Favazzina sono state eseguite tra il 25 marzo e l'8 aprile 2023, su un'area di circa 230x400 m.

Sono stati effettuati i seguenti rilievi geofisici:

- ✓ Rilievo batimetrico con Multi Beam Echo Sounder (MBES) sul 100% dell'area;

- ✓ Rilievo con Sub Bottom Profiler (SBP) su maglia 50x50 m ed infittimento su maglia 5x5 m;
- ✓ Rilievo Side Scan Sonar (SSS) sul 100% dell'area;
- ✓ Rilievo con magnetometro su maglia 10x10 m.

In seguito alla comparazione del mosaico SSS e dei dati MBES ed all'analisi dei target individuati da SSS, magnetometro e SBP sono state effettuate le video ispezioni con Remoted Operated Veichle (ROV).

Le video ispezioni sono state effettuate, tra il 7 e l'8 aprile, lungo 7 transetti perpendicolari alla costa (distanziati circa 50 m l'uno dall'altro) e 2 transetti paralleli alla costa, uno sul limite esterno dell'area di indagine ed uno circa a metà dell'area di indagine. Inoltre, sono stati individuati 2 targets SSS investigati con dives dedicate del ROV (SS\_7 ed SS\_8).

Nella figura seguente viene riportata l'ubicazione teorica delle video ispezioni ROV.



Figura 6.3: Ubicazioni rilievi ROV

L'8 aprile sono stati inoltre effettuati campionamenti di sedimenti superficiali e acqua di mare in 2 stazioni.

L'ubicazione delle stazioni di campionamento è riportata nella figura seguente e le coordinate (datum WGS84) sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 6.12: Coordinate stazioni di campionamento

ID	Latitudine	Longitudine
ST_1	38° 16.056' N	015° 46.144' E
ST_2	38° 16.1535' N	015° 46.082' E



Figura 6.4: Ubicazione stazioni campionamento acqua e sedimenti

I sedimenti marini superficiali sono stati prelevati tramite benna Van Veen secondo la metodica ICRAM (Cicero e Di Girolamo 2001) in due repliche per stazione per la caratterizzazione della comunità macrozoobentonica.

Lungo la colonna d'acqua sono stati effettuati campionamenti per la caratterizzazione della comunità fitozooplanctonica: I campioni di fitoplancton sono stati effettuati con bottiglia Niskin (3 repliche) mentre il campionamento dello zooplancton è stato effettuato mediante retinate verticali (3 repliche).

Le analisi dei campioni di macrozoobenthos, fito e zooplancton sono state effettuate da laboratori accreditati e tecnici specializzati e la determinazione degli organismi è stata effettuata sino al livello tassonomico più basso possibile (si veda per maggiori dettagli quanto riportato in Appendice A al Doc. No. P0035031-1-H8).

Per i campioni di macrozoobenthos sono stati determinati:

- ✓ numero di individui totali e per specie;
- ✓ numero di specie;
- ✓ indice di diversità specifica (Shannon & Weaver, 1964);
- ✓ indice di dominanza (Simpson, 1949);
- ✓ indice di ricchezza specifica (Margalef, 1958);
- ✓ indice di equitabilità [i.e. evenness, (Pielou, 1966)].

Inoltre, in accordo con quanto riportato nel D.M. 260/2010 (Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali - Modifica norme tecniche Dlgs 152/2006), per ciascuna stazione è stato calcolato il valore dell'indice M-AMBI, in grado di delineare la complessità delle comunità di fondo mobile e di classificare lo stato ecologico delle biocenosi bentoniche (Muxika, Borja, & Bald, 2007).

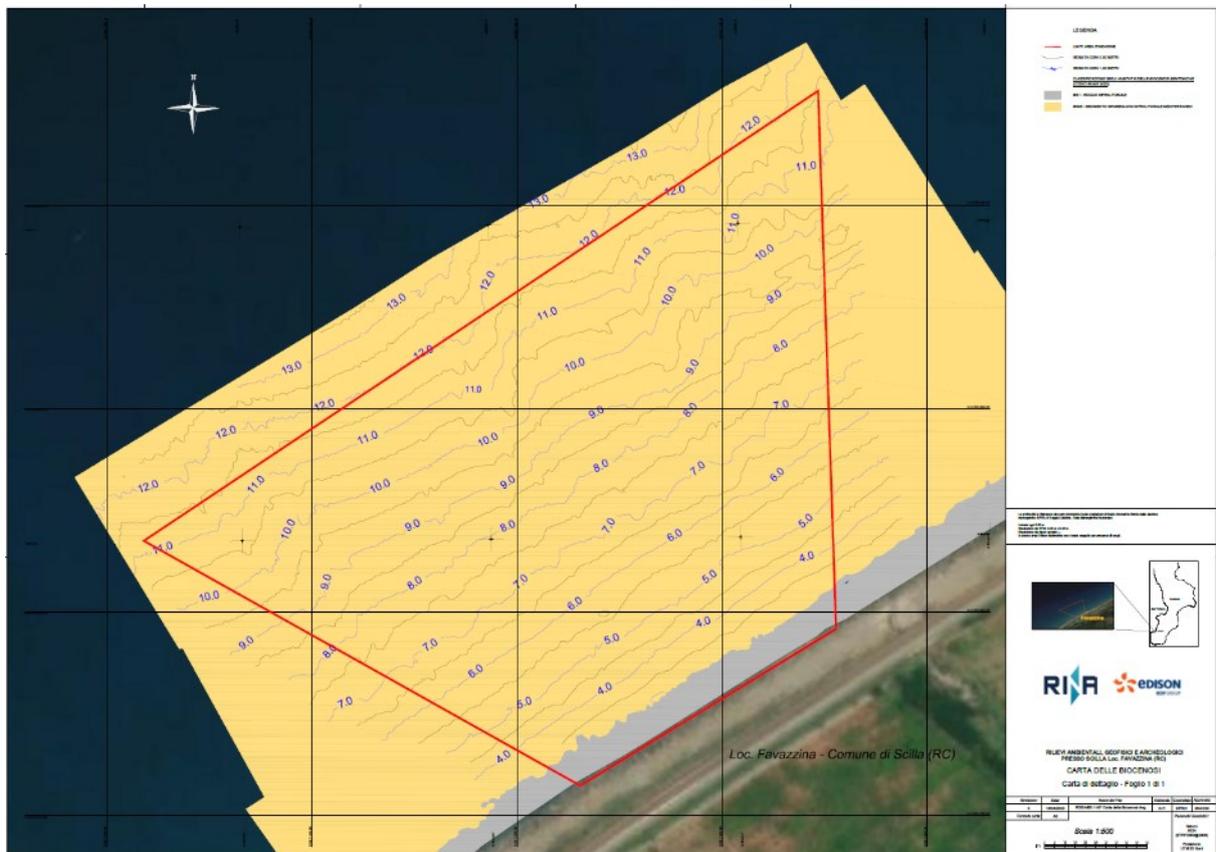


I risultati delle suddette analisi sono riportati nel Doc. No. P0034460-1-H3, presentato in Appendice A al Doc. No. P0035031-1-H8 “Documentazione per Autorizzazione ai sensi dell’Art. 109 del D.Lgs 152/06”, al quale si rimanda per maggiori dettagli.

Dall’analisi delle indagini geofisiche (si veda Appendice D al presente documento) e delle video ispezioni effettuate non è stata individuata la presenza di fanerogame marine né di altri habitat di particolare pregio secondo Direttive Comunitarie e Convenzioni Internazionali (Direttiva 92/43/CEE “Habitat; Convenzione di Barcellona 1995).

L’area di indagine presenta una profondità compresa tra circa 3 m e 12 m e si estende in una zona classificabile come habitat 1110 (Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina) dell’Annex I della Direttiva Habitat. Nella porzione più prossima alla costa è presente una scogliera artificiale, classificabile come Cod. EUNIS MB1 “Roccia infralitorale” colonizzata principalmente da alghe brune. La rimanente porzione di area investigata, tra circa 4 m e 12 m, è un habitat sedimentario caratterizzato da presenza di massi, ciottoli, ghiaia, sabbie da grossolane a fini, fanghi e sedimenti misti, descrivibile come Cod. EUNIS MB35 “Sedimento grossolano infralitorale”. In tutta l’area di indagine è stata riscontrata la presenza di *ripple marks*. La vegetazione è risultata scarsa, localizzata unicamente in corrispondenza di massi e ciottoli e caratterizzata da alghe brune erette quali *Halopteris filicina*, alghe verdi erette quali *Bryopsis* sp. e probabilmente isolati singoli esemplari di *Sargassum* sp, questi ultimi presenti esclusivamente a nord est dell’area di studio.

Si riporta di seguito la carta delle biocenosi preliminare, che potrà essere aggiornata a valle dei risultati delle analisi granulometriche e di macrozoobenthos.



LEGENDA

- LIMITI AREA D'INDAGINE
- ISOBATA OGNI 0.50 METRI
- ISOBATA OGNI 1.00 METRI

CLASSIFICAZIONE DEGLI HABITAT E DELLE BIOCENOSI BENTONICHE (CODICI EUNIS 2022):

- MB1 - ROCCIA INFRALITORALE
- MB35 - SEDIMENTO GROSSOLANO INFRALITORALE MEDITERRANEO

Figura 6.5: Carta delle biocenosi.



## **6.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE**

### **6.4.1 Tipologia e Qualità del Suolo**

Un primo inventario dei principali **tipi di suolo** e della loro distribuzione spaziale nella Regione Calabria è riportato nella Carta dei Suoli alla scala 1:250.000, sviluppata nel 2003 dall’Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura (ARSSA) nell’ambito del Programma Interregionale “Agricoltura-Qualità, Misura 5”.

Il territorio regionale è stato suddiviso preliminarmente in 4 Regioni Pedologiche (*Soil Regions* – Tabella 6.13) che rappresentano i contenitori pedogeografici significativi a livello europeo e rappresentabili alla scala 1:5.000.000. Su questa base sono state definite 18 Province pedologiche (*Soil Subregions* – Tabella 6.13 e Figura 6.6) che costituiscono il primo livello informativo significativo a livello nazionale (scala 1:1.000.000); in estrema sintesi, le province pedologiche descrivono ambienti con simili condizioni di formazione dei suoli e delineano in prima approssimazione le caratteristiche dei suoli stessi. La geografia delle Province pedologiche è stata posta alla base dell’attività di rilevamento per la realizzazione della carta dei suoli in scala 1:250.000, dove sono rappresentate 160 unità cartografiche caratterizzate ognuna da uno “specifico contenuto pedologico” (sottounità tipologica di suolo).

L’area in esame ricade prevalentemente nella Regione Pedologica 66.5 “Rilievi Appenninici Calabresi e Siciliani su rocce ignee e metamorfiche” (Provincia pedologica 13 “Rilievi collinari della Sila, delle Serre e dell’Aspromonte”) e, secondariamente, nella Regione Pedologica 62.3 “Aree collinari e montane della Calabria e della Sicilia con pianure incluse” (Provincia pedologica 9 “Ambiente collinare interno”).

Tabella 6.13: Regioni e Province Pedologiche (ARSSA, 2003)

REGIONI PEDOLOGICHE (Soil Regions)	PROVINCE PEDOLOGICHE (Soil Sub-Regions)	
62.3 -Aree collinari e montane della Calabria e della Sicilia con pianure incluse -Rocce calcaree e dolomitiche del Cenozoico, alluvioni del Quaternario -Clima mediterraneo, subcontinentale e subtropicale -Cambisols, Vertisols, Luvisols	1	Piana di Sibari
	2	Piana di Lamezia Terme
	3	Piana di Gioia Tauro
	4	Pianura costiera e fascia litorale sul versante jonico
	5	Pianure alluvionali interne della Valle del Crati e dell'Esaro
	6	Ambiente collinare del versante jonico
	7	Ambiente collinare interno del bacino del Crati
	8	Ambiente collinare del versante tirrenico
	9	Ambiente collinare interno
	10	Fascia costiera Capo Vaticano – Vibo Marina
66.5 -Rilievi appenninici calabresi e siciliani su rocce ignee e metamorfiche -Clima mediterraneo in aree montane -Cambisols, Leptosols, Regosols, Luvisols	11	Altopiano della Sila, delle Serre e dell'Aspromonte
	12	Rilievi montuosi della Sila, delle Serre e dell'Aspromonte
	13	Rilievi collinari della Sila, delle Serre e dell'Aspromonte
59.7 -Aree collinari e montane con formazioni calcaree vulcaniche con pianure incluse dell'Italia meridionale -Rocce calcaree del Mesozoico e del Cenozoico -Clima mediterraneo da oceanico a suboceanico -Cambisols, Fluvisols, Vertisols, Leptosols	14	Rilievi montuosi del Pollino
	15	Rilievi collinari del Pollino
	16	Area pedemontana del Pollino
61.1 -Rilievi appenninici e antiappenninici dell'Italia centrale e meridionale su rocce sedimentarie -Flysh arenaceo-marnoso del Cenozoico -Clima mediterraneo montano -Regosols, Cambisols, Leptosols, Luvisols	17	Rilievi collinari dell'alto versante jonico
	18	Pianura costiera e zona pedemontana dell'alto versante jonico

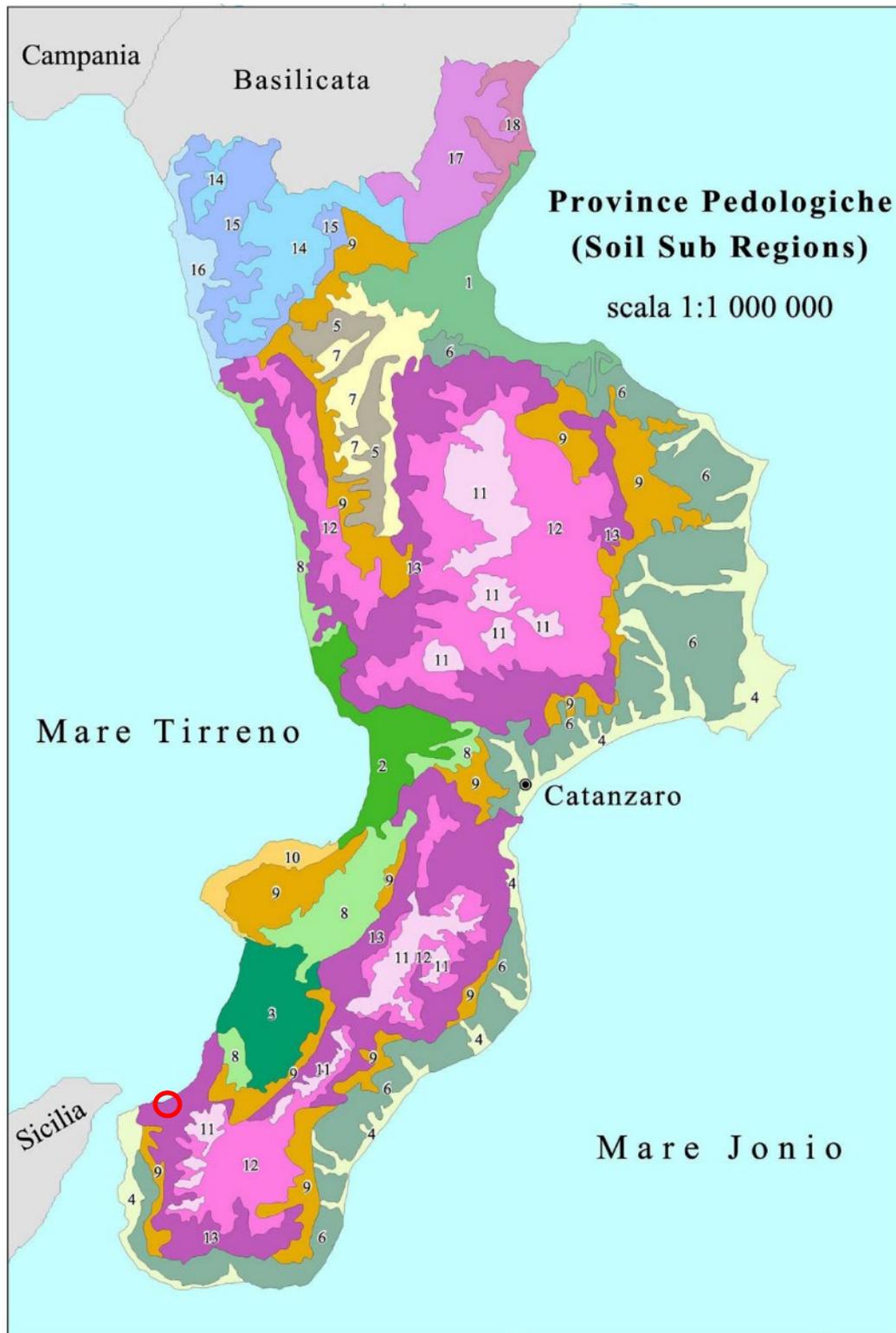


Figura 6.6: Province Pedologiche della Calabria (ARSSA, 2003)

Come visibile dallo stralcio della Carta dei Suoli per il Comune di Scilla (Figura 6.7), gli elementi superficiali delle opere a progetto ricadono:

- ✓ nel **Sottosistema 9.5** della Provincia Pedologica 9 “Ambiente collinare interno” (area **Bacino di Monte e Sottostazione Elettrica**);
- ✓ nel **Sottosistema 13.1** della Provincia Pedologica 13 “Rilievi collinari della Sila, delle Serre e dell’Aspromonte” (area del **Pozzo Paratoie e piazzali accesso alle Gallerie** in prossimità della costa).

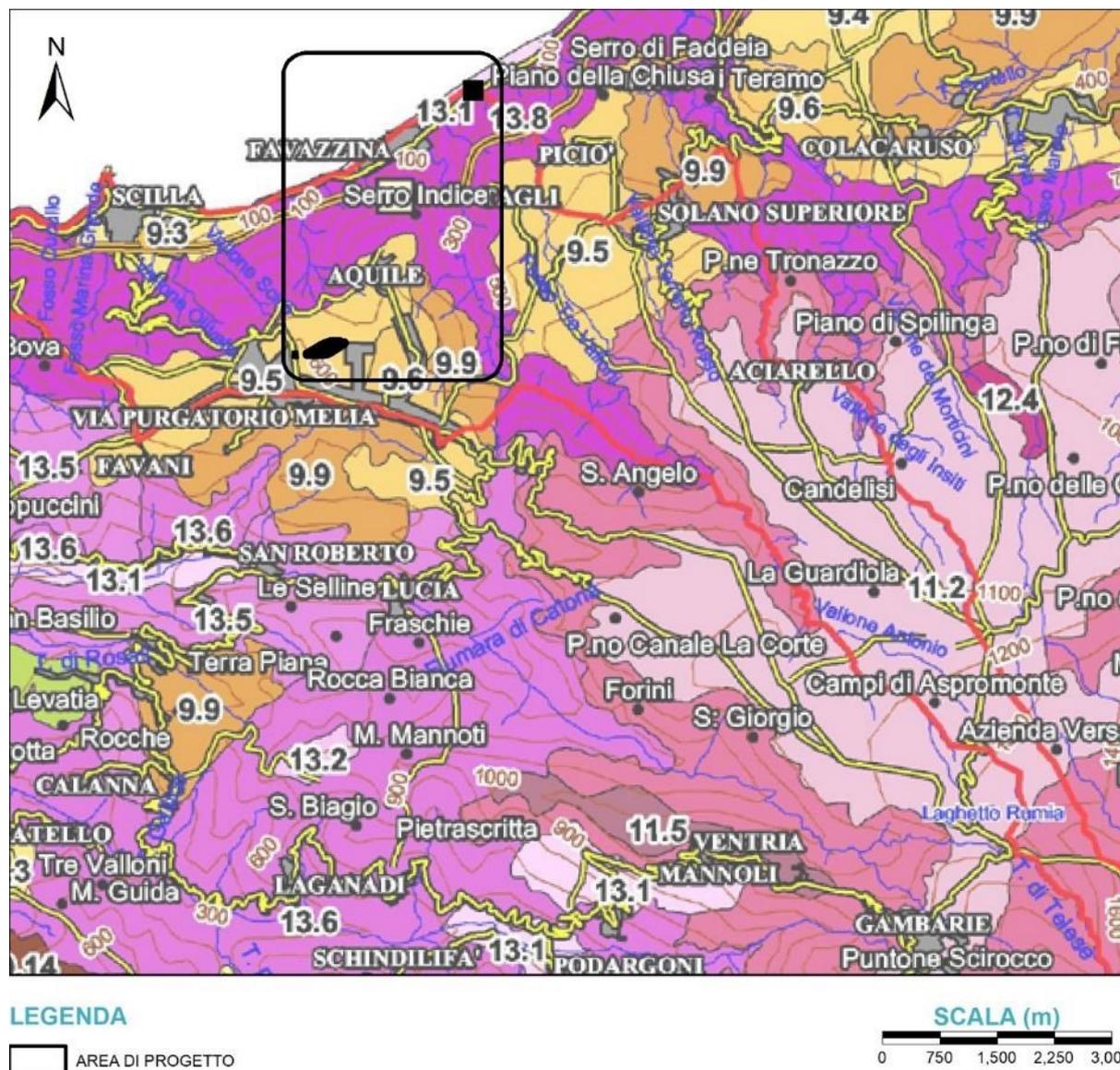


Figura 6.7: Estratto Carta dei Suoli – Comune di Scilla (ARSSA, 2003)

Nel dettaglio, il **Sottosistema 9.5** (area Bacino di Monte e Sottostazione Elettrica) comprende aree poste a diverse quote generalmente fra 400 e 700 m s.l.m. Si tratta di antiche superfici di spianamento modellate sulla roccia del basamento o su formazioni del terziario e ricoperte da depositi del Quaternario grossolani, bruno rossastri o localmente da materiali fini di origine vulcanica. Queste aree risultano, il più delle volte, a morfologia ondulata con incisioni operate dal reticolo idrografico che interessano, in qualche caso, il sottostante substrato geologico. I suoli del sottosistema 9.5 sono riferibili alle sottounità tipologiche UL11 / PRU1, rispettivamente evolute su sabbie e conglomerati bruno rossastri e su depositi fini di natura vulcanica.



Il profilo dei suoli ULI 1 in particolare è caratterizzato da evidente differenziazione tessiturale, con incremento del contenuto d'argilla all'aumentare della profondità. Le variazioni tessiturali sono imputabili, in larga misura, alla migrazione dell'argilla stessa dagli orizzonti superficiali a quelli sottostanti con differenziazione di un orizzonte "argillico" diagnostico per la tassonomia. Nel caso specifico la struttura ben espressa, associata alla tessitura franco sabbiosa garantiscono un buon flusso verticale dell'acqua infiltrata, mentre la reazione subacida e l'assenza di carbonati favoriscono la deflocculazione delle argille e la loro veicolazione nel mezzo acquoso. Dal punto di vista climatico, la presenza di un marcato periodo asciutto, seguito da piogge intense crea le condizioni migliori per la differenziazione di un orizzonte argillico. I suoli ULI 1 sono profondi, con scheletro da scarso a comune. Il drenaggio è buono e presentano una buona capacità di ritenuta idrica. Il contenuto in sostanza organica relativamente alto è coerente con la distribuzione delle piogge che garantisce, generalmente, una rigogliosa vegetazione naturale e conseguenti apporti elevati di residui organici. La reazione è subacida e la capacità di scambio cationico, tendenzialmente bassa in superficie, aumenta in prossimità dell'orizzonte argillico.

Il Sottosistema 13.1 (area del Pozzo Paratoie e Piazzali di Accesso alle Gallerie) è distribuito in piccole aree corrispondenti a fondivalle alluvionali e dei piccoli terrazzi fluviali, i cui sedimenti sono generalmente arrotondati, grossolani e di natura igneo-metamorfica. I suoli del sottosistema 13.1 sono riferibili alla sottounità tipologica PIR1.

I suoli PIR1 appartengono ad un ambiente caratterizzato da forme prevalentemente di origine fluviale, fluviale denudativa e palustre; si sviluppano su substrato rappresentato da alluvioni costiere, aste fluviali, interne e dei corsi d'acqua, in aree pianeggianti. Sono suoli alle prime fasi di evoluzione in cui i livelli C, tipici di una sedimentazione fluviale sono sovrastati da orizzonti A, a tessitura grossolana, con struttura debolmente sviluppata. Sono caratterizzati da un elevato contenuto in scheletro che, assieme alla tessitura sabbioso-franca, determina una elevata conducibilità idraulica ed una scarsa capacità di ritenuta idrica. Tuttavia, le radici delle piante arboree possono attingere dalla falda sottostante. Presentano una bassa capacità di scambio cationico e risultano scarsamente protettivi nei confronti degli inquinanti che possono essere veicolati negli acquiferi. La dotazione in sostanza organica varia sensibilmente nei diversi punti di campionamento mantenendosi generalmente al di sopra dei valori medi di riferimento. Sono suoli non calcarei a reazione da neutra a subacida.

In merito alla **qualità dei suoli**, in base alle mappe disponibili (Paragrafo 6.4.2) le opere a progetto ricadono in ambienti prevalentemente associati a boschi e aree semi-naturali e ad aree agricole, con bassissima antropizzazione percentuale.

Dall'analisi del PRGR vigente (si veda il Paragrafo 3.7.6.) è stato possibile rilevare come nel territorio del Comune di Scilla sia registrato solo un sito potenzialmente inquinato in località Selle Aquile (classificato ad Alto Rischio) e distante circa 380 m dall'area del Bacino di Monte. Per tale sito, per il quale il PRGR vigente indica contaminazione del suolo per diversi contaminanti [As, Pb, V, Zn, Sb, Cr(VI)], sebbene non si abbia evidenza documentale della chiusura lavori e della chiusura del procedimento di bonifica, dalle informazioni raccolte dal sito istituzionale del comune di Scilla (soggetto attuatore degli interventi) e dall'analisi delle ortofoto disponibili, si desume che i lavori del progetto di bonifica siano stati effettivamente eseguiti nel 2021.

Ai fini di verificare lo stato di qualità dei suoli oggetto di movimentazione, analisi ambientali saranno eseguite, secondo il Piano di Caratterizzazione sviluppato nell'ambito della Relazione di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo (Doc. No. P0035031-1-H3), presentato contestualmente al presente SIA e a cui si rimanda per maggiori particolari. Gli analiti analizzati copriranno il set analitico di cui alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 e sarà valutata la conformità alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D. Lgs 3 Aprile 2006, No. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

#### **6.4.2 Consumo, Copertura e Uso del Suolo**

Il rapporto annuale del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) 32/22 su "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici" descrive lo stato ed evoluzione del Consumo di suolo (Land take) sul territorio italiano. Il consumo di suolo è un processo associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all'occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale con una copertura artificiale. È un fenomeno legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali ed è prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.

"Land take can be defined as the increase in artificial areas over time" (EEA, 2021). Il consumo di suolo è, quindi, definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato), con la distinzione fra consumo di suolo permanente (dovuto a una copertura artificiale permanente) e consumo di suolo reversibile (dovuto a una copertura artificiale reversibile). Il consumo di suolo

netto è valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuto a interventi di recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro.

Gli indicatori riportati nell'ultimo rapporto SNPA 32/22 (Munafò, M. (a cura di), 2022) mostrano che per la Regione Calabria:

- ✓ il suolo consumato (2021) è di 76,319 ha, pari al 5.06% (contro una % nazionale del 7.13%);
- ✓ il consumo netto di suolo annuale (2020-2021) è di 83,68 ha pari allo 0.11% (contro una % nazionale dello 0.3%).

La Figura 6.8 riporta la tendenza temporale dell'indicatore suolo consumato (%) confrontando il dato medio nazionale con quelli della Regione Calabria, della Provincia di Reggio Calabria e del Comune di Scilla (elaborazione da dati Report SNPA 32/22). Si evince che a livello comunale e provinciale, i dati di suolo consumato (%) sono superiori rispetto a quello regionale, ma sempre inferiori alla media nazionale.

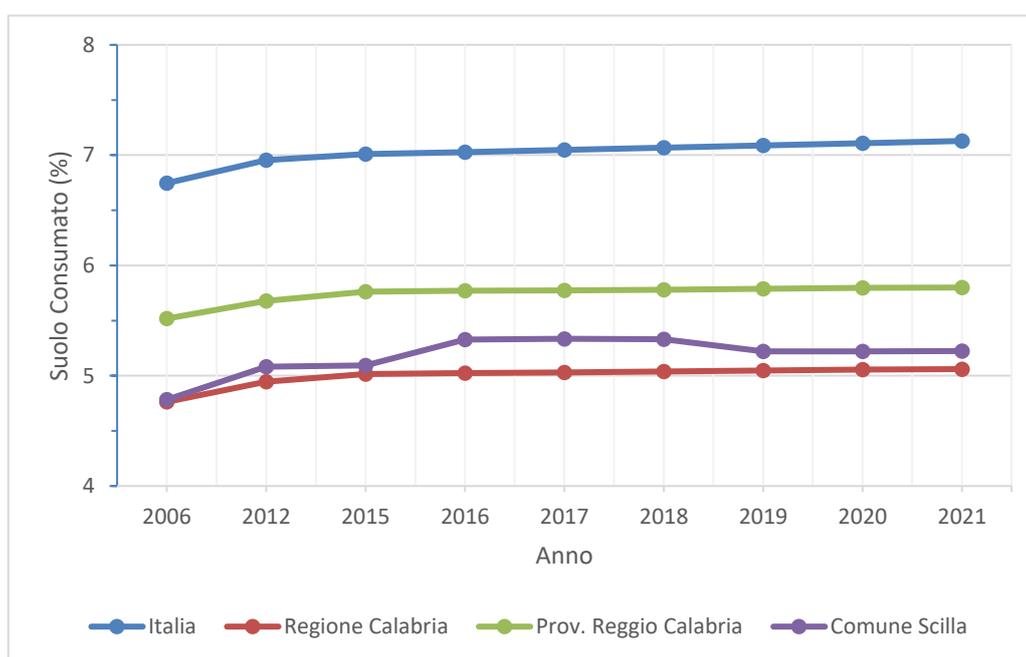


Figura 6.8: Trend Indicatore Suolo Consumato (%) (Dati da Report SNPA 32/22)

Una diversa analisi delle trasformazioni territoriali che si intreccia, ma deve essere distinta dall'analisi del consumo di suolo, è quella basata sull'**uso del suolo**, che rappresenta il principale riferimento della pianificazione e lo strumento fondamentale per raggiungere l'obiettivo dell'azzeramento del consumo di suolo. L'uso del suolo (Land Use – Utilizzo del Territorio) è un concetto diverso dalla copertura del suolo, ovvero dall'effettivo stato biofisico, poiché rappresenta un riflesso delle interazioni tra l'uomo e il suolo e costituisce quindi una descrizione di come esso venga (o possa essere) impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007/2/CE definisce l'uso del suolo come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro (ad esempio: residenziale, industriale, commerciale, agricolo, silvicolo, ricreativo).

Per copertura del suolo (Land Cover) si intende invece la copertura biofisica della superficie terrestre, che comprende le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007/2/CE (INSPIRE). La copertura artificiale può essere di tipo permanente (edifici, fabbricati, infrastrutture pavimentate o ferrate, altre aree pavimentate o dove sia avvenuta un'impermeabilizzazione permanente del suolo) o di tipo reversibile (aree non pavimentate con rimozione della vegetazione e asportazione o compattazione del terreno dovuta alla presenza di infrastrutture, cantieri, piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi o depositi permanenti di materiale; impianti fotovoltaici a terra; aree estrattive non rinaturalizzate; altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole in cui la rimozione della copertura ripristini le condizioni naturali del suolo).

Obiettivo del progetto CORINE Land Cover (CLC) è di fornire al programma CORINE (*Coordination of Information on the Environment*) [29] e ad ogni possibile utilizzatore interessato informazioni sulla copertura del suolo e sulle sue modifiche nel tempo. Una prima versione del CORINE Land Cover è stata prodotta negli anni '90. La Corine Land Cover (CLC) 2018, che rappresenta il quinto aggiornamento dell'inventario, è stata effettuata grazie all'impiego di nuove immagini satellitari, provenienti dal Sentinel-2, il primo satellite europeo dedicato al monitoraggio del territorio, e dal Landsat-8, geoprocessate e utilizzate nel processo di fotointerpretazione.

La nomenclatura standard della cartografia della copertura del suolo del CLC comprende No. 44 voci su 3 livelli di approfondimento tematico e 5 categorie principali (Allegato 1 del Manuale d'uso del CLC [30]):

1. superfici artificiali;
2. aree agricole;
3. foreste e aree seminaturali;
4. zone umide;
5. corpi idrici.

Come specificato nel Manuale d'uso del CLC, sebbene il nome stesso CLC suggerisca che si tratti di un database di copertura del suolo, la nomenclatura include oltre che classi puramente incentrate sulla copertura del suolo (LC) anche classi incentrate sull'uso del suolo (LU) specialmente all'interno del gruppo superfici artificiali, e anche alcune classi con carattere misto LC / LU.

Si precisa che l'uso delle classi di livello 3 è obbligatorio nei dataset europei CLC; tuttavia, vi sono esempi di nomenclature nazionali più dettagliate, dove una o più delle classi standard di livello 3 sono suddivise gerarchicamente al livello 4.

Da quanto emerso dell'analisi progetto CLC (cartografia CLC 2018) si può dedurre come l'ambiente in cui si inseriscono le opere in progetto nel Comune di Scilla sia prevalentemente associato a foreste e aree semi-naturali e ad aree agricole (Figura 6.1 in allegato). La seguente tabella riporta il dettaglio delle tipologie di copertura / uso suolo caratterizzanti il territorio in un raggio di circa 500 m intorno a tutte le opere di progetto (e relative aree di cantiere) per l'impianto di accumulo idroelettrico e opere di connessione alla RTN, lista le rispettive percentuali di copertura delle classi CLC.

**Tabella 6.14: Copertura/Usò del Suolo in un Raggio di 500 m dalle Opere di Progetto (CLC 2018)**

Codice CLC	Forma di Utilizzazione	Superficie (mq)	% di Copertura all'interno del Buffer di Analisi
112	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	46,265	0.7%
222	Frutteti e frutti minori	182,557	2.6%
241	Colture temporanee associate a colture permanenti	11,347	0.2%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	1,265,845	17.8%
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	827,567	11.6%
311	Boschi a Latifoglie (*)	1,888,114	26.6%
332	Macchia (**)	1,884,151	26.5%

\*\*\*\*\*

<sup>29</sup> Il Programma CORINE è stato varato nel 1985 dal Consiglio delle Comunità Europee, con la Decisione 85/338/EEC, al fine di dotare l'Unione Europea, gli Stati associati e i paesi limitrofi dell'area mediterranea e balcanica di informazioni territoriali omogenee sullo stato dell'ambiente. Le priorità tematiche del programma CORINE sono state identificate nella definizione dei siti di maggiore importanza per la conservazione della natura (Corine-Biotopes), emissioni in aria (Corine-AIR), copertura del suolo (Corine Land Cover), suoli ed erosione (Corine Erosion), acque ed erosione costiera.

<sup>30</sup> Copernicus Land Monitoring Service (CLMS). CORINE Land Cover. User Manual. V.1 0, 20 April 2021.

Codice CLC	Forma di Utilizzazione	Superficie (mq)	% di Copertura all'interno del Buffer di Analisi
324	Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	251,732	3.5%
523	Mari e oceani	750,156	10.6%

Note: (\*) 3114 Boschi a prevalenza di castagno; (\*\*) 3231 Macchia alta.

Come si nota anche dalla figura in allegato, il territorio nei 500 m intorno alle opere di progetto si caratterizza per la presenza di:

- ✓ principalmente foreste e aree semi-naturali (56.6%), distinte in foreste a latifoglie (26.6%), macchia (26.5%) e aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione (3.5%),
- ✓ secondariamente da aree agricole (32.2%), in prevalenza costituite da sistemi colturali e particellari complessi (17.8%), aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (11.6%), e in piccole percentuali da frutteti e colture temporanee;
- ✓ mare per circa il 10% dell'area del buffer;
- ✓ zone residenziali a tessuto misto per <1%.

Nei 500 m dalle opere a progetto, il territorio si può descrivere secondo le seguenti caratteristiche ambientali:

- ✓ naturale con il 67.2%;
- ✓ seminaturale con il 11.6%;
- ✓ antropizzato con il 21.3%.

Con particolare riferimento alle opere di superficie del progetto, le seguenti classi CLC saranno presenti in corrispondenza dei cantieri di realizzazione (Tabella 6.15).

**Tabella 6.15: Copertura/Usò del Suolo (CLC 2018) in corrispondenza dei cantieri delle opere di superficie previste dal Progetto**

ID	Aree Cantiere	Codice CLC	Forma di Utilizzazione	Area (m2)
<b>A</b>	<b>Cantiere campo base</b>	242	Sistemi colturali e particellari complessi	9,804
		243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	20,831
<b>B</b>	<b>Cantiere bacino di monte</b>	242	Sistemi colturali e particellari complessi	92,277
		243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	48,889
		3114	Boschi a prevalenza di castagno	72,672
<b>C</b>	<b>Cantiere fabbrica virole e officina</b>	242	Sistemi colturali e particellari complessi	5,789
		3114	Boschi a prevalenza di castagno	7,850
<b>D</b>	<b>Cantiere impianto betonaggio</b>	242	Sistemi colturali e particellari complessi	5,147
		243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	7,079
<b>E</b>	<b>Cantiere deposito 1</b>	242	Sistemi colturali e particellari complessi	2,182
		3114	Boschi a prevalenza di castagno	815



ID	Aree Cantiere	Codice CLC	Forma di Utilizzazione	Area (m2)
F	Cantiere deposito 2	242	Sistemi colturali e particellari complessi	2,897
		3114	Boschi a prevalenza di castagno	4,000
G	Cantiere galleria accesso	222	Frutteti e frutti minori	25,108
H	Cantiere opera di presa di valle	523	Mari e oceani	22,293
I	Cantiere cavo 380 kV	242	Sistemi colturali e particellari complessi	501
		3114	Boschi a prevalenza di castagno	590

A livello Italiano **ISPRA** ha sviluppato cartografia specifica per il monitoraggio della copertura e dell'uso del suolo (Carta nazionale di copertura del suolo — Italiano ([isprambiente.gov.it](http://isprambiente.gov.it))) tramite integrazione di dati esistenti, con particolare riferimento a quelli del Servizio di Land Monitoring del Programma Copernicus (CLMS) e al monitoraggio consumo di suolo della SNPA più sopra descritto.

I due prodotti cartografici di copertura e uso del suolo (Figura 6.3 in allegato) elaborati da ISPRA per il 2021 derivano da dati Copernicus 2018 e dalla Carta Nazionale del Consumo di Suolo per l'anno di riferimento (2021). Lo studio è stato orientato alla realizzazione di prodotti cartografici in grado di coprire l'intero territorio nazionale, superando il più possibile i limiti di risoluzione spaziale del CLC. In questo senso sono stati innanzitutto analizzati, riclassificati, convertiti in raster e infine mosaicati, i principali dati della componente Locale del CLMS, ossia Urban Atlas, Coastal Zones, Riparian Zones e Natura 2000. Nelle aree non coperte da questi dati è stato utilizzato il CLC, mentre per la mappatura delle superfici abiotiche artificiali è stato fatto riferimento alla Carta nazionale del consumo di suolo SNPA.

In base al sistema di classificazione adottato per la nuova carta di copertura del suolo ISPRA basata su dati Copernicus (Tabella 6.15) il territorio intorno alle opere di progetto si caratterizza per la presenza di (Figura 6.2 in allegato):

- ✓ principalmente superfici vegetate (include tutte le superfici terrestri coperte da vegetazione spontanea, semi-naturale o artificiale, indipendentemente dalla presenza di attività antropica), in particolare: vegetazione arborea – Latifoglie (classe 2.1.1.1), e secondariamente: vegetazione arbustiva, con altezza inferiore ai 5m (classe 2.1.2), vegetazione erbacea periodica (2.2.1) e vegetazione erbacea permanente (2.2.2);
- ✓ subordinatamente **superfici abiotiche – non vegetate** (include tutte le superfici prive di copertura vegetale, distinte al secondo livello di classificazione tra superfici abiotiche artificiali e naturali), in particolare superfici artificiali (classe 1.1) impermeabilizzate e non impermeabilizzate.

Tabella 6.16: Sistema di Classificazione adottato per la Carta di Copertura del Suolo ISPRA (rapporto SNPA 32/22)

Classe	Copertura del suolo
1	Superfici abiotiche - non vegetate
1.1	Superfici artificiali ed edifici
1.1.1	Superfici impermeabilizzate
1.1.2	Superfici non impermeabilizzate
1.2	Superfici abiotiche naturali
1.2.1	Superfici abiotiche consolidate
1.2.2	Superfici abiotiche non consolidate
2	Superfici vegetate
2.1	Vegetazione legnosa
2.1.1	Vegetazione arborea
2.1.1.1	Latifoglie
2.1.1.2	Conifere
2.1.2	Vegetazione arbustiva
2.2	Vegetazione erbacea
2.2.1	Erbaceo periodico
2.2.2	Erbaceo permanente
3	Corpi idrici
3.1	Corpi idrici permanenti
3.2	Ghiacci e nevi perenni
4	Zone umide

In base al sistema di classificazione adottato per la nuova carta di uso del suolo ISPRA basata su dati Copernicus (Tabella 6.17), il territorio intorno alle opere di progetto si caratterizza principalmente per la presenza di (Figura 6.3 in allegato):

- ✓ **Aree agricole** (classe 1: demandate alla produzione agricola per scopi alimentari, zootecnici, commerciali o energetici) ed in particolare **colture permanenti** (classe 1.3: uliveti, frutteti, vigneti), e **altre aree agricole** (classe 1.5: aree con colture annuali associate a colture permanenti, i sistemi colturali e particellari complessi e le aree agricole con presenza di spazi naturali importanti);
- ✓ **Foreste e arboricoltura da legno** (classe 2): include le attività connesse con le produzioni primarie associate al legno, come legname, legna da ardere, carbone. Sono inclusi anche i vivai forestali, le aree di stoccaggio e trasporto associate ad attività di disboscamento e le piante legnose per i biocombustibili. Queste attività possono essere svolte in foreste naturali o impianti artificiali;
- ✓ **Urbano e aree assimilate** (classe 4): include le aree mappate come “consumate” dalla carta nazionale del consumo di suolo e tutta la classe di “superfici artificiali” dei dati Copernicus, incluse aree residenziali, industriali, commerciali, verde urbano, infrastrutture viarie, discariche, cantieri;
- ✓ Usi non economici (classe 6): Riguarda aree allo stato naturale, non soggette a utilizzi per scopi socioeconomici, in particolare “altri usi non economici” (classe 6.2), in cui ricadono i prati stabili, la vegetazione sclerofilla, la macchia mediterranea e i cespuglieti, nonché le aree con vegetazione rada o assente (spiagge, dune e sabbie, rocce nude, aree incendiate, ghiacci e nevi).

**Tabella 6.17: Sistema di Classificazione adottato per la Carta di Uso del Suolo ISPRA**  
(rapporto SNPA 32/22)

Classe	Uso del suolo
1	Agricolo
1.1	Seminativi
1.2	Foraggere
1.3	Colture permanenti
1.4	Aree agroforestali
1.5	Altre aree agricole
2	Foreste e arboricoltura da legno
3	Cave e miniere
4	Urbano e aree assimilate
5	Usi d'acqua
6	Usi non economici
6.1	Zone umide
6.2	Altri usi non economici

### 6.4.3 Patrimonio Agroalimentare

La Regione Calabria, ed il settore territoriale di interesse incluso nell'areale di produzione comprendente la Città Metropolitana di Reggio Calabria si distinguono per il patrimonio gastronomico per la produzione di una varietà di prodotti agroalimentari di qualità garantiti e registrati nell'*Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle Denominazioni di Origine Protette (DOP), Indicazioni Geografiche Protette (IGP) e delle Specialità Tradizionali Garantite (STG)*", come previsto dal Regolamento UE No. 1151/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 Novembre 2012. Nella tabella seguente se ne riporta l'elenco riferito all'ultimo aggiornamento di Maggio 2021 disponibile sul sito Web del Ministero dell'Agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF).

**Tabella 6.18: Elenco Prodotti DOP e IGP nella Città Metropolitana di Reggio Calabria**  
(Elenco MASAF Marzo 2023, Sito Web)

Denominazione	Tipologia	Categoria	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE
Bergamotto di Reggio Calabria - Olio essenziale	D.O.P	Olio essenziale	Reg. CE n. 509 del 15.03.01	GUCE L 76 del 16.03.01
Capocollo di Calabria	D.O.P	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 134 del 20.01.98 Reg. UE n. 1285 del 23.07.15	GUCE L 15 del 21.01.98 GUUE L 198 del 28.07.15
Clementine di Calabria	I.G.P	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 2325 del 24.11.97	GUCE L 322 del 25.11.97
Liquirizia di Calabria	D.O.P	Altri prodotti dell'allegato I del trattato (spezie, ecc.) e Prodotti di panetteria, pasticceria, confetteria o biscotteria	Reg. UE n. 1072 del 20.10.11 Reg. UE n. 1403 del 19.12.13 Reg. UE n. 611 del 09.04.19	GUUE L 278 del 25.10.11 GUUE L 349 del 21.12.13 GUUE L 105 del 16.04.19
Olio di Calabria	I.G.P	Oli e grassi	Reg. UE n. 2301 del 08.12.16	GUUE L 345 del 20.12.16
Pancetta di Calabria	D.O.P	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 134 del 20.01.98 Reg. UE n. 1286 del 23.07.15	GUCE L 15 del 21.01.98 GUUE L 198 del 28.07.15

Denominazione	Tipologia	Categoria	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE
Salsiccia di Calabria	D.O.P	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 134 del 20.01.98 Reg. UE n. 1087 del 02.07.15	GUCE L 15 del 21.01.98 GUUE L 176 del 07.07.15
Soppressata di Calabria	D.O.P	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 134 del 20.01.98 Reg. UE n. 1287 del 23.07.15	GUCE L 15 del 21.01.98 GUUE L 198 del 28.07.15
Torrone di Bagnara	I.G.P	Prodotti di panetteria, pasticceria	Reg. UE n. 882 del 31.07.14	GUUE L 242 del 14.08.14

La tabella su riportata evidenzia come la quasi totalità dei riconoscimenti nell'ambito del territorio di Reggio Calabria è concentrata nei prodotti a base di carne e in oli.

In particolare, la costa di Favazzina è nota come areale di coltivazione delle piante di Bergamotto, da cui frutto si ricava l'olio di bergamotto che, come riporta la tabella precedenza, ha ricevuto la denominazione D.O.P di origine protetta.

Di noto interesse risulta inoltre da evidenziare la tradizione enologica e vitivinicola caratteristica del territorio regionale calabrese. La Calabria, conosciuta dagli antichi greci come Enotria (Terra del Vino), vanta un paesaggio tanto affascinante quanto eterogeneo. La zona centrale, prevalentemente montuosa, è caratterizzata da un clima di tipo continentale e da importanti escursioni termiche che permettono di scommettere con successo sulla coltivazione di uve a bacca bianca.

Il versante tirrenico è caratterizzato da un clima mediterraneo e da terreni calcarei di origine vulcanica che permettono la produzione di vini ben strutturati e dal grande potenziale evolutivo. Il versante ionico, sempre dal clima mediterraneo, è invece caratterizzato da terreni con più alta percentuale di argilla che spingono più sulla componente sapida e minerale. La Calabria è anche una grande produttrice di vini dolci, grazie alle particolari condizioni climatiche costiere che assicurano alte temperature e costanti brezze marine che asciugano il grappolo e permettono una vendemmia di acini con grandi percentuali zuccherine.

Si citano, in particolare i vini a Denominazione di Origine Controllata (DOC):

- ✓ Bivongi DOC;
- ✓ Cirò DOC;
- ✓ Greco di Bianco DOC;
- ✓ Lamezia DOC;
- ✓ Melissa DOC;
- ✓ Sant'Anna di Isola Capo Rizzuto DOC;
- ✓ Savuto DOC;
- ✓ Scavigna DOC;
- ✓ Terre di Cosenza DOC.

Inoltre, dal punto di vista della pesca, la zona della Costa Viola e di Favazzina, è famosa per l'attività di pesca del pesce spada. Una tradizione rimasta immutata nel corso degli anni e tramandata dagli antichi greci fino ad oggi con veri e propri rituali da parte dei pescatori calabresi.

## 6.5 GEOLOGIA E ACQUE

### 6.5.1 Geologia

#### 6.5.1.1 Caratteristiche Geologiche

L'analisi delle caratteristiche geologiche dell'Area Vasta di Progetto ha preso a riferimento la Carta Geologica della Calabria (base cartografica esistente al 25.000, realizzata con fondi CAZMEZ [31]) in associazione al rilevamento geologico-strutturale dell'area di progetto svolto a febbraio 2023. Come descritto in dettaglio nella Relazione Geologica (Ref. 1422-A-CN-R-01-0), il rilevamento geologico-strutturale dell'area ha permesso di riconoscere e cartografare i principali litotipi affioranti e di caratterizzare, tramite analisi strutturale (crf. Par. 6.5.1.2), le strutture tettoniche presenti, derivanti principalmente dalla deformazione fragile (faglie, fratture ecc.) subita da tali rocce.

Le rocce affioranti consistono principalmente in terreni di natura metamorfica e in subordinate sedimentaria. Come visibile dallo stralcio della Carta Geologica scala 1:10'000 per l'area di progetto (Figura 6.9), allegata alla Relazione Geologica (Ref. 1422-A-CN-D-01-0), le rocce di natura metamorfica affiorano estesamente nel settore centro-settentrionale ed orientale dell'area investigata e appartengono essenzialmente all'Unità Aspromonte-Peloritani (APU) di età Paleozoica. Nell'area investigata l'Unità è caratterizzata da un complesso metamorfico in cui si alternano gneiss occhadini (Go in Figura 6.10) e paragneiss localmente interessati da parziale anatessi (paragneiss migmatitici) con formazione di livelli leucocratici (maggior concentrazione di quarzo e feldspati) e livelli restititi melanocratici (maggior concentrazione di biotiti), qui riportati come Scisti biotitici (Sb in Figura 6.9). I contatti di base e tetto tra le diverse facies metamorfiche ed il loro spessore non sono ben determinabili sul terreno a causa dell'intensa tettonizzazione subita e dei rapporti di natura prevalentemente intrusiva e/o sfumata tra i veri termini riconosciuti. Le metamorfite osservate tra contrada Roccata e Cozzo Indice presentano generalmente una fitta foliazione (localmente piegati). L'intero complesso è attraversato da intrusioni pegmatitiche e aplitiche di spessore variabile fino al metro.

Nel settore meridionale, il basamento metamorfico è ricoperto in discordanza da una successione di sabbie e areniti (Spl in Figura 6.11) potente fino a 50 m, alla quale si intercalano livelli spesso lentiformi di ghiaie e conglomerati. La successione presenta per lo più assetto sub-orizzontale (Figura 6.11) con stratificazione interna da piano-parallela a incrociata.

I sedimenti più recenti riconosciuti nell'area consistono in depositi di origine fluvio-marina terrazzati in più ordini (Dat in Figura 6.9). Nel settore meridionale dell'area, sul grande terrazzo di Melia, i depositi terrazzati poggiano in discordanza sia sul basamento cristallino che sulle sabbie dell'unità Spl e sono essenzialmente costituiti da sabbie grossolane con sottili livelli di ghiaie (Figura 6.12a). Localmente (ad Est di località Aquile), alla base della sequenza terrazzata descritta si rinvencono orizzonti conglomeratici spessi fino ad un metro (Figura 6.12b). La parte sommitale del deposito si presenta generalmente pedogenizzata (~ 1 m) ed appare come una sabbia grossolana di colore scuro (Figura 6.12c).

\*\*\*\*\*

31

Cassa per opere straordinarie di pubblico interesse nell'Italia Meridionale (Cassa per il Mezzogiorno). Carta geologica della Calabria. Foglio 254 I N.O. Bagnara Calabria – Scala 1:25.000 (1972) e Foglio 254 – I S.O. Calanna Scala 1:25.000 (1968).

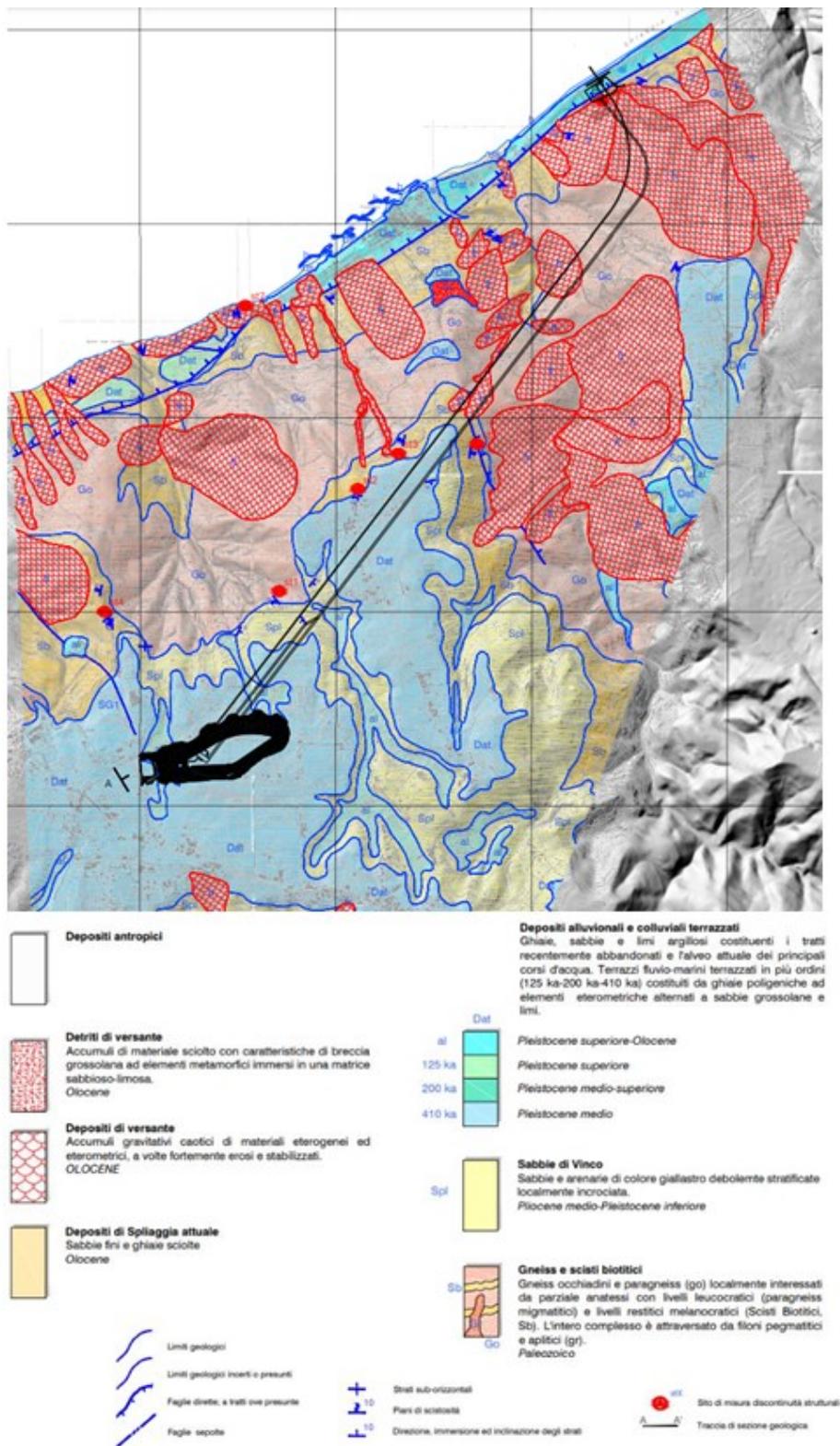


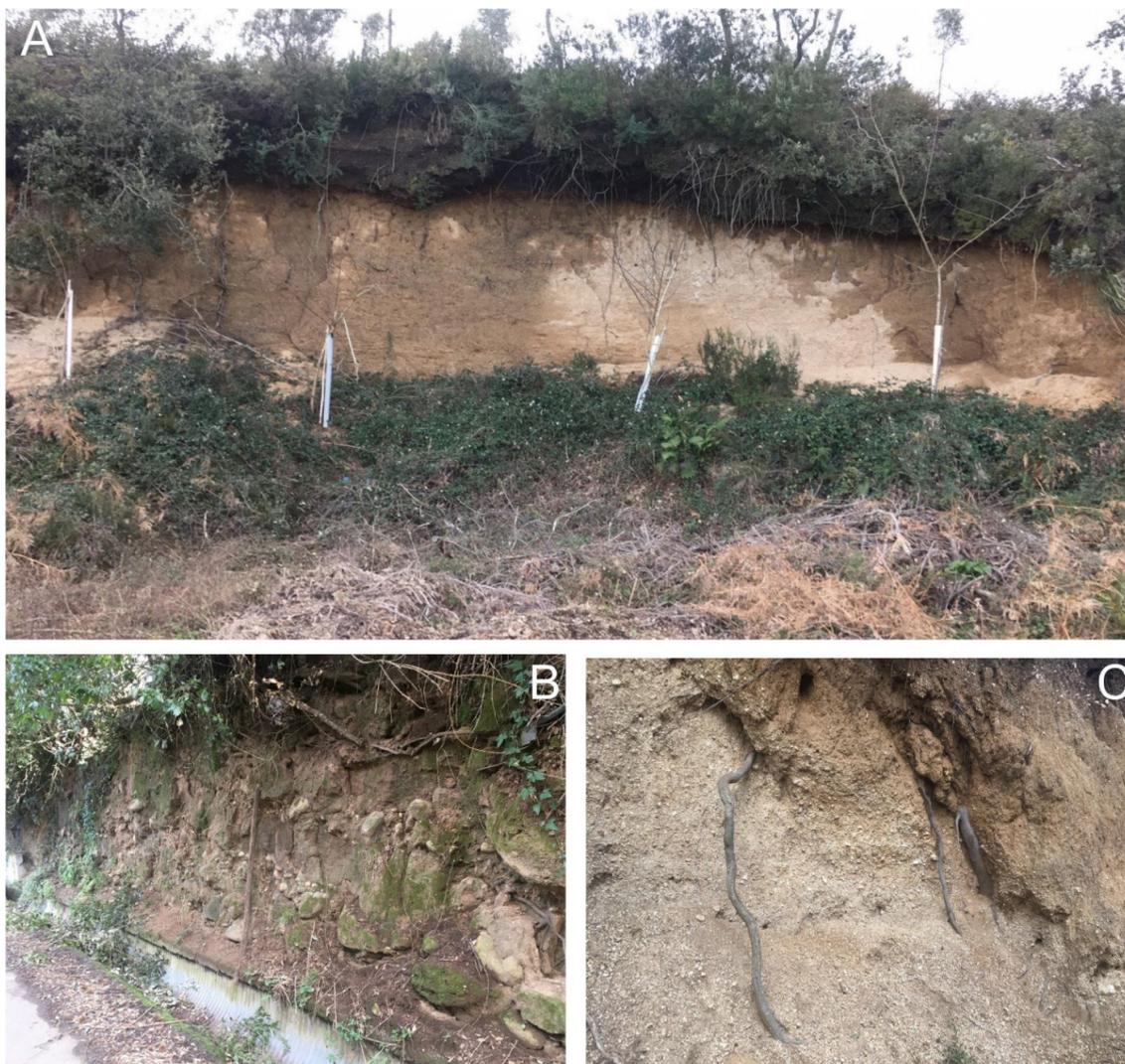
Figura 6.9: Stralcio Carta Geologica 1:10.000 (Allegato 1422-A-CN-D-01-0 Relazione Geologica)



**Figura 6.10: Gneiss Occhiadini (Go) affioranti nella parte centrale dell'area investigata (Est di Puntone le Stelle)**



**Figura 6.11: Sabbie e arenarie con stratificazione sub-orizzontale (Spl) affioranti nel settore sud-orientale dell'area investigata (Località Castagnella)**



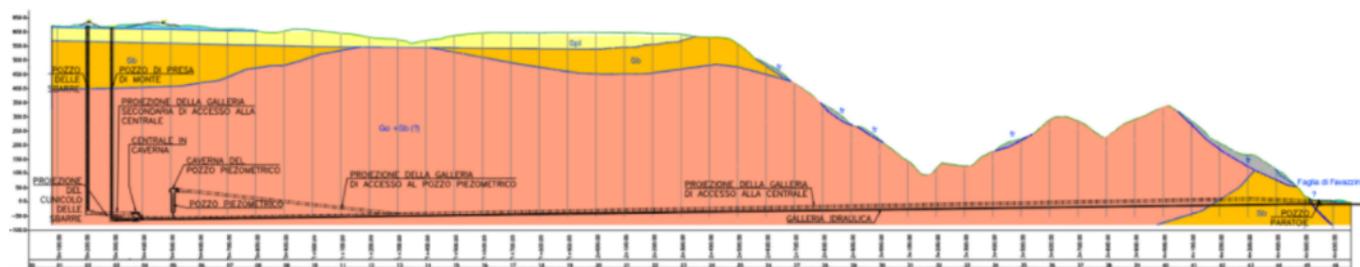
**Figura 6.12: a) Unità Dat nel settore dei Piani di Melia, b) base conglomeratica dell'unità dat, c) parte alta pedogenizzata dell'unità Dat (località San Giovanni).**

In relazione alle diverse aree interessate dalle opere di progetto è possibile evidenziare le seguenti considerazioni:

- ✓ Il bacino di monte, la sottostazione elettrica e il cavo di connessione alla RTN 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 e in corrispondenza di paleoincisioni sepolte raggiunge un massimo intorno ai 40-45 m. Questi depositi, data la loro natura, possono presentare facies lateralmente disomogenee, che vanno da ghiaiette fini, matrice-sostenute e crudamente stratoidi di origine colluviale, ad argille con livelletti ghiaiosi di origine eluviale, e conglomerati ricchi in matrice e canalizzati, che caratterizzano la base dell'unità e potrebbero avere spessore estremamente irregolare, in genere di pochi metri. L'unità Dat poggia sull'unità delle Sabbie di Vinco (“Spl”), formata da sabbie grossolane ben o moderatamente classate e poco cementate poggianti a loro volta sul basamento metamorfico. Non è noto se siano presenti variazioni di facies nell'unità Spl.
- ✓ Le due opere verticali (opera di presa di monte, pozzo cavi) attraverseranno i depositi pleistocenici delle unità sopra descritte (Dat e Spl) per circa 50 m al massimo e per il resto della loro lunghezza (circa 600 m) il basamento cristallino.

- ✓ le gallerie orizzontali (galleria idraulica, galleria d'accesso al pozzo piezometrico, e galleria di accesso alla centrale) 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.
- ✓ Le opere Centrali in caverna e Pozzo piezometrico sono situate all'interno del basamento cristallino.
- ✓ le opere a valle (Galleria di accesso alla centrale, Pozzo paratoie ed opera di presa di valle a Favazzina) si collocano nei pressi del contatto tra il basamento cristallino, e i depositi quaternari di probabile età tardo Pleistocene superiore-Olocene.

La Figura seguente riporta una sezione geologica longitudinale rispetto alle opere a progetto (in asse alla via d'acqua) come riportata nella Relazione Geologica (Ref. Doc. 1422-A-CN-R-01-0) e nella Relazione descrittiva e di calcolo della galleria idraulica e delle gallerie di accesso (Ref. Doc 1422-A-GD-R-03-0).



**Figura 6.13: Sezione Geologica in asse alla via d'acqua**

Per l'assetto strutturale (fratture, faglie) interessanti le rocce del basamento si veda analisi riportata al seguente Par. 6.5.1.2.

#### 6.5.1.2 Analisi Strutturale

Nel seguito si riportano i dati strutturali relativi alla deformazione fragile registrata dai litotipi affioranti raccolti durante il rilievo di terreno al fine di definire le condizioni strutturali del basamento cristallino (crf. Relazione Geologica 1422-A-CN-R-01-0). L'analisi strutturale, condotta su affioramenti litoidi di natura metamorfica, ha riguardato la caratterizzazione geometrica e cinematica di faglie e fratture con lo scopo di elaborare un modello quanto più realistico dell' ammasso roccioso nel sottosuolo in corrispondenza con zone di interesse progettuale, in particolare per verificare l'esistenza di faglie supposte in letteratura o desumibili da evidenze geomorfologiche, e in caso positivo per evidenziare geometria e cinematica delle strutture.

Durante il rilievo di terreno sono stati collezionati dati strutturali relativi alla deformazione fragile registrata dai litotipi affioranti. In generale, le strutture analizzate (faglie e fratture) si sono propagate successivamente alla messa in posto delle unità cristalline tagliando la foliazione metamorfica che, nell'area, presenta una immersione generale verso SO di circa 45° con assi di piega inclinati verso NO di circa 10°. Le faglie e fratture analizzate nei sopralluoghi sono strutture di minore entità che non sembrano interessare i terreni Plio-Quaternari (sabbie marine e depositi continentali), e pertanto è possibile associare queste strutture a fasi tettoniche antiche e non più attive. Pertanto, rientrano pienamente nella definizione di ITHACA di faglie non attive (e tantomeno capaci, crf. Par. 6.5.1.4). I dati strutturali (direzione, immersione ed indicatori cinematici) sono stati collezionati in 7 siti in prossimità della galleria idraulica e considerati di interesse per la caratterizzazione strutturale del sottosuolo in considerazione delle opere previste in sotterraneo. La posizione delle 7 stazioni di rilevamento strutturale è riportata nello Stralcio Carta Geologica 1:10.000 (Allegato 1422-A-CN-D01-0 Relazione Geologica) in Figura 6.9.

La stazione St1 (Figura 6.14) è ubicata in prossimità della galleria idraulica e mostra che il basamento (Gneiss occhiadini) è caratterizzato da una fratturazione pervasiva. I dati indicano l'occorrenza di due principali set di fratture a giacitura sub-verticale (80-85°) orientate rispettivamente NE-SO e NNO-SSE. Entrambe le famiglie di fratture mostrano una spaziatura tra 20 cm e 1 m. Le ciclografiche rosse nello stereogramma sono relative a piani di frattura.



Figura 6.14: Stazione Strutturale 1 ( $38^{\circ} 14' 35''$  N-  $015^{\circ} 45' 02''$  E)

La stazione 2 (Figura 6.15) è ubicata a Nord di località Aquile, dove gli Scisti Biotitici sono deformati da piani di faglia orientati principalmente NE-SO ed in subordine NO-SE. Gli indicatori cinematici misurati sulle strutture tettoniche orientate NE-SO indicano quest'ultime come caratterizzate da una cinematica normale con componente obliqua-destra. L'inversione dei dati cinematici mostra come le strutture misurate risponderebbero ad uno stress principale subverticale ed estensione in direzione NO-SE. Le ciclografiche nere nello stereogramma sono relative a piani di faglia e le frecce si riferiscono al cinematiso osservato.

La stazione 3 (Figura 6.16) è ubicata alcune centinaia di metri a NE della stazione 2 sempre in **prossimità della galleria idraulica**. Gli Scisti Biotitici sono deformati principalmente da fratture tensionali e piani di faglia a cinematiso normale. Le fratture, per lo più a giacitura sub-verticale ( $\sim 80^{\circ}$ ), risultano orientate secondo due allineamenti principali, NNO-SSE e NO-SE rispettivamente. I piani di faglia a cinematiso estensionale, sono orientati principalmente NO-SE e subordinatamente NE-SO con inclinazione media di circa  $55^{\circ}$ . Le ciclografiche rosse nello stereogramma sono relative a piani di frattura, le ciclografiche nere indicano i piani di faglia e le frecce si riferiscono al cinematiso osservato.



Figura 6.15: Stazione Strutturale 2 ( $14^{\circ} 53'$  N-  $015^{\circ} 45' 19''$  E)



Figura 6.16: Stazione Strutturale 3 (14' 53" N- 015° 45' 19" E)

La stazione 4 (Figura 6.17) è caratterizzata dalla presenza di fratture e piani di faglia subparalleli orientati principalmente NE-SO. I piani di faglia mostrano componente di movimento normale-obliqua sinistra. Entrambe le tipologie di strutture sono compatibili con uno stress principale orientato circa NE-SW (trend 205°) e inclinato di circa 55°. Le ciclografiche rosse nello stereogramma sono relative a piani di frattura, le ciclografiche nere indicano i piani di faglia e le frecce si riferiscono al cinematisma osservato.



Figura 6.17: Stazione Strutturale 4 (14' 31" N - 015° 44' 27" E)

Nella stazione 5 (Figura 6.18) si osserva una struttura tettonica principale orientata circa NNO-SSE ed immergente verso ENE (~60°) corrispondente ad una faglia essenzialmente normale con una lieve componente destra che deforma principalmente gli Scisti biotitici (Faglia di Serra Indice). Questa faglia taglia attraverso rocce del basamento e non è inclusa nel catalogo ITHACA (cfr. Par. 6.5.1.4). La struttura corre a mezzacosta lungo il pendio occidentale della Fiumara di Favazzina ed esibisce un taglio ben localizzato su un piano principale cui si associano strutture secondarie e brecce tettoniche/cataclasi di spessore centimetrico o decimetrico. La struttura principale appena descritta taglia una precedente faglia normale a basso angolo che mostra una zona cataclastica spessa fino ad un metro e strutture secondarie associate.

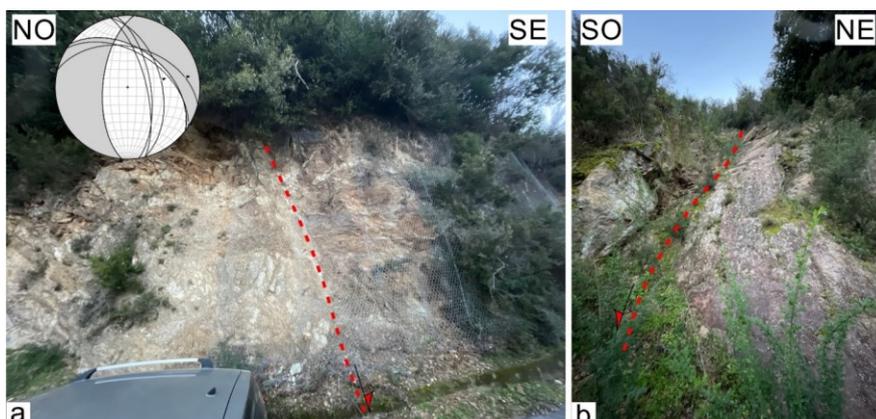


Figura 6.18: Stazione Strutturale 5 ( $38^{\circ} 14' 58''$  N -  $015^{\circ} 45' 45''$  E) – Faglia di Serra Indice

La Stazione 6 è localizzata alla base di un pendio molto acclive parallelo alla linea di costa in prossimità dell'invaso di valle e in corrispondenza della supposta faglia di Favazzina ( $38^{\circ} 14' 58''$  N -  $015^{\circ} 45' 45''$  E). Gli Scisti biotitici sono qui deformati da fratture tensionali subverticali, orientate circa NNE-SSO, sui cui piani si rinvengono localmente indicatori cinematici che suggerirebbero un cinematismo destro.

La stazione 7, in località Favazzina (Figura 6.19), è posta alla base di un versante acclive nell'immediato tetto del segmento di faglia di Favazzina e mostra piani di taglio molto evidenti, immergenti verso N e paralleli al versante stesso. I cinematismi osservati indicano un movimento normale con componente destra.

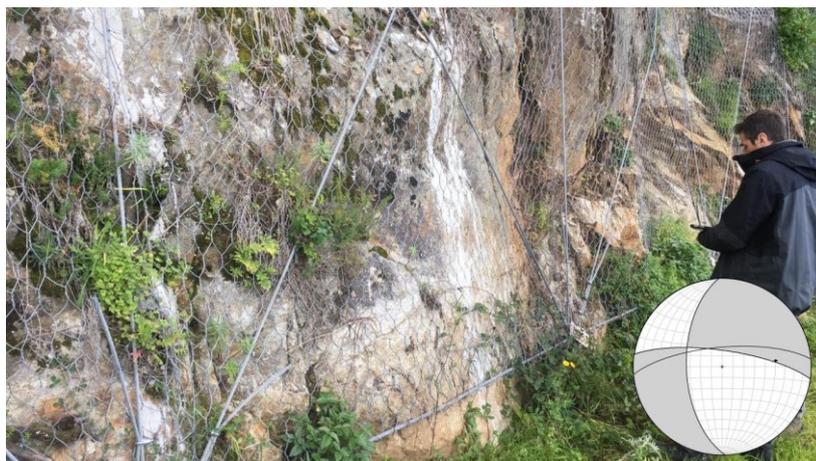
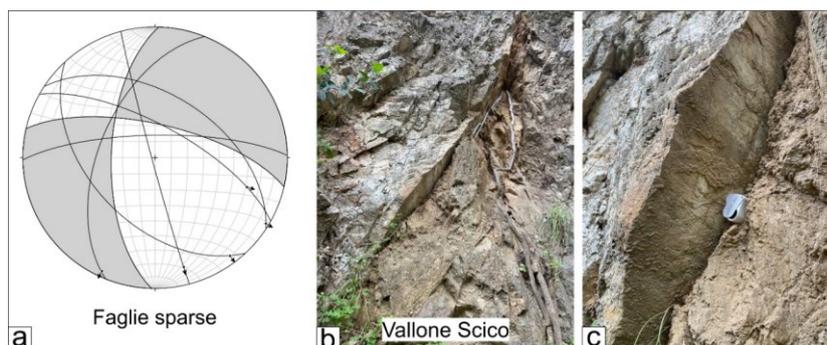


Figura 6.19: Stazione Strutturale 7 ( $38^{\circ} 15' 24,47''$  N -  $015^{\circ} 44' 56,01''$  E)

Alle stazioni appena descritte vanno aggiunte misure relative a piani di faglia (e relativi indicatori cinematici) collezionati in maniera sparsa nella zona analizzata (Figura 6.20a). Si osservano strutture ad alto angolo con cinematismo destro orientate circa E-O e strutture sinistre orientate da N-S a NO-SE. Tra queste, degna di nota è la faglia correlata alla macro-scala ad una struttura denominata faglia di Vallone Scirò (o Scico) la quale definisce l'orientazione dell'incisione fluviale omonima. La faglia alla meso-scala si presenta con strutture a fiore (Figura 6.20b) tipiche di faglie trascorrenti e presenta evidenti indicatori cinematici di taglio destro (Figura 6.20c).

Le stazioni di misura sopra descritte forniscono un quadro tettonico-strutturale per l'area in questione. Le strutture più frequenti sono rappresentate da fratture coniugate (spaziatura circa 0.2 – 1 m) distribuite su due set principali; il primo orientato circa NE-SO (vedi Stazioni 1, 3, 4) e il secondo orientato circa NNO-SSE (vedi Stazioni 1 e 3). Le faglie osservate nell'area non presentano una significativa continuità geometrica e la loro traccia sul terreno non è sempre evidente. Nei settori dove le strutture tettoniche esibiscono piani di scorrimento evidenti, le faglie orientate tra E-O e NO-SE presentano cinematica destra, mentre quelle orientate tra NNO-SSE e NE-SO presentano cinematica sinistra (Figura 6.18 e Figura 6.20).



**Figura 6.20: a) stereogrammi delle strutture sparse collezionate. b) Faglia di Vallone Scirò. c) Dettaglio della faglia in b)**

Per quanto riguarda le faglie nell'area del bacino di monte non è possibile stabilire se una eventuale prosecuzione a SE della Faglia di Scirò (dall'omonimo vallone) 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 della faglia.

Il basamento cristallino che verrà attraversato dalle opere verticali (opere di presa di monte, pozzo cavi), per la quasi totalità della lunghezza (circa 600 m), come risulta dai rilevamenti strutturali sopra descritti, 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 faglie minori, che localmente mostrano spessori di cataclaste da centimetrico e decimetrico. Presumibilmente il pattern di fratturazione e della fagliazione minore 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 e degli Gneiss Occhiadini (Sb/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.

Dagli elementi raccolti, la galleria dovrebbe attraversare solo faglie di minore entità, quali quelle osservate negli stop strutturali sopra descritti. 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 (stazione strutturale st5 – Figura 6.12) immergente a est (Faglia di Serra Indice) cartografata in maniera discontinua per circa 500 m a S 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.

Per quanto riguarda la Centrale in caverna e il Pozzo piezometrico, le opere sono situate all'interno del basamento cristallino per il quale valgono le stesse considerazioni fatte sopra in termini di fratturazione e presenza di faglie minori.

Le opere a valle si collocano nei pressi del contatto tra il basamento cristallino, 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 (Cfr. Par. 6.5.1.4.), sebbene la relazione geologica evidenzia che in base alle osservazioni di terreno e alle indagini geofisiche effettuate (doc. ref. 1422-A-GE-R-01-0) la faglia potrebbe 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 suggeriscono attività molto 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.

### 6.5.1.3 Caratteristiche Idrogeologiche

Di seguito si forniscono alcune informazioni generali di tipo qualitativo sul grado di permeabilità delle successioni sedimentarie e metamorfiche affioranti nel settore investigato. In generale, la permeabilità dei terreni presenti nell'area in esame varia in relazione alle caratteristiche tessiturali e al grado di fratturazione delle rocce per cui si ha permeabilità primaria (per porosità) nei terreni sedimentari granulari e secondaria (per fessurazione) nelle metamorfiti.

In accordo con le indicazioni riportate nella legenda della Carta geologica della Calabria in scala 1:25.000, la permeabilità delle formazioni affioranti può essere distinta come segue (Figura 6.21):

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

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

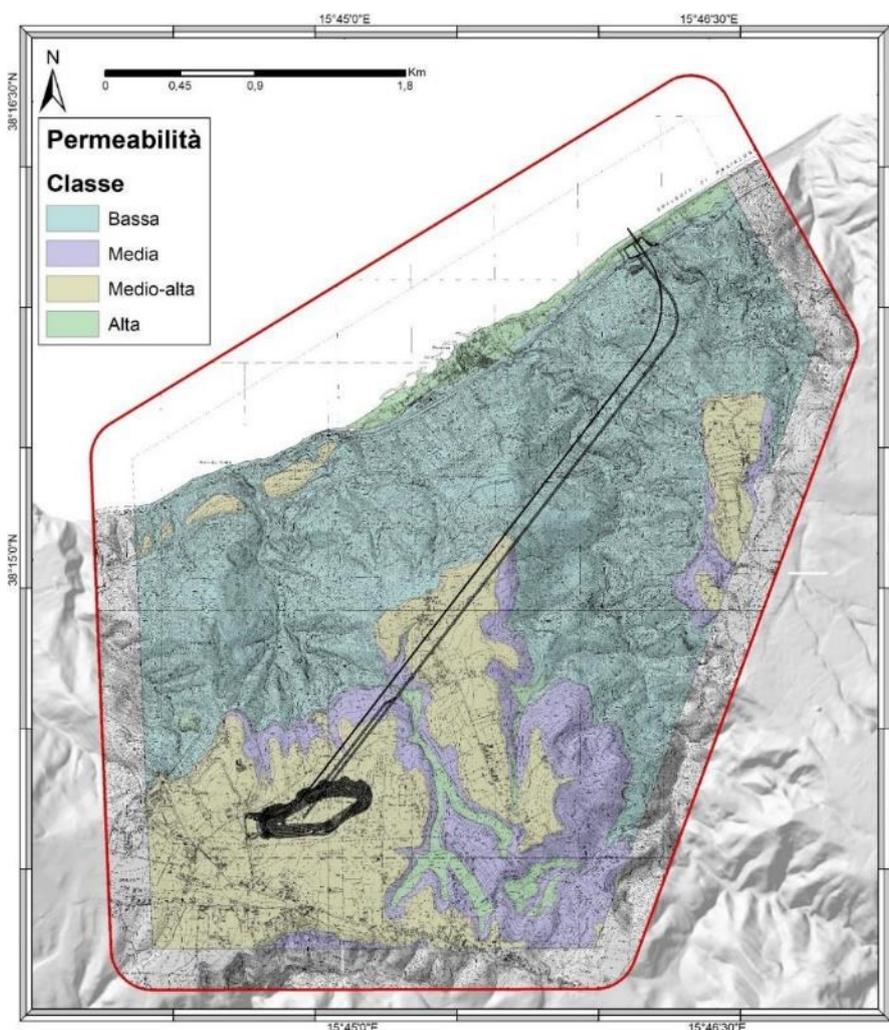


Figura 6.21: Classi di Permeabilità per le Formazioni Affioranti nell'Area di Studio



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

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

In accordo al PGA del DAM (crf. Par. 3.2.1), nell'area investigata è segnalato un CISS (corpo idrico sotterraneo significativo) denominato P-REC Piana di Reggio Calabria (acquiferi tipo D: Depositi di Piane alluvionali e Fluvio-Lacustri) soggetto a monitoraggio (crf. Par. 6.5.3.3). Tuttavia, la perimetrazione del corpo sotterraneo alluvionale, per come riportata nel PGA, includerebbe tutta l'area investigata ivi compresi i terreni del complesso metamorfico. Nell'area investigata invece, i depositi di piane alluvionali mappati lungo la fascia costiera hanno estensione limitata e spessori modesti per cui si ritiene improbabile l'occorrenza di un corpo idrico significativo all'interno di essi.

In merito alle profondità di falda non sono al momento disponibili dati di dettaglio. Tuttavia, indagini geognostiche pregresse prossime alla zona di progetto sono rese disponibili dalla *Banca dati ISPRA "Archivio Indagini nel Sottosuolo (Legge 464/84)"* [32] che raccoglie informazioni relative a studi o indagini nel sottosuolo nazionale, per scopi di ricerca idrica o per opere di ingegneria civile. Dall'analisi della banca dati, nell'area vasta di progetto sono disponibili dati stratigrafici, dati sulle falde acquifere e misure piezometriche relative ai seguenti pozzi:

- ✓ un pozzo profondo (140 m da p.c.), realizzato nel 1992 a fini idropotabili (acquedottistico), ubicato in prossimità di Solano Superiore (Comune di Bagnara Calabria), dal quale risultano 2 livelli di falda: (i) da 43 a 46 m di profondità in corrispondenza della base delle "sabbie medie e fini in alternanza a livelli conglomeratici" e (ii) da 80 a 140 m di profondità in corrispondenza degli "scisti e gneiss a tratti inclusi da filoni granitici, fratturazione elevata";
- ✓ un pozzo profondo (102 m da p.c.), realizzato nel 1996 come pozzo per acqua, ubicato tra Solano Superiore e Bagnara Calabria, dal quale risultano 3 livelli di falda: (i) da 25 a 30 m di profondità e (ii) da 51 a 64 m di profondità, entrambi in corrispondenza di "Scisti biotitici molto fratturati e diagenizzati dagli agenti atmosferici", e da (ii) 84 a 96 m di profondità in corrispondenza di "scisti biotitici poco fratturati".

#### 6.5.1.4 Caratteristiche Tettoniche e Sismiche

Al fine di descrivere le caratteristiche tettoniche e sismiche dell'area vasta di Progetto, sono state analizzate le faglie ritenute attive e capaci, ed eventualmente sismogenetiche, riportate nei cataloghi relativi (DISS, ITHACA) ovvero in pubblicazioni scientifiche sul tema specifico, per evidenziare la possibilità della loro attivazione con produzione di rotture in superficie, in caso di eventi sismici generati in profondità dalle stesse o da faglie presenti nei dintorni della zona di interesse. È stata inoltre analizzata la sismicità storica riportata nel Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI) e gli effetti sismoindotti sul suolo derivati da forti terremoti riportati nel database CEDIT.

##### 6.5.1.4.1 Sorgenti Sismogenetiche

Il database delle sorgenti sismogenetiche DISS, rilasciato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), è volto alla definizione delle principali strutture crostali con potenziale di rilasciare terremoti.

Dal catalogo delle sorgenti sismogenetiche italiane (*Database of Individual Seismogenic Sources*, DISS 3.3.0, dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), (DISS Working Group, 2021) [33], l'area di Progetto ricade all'interno delle seguenti strutture (Figura 6.22):

- ✓ Struttura sismogenetica composita (CSS)<sup>34</sup> ITCS016 – Aspromonte Peloritani
- ✓ Sorgente di Subduzione ITSD001 – Calabrian Arc.

\*\*\*\*\*

<sup>32</sup> <https://www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati/banche-dati-folder/suolo-e-territorio/dati-geognostici-e-geofisici>

<sup>33</sup> DISS Working Group (2021). Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.3.0: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/diss3.3.0>.

<sup>34</sup> CSS = Composite Seismogenic Source.

Si segnala inoltre che il progetto interessa l'area di una struttura sismogenetica dibattuta: ITDS022 – Scilla.

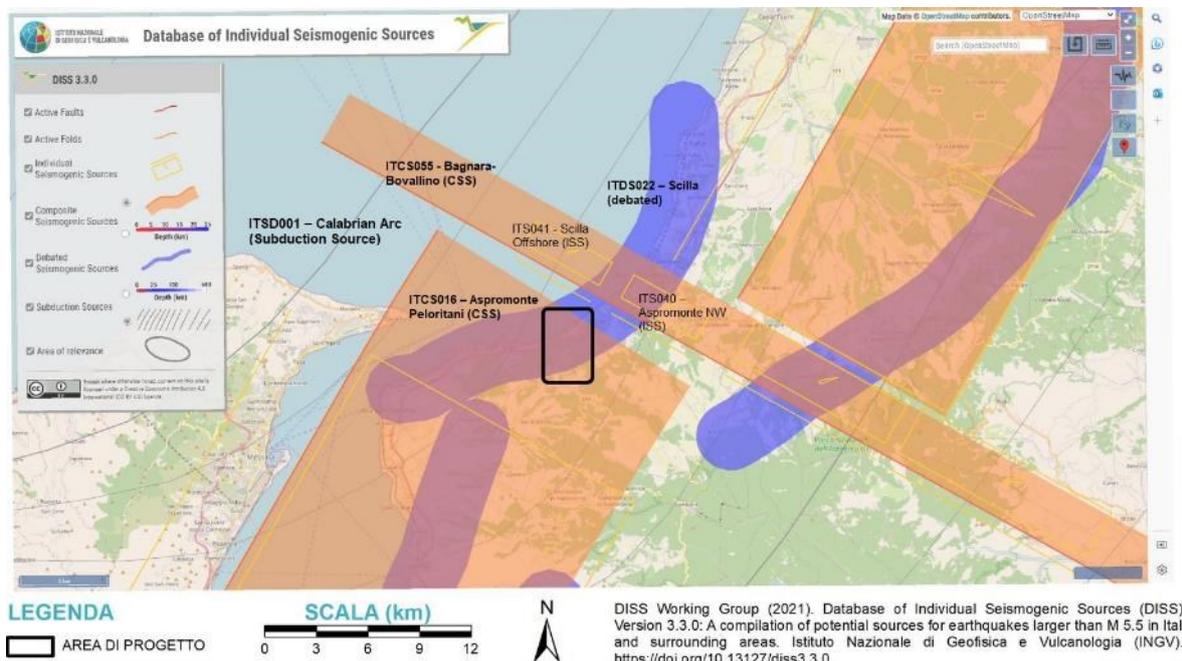


Figura 6.22: Mappa delle Sorgenti Sismogenetiche (DISS Working Group, 2021)

La Tabella 6.19 riporta le sorgenti sismogenetiche citate ricadenti nell'area di Progetto (in grassetto) e altre sorgenti ricadenti in un raggio entro i 30 km dalle opere che comprendono altre strutture sismogenetiche composite (CSS), diverse sorgenti sismogenetiche singole (ISS)<sup>35</sup> ed alcune sorgenti dibattute (in grigio).

Tabella 6.19: Sorgenti sismogenetiche (DISS v. 3.3.0) entro i 30 km dalle opere a Progetto

Struttura	Tipo
<b>ITCS016 – Aspromonte Peloritani</b>	Composita (CSS)
<b>ITSD001 – Calabrian Arc</b>	Sorgente Subduzione
<b>ITDS022 – Scilla</b>	Dibattuta
ITCS055 - Bagnara-Bovallino	Composita (CSS)
ITCS082 - Gioia Tauro	Composita (CSS)
ITS041 - Scilla Offshore	Singola (ISS)
ITS040 – Aspromonte Northwest	Singola (ISS)
ITIS042 - Aspromonte Northeast	Singola (ISS)
ITS043 – Aspromonte East	Singola (ISS)
ITS012 – Gioia Tauro Plain	Singola (ISS)
ITS013 – Messina Straits	Singola (ISS)
ITDS005 Cittanova	Dibattuta
ITDS007: Reggio Calabria	Dibattuta

\*\*\*\*\*

<sup>35</sup> ISS = Individual Seismogenic Source.



Struttura	Tipo
ITDS065: Armo	Dibattuta

#### 6.5.1.4.2 *Faglie Attive e Capaci*

L'analisi della letteratura a disposizione effettuata nell'ambito dello studio geologico ha messo in risalto la presenza di tre principali faglie normali attive nel settore della Calabria meridionale in esame (Figura 6.23):

- ✓ il sistema di faglie Scilla-Palmi [36];
- ✓ la faglia di Sant'Eufemia;
- ✓ la faglia di Cittanova.

Queste tre faglie sono ritenute essere responsabili di terremoti recenti e olocenici (ovvero durante gli ultimi 11 ka), e ad esse è riconosciuta la capacità di produrre deformazione permanente del terreno durante terremoti.

Come descritto nella Relazione geologica, il sistema di Scilla-Palmi si compone di numerosi segmenti di faglia localizzati sia a terra che a mare (segmento di Scilla, Segmento di Scilla Offshore e Segmento di Favazzina, Figura 6.24). Lavori pregressi hanno evidenziato sollevamenti di terrazzi marini e morfologie riconducibili a scarpate di faglia sottomarine, tutti elementi che suggeriscono una attività recente del sistema di faglie ed una capacità di queste di causare deformazione permanente della superficie durante terremoti.

La faglia di Sant'Eufemia viene riportata in letteratura come una struttura lineare ben localizzata sul terreno nel letto del sistema Scilla-Palmi. Al momento non sono disponibili studi specifici aventi in oggetto una caratterizzazione parametrica della faglia di Sant'Eufemia, e per questa ragione non si hanno informazioni di dettaglio sia della geometria della faglia che della sua attività recente.

Anche la faglia di Cittanova viene riportata in letteratura come una struttura lineare ben localizzata sul terreno, sebbene diversi lavori suggeriscano differenti geometrie di faglia. Studi paleosismologici hanno dimostrato l'attività recente e la capacità di deformare permanentemente la superficie della faglia di Cittanova.

\*\*\*\*\*

<sup>36</sup> Così noto in letteratura, il quale corrisponde al sistema Cannitello-Gioia Tauro nel database ITHACA



Figura 6.23: Principali Faglie attive nell'area di Studio. In giallo le opere a progetto

Le faglie più prossime all'impianto oggetto di studio sono la faglia di Sant'Eufemia e il sistema di Scilla-Palmi (Figura 6.24). Queste faglie sembrano non intercettare le opere, sebbene la zona di imbocco della galleria di accesso alla centrale e dell'opera di presa a mare sia potenzialmente interessata dalla presenza del segmento di Favazzina, appartenente al sistema di Scilla-Palmi. Il segmento di Favazzina è situato in continuità laterale con il segmento di Scilla, al quale sono attribuiti eventi sismici che deformano terrazzi marini, e nel letto del segmento di Scilla offshore, al quale sulla base di profili sismici e dati Side Scan Sonar (SSS) è associata la dislocazione del fondale marino.

La traccia superficiale del segmento di Favazzina è di incerta localizzazione: in alcuni lavori a disposizione questo viene segnalato lungo la costa tra le località di Scilla e Bagnara, mentre in altri lavori la sua traccia da terra si trasferisce in mare nei pressi dell'abitato di Favazzina.

L'analisi di modelli digitali del terreno e i sopralluoghi di terreno effettuati per la redazione della Relazione Geologica hanno messo in risalto come la traccia del segmento di Favazzina possa correre alla base del versante che sormonta la costa di Favazzina (Figure 6.23 e 6.24). A supporto di questa interpretazione, la Figura 6.25 mostra come il versante che borda la costa sia caratterizzato dalla presenza di diverse faccette triangolari che tuttavia non rappresentano elemento vincolante per stabilire la presenza di una faglia, in quanto queste morfologie possono formarsi anche in altri contesti geologici che causano il sollevamento di porzioni crostali, oppure per erosione causata da oscillazioni del livello marino.

Data la sua continuità laterale con il segmento di Scilla, anche il segmento di Favazzina può avere capacità di causare deformazione permanente della superficie durante le dislocazioni. Qualora la traccia del segmento di Favazzina sia effettivamente localizzata alla base del versante, questa faglia andrebbe ad interferire con la zona di imbocco della galleria di accesso alla centrale e dell'opera di presa a mare dell'impianto.

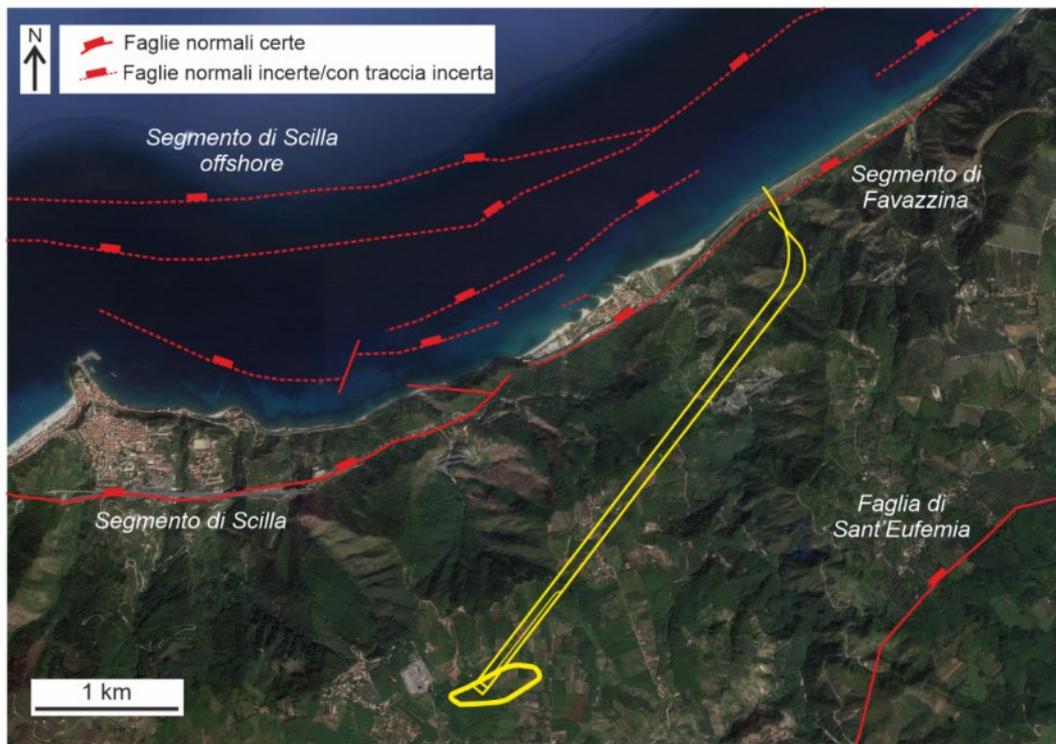


Figura 6.24: Dettaglio delle Principali Faglie attive nell'area di Studio. In giallo le opere a progetto

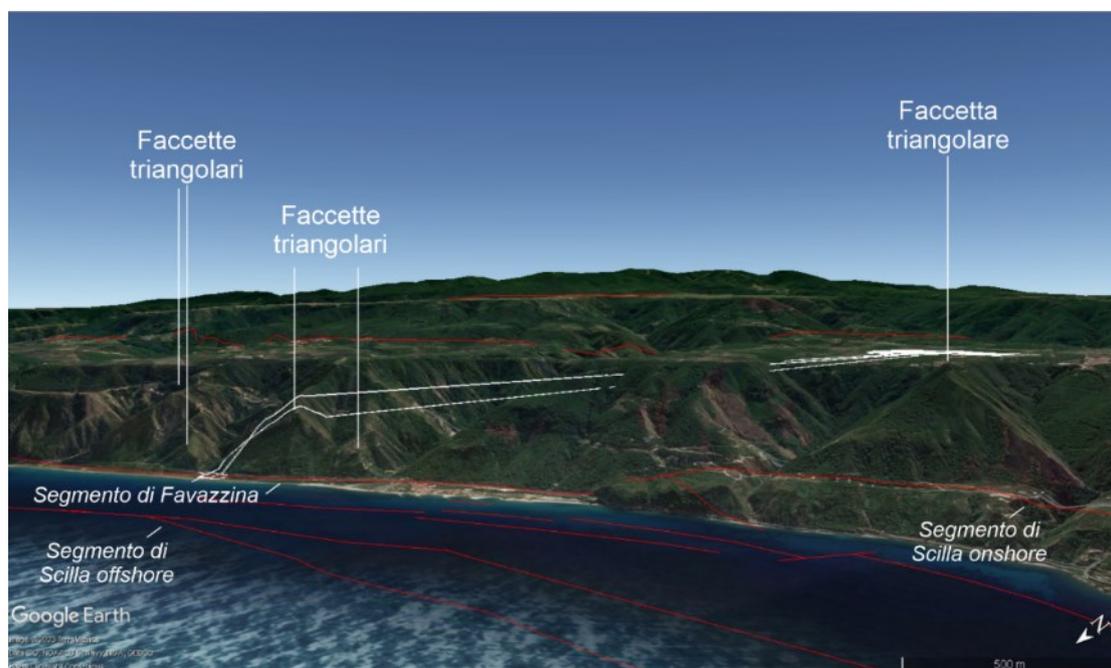


Figura 6.25: Faccette triangolari lungo la linea di Costa di Favazzina. Sono riportate le tracce dei segmenti di faglia principali (rosso) e la proiezione superficiale dell'impianto (bianco)

Il Catalogo ITHACA (Italy Hazard from Capable faults) [37], in continuo aggiornamento da parte di ISPRA – Dipartimento per il Servizio Geologico d’Italia, riporta l’elenco delle faglie attive e capaci sul territorio italiano [38]. ITHACA adotta la seguente definizione di “faglia capace”, che tiene conto dei riferimenti internazionali e del contesto geodinamico italiano:

- ✓ Una faglia è definita capace quando ritenuta in grado di produrre, entro un intervallo di tempo di interesse per la società, una deformazione/dislocazione della superficie del terreno, e/o in prossimità di essa.
- ✓ La deformazione attesa può essere sia una dislocazione ben definita lungo un piano di rottura (*fault displacement/offset*) che una deformazione distribuita (*warping*).
- ✓ La riattivazione attesa viene definita in funzione del regime tettonico in atto, rispetto al quale deve essere compatibile. Elementi secondari possono però mostrare rotture “anomale”, ad esempio movimenti compressivi in un ambiente distensivo, a causa di geometrie locali delle strutture riattivate.

Le faglie capaci, come definite sopra, possono determinare un significativo pericolo di danneggiamento di strutture antropiche. La pericolosità può essere caratterizzata in termini di *Probabilistic Fault Displacement Hazard* o *Deterministic Fault Displacement Hazard*.

In accordo al database ITHACA, l’area vasta di progetto è interessata dalla presenza di numerose faglie capaci, sia a terra sia a mare (Figura 6.26). Nell’intorno del Progetto (Figura 6.27), la faglia più prossima, che si sviluppa lungo l’area costiera in prossimità dell’invaso di valle, è la faglia di Favazzina. Questa struttura viene descritta nel database ITHACA come una faglia di lunghezza 6.1 km a cinematica normale, facente parte del sistema di faglie Cannitello-Gioia Tauro (N.B. più sopra indicato come sistema di Scilla-Palmi).

In Tabella 6.20 si riportano, evidenziandone le caratteristiche principali, le altre faglie prossime al progetto; tali faglie appartengono al Sistema Cannitello-Gioia Tauro, tutte con cinematica di tipo normale, e al sistema Sant’Eufemia-Solano, con cinematica di tipo normale-obliqua sinistra.

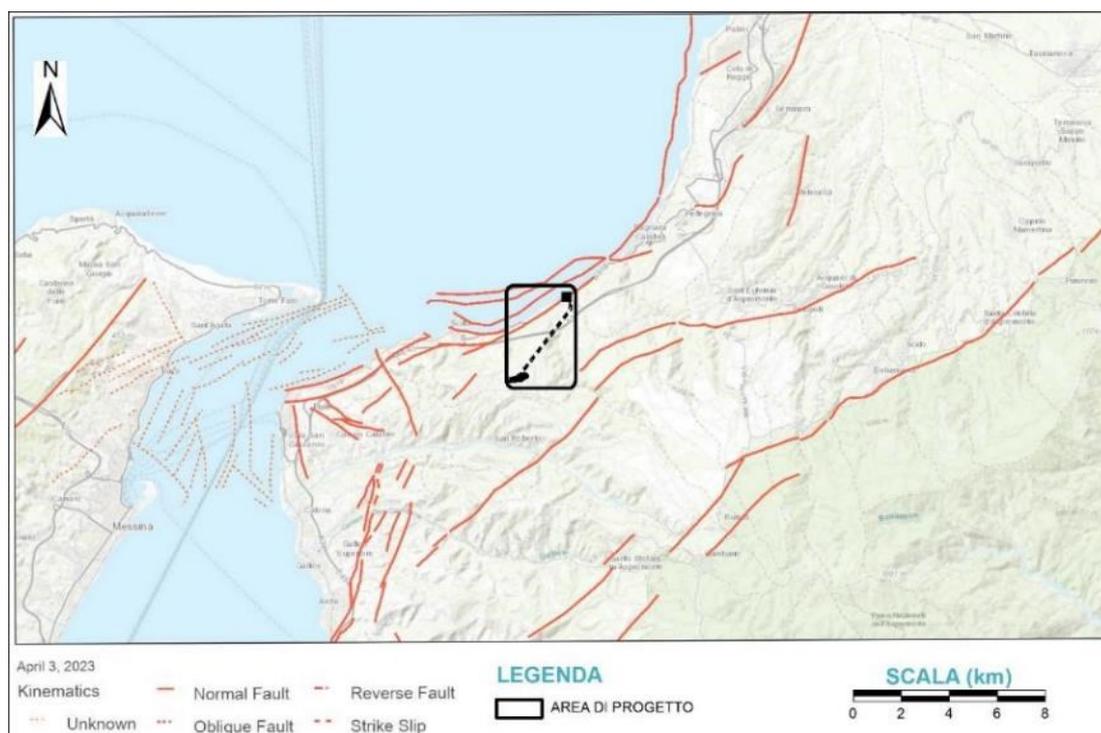


Figura 6.26: Mappa delle Faglie Capaci (ITHACA) - Inquadramento

\*\*\*\*\*

37 ITHACA - Catalogo delle faglie capaci — Italiano ([isprambiente.gov.it](http://isprambiente.gov.it))

38 ITHACA Working Group (2019). ITHACA (ITaly HAZard from CAPable faulting), A database of active capable faults of the Italian territory. Version December 2019. ISPRA Geological Survey of Italy. Web Portal <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/Mappatura.aspx>



Figura 6.27: Mappa delle Faglie Capaci (ITHACA) – Dettaglio

Tabella 6.20: Dati Descrittivi delle Faglie Capaci (ITHACA) nell’intorno delle opere a Progetto

Codice	Nome	Sistema	Cinematica	Geometria	Attività
37408	Favazzina	Cannitello-Gioia Tauro	Normale	Segmento singolo; Direzione Media: 240°N; Inclinazione: Elevata; Immersione: NW; Lunghezza faglia: 6.1 km	Senza Evidenze Superficiali; Ultima attività: Olocene Generico (<10'000 anni); Evidenza di Capacità: Dislocazione di depositi e/o morfologie del medio-alto Pleistocene
37406	Scilla_offshore_01	Cannitello-Gioia Tauro	Normale	Segmento singolo; Direzione Media: 245°N; Inclinazione: N/A; Immersione: WNW; Lunghezza faglia: N/A	Evidenze Superficiali: sottomarine (taglio del fondale marino); Ultima attività: Olocene Generico (<10'000 anni)
37422	Scilla_offshore_02	Cannitello-Gioia Tauro	Normale	Segmento singolo; Direzione Media: 256°N; Inclinazione: Debole; Immersione: WNW; Lunghezza faglia: N/A	Evidenze Superficiali: N/A; Ultima attività: Olocene Generico (< 10'000 anni)



Codice	Nome	Sistema	Cinematica	Geometria	Attività
37422	Scilla_offshore_03	Cannitello-Gioia Tauro	Normale	Segmento singolo; Direzione Media 254°N; Inclinazione: Debole; Immersione: WNW; Lunghezza faglia: N/A	Evidenze Superficiali: N/A; Ultima attività: Olocene Generico (<10'000 anni)
37403	Puntone dell'Arena	Cannitello-Gioia Tauro	Normale	Segmento singolo; Direzione Media: 220°N; Inclinazione N/A; Immersione NW; Lunghezza faglia: 1.5 km	Senza Evidenze Superficiali; Ultima attività: Olocene Generico (<10'000 anni); Evidenza di Capacità: Dislocazione di depositi e/o morfologie del Quaternario
37407	Monte Cocuzzo	Cannitello-Gioia Tauro	Normale	Segmento singolo; Direzione Media: 258°N; Inclinazione: N/A; Immersione: NNW; Lunghezza faglia N/A	Evidenze Superficiali: N/A; Ultima attività: Pleistocene generico
37419	Bagnara Calabria	Cannitello-Gioia Tauro	Normale	Segmento singolo; Direzione Media 219°N; Inclinazione: N/A; Immersione: NW; Lunghezza faglia: N/A	Evidenze Superficiali: N/A; Ultima attività: Olocene Generico (<10'000 anni)
37301	Solano	Sant'Eufemia-Solano	Normale Obliqua Sinistra	Segmento singolo; Direzione Media 245°N; Inclinazione N/A; Immersione NW; Lunghezza 4.6 km	Evidenze Superficiali: molto evidenti; Ultima attività: Storica (<3'000 anni); Evidenza di Capacità: Terremoto
34302	Piano di Caratelli	Sant'Eufemia-Solano	Normale Obliqua Sinistra	Segmento singolo; Direzione Media: 240°N; Inclinazione: N/A; Immersione: NW; Lunghezza faglia 4.4 km	Evidenze Superficiali: molto evidenti; Ultima attività: Storica (<3'000 anni); Evidenza di Capacità: Terremoto
34300	Sant'Eufemia d'Aspromonte	Sant'Eufemia-Solano	Normale Obliqua Sinistra	Segmento singolo; Direzione Media: 250°N; Inclinazione: N/A; Immersione: NNW; Lunghezza faglia 10.6 km	Evidenze Superficiali: N/A; Ultima attività: Storica (<3'000 anni); Evidenza di Capacità: Terremoto
34315	Calanna	Reggio Calabria - Calanna	Normale	Segmento singolo; Direzione Media: 230°N; Inclinazione: N/A;	Evidenze Superficiali: N/A; Ultima attività: Pleistocene generico; Evidenza di Capacità:

Codice	Nome	Sistema	Cinematica	Geometria	Attività
				Immersione: NW; Lunghezza faglia 8.5 km	Dislocazione di depositi e/o morfologie del medio- alto Pleistocene

#### 6.5.1.4.3 Sismicità Storica

Il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 v. 4.0, pubblicato nel 2022 [39] [40] fornisce dati parametrici omogenei, sia macrosismici, sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima e/o epicentrale  $\geq 5$  o magnitudo momento  $\geq 4.0$  d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2020. I dati macrosismici a supporto di CPTI15 costituiscono il Database Macrosismico Italiano 2015 (DBMI15 versione 4.0; Locati et al., 2022) [41].

La figura seguente (Figura 6.28) riporta i terremoti presenti nel CPTI15 (CPTI15-DBMI15 v4.0 (ingv.it)) in termini di Magnitudo. La mappa evidenzia un grado di sismicità molto alta nella Calabria meridionale e Centrale con terremoti di Magnitudo (Mw) superiore a 6.75, dei quali i più prossimi al sito (<30 km):

- ✓ Terremoto del 05 febbraio 1783 – Mw 7.1 Calabria meridionale;
- ✓ Terremoto del 28 dicembre 1908 – Mw 7.1 Stretto di Messina.

In prossimità del sito si registra inoltre il terremoto del 16 novembre 1894 con Mw pari a 6 (Figura 6.28).

La distribuzione delle massime intensità risentite (Imax) per i due terremoti sopra elencati con Mw > 6.75 è riportata, rispettivamente, nella Figura 6.29 e Figura 6.30.

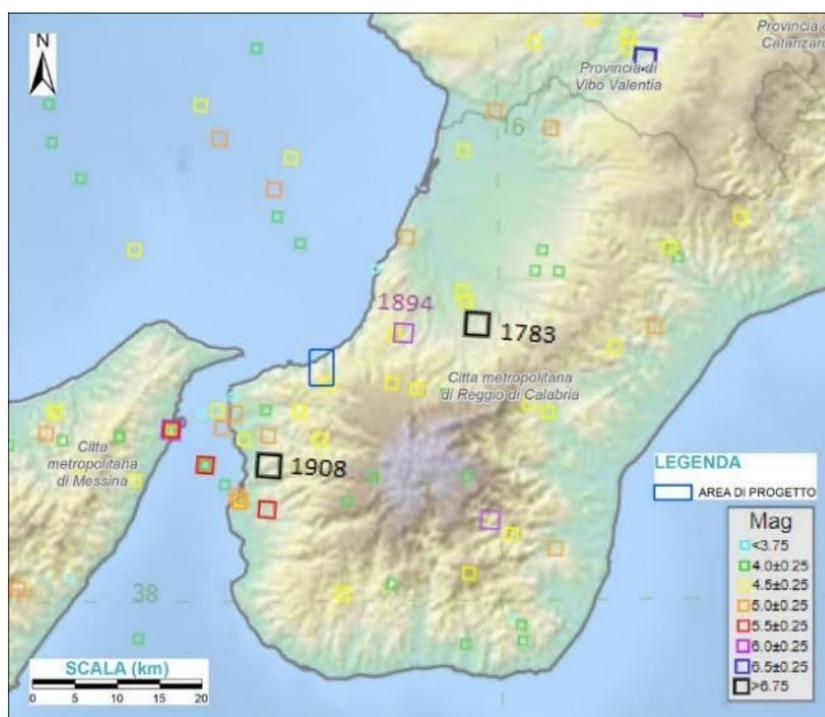


Figura 6.28: Magnitudo dei Terremoti estratti dal CPTI15 v. 4.0

\*\*\*\*\*

- 39 Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli, B., Gasperini P., Antonucci A. (2022). Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15), versione 4.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/cpti/cpti15.4>.
- 40 Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli, B., Gasperini P. (2020). The Italian earthquake catalogue CPTI15. Bulletin of Earthquake Engineering 18, 2953-2984. <https://doi.org/10.1007/s10518-020-00818-y>
- 41 Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Antonucci A. (2022). Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 4.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/DBMI/DBMI15.4>

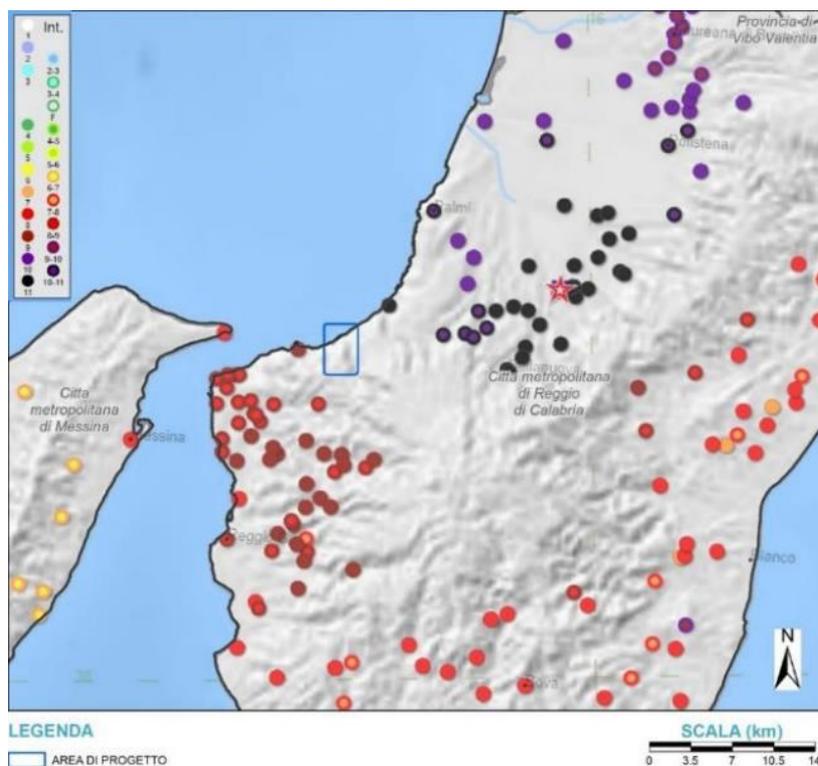


Figura 6.29: Intensità ass. al Terremoto del 5-02-1783 (Mw 7.1) Calabria meridionale (CPTI15 v. 4.0)

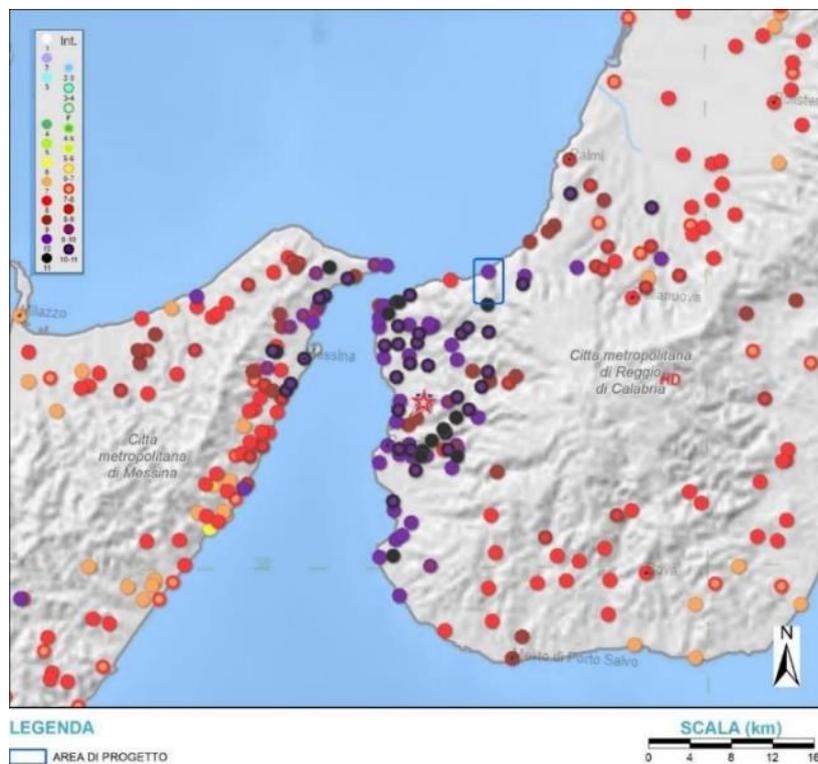


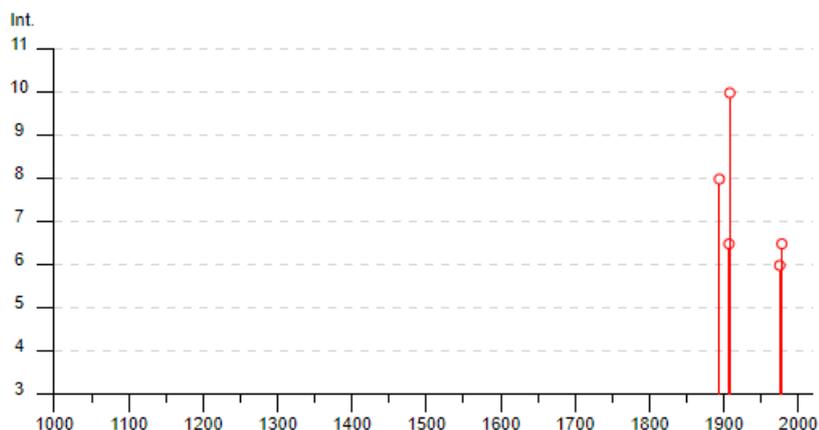
Figura 6.30: Intensità ass. al Terremoto del 28-12-1908 (Mw 7.1) Stretto di Messina (CPTI15 v. 4.0)

In merito agli eventi risentiti nelle località più prossime al Progetto, a partire da fine 1800, da quando si hanno dati disponibili per Favazzina (numero di terremoti risentiti, EQ 5) e Melia (EQ 7), località quotate ricadenti nell’area di intervento, tale area ha sperimentato intensità macrosismiche fino al 10 e all’11 grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS), in occasione del terremoto Mw 7.1 del 1908 dello Stretto di Messina (Figura 6.31 e Figura 6.32).

La località di Scilla ha un catalogo lievemente più esteso, registrando intensità macrosismiche sin dall’inizio del 1700 (numero di eventi risentiti, EQ = 28), con massimi del 9 e 9-10 grado MCS in occasione dei terremoti del 5 febbraio 1783 (Calabria Meridionale) e del 6 febbraio 1783 (stretto di Messina), rispettivamente, mentre l’intensità registrata nel 1908 (stretto di Messina) fu solo dell’8 grado MCS (Figura 6.33).

### Favazzina

PlaceID IT\_65779  
 Coordinate (lat, lon) 38.260, 15.759  
 Comune (ISTAT 2015) Scilla  
 Provincia Reggio di Calabria  
 Regione Calabria  
 Numero di eventi riportati 5



► Personalizza il diagramma

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
8	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	303	9	6.12
6-7	1907	10	23	20	28	1	Aspromonte	274	8-9	5.96
10	1908	12	28	04	20	2	Stretto di Messina	772	11	7.10
6	1975	01	16	00	09	4	Stretto di Messina	346	7-8	5.18
6-7	1978	04	15	23	33	4	Golfo di Patti	330	8	6.03

**Figura 6.31: Intensità massime dei Terremoti Risentiti a Favazzina (DBMI15)**

## Melia

PlaceID IT\_65784  
 Coordinate (lat, lon) 38.231, 15.758  
 Comune (ISTAT 2015) Scilla  
 Provincia Reggio di Calabria  
 Regione Calabria  
 Numero di eventi riportati 7



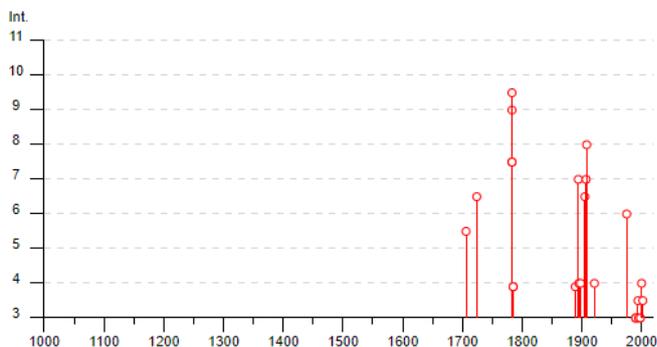
► Personalizza il diagramma

Effetti	In occasione del terremoto del								
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io Mw
8	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	303	9 6.12
5	1896	09	17	14	51		Calabria meridionale	11	5 4.38
7	1907	10	23	20	28	1	Aspromonte	274	8-9 5.96
11	1908	12	28	04	20	2	Stretto di Messina	772	11 7.10
7	1975	01	16	00	09	4	Stretto di Messina	346	7-8 5.18
5	1978	03	11	19	20	4	Aspromonte	126	8 5.22
5-6	1978	04	15	23	33	4	Golfo di Patti	330	8 6.03

Figura 6.32: Intensità massime dei Terremoti Risentiti a Melia (DBMI15)

### Scilla

PlaceID IT\_65785  
 Coordinate (lat, lon) 38.253, 15.717  
 Comune (ISTAT 2015) Scilla  
 Provincia Reggio di Calabria  
 Regione Calabria  
 Numero di eventi riportati 28



► Personalizza il diagramma

Effetti	In occasione del terremoto del							NMDP	Io Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale		
5-6	1706	03	19				Stretto di Messina	4	5-6 4.76
6-7	1724	08	03				Stretto di Messina	4	6-7 4.99
9	1783	02	05	12			Calabria meridionale	356	11 7.10
9-10	1783	02	06	00	20		Stretto di Messina	8	
7-8	1783	02	07	13	10		Calabria centrale	191	10-11 6.74
7-8	1783	03	28	18	55		Calabria centrale	323	11 7.03
F	1785	03	17	03	33		Stretto di Messina	4	6-7 4.86
F	1785	04	13	07			Vibo Valentia	2	4 3.70
F	1889	10	05	13	52		Calabria meridionale	10	5 4.53
7	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	303	9 6.12
4	1895	07	26	17	44		Calabria meridionale	14	5 4.32
NF	1897	05	15	13	42	3	Tirreno meridionale	85	5 4.52
4	1898	08	12				Sicilia nord-orientale	69	6-7 4.82
6-7	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11 6.95
7	1907	10	23	20	28	1	Aspromonte	274	8-9 5.96
8	1908	12	28	04	20	2	Stretto di Messina	772	11 7.10
4	1921	06	19	12	52	4	Calabria meridionale	13	5 4.43
6	1975	01	16	00	09	4	Stretto di Messina	346	7-8 5.18
3	1990	12	13	00	24	2	Sicilia sud-orientale	304	5.61
3	1990	12	16	13	50	2	Ionio meridionale	105	4.38
3-4	1994	01	05	13	24	1	Tirreno meridionale	148	5.82
3	1995	08	27	19	42	1	Golfo di Patti	55	4-5 4.11
NF	1997	09	03	23	15	4	Calabria meridionale	83	5-6 4.38
3	1998	02	08	01	12	3	Aspromonte	39	5 3.91
4	2000	03	17	03	52	4	Calabria meridionale	52	5 4.05
NF	2001	05	17	11	43	5	Tirreno meridionale	206	4 4.97
3-4	2002	04	05	04	52	2	Isole Eolie	21	5-6 4.49
2	2004	05	05	13	39	4	Isole Eolie	641	5.42

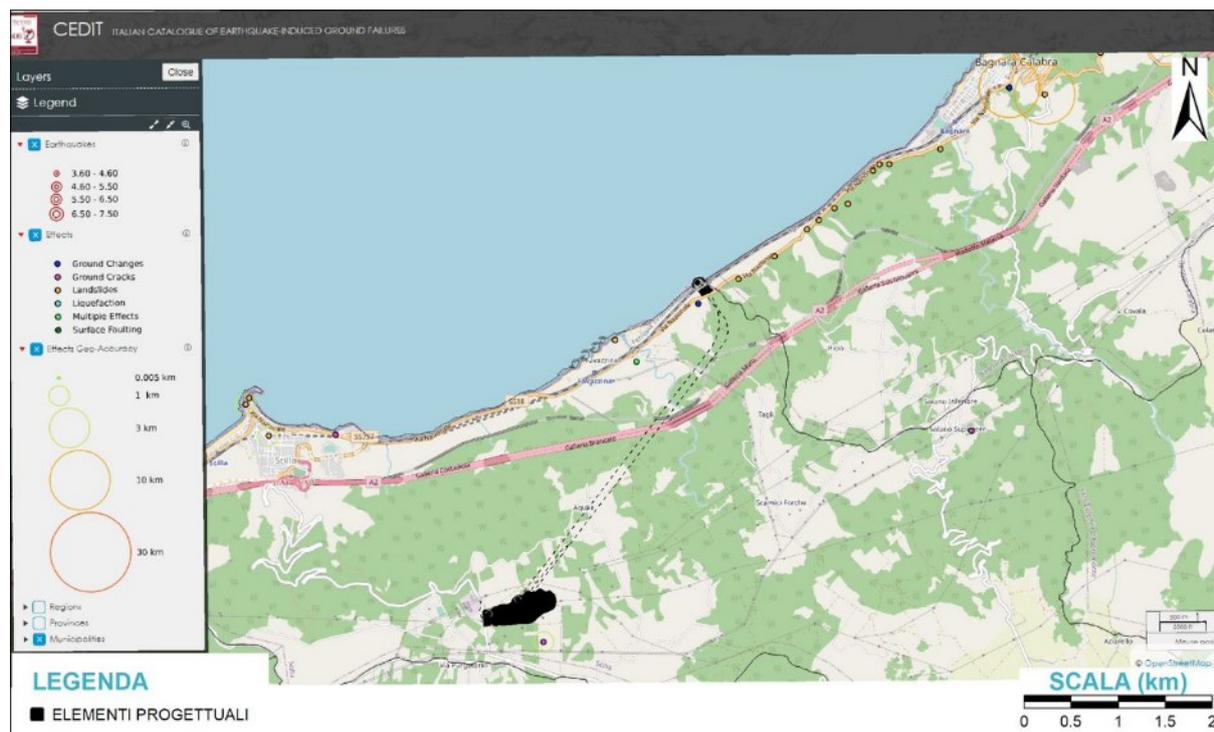
Figura 6.33: Intensità massime dei Terremoti Risentiti a Scilla (DBMI15)

#### 6.5.1.4.4 Effetti Deformativi del Suolo Indotti da forti Terremoti

Il geodatabase CEDIT (*Italian Catalogue of Earthquake-Induced Ground Failures* [42]) redatto da Università Sapienza di Roma, racchiude tutte le deformazioni permanenti del terreno dovute a forti terremoti registrate nel territorio italiano. Per quanto riguarda la classificazione degli effetti sismoindotti, il CEDIT codifica le seguenti macrocategorie:

- ✓ gli effetti di cambiamento permanente del piano campagna (*ground changes*) quali fenomeni di subsidenza o di sprofondamento;
- ✓ le fratturazioni del terreno (*ground cracks*);
- ✓ i movimenti franosi sia in roccia sia in terra (*landslides*);
- ✓ i fenomeni di liquefazione (*liquefactions*);
- ✓ gli effetti di fagliazione superficiale del terreno (*surface faulting*);
- ✓ gli effetti multipli (*mutiple effects*).

Nell'area in esame, è segnalata l'occorrenza di diversi fenomeni di deformazione del terreno in seguito a terremoti (Figura 6.34). Nello specifico, nei pressi dell'invaso di monte sono stati osservati dei ground cracks (fratturazioni del terreno, pallino magenta) associati al terremoto del 16 novembre 1894 in Calabria e Sicilia. Lungo la linea di costa, tra Favazzina e Bagnara, sono state osservate numerose frane sismo-indotte (pallini gialli), talvolta associate a fratturazione del terreno (pallino verde) e modifiche dell'assetto del piano campagna (pallino blu, in prossimità del punto di sbocco a mare delle opere, Figura 6.34); tali effetti sono relazionati al terremoto del 28 Dicembre 1908.



**Figura 6.34: Effetti Sismo-indotti registrati nell'intorno dell'impianto estratti dal Database CEDIT**

\*\*\*\*\*

42

Italian Catalogue of Earthquake-Induced Ground Failures (CEDIT) (Salvatore Martino, Alberto Prestininzi, Roberto W. Romeo). New release 2021 by Salvatore Martino, Patrizia Caprari, Matteo Fiorucci, Gian Marco Marmoni. Cedit - Italian Catalogue of Earthquake-Induced Ground Failures - GeoDB (uniroma1.it)

## 6.5.2 Geomorfologia, Dissesti e Idrografia

### 6.5.2.1 Geomorfologia

La fisiografia della Calabria meridionale è il risultato dell'azione combinata del sollevamento regionale e dell'attività tettonica, e varia da superfici pianeggianti a pendii molto ripidi.

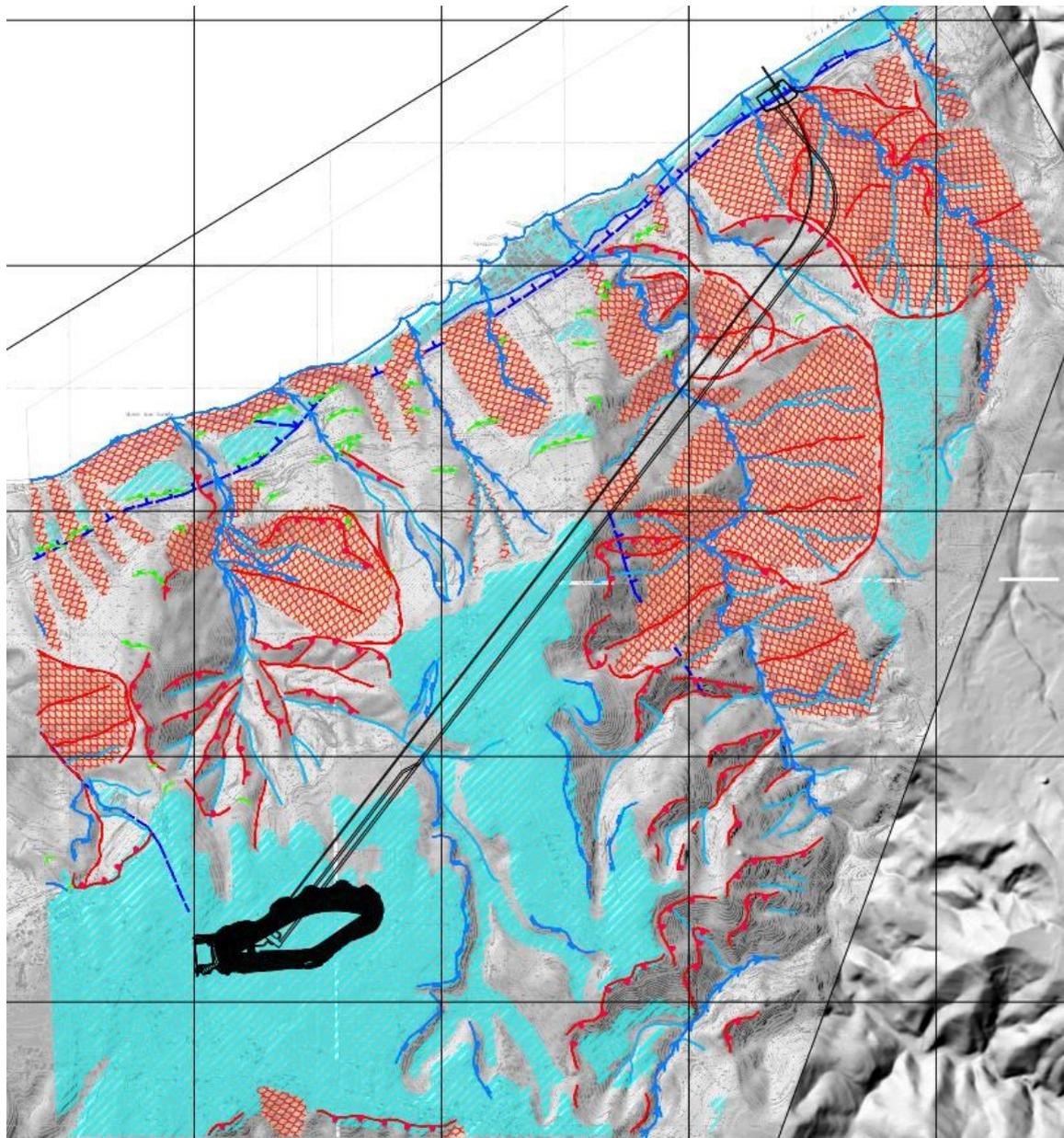
Gli elementi a morfologia piatta sono rappresentati (i) da piane alluvionali prossime agli alvei delle cosiddette “fiumare”, i corsi d'acqua tipici della regione Calabria, e (ii) dai terrazzi marini quaternari; i versanti ripidi e le dorsali sommitali sono caratterizzate da affioramenti del basamento cristallino.

L'assetto geomorfologico dell'area di progetto è caratterizzato da 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.

Durante il Pleistocene, la morfogenesi del paesaggio appare controllata dalle variazioni climatiche nelle quali l'azione del mare ha rimodellato il paesaggio, già in via di emersione per il sollevamento regionale di lungo termine, con lo sviluppo di superfici terrazzate sub-pianeggianti oggi preservate a diverse altezze topografiche (Figura 6.35, stralcio della Carta Geomorfologica scala 1:10'000 per l'area di progetto, allegata alla Relazione Geologica (Ref. 1422-A-CN-D-01-0)).

Infine, l'emersione dell'area ed il conseguente instaurarsi di un reticolo idrografico, hanno portato allo sviluppo della morfologia attuale dove l'**evoluzione di sistemi fluvio-torrentizi** ha rimodificato significativamente il paesaggio producendo una sensibile varietà di forme. Queste ultime sono legate all'instaurarsi di processi di erosione selettiva in relazione al differente grado di erodibilità dei litotipi affioranti cui si associano forme legate all'azione fluviale e alla forza di gravità. Il progressivo approfondimento del reticolo idrografico e l'evoluzione dei bacini idrografici sottesi hanno creato condizioni di instabilità morfologica con lo sviluppo ed evoluzione di complessi fenomeni franosi più o meno estesi. Questi sono oggi diffusi principalmente lungo i settori a più elevata acclività in genere corrispondenti alle sponde di incisioni torrentizie e/o fluviali (crf. Par. 6.5.2.3 “Dissesti”).



- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  | Superfici terrazzate di origine fluvio-marina   |  | Orli di scarpata fluviale                           |
|  | Aree soggette a dissesto gravitativo (P.A.I. Regione Calabria -IFFI).                         |  | Orli di scarpata con indizi di erosione attiva      |
|  | Reticolo idrografico: linee di drenaggi principale  |  | Orli di frana                                       |
|  | Reticolo idrografico: linee di drenaggi secondarie  |  | Orli di terrazzi                                    |
|  | Fossi in erosione soggetti a ruscellamento concentrato in occasione di precipitazioni copiose |  | Zona di faglia e fratturazione con e senza scarpata |

Figura 6.35: Carta Geomorfologica 1:10.000 (Allegato 1422-A-CN-D02-0 Relazione Geologica)

In linea generale, l'area investigata è suddivisibile in due principali tipi di paesaggio morfologico dominati da forme nettamente diverse:

- ✓ il settore meridionale è caratterizzato da una morfologia sub-pianeggiante corrispondente al terrazzo fluvio-marino più antico riconosciuto nell'area oggi sollevato e preservato alla quota di circa 600 m.s.l.m. Si tratta di un pianoro esteso per circa 5 km<sup>2</sup> (Piani di Melia-Nucillari-Aquile), debolmente inclinato verso Nord e spesso rimodellato alla sommità dall'attività agricola. Il pianoro è interrotto verso Est dall'incisione fluviale della Fiumara di Favazzina ed è spesso bordato da orli di scarpate relitte di origine fluviale alte fino a 2-3 m. Morfologie sub-pianeggianti, corrispondenti al terrazzo fluvio-marino dell'ultimo interglaciale (125-80 ka), sono state riconosciute lungo il settore costiero (località Forio e Favagrecà), 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°.

L'area esibisce morfologie piuttosto articolate in relazione all'azione erosiva dei corsi d'acqua che, per progressivo incassamento del reticolo idrografico entro le successioni cristalline fortemente fratturate e alterate, ha dato origine ad una serie di incisioni vallive (es. Vallone Candoleo e Vallone Scirò – crf. par. 6.5.2.2) tipicamente con forma a V (sistema fluviale confinato), profonde in media 150-200 m, e separate da strette linee di spartiacque (creste) orientate NO-SE. I bacini idrografici sottesi esibiscono fianchi inclinati mediamente di 35° con versanti in evoluzione morfologica caratterizzati da scarpate con indizi di erosione attiva e ampi settori in disequilibrio morfologico.

Il settore orientale dell'area investigata è invece caratterizzato morfologicamente dalla valle della Fiumara di Favazzina (crf. par. 6.5.2.2), un'ampia incisione fluviale orientata circa N-S, ampia circa 1,3 km, e profonda in media 400 m. L'incisione fluviale è caratterizzata da fianchi inclinati in media di 35°, interrotti localmente da scarpate, da sub-circolari a rettilinee, a più elevata pendenza (45-90°), che appaiono tuttora in evoluzione (arretramento). Nella parte più a nord del sistema fluviale, le sponde della fiumara sono interessate da estesi fenomeni franosi a diversa tipologia di movimento (crf. par. 6.5.2.3). Più a Est, morfologie articolate si rinvengono anche lungo l'incisione valliva del Torrente Rustico dove le sponde, inclinate di circa 30°, sono anch'esse affette da disequilibrio morfologico.

L'analisi in ambiente GIS del modello altimetrico digitale (DTM) disponibile per l'area (Regione Calabria), ha consentito una analisi più accurata della distribuzione delle pendenze e dell'esposizione dei versanti.

In generale, l'area investigata è caratterizzata da inclinazioni medie di circa 25° ma può raggiungere valori di pendenza elevati (circa 75°) lungo le sponde fluviali dei sistemi fluviali descritti (Figura 6.36). I versanti sono principalmente esposti verso Nord-Ovest.

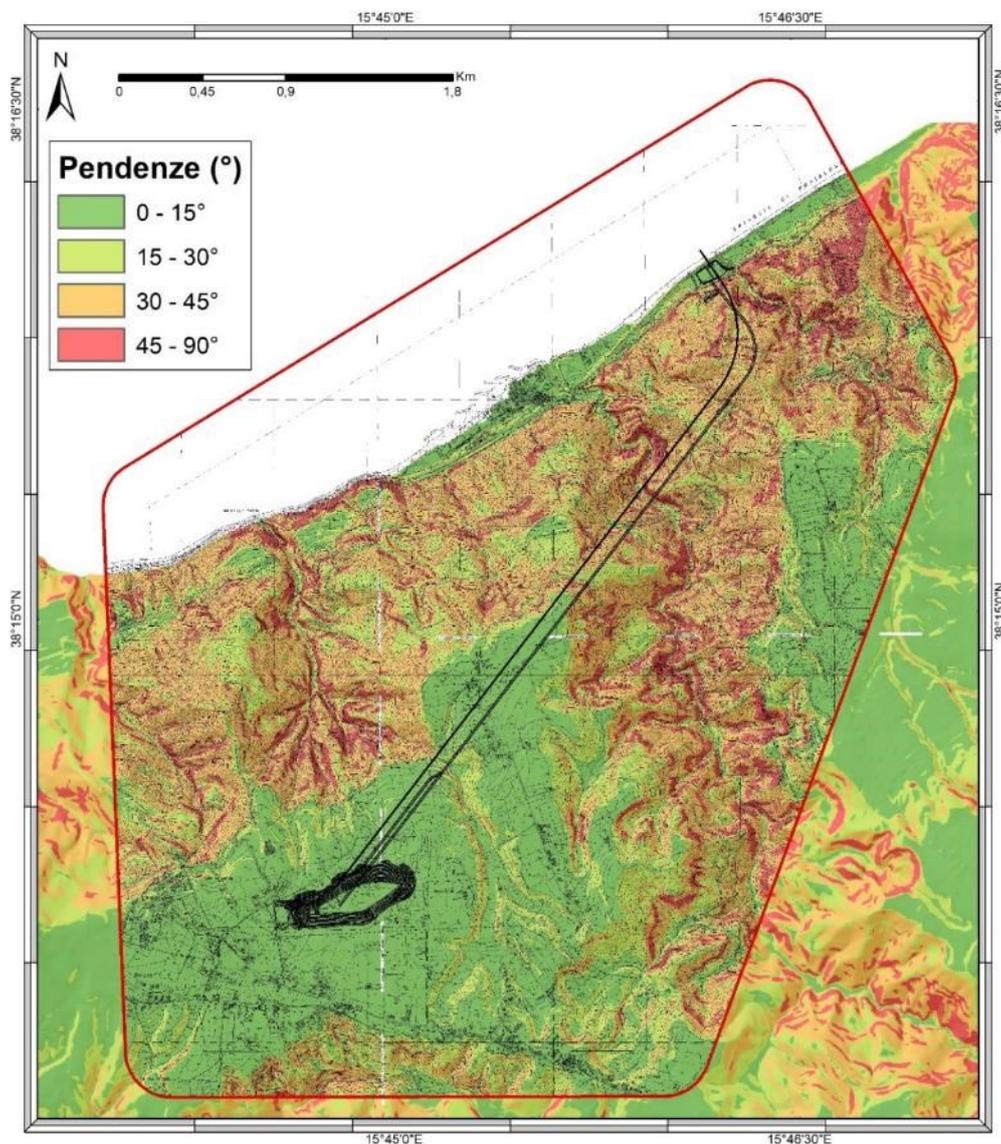


Figura 6.36: Carta delle Pendenze per l'Area Investigata

Per quanto riguarda la morfologia delle aree sommerse il territorio costiero di Scilla è stato interessato più volte, sia in epoca storica che di recente, da mareggiate ed eventi di onde anomale che hanno provocato danni e determinato condizioni di pericolosità per le aree di spiaggia. Il fondale di Favazzina presenta pendenze di circa 5° - 6° sino alla distanza di circa 600 metri dalla riva, e prosegue con acclività dell'ordine dei 10° sino alla batimetrica - 100 metri. Le profondità della spiaggia sommersa, man mano che ci si allontana dalla riva, come riportate nella Relazione Generale del Piano Comunale di Spiaggia (PCS) del Comune di Scilla sono risultate le seguenti (Tabella 6.21).

Tabella 6.21: Profondità della Spiaggia Sommersa – Favazzina (PCS Comune di Scilla)

Profondità (m)	Distanza dalla Riva (m)
20	200
50	600
100	900



L'andamento articolato delle isobate esaminate indica l'esistenza di processi complessi che determinano un continuo modellarsi della linea di riva.

#### 6.5.2.2 Assetto Idrografico

Dal punto di vista orografico, la regione presenta cinque fondamentali unità: il massiccio calcareo del Pollino, la Catena Costiera Tirrenica, l'Altopiano Silano, le Serre e l'Aspromonte (ultime propaggini dell'Appennino Calabrese) e infine le pianure. Quest'ultime occupano una modesta percentuale di territorio e sono individuabili fondamentalmente nella pianura alluvionale del Fiume Crati, nella piana di Gioia Tauro e nelle strette fasce costiere.

La morfologia molto tormentata, la breve distanza che intercorre fra i principali sistemi montuosi e il mare, il rilevante sviluppo costiero rispetto all'estensione territoriale danno luogo a numerosissimi corsi d'acqua caratterizzati da bacini imbriferi generalmente molto modesti, da breve corso in pianura, da forti pendenze longitudinali. Le caratteristiche morfologiche e la presenza di estese formazioni impermeabili sono la causa del regime idrologico a carattere torrentizio e quindi strettamente legato al regime pluviometrico, con portate molto modeste o addirittura nulle nella stagione estiva. Le piene si verificano, pertanto, in concomitanza di piogge che raggiungono valori elevati dell'intensità, pur interessando aree di limitata estensione e solo per poche ore. Esse presentano una fase di concentrazione rapidissima che in breve fa passare la portata da modesti valori di morbida a valori centinaia di volte superiori, seguita dalla fase di esaurimento senza che, in qualche caso, si riscontri alcuna fase significativa di stanca.

Il reticolo idrografico della Calabria è caratterizzato prevalentemente da “fiumare”, corsi d'acqua stretti e allungati generalmente senza tratto pedemontano che dopo un breve e veloce percorso nella zona montana sboccano nelle pianure costiere con alvei larghi e meandriciformi.

Il numero totale dei bacini idrografici che delimitano il territorio calabrese è pari a circa 1.000. Si tratta di bacini prevalentemente di piccole dimensioni. Infatti, il 44,5% dei bacini idrografici ha una superficie inferiore a 1 km<sup>2</sup>, il 40,4 % dei bacini idrografici ha una superficie compresa tra 1 e 10 km<sup>2</sup> e solo l'1% dei bacini idrografici risulta avere una superficie superiore ai 200 km<sup>2</sup>. I corsi d'acqua significativi, con superficie maggiore di 200 km<sup>2</sup> sono i seguenti: i Fiumi Crati, Neto, Mesima, Lao, Amato, Tacina, Petrace, Savuto, Corace e il Torrente Trionto (Relazione Metodologica PGRA).

La struttura della rete idrografica evidenzia uno spartiacque principale che corre da nord a sud seguendo le cime della Catena Costiera, delle Serre e dell'Aspromonte. Il versante tirrenico della Calabria, arealmente poco esteso, e le cui dimensioni diventano minime lungo la Catena Costiera, ha appena 5 corsi d'acqua rilevanti per lunghezza e portata: Lao, Savuto, Amato, Mesima e Petrace (Figura 6.37). Gli altri corsi d'acqua che sfociano nel Tirreno sono vere e proprie fiumare.

Il reticolo idrografico, si presenta piuttosto fitto con presenza di corsi d'acqua in approfondimento (legato al generale sollevamento regionale) che, nelle zone montane, esercitano un'azione di continuo scalzamento e di erosione alla base dei versanti. Nelle zone medio basse, viceversa, le aste principali presentano un andamento normale alla linea di costa e tra loro subparallelo con una distribuzione lungo il perimetro della regione piuttosto regolare.

La dinamica dei versanti, caratterizzata da una distribuzione di frequenza piuttosto elevata di movimenti di massa (Cfr. Par. 6.5.2.3), insieme alle condizioni climatiche e alla presenza di un reticolo idrografico poco evoluto, con brevi tratti a elevata pendenza, è tipica di una regione geologicamente giovane nella quale gli equilibri tra le differenti porzioni di territorio (zona montana, collinare e costiera) risultano estremamente delicati (Piano Forestale Regionale [PRF] 2014-2022).

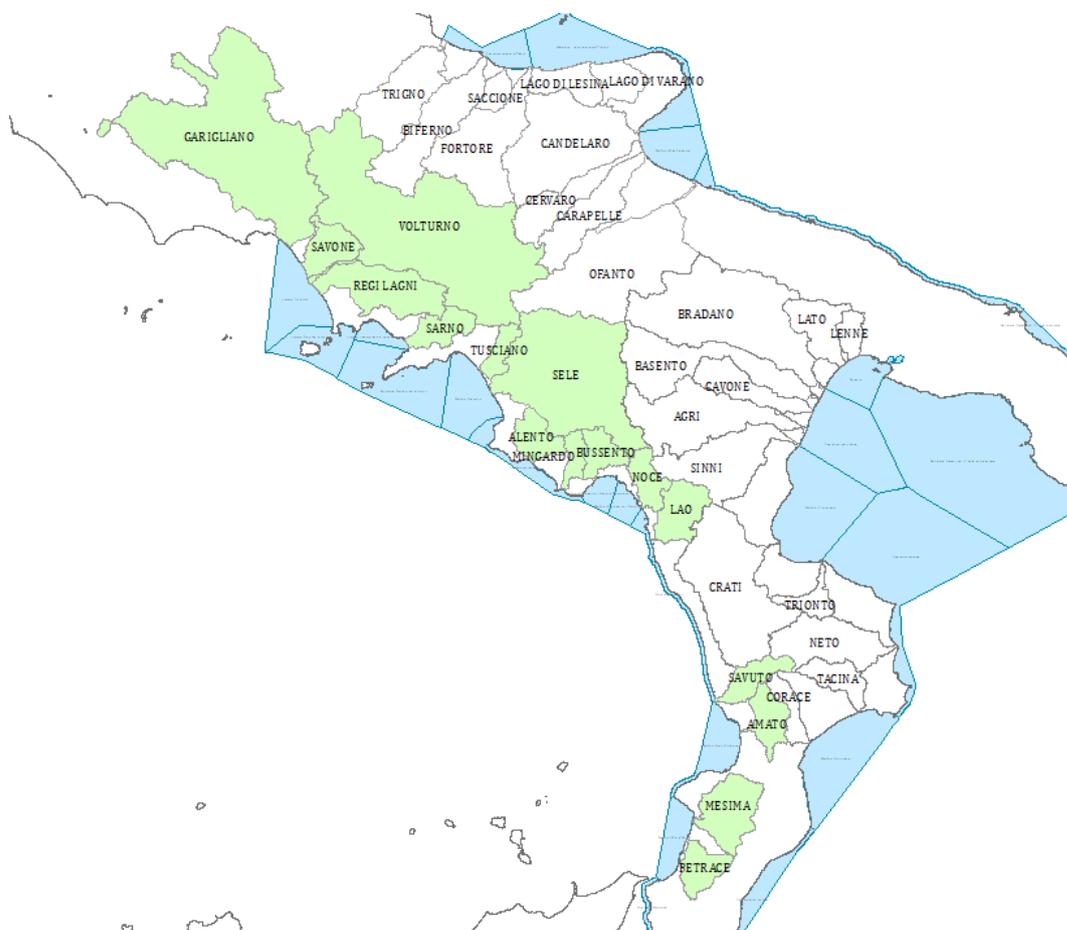


Figura 6.37: Principali Bacini del Versante Tirrenico del DAM (in verde, PGA Allegato 4 - III Ciclo)

L'area di progetto non ricade all'interno dei bacini idrografici principali del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (DAM) che, nella Calabria meridionale, sono rappresentati dai bacini del Mesima e del Petrace.

Con esclusione della Fiumara di Favazzina, i corsi d'acqua afferenti all'area di progetto esibiscono bacini idrografici sottesi di modesta estensione. In particolare, seguendo la linea di costa da SW a NE si individuano (Figura 6.38):

- ✓ Vallone Scirò (o Scico);
- ✓ Vallone Condoleo;
- ✓ Fossi di Fava Greca e Fosso Cinquina;
- ✓ Fiumara di Favazzina;
- ✓ Torrente Rustico;
- ✓ Torrente Mancusi.



**LEGENDA**

— RETICOLO IDROGRAFICO CALABRIA

**ELEMENTI SUPERFICIALI**

- POZZO PARATOIE
- OPERA DI PRESA VALLE
- FRANGIFLUTTI DI PROTEZIONE DELL'OPERA DI PRESA DI VALLE
- BACINO DI MONTE E MASCHERAMENTO MORFOLOGICO
- BACINO DI MONTE - SPECCHIO ACQUEO
- PIAZZALE
- SOTTOSTAZIONE ELETTRICA
- AREE DI CANTIERE
- VIABILITA' DA ADEGUARE
- VIABILITA' DA CREARE

**ELEMENTI SOTTERRANEI**

- OPERA DI PRESA MONTE
- ▲ POZZO SBARRE
- POZZO PIEZOMETRICO
- CAVO 380 KV UTENZA
- GALLERIA ACCESSO VOLTA CENTRALE
- GALLERIA DI ACCESSO AL POZZO PIEZOMETRICO
- GALLERIA ACCESSO CENTRALE IN CAVERNA
- CUNICOLO SBARRE
- GALLERIA DI ASPIRAZIONE-SCARICO
- CENTRALE IN CAVERNA

**SCALE (m)**



Figura 6.38: Reticolo Idrografico nell'Area di Progetto

Nonostante le analogie litologiche, pluviometriche e plano-altimetriche che accomunano i sistemi di drenaggio presenti nell'area in un'unica fascia fisiografica, l'assetto idrografico è caratterizzato da pattern del tutto differenti probabilmente in relazione al differente grado di erodibilità/permeabilità del substrato sul quale i sistemi stessi si sono impostati:

- ✓ il bacino che sottende il Vallone Scirò, nel settore occidentale dell'area investigata, esibisce un pattern idrografico sub-dendritico con asta principale rettilinea e con affluenti solo sul fianco in destra idrografica;
- ✓ il Vallone Condoleo, immediatamente ad Est del Vallone Scirò, è invece caratterizzato, nella parte a monte, da pattern delle aste idrografiche di tipo dendritico e ben gerarchizzato fino al IV° ordine;
- ✓ pattern di tipo lineare o debolmente convergenti caratterizzano invece alcune incisioni vallive tra le località Favagrega e Cinquina sul versante che degrada verso la costa nel settore settentrionale dell'area studiata;
- ✓ nella parte orientale dell'area studiata, la Fiumara di Favazzina, il cui bacino si estende nell'entroterra aspromontano oltre i 1200 metri di altitudine, si sviluppa con un pattern idrografico ramificato con tratto terminale tipicamente meandriforme e foce nettamente a delta;
- ✓ lo stesso pattern caratterizza il bacino idrografico del torrente Mancusi al margine nord-orientale dell'area investigata.

### 6.5.2.3 Dissesti

L'inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI, ISPRA – Regione Calabria. *Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia – IFFI. progettoiffi.isprambiente.it* <sup>[43]</sup>) riporta il quadro conoscitivo di base sulle frane in Italia e ha l'obiettivo non solo di censire le frane verificatisi sul territorio nazionale, secondo una metodologia standardizzata e condivisa, ma anche di essere uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), per la programmazione e progettazione preliminare degli interventi di difesa del suolo e delle reti infrastrutturali ed infine per la redazione dei Piani di Emergenza di Protezione Civile.

La regione Calabria è caratterizzata da un elevato indice di franosità. Nella Tabella 6.22 si riporta il numero totale di frane censite nell'inventario IFFI nei comuni di Scilla e di Bagnara Calabria, differenziando il totale delle frane per tipo di movimento.

**Tabella 6.22: Numero di Frane per Tipo di Movimento su base Comunale (IFFI)**

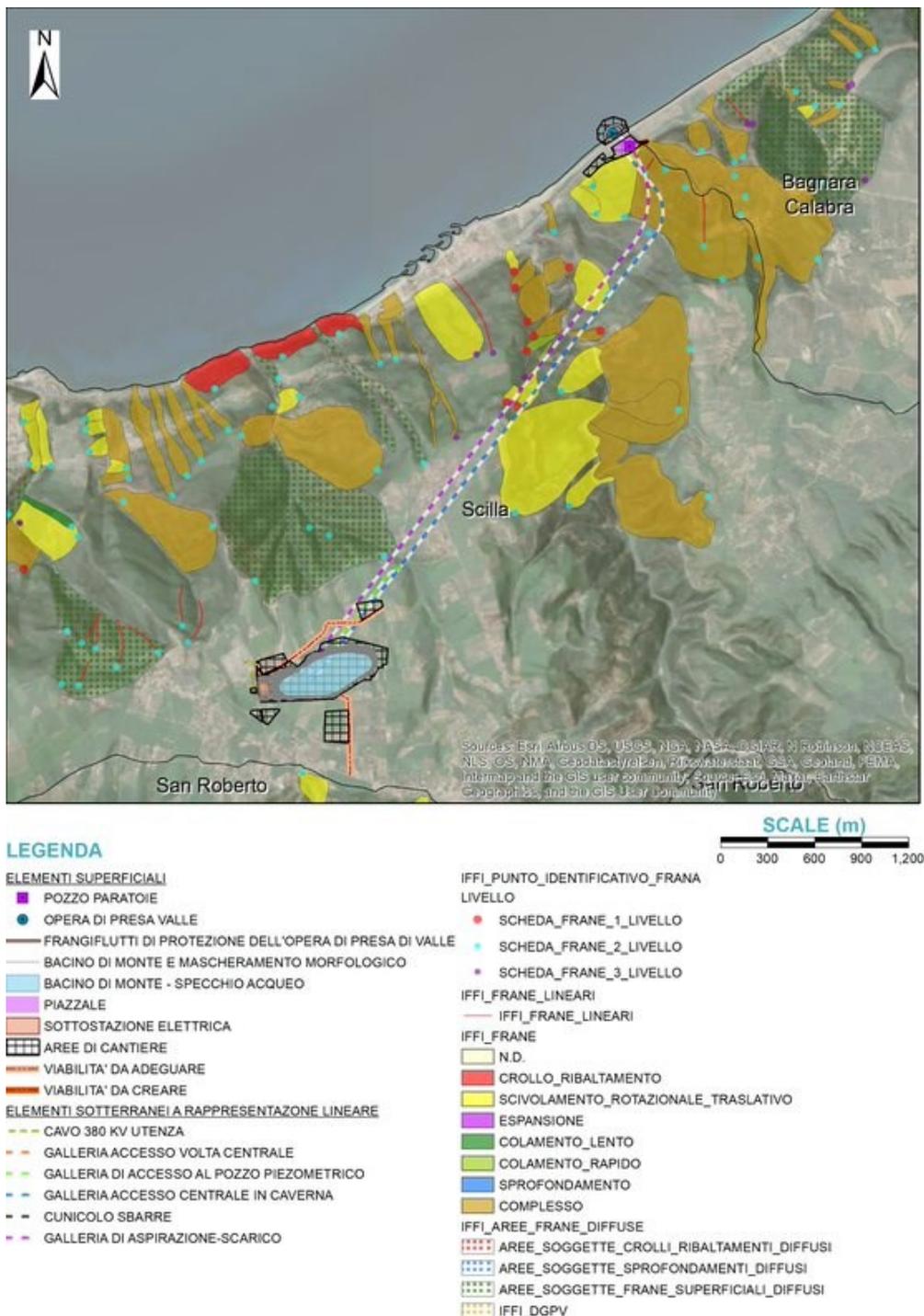
Frane	Comune Scilla	Comune Bagnara Calabria
Tipologia di movimento		
Crollo/Ribaltamento	6	3
Scivolamento rotazionale/traslato	39	31
Colamento lento	1	--
Colamento rapido	13	7
Complesso	36	28
Aree con crolli/ribaltamenti diffusi	--	3
Aree con frane superficiali diffuse	13	11
Totali		
Frane IFFI	108	83

Nell'intorno delle opere a progetto (Figura 6.39) i fenomeni franosi perimetrati nell'IFFI sono classificati in prevalenza a movimento complesso e a movimento per scivolamento rotazionale/traslato. In prossimità della costa sono presenti movimenti franosi per crollo/ribaltamento. Sono inoltre perimetrata zone sia interne sia nella fascia costiera classificate come aree con frane superficiali diffuse. Nell'area non sono segnalate dall'IFFI tipologie di dissesto definite come Deformazioni Gravitative Profonde di Versante (DGPV).

\*\*\*\*\*

<sup>43</sup> <https://www.progettoiffi.isprambiente.it/inventario/>

Come riportato nel sito web del progetto IFFI, per la Regione Calabria i dati del database IFFI sono aggiornati al 2007. Nella zona di interesse la “data osservazione” riportata per la maggioranza delle frane perimetrate risulta essere il 2001.



**Figura 6.39: Fenomeni Franosì perimetrati nell'Inventario IFFI**



Si precisa che la perimetrazione dei dissesti attualmente presenti nel database IFFI non trova riscontro, se non molto parziale, negli elaborati del PAI. La cartografia del PAI, infatti come specificato nella Relazione Tecnica del PAI vigente <sup>[44]</sup>, non censisce tutte le frane presenti sul territorio ma riporta solo la perimetrazione dei fenomeni franosi riguardanti i centri abitati, le reti infrastrutturali, i beni soggetti a vincoli di legge e gli altri beni esposti. La cartografia di Piano come discusso al Par. 3.7.8.1 (Figura 3.1a allegata) riporta infatti solo limitate aree perimetrate a pericolosità di frana P3 (Alta) in corrispondenza del settore del tracciato della galleria retrostante l'abitato di Favazzina, all'interno del bacino idrografico della Fiumara di Favazzina.

Sulla base di quanto sopra, l'analisi dei dissesti effettuata per gli scopi del presente studio, come riportato nella Relazione Geologica (Ref. Doc. 1422-A-CN-R-01-0), ha considerato sia il censimento dati PAI sia il database IFFI, riverificando opportunamente i dissesti censiti tramite immagini telerilevate (DTM - Regione Calabria, Google Earth).

**I dissesti censiti insistono per lo più nei versanti costituenti le sponde dei principali sistemi fluviali e torrentizi distribuendovi nei settori a più elevata acclività dove esibiscono dimensioni areali anche significative.** Nell'area investigata, tra i fattori predisponenti l'innescio e l'evoluzione di fenomeni franosi di versante, l'intenso grado di deformazione e alterazione che caratterizza le successioni litoidi affioranti è senza dubbio quello più significativo.

**Le frane a movimento complesso appaiono tra le più estese in senso areale e coinvolgono principalmente le successioni metamorfiche alterate costituenti i fianchi de principali corsi d'acqua.** Di seguito sono descritti i dissesti più significativi per estensione areale e che potrebbero interferire con le opere in progetto. Come visibile dalla Figura 6.39:

- ✓ nel settore SW dell'area di progetto, **il fianco in destra idraulica del bacino idrografico del Vallone Scirò è interessato da un movimento franoso di tipo complesso**, esteso su un'area complessiva pari a 0.18 km<sup>2</sup>. Il database IFFI riporta tale frana in stato quiescente e la indica come Zona franosa Profonda (ZFP). L'analisi tramite immagini telerilevate non mostra evidenze tipiche di fenomeni gravitativi in atto ed il versante appare stabilizzato in maniera naturale.
- ✓ un ulteriore **movimento franoso di tipo complesso, esteso per circa 0.25 km<sup>2</sup> interessa gran parte della sponda in destra idraulica del Vallone Condoleo** (Contrada Fronte). Il database IFFI riporta tale frana in stato quiescente e la indica come ZFP. All'analisi da DTM, il corpo franoso presenta tipiche morfologie da dissesto gravitativo, quali contropendenze e scarpate sub-circolari riconducibili a nicchie di distacco interne, caratteristiche queste che suggeriscono un'evoluzione recente del dissesto.
- ✓ **movimenti di versante sempre di tipo complesso sono segnalati lungo la sponda in destra idraulica della Fiumara di Favazzina tra le Contrade Checchio a Sud e Bagasciola a Nord.** Il database IFFI riporta tali frane in stato quiescente e le indica come ZFP. I dissesti coinvolgono un'area complessiva di 0.7 km<sup>2</sup> caratterizzata, al suo interno, da deboli contropendenze ed indizi di evoluzione recente quali scarpate in erosione, disorganizzazione del reticolo idrografico e zone a ruscellamento concentrato.
- ✓ **Dissesti sempre di tipo complesso sono riconosciuti coinvolgere entrambe le sponde idrauliche del Torrente Mancusi nel settore nord-orientale dell'area investigata** (Costa Mancusi). Il dissesto coinvolge un'area complessiva pari a 0.8 km<sup>2</sup> al limite comunale tra Scilla e Bagnara Calabria. Il database IFFI riporta tali frane in stato quiescente e le indica come ZFP. I dissesti mostrano a luoghi settori morfologicamente denudati e scarpate secondarie interne al corpo. I movimenti franosi si estendono verso la linea di costa fino ad interferire con le opere in progetto (zona dell'invaso di valle).
- ✓ Frane di tipo complesso di estensione areale più modesta sono segnalate lungo tutto il settore investigato ed in particolare lungo il versante che degrada verso mare.

Per quel che concerne le **frane per scivolamento rotazionale/traslattivo**:

- ✓ i dissesti si sviluppano a più altezze topografiche e principalmente lungo il versante in sinistra idraulica della Fiumara di Favazzina dove interessano i versanti costituiti dagli gneiss occhiadini. In particolare, una frana

\*\*\*\*\*

<sup>44</sup> “L'elevato indice di franosità regionale e la particolare concentrazione delle frane, soprattutto in taluni distretti morfologici, non hanno consentito di dare luogo al censimento di tutte le frane presenti sul territorio regionale. Ove si consideri che la sola rilevazione di quelle che insistono sui centri abitati ne ha censito circa 8.000, ben si comprende la motivazione per la quale essa è avvenuta prioritariamente per i centri capoluogo di Comune e per i nuclei abitati con popolazione di norma non minore di 200 abitanti. La scelta di priorità è peraltro coerente con le disposizioni normative contenute nel D.L. 180/98 e successive modificazioni ed integrazione e nel DPCM 11.09 1999”. [...] “Date le enormi ristrettezze temporali, l'AdB ha deciso di effettuare la zonazione delle aree a rischio di frana non su tutto il territorio, ma limitatamente ai centri abitati sedi municipali e delle frazioni con almeno 200 abitanti...” [...] “Una volta validata la perimetrazione dei fenomeni franosi, per gli stessi centri abitati selezionati si procede a validare la stima della pericolosità e del rischio...”.

estesa interessa un versante inclinato di 30° verso Est, ad Est di Serro Indice. Il database IFFI riporta tale frana in stato quiescente. L'esecuzione di profili topografici trasversali al dissesto mostra chiaramente la tipologia di movimento con tipica forma concava verso monte ed una zona di accumulo verso valle. Rispetto a quanto riportato da IFFI, il rilievo di terreno lungo la presunta zona di distacco non ha però evidenziato forme riconducibili a dissesti gravitativi per cui il corpo stesso è stato cartografato con maggiore precisione ponendo la zona di distacco più a valle.

- ✓ Frane della stessa tipologia (scivolamento rotazionale/traslato), ma di estensione areale inferiore, coinvolgono anche il versante che degrada verso mare in Località Cinquina ad ovest di Favazzina ed in Località Spiaggia di Praiaalonga. In quest'ultimo sito, il fenomeno franoso coinvolge un versante inclinato di 35° verso Nord costituito da unità cristalline differenti (Gneiss occhiadini e Scisti Biotitici) che borda ad est la zona dell'invaso di valle. Il database IFFI riporta tale frana in stato quiescente e la indica come ZFP.

Frane classificate come superficiali diffuse interessano la parte a monte del bacino idrografico del Vallone Condoleo interessando un'area complessiva di circa 0,6 km<sup>2</sup>. Dissesti della stessa tipologia ma di minore estensione areale sono segnalati in corrispondenza di Fosso Fava Greca II ed in destra idraulica nella parte terminale del Vallone Gondoleo.

Infine, 3 frane per crollo/ ribaltamento sono evidenti lungo la falesia rocciosa ad Ovest di Favazzina.

In sintesi, l'analisi di immagini telerilevate (Google Earth) e del modello altimetrico digitale disponibile (DTM- Regione Calabria) ed il confronto con i dissesti mappati in IFFI e PAI confermano l'occorrenza di tali dissesti ed evidenziano come gran parte delle frane siano tuttora in evoluzione. In accordo ad IFFI e PAI, nell'area investigata non sono conosciute tipologie franose classificate come DGPV tali da poter interferire con le opere in progetto; tuttavia, alcune zone di dissesto di tipo complesso/scivolamento rotazionale/traslato sono descritte come ZFP. Infine, è stato verificato che nell'area di indagine non sono presenti fenomeni di DGPV anche nella Carta delle Grandi Frane e delle Deformazioni Gravitative Profonde di Versante della Calabria (Sorriso-Valvo e Tansi, 1996).

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Geologica (1422-A-CN-R-01-0) e alla allegata Carta dei Dissesti (doc. ref. 1422-A-CN-D-03-0).

### 6.5.3 Qualità delle Acque

In merito alle reti di monitoraggio per la valutazione dello stato dei corpi idrici, il PGA III Ciclo - Relazione generale, riporta che la consistenza della rete di monitoraggio attuale nelle diverse regioni del DAM è stata valutata sulla base di quanto definito nella precedente stesura del Piano di Gestione ed implementato dalle singole regioni per il sistema informativo WISE (*Water Information System for Europe*). Le regioni appartenenti al Distretto hanno provveduto, successivamente alla adozione del Piano di Gestione, alla conferma o all'adeguamento dei precedenti programmi di monitoraggio.

La Regione Calabria ha avviato il programma di monitoraggio, definito nel progetto per il "Monitoraggio qualitativo dei Corpi idrici Superficiali e Sotterranei della Calabria ai sensi del D. Lgs 152/2006 s.m.e i.", realizzato nell'ambito dell'aggiornamento del Piano di Tutela regionale. Il programma è partito nella seconda metà del 2016 ed è andato avanti fino al 2018.

Le reti di monitoraggio alle quali si fa riferimento per le classificazioni riportate nella presente sezione sono quelle relative al Piano di Gestione Il ciclo, riportate nel Reporting WISE 2016, aggiornate al sessennio 2021-27 (PGA III ciclo). La rete di monitoraggio regionale dei Corpi Idrici Superficiali consta di 455 stazioni di cui 314 per corsi d'acqua, 134 per acque marino-costiere e 7 per laghi/invasi (Tabella 6.23).

**Tabella 6.23: Numero Stazioni Rete di Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali (C.I.S.) Calabria - PGA (aggiornamento 2021)**

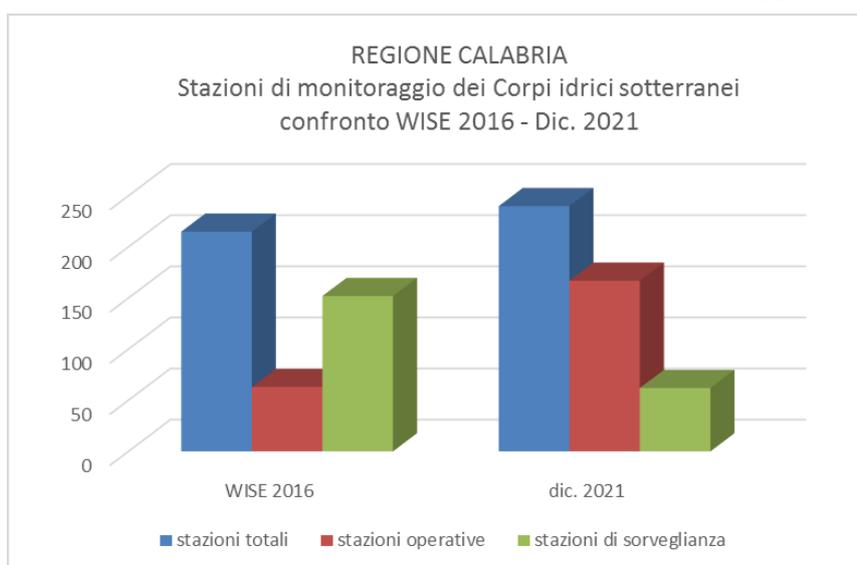
Tipo Stazione	n. Stazioni				
	Corsi d'Acqua	Laghi / Invasi	Acque Marino Costiere	Acque di Transizione	Tot Calabria
Operativo	194	7	30	0	
Sorveglianza	120	0	104	0	
Tot	314	7	134	0	455

Le stazioni di monitoraggio acque sotterranee presenti sul territorio della Regione Calabria, in base a quanto trasmesso dalla Regione in merito al programma di monitoraggio, sono 240 (distinte in n. 140 pozzi e n. 100 sorgenti); di queste, 229 stazioni sono per il monitoraggio dello stato sia chimico sia quantitativo e 11 stazioni per il solo controllo quantitativo (misura di livello piezometrico e/o misura di portata naturale e/o prelevata per i punti costituiti da sorgente). Relativamente allo stato chimico, su 62 stazioni viene realizzato il monitoraggio di sorveglianza e su 167 quello operativo (Tabella 6.24).

**Tabella 6.24: Numero stazioni Rete di Monitoraggio dei Corpi Idrici Sotterranei (C.I.S.S.) Calabria - PGA (aggiornamento 2021)**

Tipo Stazione	n. Stazioni
<b>Monitoraggio Chimico</b>	<b>229</b>
Operativo	167
Sorveglianza	62
<b>Monitoraggio Quantitativo</b>	<b>240</b>
<b>Tot</b>	<b>240</b>

La rete di monitoraggio rispetto a quella progettata nel 2016 risulta integrata da ulteriori 25 stazioni. Nella figura seguente si riporta un confronto tra quanto riportato nel WISE 2016 e quanto ad oggi aggiornato.



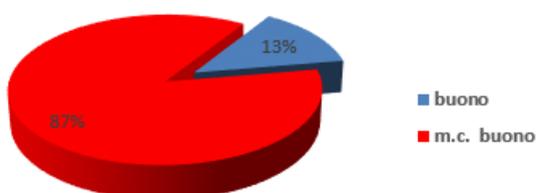
**Figura 6.40: Stazioni di Monitoraggio Chimico - Operativo e Sorveglianza (WISE 2016 vs. PGA agg. 2021)**

#### 6.5.3.1 Acque Marino-Costiere

Per quanto riguarda il monitoraggio dei corpi idrici marino-costiere (dati PGA III Ciclo, Figura 6.41):

- ✓ lo **stato chimico** è “Buono” per il 13% dei casi, nell’87% dei casi risulta un mancato conseguimento dello stato “Buono”.
- ✓ lo **stato ecologico** risulta “Buono” nel 3% dei casi, “Sufficiente” nel 97%.

Calabria: Stato chimico C.I. marino costieri 2016 - 2021



Calabria: Stato ecologico C.I. marino costieri 2016 - 2021

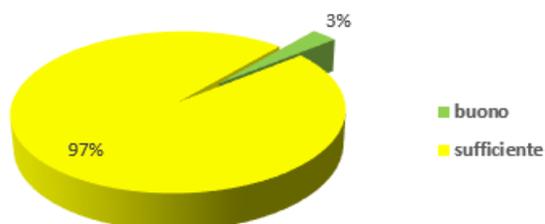


Figura 6.41: Stato Chimico ed Ecologico dei Corpi Idrici Marino Costieri Regione Calabria - PGA (agg. 2021)

Dalla Figura 6.42 che riporta un focus sui risultati di monitoraggio nell’area di Progetto (stralcio Tavola 6.1.2 del PGA), dove sono presenti diverse stazioni di monitoraggio di “sorveglianza” sulla costa, si evince che le acque marino-costiere nell’area prevista per le opere a mare e nei tratti di costa adiacenti sono caratterizzate dal **“mancato conseguimento dello stato buono”**.

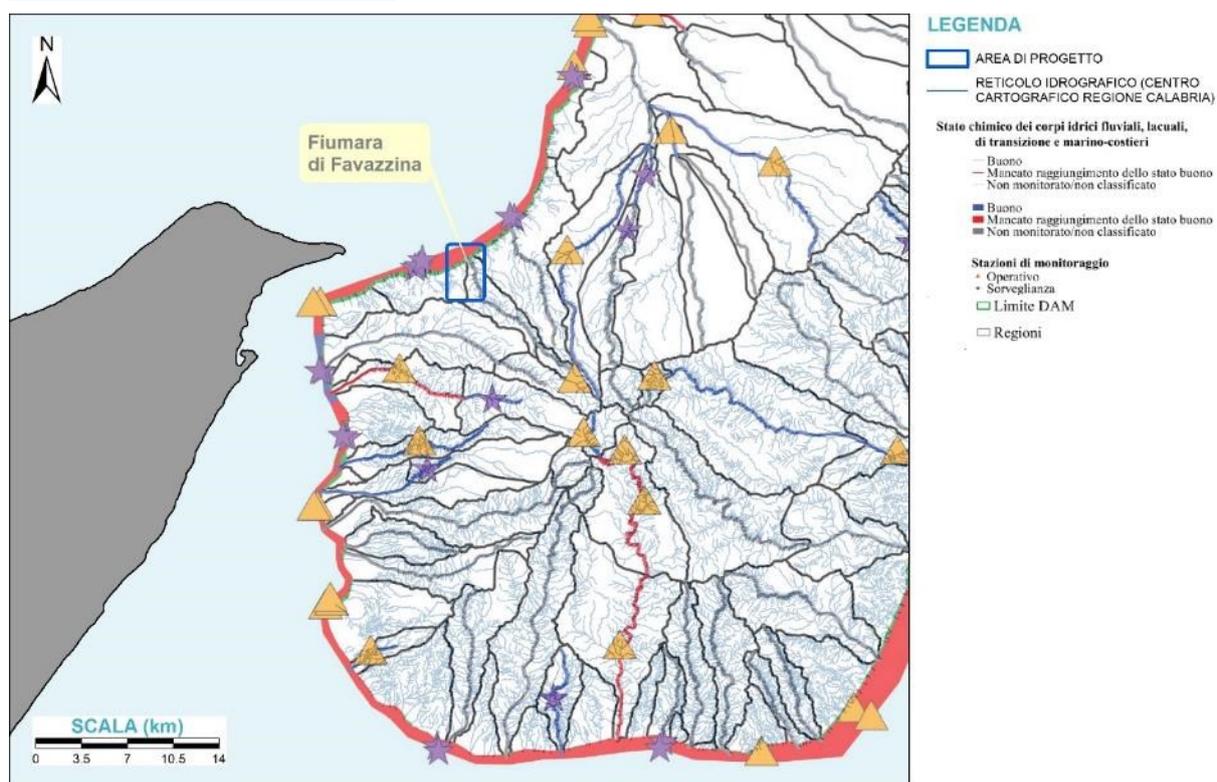
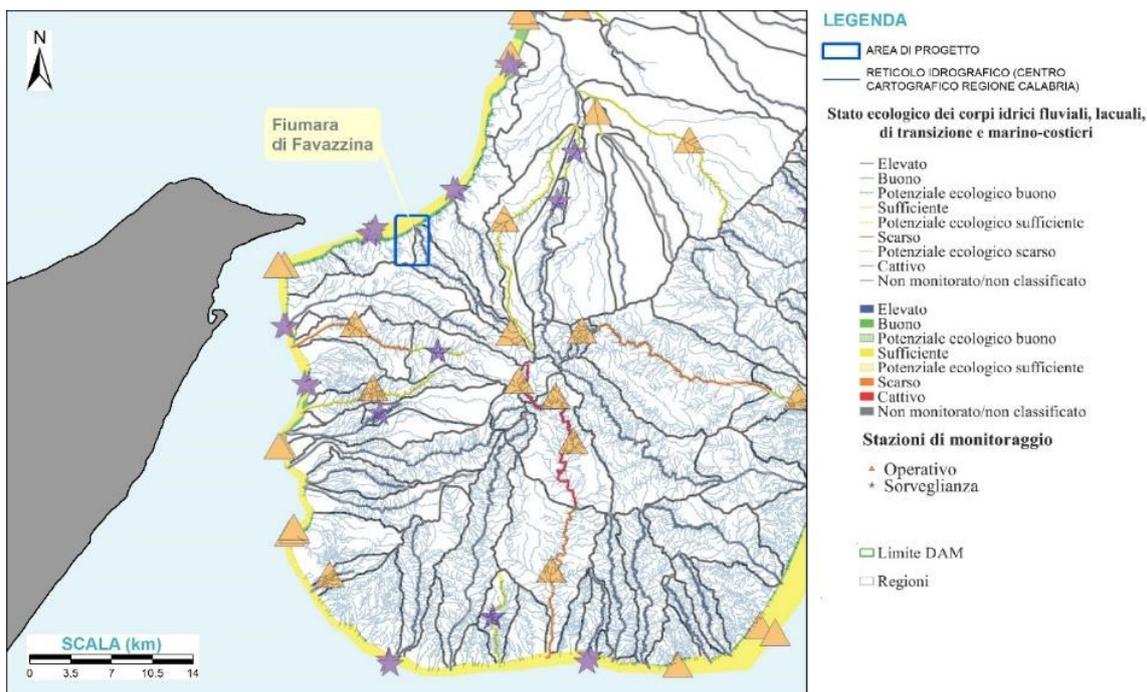


Figura 6.42: Stato Chimico dei Corpi Idrici Superficiali nell’Area di Progetto - PGA (agg. 2021)

Per quanto riguarda lo stato ecologico (Figura 6.43, stralcio Tavola 6.1.1 del PGA), si evince che le acque marino-costiere nell’area prevista per le opere a mare e nei tratti di costa adiacenti sono caratterizzate da uno stato ecologico “sufficiente”.

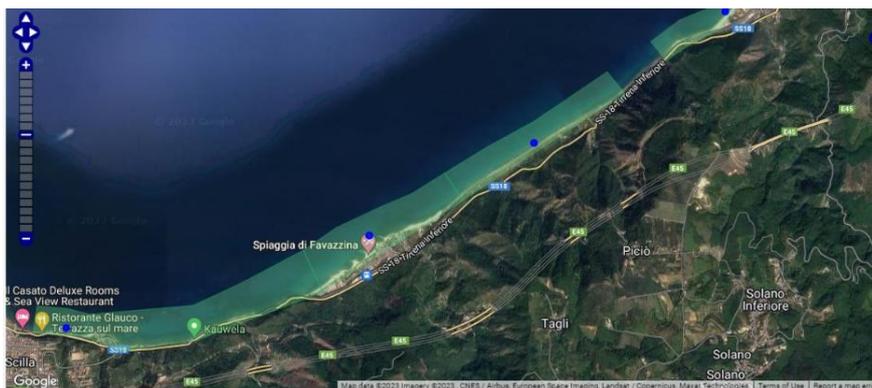


**Figura 6.43: Stato Ecologico dei Corpi Idrici Superficiali nell’Area di Progetto - PGA (agg. 2021)**

Gli obiettivi al 2027 per le acque marino-costiere nell’area prevista per le opere a mare e nei tratti di costa adiacenti sono il raggiungimento dello stato chimico buono e dello stato ecologico buono.

Dati relativi alla balneabilità delle acque a livello comunale possono evincersi direttamente dalle analisi effettuate da ARPACL [Acque di balneazione (arpacal.it)] e dal sito [www.portaleacque.salute.gov.it](http://www.portaleacque.salute.gov.it). Secondo il Ministero della Salute nel territorio comunale sono individuate 2 zone di balneazione in prossimità del punto di arrivo delle opere a mare (Figura 6.44):

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



**Figura 6.44: Zone di Balneazione in Prossimità del Progetto**

In base alla Classificazione delle acque di balneazione annualità 2022 - Decreto Regione Calabria n. 483/2022 [45], entrambe le zone sono state classificate con qualità Eccellente.

\*\*\*\*\*

<sup>45</sup> Classificazione delle acque di Balneazione delle Regione Calabria al Termine delle Stagione Balneare 2021 in Applicazione del D-Lgs m. 116/2006 e del D.M. 30 Marzo 2010 e ss.mm.ii – Annualità 2022



Dai grafici sottostanti (Figura 6.45) 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 2022.

GDF (FAVAZZINA), Scilla (RC)

Qualità dell'acqua: ECCELLENTE

Stato: Balneabile  
Stagione balneare dal 01/05/2023 al 30/09/2023

Analisi stagione attuale

Analisi stagione precedente

Prelievi

Profili

Criticità stagione attuale



Le analisi sono espresse in cfu/100ml o equivalente, rappresentate su scala logaritmica.

Le linee tratteggiate rappresentano i valori limite dei parametri microbiologici. Il superamento di tali limiti determina il divieto di balneazione.

200 M S TORR. PRAIA LONGA, Bagnara Calabria (RC)

Qualità dell'acqua: ECCELLENTE

Stato: Balneabile  
Stagione balneare dal 01/05/2023 al 30/09/2023

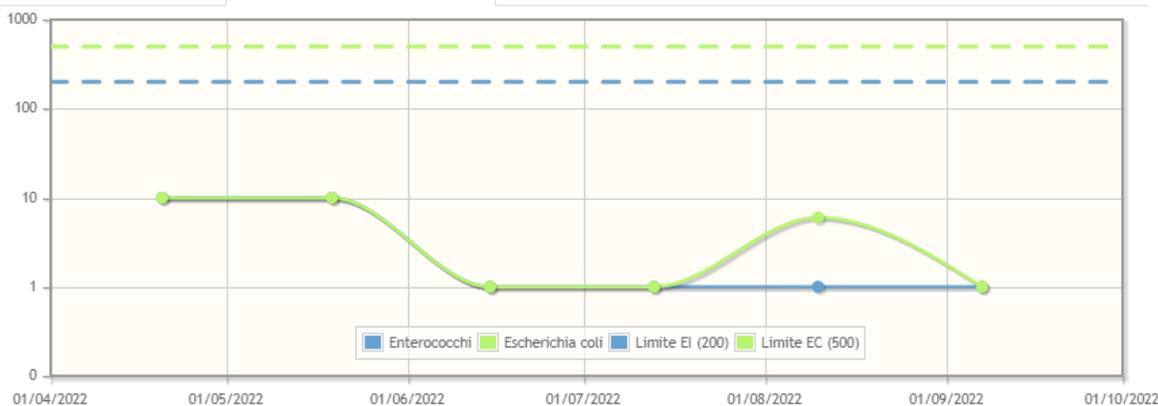
Analisi stagione attuale

Analisi stagione precedente

Prelievi

Profili

Criticità stagione attuale



Le analisi sono espresse in cfu/100ml o equivalente, rappresentate su scala logaritmica.

Le linee tratteggiate rappresentano i valori limite dei parametri microbiologici. Il superamento di tali limiti determina il divieto di balneazione.

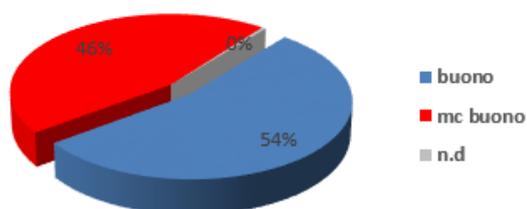
Figura 6.45: Analisi Dati Stagione 2022 – Balneabilità

### 6.5.3.2 Acque Superficiali

La classificazione dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici fluviali della Calabria è rappresentata complessivamente nei grafici riportati di seguito (dati PGA III Ciclo, Figura 6.46). Rispetto ai corpi idrici fluviali monitorati:

- ✓ per lo **stato chimico** si registra uno stato **“Buono”** per il **54% dei casi**, per il 46% risulta il mancato conseguimento dello stato chimico “Buono”.
- ✓ lo **stato ecologico** risulta **“Buono”** nel **1% dei casi**, “Sufficiente” nel 31%, “Scarso” nel 27%, “Cattivo” nel 28%, per il 13% non è disponibile il dato.

Calabria: Stato chimico C.I. fluviali  
2016-2021



Calabria: Stato ecologico C.I. fluviali  
2016-2021

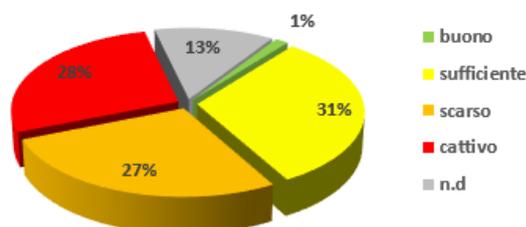


Figura 6.46: Stato Chimico ed Ecologico dei Corpi Idrici Fluviali Regione Calabria - PGA (agg. 2021)

Per quanto riguarda il monitoraggio chimico ed ecologico dei corpi fluviali nell'area di Progetto, come visibile dalla Figura 6.42 e Figura 6.43 sopra riportate, si evince che **i corpi idrici (Fiumara di Favazzina e rivi minori) ricadenti nell'area di progetto non sono coperti da stazioni di monitoraggio “operativo” o di “sorveglianza” dunque risultano non classificabili.** Gli obiettivi al 2027 sono il raggiungimento del buon potenziale ecologico/buono presunto e dello stato chimico buono.

### 6.5.3.3 Acque Sotterranee

In termini di **monitoraggi**, gli aggiornamenti disponibili in merito alla classificazione dello stato chimico delle acque sotterranee per la Calabria riportati nel PGA sono relativi al triennio 2016-2018 (resta confermato il dato del triennio 2016-2018 comunicato per il Progetto di Piano adottato a dicembre 2020 - Adozione progetto di aggiornamento PGA). Si riporta che per la Regione Calabria lo stato è stato valutato sui pochi dati a disposizione e per lo più a giudizio esperto.

Il primo triennio del programma di **monitoraggio chimico** avviato ha consentito di ottenere una prima classificazione dello stato per tutti i corpi idrici sotterranei individuati. In base ai dati forniti su 12 CISS presenti sul territorio regionale, n. 6 corpi idrici sono risultati in stato chimico BUONO e n. 6 in stato NON BUONO (Figura 6.47).

Regione Calabria - Corpi idrici Sotterranei  
STATO CHIMICO

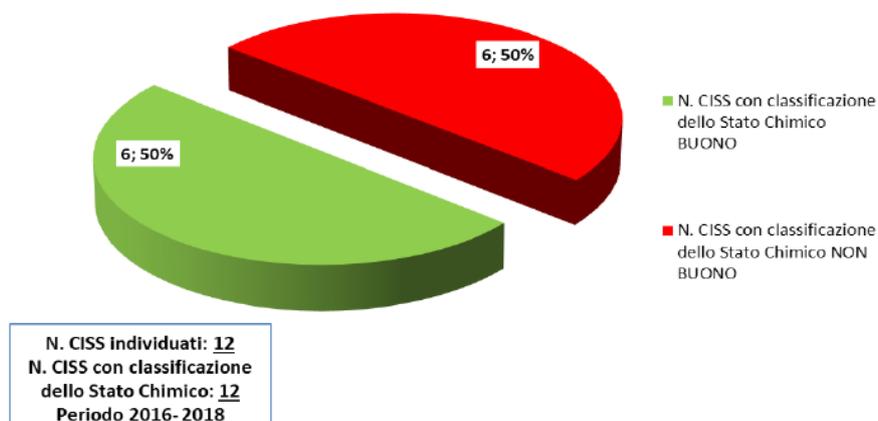


Figura 6.47: Stato Chimico Corpi Idrici Sotterranei Regione Calabria - PGA (agg. 2021)

In merito ai 3 CISS più prossimi al progetto, il P-REC (Piana di Reggio Calabria) sovrapponibile con l'areale interessato dal Progetto, ha uno stato chimico Buono, mentre il P-GTA (Piana di Gioia Tauro) e ASP (Aspromonte), nell'Area Vasta di Progetto hanno uno stato chimico scarso (Figura 6.48).

Per i 2 corpi idrici P-GTA e ASP, in stato non buono, gli inquinanti che hanno superato i valori soglia consentiti sono i seguenti:

- ✓ P-GTA: Nitrati, Ammoniaca, Arsenico, Bromodichlorometano, Dibromoclorometano, Triclorometano;
- ✓ ASP: Triclorometano, Dibromoclorometano.

Per questi due CISS, rispetto al Piano II Ciclo, restano confermate per il P-GTA le criticità già riscontrate per lo stato chimico, mentre si evidenzia il peggioramento dello stato chimico corpo idrico ASP.

Va precisato che, sia per questi ultimi corpi idrici, sia per quelli dove è confermato lo stato buono, la classificazione effettuata nel Piano II Ciclo era stata condotta a giudizio esperto, sulla base dell'analisi delle pressioni, non avendo a disposizione una classificazione a causa della mancata attivazione del programma di monitoraggio.

Gli obiettivi per lo stato chimico del PGA ciclo 2021-2027 sono:

- ✓ il mantenimento dello stato buono al 2027 per il CISS P-REC;
- ✓ il raggiungimento dello stato buono al 2027 per i due CISS P-GTA e ASP.

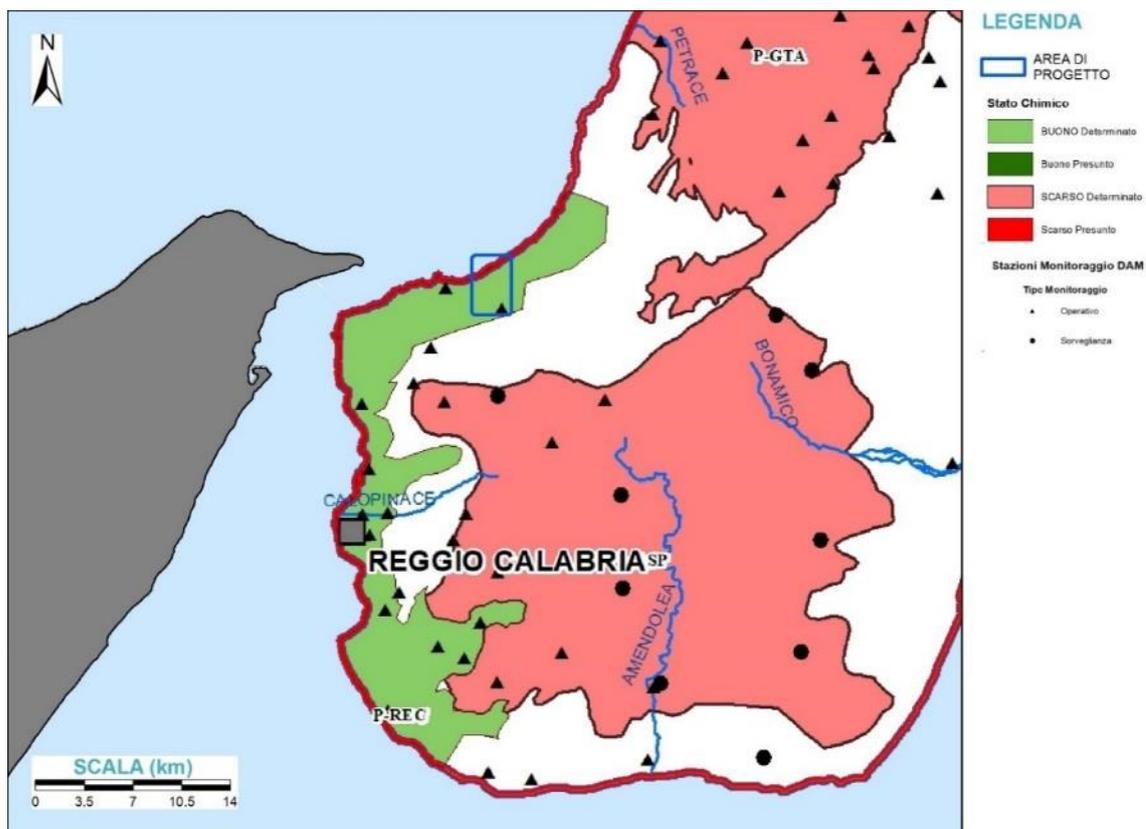


Figura 6.48: Stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei Significativi (CISS) – PGA (agg. 2021)

In riferimento al monitoraggio quantitativo dei CISS individuati, dalle valutazioni effettuate risultano in stato quantitativo scarso 11 corpi idrici su 12; solo il corpo idrico della Piana di Crotona risulta in stato quantitativo Buono. Si precisa che la valutazione dello stato è stata condotta su un esiguo periodo di riferimento.

In merito ai 3 CISS più prossimi al progetto (P-REC P-GTA, ASP, tutti in stato quantitativo Scarso (Figura 6.48), gli obiettivi per lo stato quantitativo del PGA ciclo 2021-2027 sono rappresentati dal raggiungimento dello stato buono al 2027.

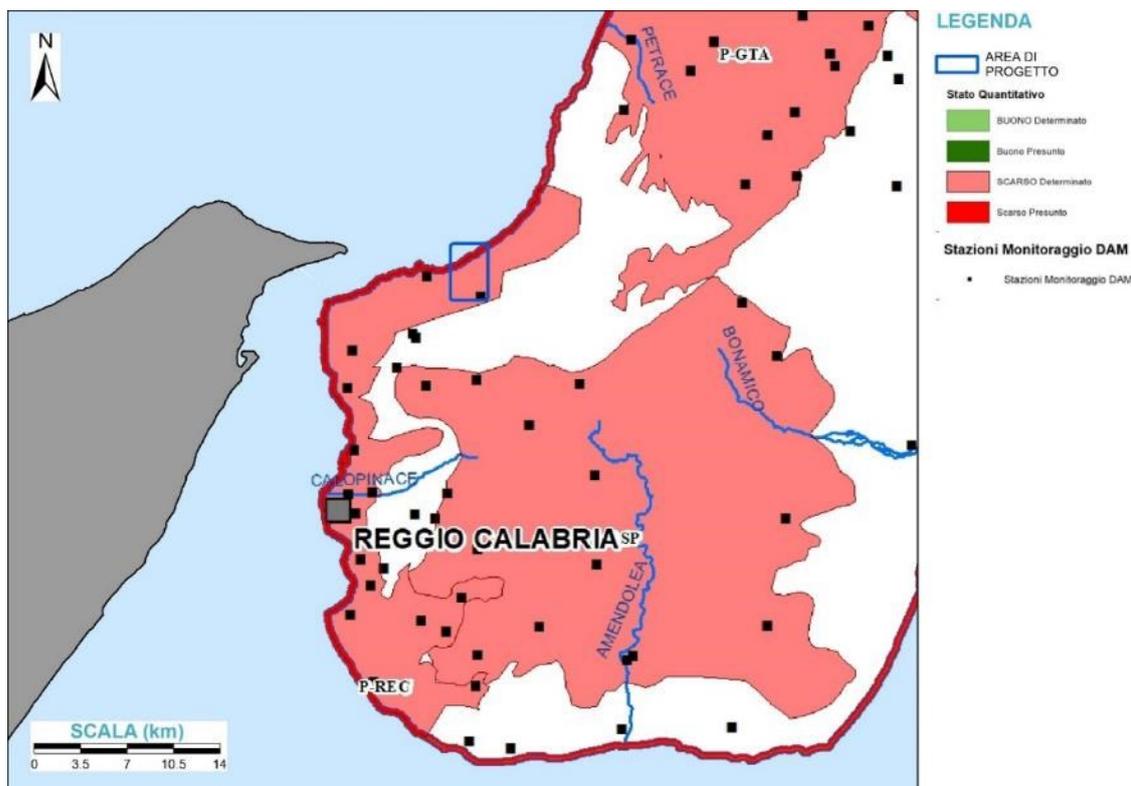


Figura 6.49: Stato Quantitativo dei Corpi Idrici Sotterranei Significativi (CISS) – PGA (agg. 2021)

#### 6.5.4 Area Marina di Interesse: Caratteristiche Generali e Indagini Ambientali di Dettaglio

Nel presente paragrafo sono riportati alcuni aspetti generali, da bibliografia dedicata, dell'area marina di interesse. Sono quindi presentate le attività di indagine condotte specificatamente per il progetto in esame nel sito di intervento.

##### 6.5.4.1 Aspetti generali

L'area costiera compresa tra Scilla e Bagnara Calabria è rappresentata da una piana di conoide alluvionale con una morfobatimetria omogenea, è caratterizzata da una fascia costiera che presenta diverse tipologie di opere di difesa (oblique, parallele alla costa ed in aderenza) ed è alimentata prevalentemente dagli apporti dei torrenti presenti (SIGIEC, Bagnara sud, sito web).

L'area inoltre è sottoposta ad un diverso grado di pressione antropica, con il settore orientale frequentato abitualmente durante l'estate dai bagnanti mentre, in destra idrografica, l'assenza di un collegamento stabile, riduce la pressione antropica sulla spiaggia caratterizzata dalla presenza di strutture sportive attive solo durante il periodo estivo (SIGIEC, Bagnara sud, sito web). In particolare, il sito di Bagnara Sud presenta una morfobatimetria caratterizzata dalla presenza della testata di un canale che cattura il drift costiero e i sedimenti trasportati dalla Fiumara Sfalassà (SIGIEC, Bagnara sud, sito web).

La spiaggia compresa tra Favazzina e Bagnara Calabria è conosciuta per essere sabbioso-ciottolosa, con una granulometria dei sedimenti della spiaggia sottomarina che va dai molto fini a ghiaiosi (MappaSpiagge, 2014, sito web).

Le principali correnti che animano il mare dello stretto di Sicilia, e quindi del tratto di costa preso in considerazione, sono due, dipendenti dalle maree dei due mari, il Mar Tirreno ed il Mar Ionico. Quando l'uno è in bassa marea l'altro è in alta, provocando così due correnti marine diverse, una montante (Sud-Nord, percepita al mattino) e una scendente (Nord-Sud, percepita a fine giorno) (Oubliette Magazine, 2019). È per questo motivo che, proprio in corrispondenza di Scilla, si rilevano correnti di fondo, a basse batimetrie, piuttosto consistenti.

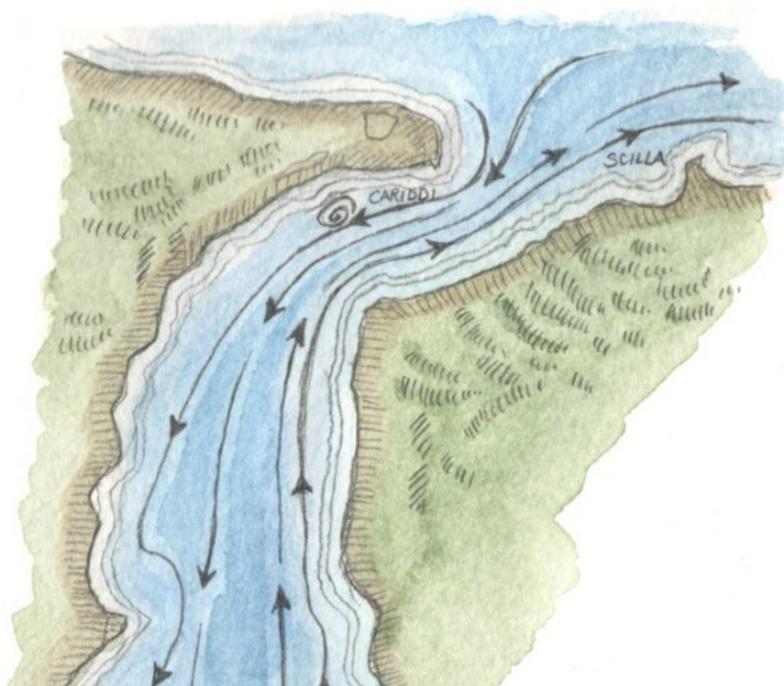


Figura 6.50: Correnti nello Stretto di Sicilia, con riferimento a quelle presenti in corrispondenza di Scilla

#### 6.5.4.2 Indagini di Dettaglio

Come descritto nel Paragrafo 6.3.5.2 le indagini ambientali nell'area marina antistante il comune di Favazzina sono state eseguite tra il 25 Marzo e l'8 Aprile 2023, su un'area di circa 230x400 m.

Nelle stazioni precedentemente indicate sono stati prelevati campioni di sedimenti marini superficiali, profilazione della colonna d'acqua tramite sonda multiparametrica CTD e campioni di acqua di mare.

Nel dettaglio, in campo, dopo ogni bennata il sedimento è stato fotografato, ispezionato e sono state annotate le principali caratteristiche macroscopiche del campione prelevato, quali:

- ✓ Descrizione stratigrafica e caratteristiche fisiche (i.e. aspetto fangoso/sabbioso, grado di idratazione);
- ✓ Presenza di strutture sedimentologiche;
- ✓ Colore, per confronto con le "tavole di Munsell" (con attribuzione del corrispondente codice);
- ✓ Odore;
- ✓ Presenza di resti vegetali / frammenti conchigliari;
- ✓ Residui, concrezioni o altro materiale grossolano (organico e inorganico);
- ✓ Variazioni cromatiche e/o dimensionali.

Sono state inoltre eseguite, mediante sonde portatili, misure delle seguenti variabili chimico-fisiche del sedimento:

- ✓ pH;
- ✓ Potenziale di ossidoriduzione (ORP);
- ✓ Temperatura.

Per le suddette misure sono state utilizzate apposite sonde da campo.

Nella seguente Tabella vengono riportate le analisi effettuate sui campioni di sedimento.

**Tabella 6.25: Analisi sedimenti**

Variabili Chimico-fisiche
pH, ORP, Temperatura
Caratteristiche fisiche
Descrizione macroscopica: descrizione stratigrafica e caratteristiche fisiche (i.e. aspetto fangoso/sabbioso, grado di idratazione); presenza di strutture sedimentologiche; colore, per confronto con le “Tavole di Munsell” (con attribuzione del corrispondente codice); odore; presenza di resti vegetali / frammenti conchigliari; residui, concrezioni o altro materiale grossolano (organico e inorganico); variazioni cromatiche e/o dimensionali
Documentazione fotografica
Analisi granulometrica (secondo scala di Wentworth) inclusa distinzione silt / argilla
Umidità %
Peso specifico

La colonna d’acqua è stata caratterizzata attraverso la misura delle caratteristiche fisico-chimiche sull’intero profilo verticale mediante sonda multiparametrica CTD. Nello specifico, sono stati misurati e registrati i valori di:

- ✓ Salinità;
- ✓ Temperatura;
- ✓ pH;
- ✓ Ossigeno disciolto;
- ✓ Torbidità;
- ✓ Fluorescenza (usata come proxy della Clorofilla a).

Inoltre, attraverso campionamento tramite bottiglia Niskin sono stati prelevati campioni, ad una singola quota, per la misura di:

- ✓ Solidi sospesi totali
- ✓ Nutrienti: Azoto totale, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso e nitrico, Fosforo Totale, Ortofosfato, Silicati
- ✓ TOC (carbonio organico totale)

In entrambe le stazioni è stata inoltre misurata la trasparenza delle acque mediante disco di Secchi.

Nella seguente tabella vengono riportate le analisi effettuate sui campioni di acqua di mare.

**Tabella 6.26: Analiti colonna d’acqua**

Caratteristiche Fisiche
Solidi sospesi (TSS)
Caratteristiche chimiche
Azoto totale
Azoto ammoniacale
Azoto nitroso
Azoto nitrico
Fosforo totale
Ortofosfato
Silicati
Carbonio Organico Totale (TOC)

## **6.6 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA**

### **6.6.1 Caratterizzazione Meteoclimatica**

Il presente paragrafo riporta una sintesi della tendenza climatica globale tratta dal Report “The global climate in 2015-2019” (WMO, 2020) redatto dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO: World Meteorological Organization) e relativo all’ultimo quinquennio (2015-2019), che costituisce l’ultima delle Relazioni pluriennali sullo stato del clima globale precedentemente pubblicate dalla WMO (Rapporto decennale “The Global Climate in 2001–2010”, Rapporto quinquennale “The Global Climate in 2011–2015”).

Gli indicatori “chiave” del cambiamento climatico globale sono rappresentati da:

- ✓ aumento delle concentrazioni dei gas ad effetto serra (CO<sub>2</sub>: anidride carbonica, CH<sub>4</sub>: metano, N<sub>2</sub>O: protossido di azoto);
- ✓ aumento della temperatura globale;
- ✓ acidificazione degli oceani (in aumento a causa dell'aumento del CO<sub>2</sub>);
- ✓ riscaldamento globale degli oceani;
- ✓ criosfera: innalzamento globale del livello degli oceani;
- ✓ eventi estremi: mortalità e perdite economiche.

Rispetto al precedente quinquennio (2011-2015), il periodo 2015-2019 ha registrato un progressivo aumento di tendenza delle emissioni di CO<sub>2</sub> ed un conseguente aumento della relativa concentrazione nell’atmosfera con un tasso di crescita pari al 18% rispetto alla concentrazione preindustriale (prima del 1750). Si rileva infatti un incremento del carbonio antropogenico dal 2015 causato dall’aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub> riconducibili principalmente alla combustione di combustibili fossili (carbone, petrolio e gas) ed alla produzione di cemento.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> dal 2015 al 2019 sono stimate essere di circa 208 Gt (Gigatonnellate) superando le 200 Gt di CO<sub>2</sub> emesse durante il precedente quinquennio (2010-2014). Nella figura seguente sono mostrati gli andamenti delle serie temporali relative alle concentrazioni medie globali di CO<sub>2</sub> (esprese in ppm a sinistra), di CH<sub>4</sub> (esprese in ppb al centro) e di N<sub>2</sub>O (esprese in ppb a destra); le linee blu rappresentano le concentrazioni globali medie mensili, mentre le linee rosse riportano le concentrazioni mensili mediate in cinque anni consecutivi.

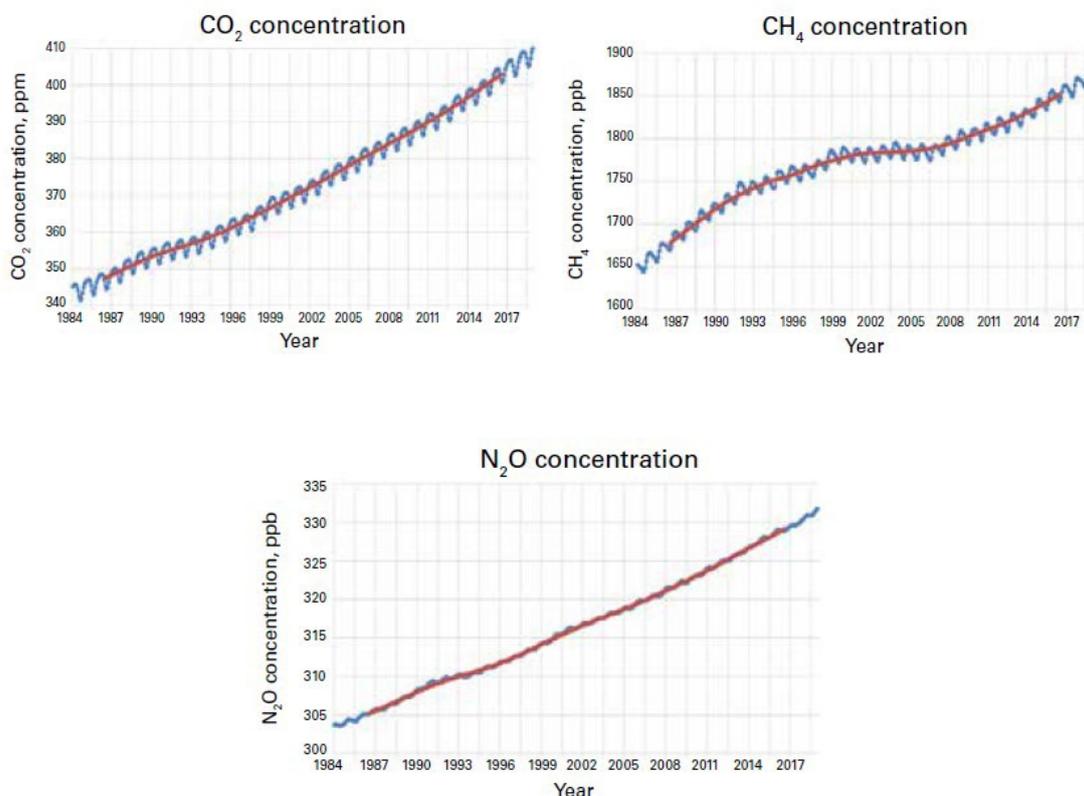


Figura 6.51: Serie temporali relative alle concentrazioni medie globali di CO<sub>2</sub> (a sinistra), CH<sub>4</sub> (al centro) e di N<sub>2</sub>O (destra) (Fonte: WMO, 2020)

Il quinquennio 2015-2019 è risultato essere il più caldo di qualsiasi periodo equivalente registrato a livello globale, ed ha rilevato un aumento della temperatura globale media di  $1.1 \pm 0.1 \text{ }^\circ\text{C}$  rispetto a quella preindustriale (1850–1900), ed un aumento di  $0.2 \pm 0.08 \text{ }^\circ\text{C}$  rispetto al precedente quinquennio (2011–2015); si rileva che l'anno 2016 è il più caldo mai registrato e il 2019 il secondo. Le temperature medie continentali mostrano in genere una maggiore variabilità rispetto alla media globale; in ogni caso le temperature medie per il periodo 2015-2019 risultano nominalmente le più calde rispetto a qualsiasi periodo antecedente al 2015 per ciascuno dei continenti; nella seguente figura tratta dal Report WMO 2015-2019 (WMO, 2020), si mostrano gli andamenti delle medie quinquennali relative alle anomalie della temperatura su scala continentale (rispetto al periodo 1981–2010) nel periodo compreso tra il 1910 al 2019, ricavate da elaborazioni dei dati di fonte NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

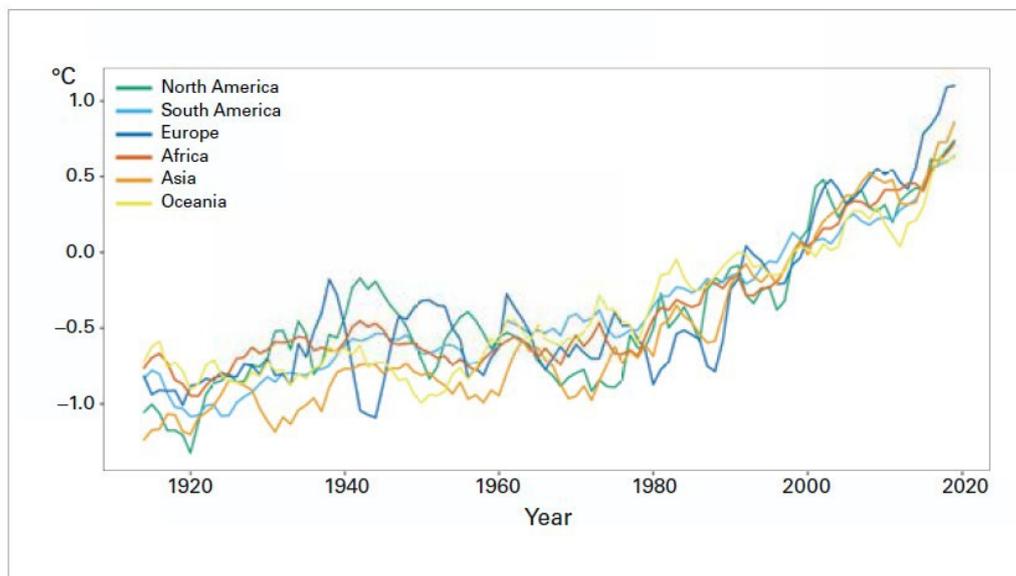


Figura 6.52: Andamenti delle anomalie della temperatura media globale e di quella in Italia, sito web dell'ISPRA SINANET – SCIA (sezione Prodotti climatici nazionali) (WMO, 2020)

La temperatura media globale sulla superficie terrestre per il 2015-2019 è risultata essere di circa 1.7 °C al di sopra del periodo preindustriale, e di 0.3 °C più calda rispetto al 2011-2015, mentre la temperatura media globale della superficie marina per il 2015-2019 è risultata superiore di circa 0.83 °C rispetto ai livelli preindustriali e di circa 0.13°C più calda rispetto al 2011-2015.

Nel quinquennio 2014-2019 il tasso di innalzamento medio globale del livello del mare è stato pari a 5 mm/anno; secondo studi recenti effettuati dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: “Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate”, 2019) il tasso medio di aumento per il periodo 2006-2015 è di 3-4 mm/anno, che risulta essere circa 2.5 volte il tasso del 1901 –1990 (1-2 mm/anno). Il tasso osservato di innalzamento medio globale del livello del mare è aumentato da 3.04 mm/anno nel periodo di 10 anni decennio 1997-2006 a 4.36 mm/anno nel decennio 2007–2016; la dilatazione termica causata dall'elevata capacità di assorbimento termico dei mari contribuisce in maniera sostanziale al tasso di innalzamento del livello (1.34 mm/anno sul totale di 3.04 mm/anno nel periodo 1997-2006, 1.47 mm/anno sul totale di 4.36 mm/anno nel decennio 2007–2016). Alla tendenza predominante di aumento del livello del mare a causa dell'aumento di temperatura consegue una continua diminuzione delle coperture criogeniche dell'artico e dell'antartico.

L'aumento della concentrazione oceanica di CO<sub>2</sub> ha causato un incremento di acidità degli oceani, che assorbono circa il 23% delle emissioni annuali di CO<sub>2</sub> antropogenica nell'atmosfera, contribuendo così ad alleviare gli impatti dei cambiamenti climatici sul pianeta. Tale fenomeno, tuttavia, risulta avere un impatto ecologico molto negativo in quanto la CO<sub>2</sub> assorbita reagisce con l'acqua di mare aumentando il pH dell'oceano, modificando lo stato di saturazione dell'aragonite, che rappresenta la principale forma di carbonato di calcio utilizzata per la formazione di gusci e materiale scheletrico. Le osservazioni da fonti oceaniche aperte negli ultimi 20-30 anni hanno mostrato una chiara tendenza alla riduzione della media del pH causato da maggiori concentrazioni di CO<sub>2</sub> nell'acqua di mare.

Le precipitazioni sono aumentate in alcune regioni e diminuite in altre; le ondate di calore registrate nel periodo 2015-2019 in tutti i continenti e i valori di temperatura record hanno causato incendi senza precedenti verificatisi in particolare in Europa, Nord America, Australia, nella foresta pluviale amazzonica e nelle regioni artiche.

Molti dei maggiori impatti del clima sono associati agli eventi estremi, che possono essere eventi a breve termine, come ad esempio i cicloni tropicali, o eventi che possono protrarsi per mesi o anni, come la siccità. Alcuni eventi estremi comportano una perdita sostanziale della vita o lo sfollamento della popolazione, altri possono avere perdite limitate ma gravi conseguenze economiche. I rischi legati alla variabilità climatica hanno accentuato l'insicurezza alimentare in molti luoghi, in particolare l'Africa, a causa della siccità, con conseguente aumento del rischio complessivo di malattie o decessi legati al clima.

Le temperature più elevate della superficie marina hanno avuto serie ripercussioni sia sulla biosfera degli ecosistemi acquatici, sia sull'economia in termini di Prodotto Interno Lordo (PIL) nei paesi in via di sviluppo.

### 6.6.1.1 Inquadramento Generale

La Calabria è una regione d'Italia caratterizzata da clima spiccatamente Mediterraneo, in cui gli influssi dei mari Tirreno e Ionio predominano. Ma a livello di microclima in Calabria ci sono anche delle situazioni differenti, imposte dalla natura accidentata del territorio, ricco di rilievi che si ergono fino a 2.000 m nel Nord della Calabria e che sono molto vicini ad entrambe le coste.

Per quel che concerne l'aspetto pluviometrico in Calabria la presenza del rilievo condiziona la distribuzione delle precipitazioni; i versanti Occidentali sono più piovosi essendo ben esposti agli influssi Atlantici che arrivano da Ovest o alle irruzioni fredde che fanno ingresso nel Mediterraneo Centrale dalla Valle del Rodano, manifestandosi come veloci correnti di Maestrale o Tramontana. Qui le precipitazioni possono raggiungere ed oltrepassare la soglia dei 1.000 mm annui mentre, sui retrostanti rilievi, la quantità di pioggia annua aumenta fino a 1.500 - 2.000 mm. Il versante Ionico risulta ben esposto alle correnti di Levante o Scirocco, ma non alle correnti Atlantiche e risulta essere meno piovoso in quanto i rilievi intercettano l'umidità proveniente dalle grandi perturbazioni Atlantiche che giungono da Ovest con accumuli annui che nelle pianure costiere scendono fino a 500 - 600 mm all'anno. La stagione Estiva è ovunque la più secca, sebbene non manchino i temporali sui rilievi montuosi, mentre molto piovoso è l'inverno, quando sulle coste possono anche verificarsi piogge alluvionali, mentre sulle aree interne cade abbondantemente la neve.

I venti che soffiano più frequentemente in Calabria sono lo Scirocco e tutti quelli provenienti dal quadrante Occidentale e ciò spiega la maggior piovosità del settore Tirrenico rispetto a quello Ionico. In Inverno anche la Tramontana ed il Grecale possono raggiungere la Calabria, innescando precipitazioni nevose e crolli termici, in genere di breve durata. In Inverno prevalgono le correnti Occidentali e talvolta quelle Settentrionali, in Estate spesso giunge lo Scirocco associato alle risalite dell'alta Africana, portando a repentini rialzi termici.

Le temperature sono molto miti complessivamente specie nelle pianure costiere. D'estate il caldo accomuna l'intero territorio regionale e solo l'altitudine mitiga la calura o le brezze; picchi di oltre 35°C sono comuni. In caso di invasioni di aria molto calda africana, il clima può diventare davvero opprimente con temperature che oltrepassano anche la soglia dei 40°C. In Inverno, invece, le temperature si mantengono miti con massime maggiori di 10°C sui litorali e fredde nei settori interni ed in montagna, dove la neve cade abbondante e sopra ai 1.000 m può persistere per tutto il periodo da dicembre a marzo. Le irruzioni fredde possono dar luogo ad ondate di freddo che però in genere si rivelano di breve durata.

### 6.6.1.2 Analisi di Dettaglio

Da quanto riportato dal Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione dei Rischi della Protezione Civile (2004), uno studio condotto dall'ENEA a livello nazionale ha sfruttato i dati provenienti da 1,313 stazioni (appartenenti alla Rete Agrometeorologica Nazionale – RAN, al Servizio Idrografico e Mareografico – SIMN, all'Aeronautica Militare Italiana – AMI), su un arco temporale che va dal 1950 al 1995. Di seguito si riporta la classificazione prodotta, basata sulla suddivisione dei mesi dell'anno in mesi molto freddi, mesi freddi, mesi confortevoli, mesi caldi, mesi molto caldi. Nella seguente tabella ne sono sintetizzate le caratteristiche.

**Tabella 6.27: Classificazione Climatica**

Tipologia Mesi	Caratteristiche
Molto freddo	$T_{max} \leq 19 \text{ °C} - T_{min} \leq 0 \text{ °C}$
Freddo	$T_{max} \leq 19 \text{ °C} - T_{min} \leq 10 \text{ °C}$
Confortevole	$19 \text{ °C} \leq T_{max} \leq 27 \text{ °C}$
Caldo	$27 \text{ °C} \leq T_{max} \leq 32 \text{ °C}$
Molto caldo	$T_{max} \geq 32 \text{ °C}$

A ciascuna zona climatica corrisponde una sigla composta dal numero di mesi confortevoli presenti nell'anno e dalla lettera "F" o "C" a seconda se sono più di 6 i mesi freddi e molto freddi o, viceversa, più di 6 i mesi caldi e molto caldi e per quanto riguarda l'area in questione, a Scilla è associata la sigla 4F.

Inoltre, il DPR 412/93 classifica il territorio italiano in sei zone climatiche, dalla A alla F, ossia dalla più calda alla più fredda, distinguendo in base al criterio dei Gradi Giorno (GG), indipendentemente dalla ubicazione geografica. Il "Grado Giorno" di una località, è la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, convenzionalmente fissata a 20°C, e la temperatura media esterna giornaliera.

Ogni Comune italiano, elencato nell'allegato A del DPR 412/93, ha attribuito un codice identificativo, a cui corrisponde una specifica zona climatica e gradi giorno; il comune di Scilla è associata alla lettera B.

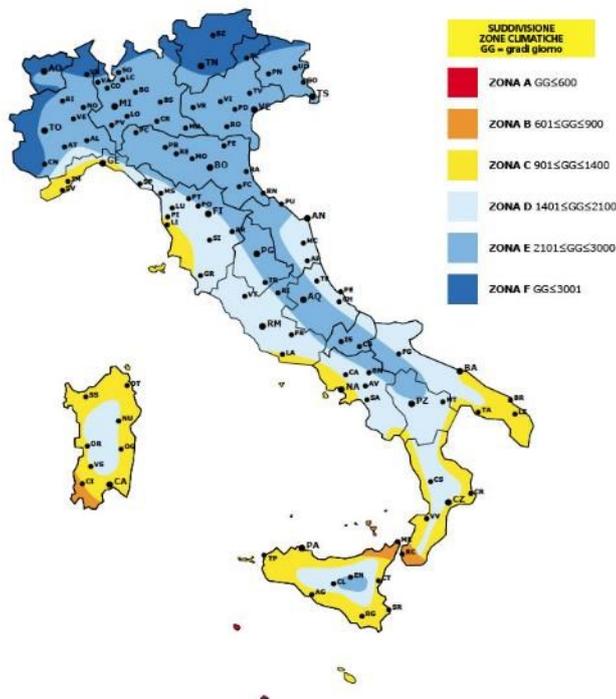


Figura 6.53: Mappa delle zone climatiche secondo DPR 412/93

La rete di stazioni in telemisura SIAS è costituita da 96 stazioni automatiche che memorizzano i dati rilevati con strumentazione elettrico-elettronica e li inviano su chiamata ai diversi utenti abilitati. Le stazioni si possono differenziare tra loro per il numero e il tipo di sensori configurati, e quindi in funzione delle grandezze meteorologiche rilevate.

#### 6.6.1.2.1 Regime Termometrico

Il comune di Scilla si colloca in una zona con clima mediterraneo, in particolare caldo e temperato. Come si evince dalla tabella successiva (Climate Data, sito web: <https://it.climate-data.org/>), le temperature medie sono di circa 15,5 °C nel corso dell'anno; il mese più caldo dell'anno è agosto, con una temperatura media di 24,3 °C mentre la temperatura più bassa di tutto l'anno è a febbraio, con una media di 8,8 °C.

Tabella 6.28: Tabella climatica, comune di Scilla (Periodo 1991 – 2021)

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media Temperatura (°C)	9	8,8	10,8	13,3	17,1	21,3	24	24,3	21	17,9	14,1	10,7
Temperatura minima (°C)	6,8	6,3	7,9	10,1	13,6	17,3	20,1	20,6	18,1	15,2	11,8	8,6
Temperatura massima (°C)	11,3	11,4	13,9	16,6	20,5	24,9	27,7	28,1	24,2	20,8	16,6	12,8

#### 6.6.1.2.2 Regime Pluviometrico

Per quanto riguarda le precipitazioni, il mese di dicembre è quello più piovoso, avendo una media di 149 mm. La differenza tra la pioggia del mese più secco (luglio) e quelle del mese più piovoso è 127 mm.

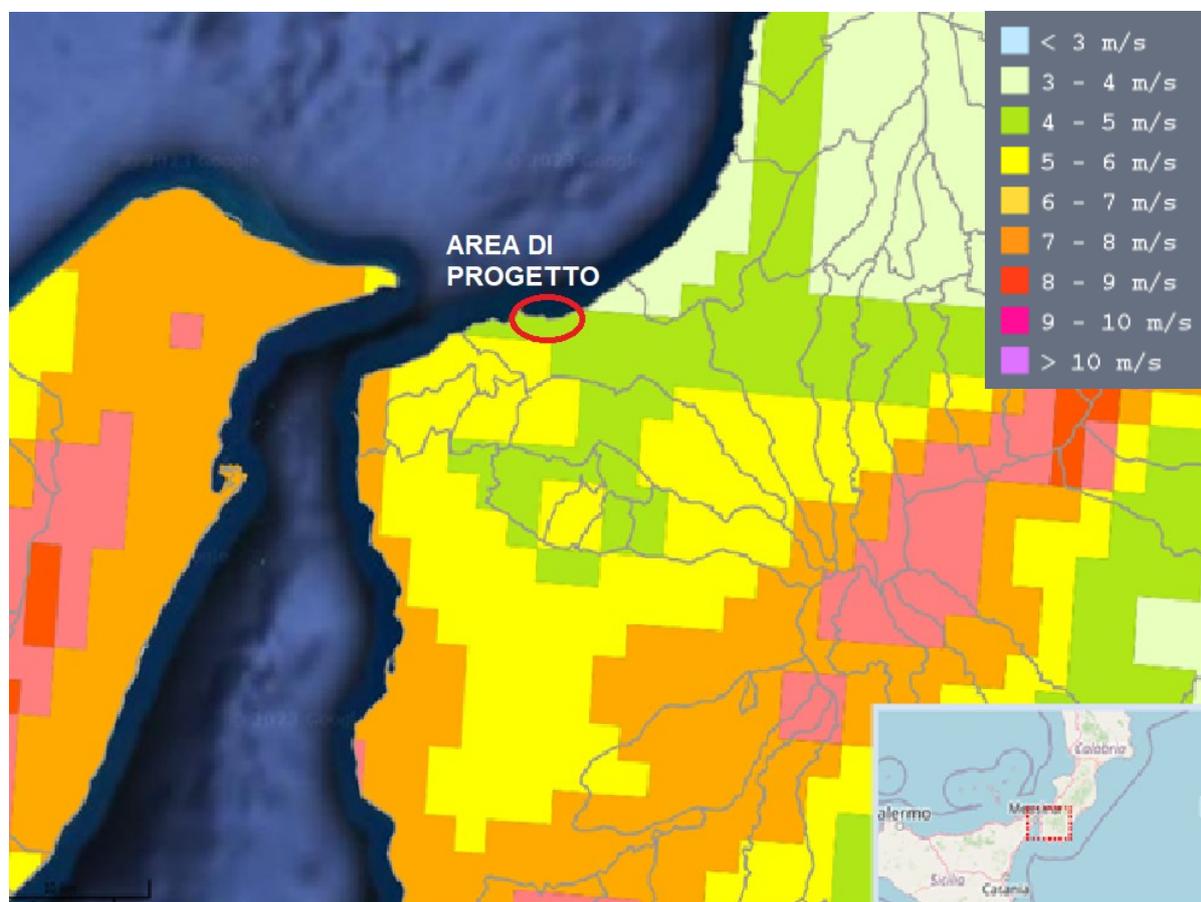
Come si evince dalla tabella successiva (Climate Data, sito web), il mese con l'umidità relativa più alta è novembre (77,59%); il mese con l'umidità relativa più bassa è luglio (63,61%); il mese con il maggior numero di giorni di pioggia è dicembre (16,10 giorni) ed il mese con il numero più basso è luglio, con 5,43 giorni.

**Tabella 6.29: Tabella pluviometrica, Comune di Scilla (Periodo 1991 - 2021)**

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Precipitazioni (mm)	128	121	106	87	51	34	22	29	78	101	120	149
Umidità(%)	77%	76%	75%	73%	69%	65%	64%	65%	71%	77%	78%	77%
Giorni di pioggia (g.)	12	11	9	10	6	5	4	4	8	8	10	12

### 6.6.1.2.3 Regime Anemologico

Al fine di avere un inquadramento anemologico generale dell'area di interesse per il progetto, nelle seguenti figure si riportano gli estratti della Tavola “Atlante Eolico dell'Italia” elaborata da RSE (Ricerca Sistema Energetico) riportante la mappa della velocità media annua del vento a 50 m s.l.t./s.l.m

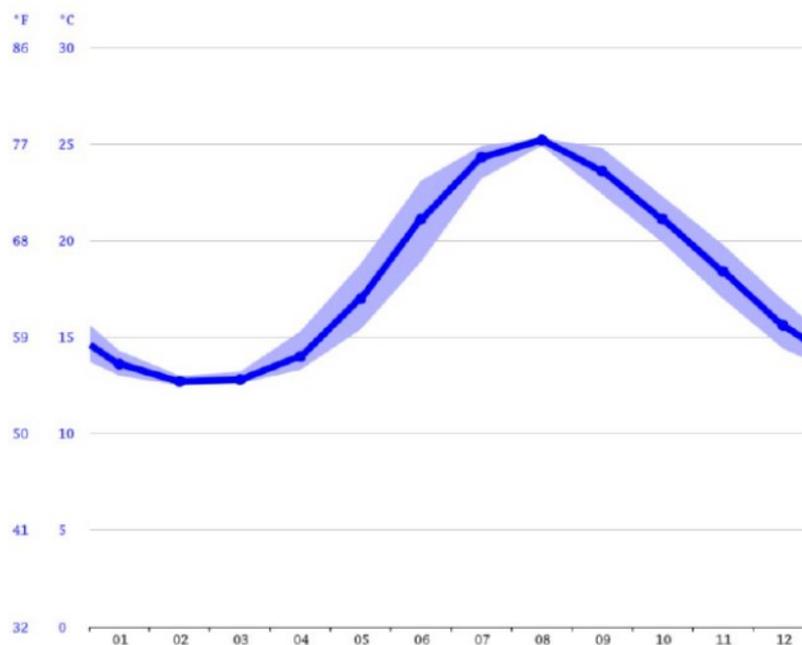


**Figura 6.54: Mappa della velocità media annua del vento a 50 m s.l.m. estratto su area cantiere Fonte sito web RSE Atlante Eolico**

Dalla precedente figura è possibile stimare che l'area interessata dal progetto sia caratterizzata da classi di velocità media annua prevalentemente di 4-5 m/s.

#### 6.6.1.2.4 *Regime meteomarinario*

Il comune di Scilla, trovandosi direttamente sullo specchio d'acqua del mar Tirreno, ha una temperatura dell'acqua in media annuale di circa 18,30 °C. Ad agosto, viene raggiunta la temperatura dell'acqua più alta con una media mensile di 25,30 °C, mentre a febbraio, si prevedono le più basse temperature medie dell'acqua che sono di circa 12,50 °C, come viene mostrato nella figura successiva.



**Figura 6.55: Valori in mm, C° e °F di temperatura dell'acqua dello specchio d'acqua prospiciente il comune di Scilla**

## 6.6.2 **Caratterizzazione dello Stato di Qualità dell'Aria**

### 6.6.2.1 Normativa di Riferimento della Qualità dell'Aria

Gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. No. 216 del 15 Settembre 2010 (Suppl. Ordinario No. 217) e in vigore dal 30 Settembre 2010.

Tale decreto regola i livelli in aria ambiente di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), piombo (Pb) benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), oltre alle concentrazioni di ozono (O<sub>3</sub>) e ai livelli nel particolato PM<sub>10</sub> di cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As) e benzo(a)pirene (BaP). Il D.Lgs.155/2010 è stato aggiornato dal Decreto Legislativo No. 250/2012 (in vigore dal 12 Febbraio 2013) che ha fissato il margine di tolleranza (MDT) da applicare, ogni anno, al valore limite annuale per il PM<sub>2.5</sub> (25 µg/m<sup>3</sup>, in vigore dal 1° Gennaio 2015). Sono stati emanati successivamente:

- ✓ il DM Ambiente 29 Novembre 2012 che, in attuazione del Decreto Legislativo No.155/2010, individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria;
- ✓ il Decreto Legislativo No. 250/2012 che modifica ed integra il Decreto Legislativo No.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili;
- ✓ il DM Ambiente 22 Febbraio 2013 che stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio;
- ✓ il DM Ambiente 13 Marzo 2013 che individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM<sub>2,5</sub>;
- ✓ il DM 5 maggio 2015 che stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del Decreto Legislativo n.155/2010;

- ✓ il DM Ambiente 26 Gennaio 2017 (G.U.09/02/2017), che integrando e modificando la legislazione italiana di disciplina della qualità dell'aria, attua la Direttiva (UE) 2015/1480, modifica alcuni allegati delle precedenti direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente;
- ✓ il DM Ambiente 30 Marzo 2017 che individua le procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto delle qualità delle misure dell'aria ambiente effettuate nelle stazioni delle reti di misura dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni di reti di misura, con l'obbligo del gestore di adottare un sistema di qualità conforme alla norma ISO 9001.

Nella successiva Tabella vengono riassunti i valori limite per i principali inquinanti ed i livelli critici per la protezione della vegetazione per il Biossido di Zolfo e per gli Ossidi di Azoto come indicato dal sopraccitato Decreto.

**Tabella 6.30: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 24 Dicembre 2012, No. 250**

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
<b>BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)</b>	
1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>BIOSSIDO DI AZOTO (NO<sub>2</sub>) (*)</b>	
1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)</b>	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m <sup>3</sup>
<b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>10</sub>) (**)</b>	
24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>2.5</sub>)</b>	
<b>FASE I</b>	
anno civile	25 µg/m <sup>3</sup> <sup>(3-bis)</sup>
<b>FASE II</b>	
anno civile	(4)
<b>PIOMBO (Pb)</b>	
anno civile	0.5 µg/m <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>
<b>BENZENE (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) (*)</b>	
anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>
<b>MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)</b>	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore <sup>(2)</sup>	10 mg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>

Note:

(1) In vigore dal 1 Gennaio 2005

- (2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
- (3) La norma prevedeva il raggiungimento di tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1,000 m rispetto a tali fonti industriali
- (3-bis) La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/UE e successive modificazioni.
- (4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m<sup>3</sup> e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.
- (\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.
- (\*\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, la norma prevedeva che i valori limite dovessero essere rispettati entro l'11 giugno 2011.

Per quanto riguarda l'ozono, di seguito si riportano i valori obiettivo e gli obiettivi a lungo termine, come stabiliti dalla normativa vigente.

**Tabella 6.31: Ozono – Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine**

Valori Obiettivo		
Finalità	Periodo di Mediazione	Valore Obiettivo
Protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h <sup>(1)</sup>	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni <sup>(2)</sup>
Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio	AOT40 <sup>(3)</sup> (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 µg/m <sup>3</sup> h come media su 5 anni <sup>(2)</sup>
Obiettivi a Lungo Termine		
Protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h nell'arco di un anno civile	120 µg/m <sup>3</sup>
Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6,000 µg/m <sup>3</sup> h

Note:

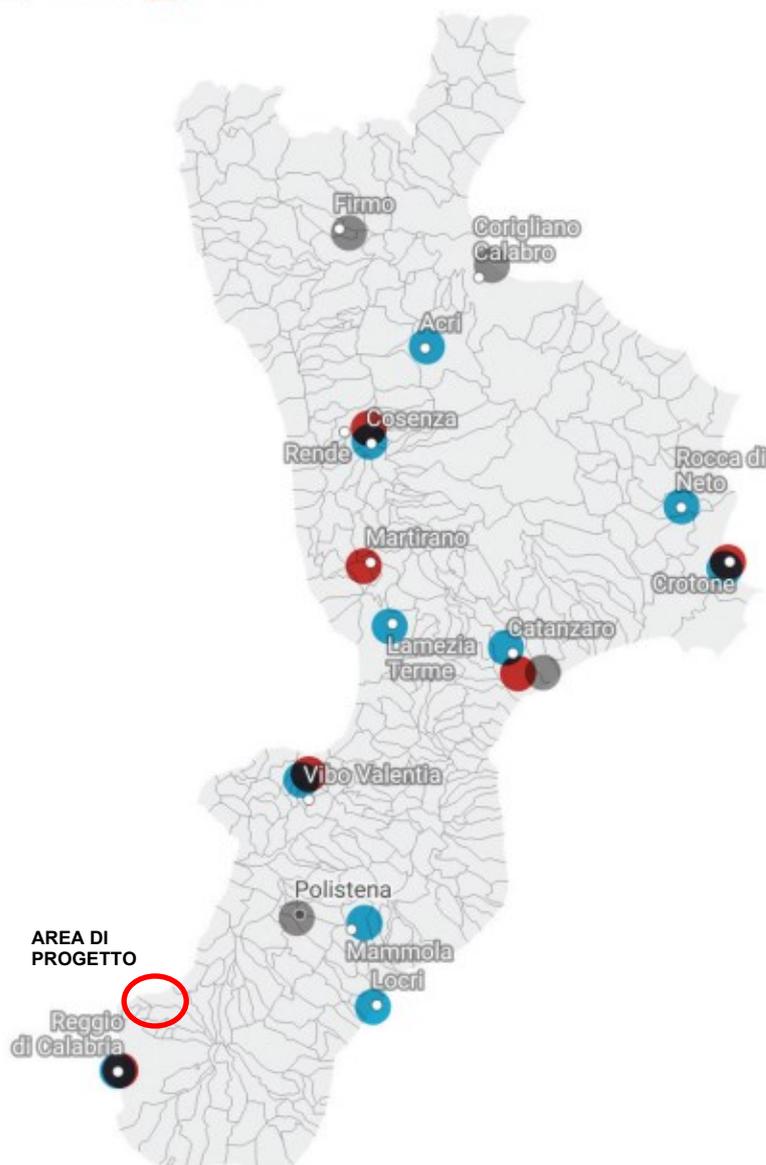
- (1) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
- (2) Se non è possibile determinare le medie su 3 o 5 anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:
- Un anno per il valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana;
  - Tre anni per il valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione.
- (3) AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

#### 6.6.2.2 Rete di Monitoraggio

ARPACal si occupa del monitoraggio della qualità dell'aria misurando in continuo le concentrazioni degli inquinanti nelle stazioni appartenenti alla rete regionale e pubblica i dati di monitoraggio delle stazioni nel bollettino giornaliero direttamente sulla sezione dedicata nel sito web ARPACal.

La Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell’Aria, gestita da ARPACal per conto della Regione Calabria, è composta da 20 stazioni fisse di monitoraggio, 4 delle quali di proprietà privata a postazione industriale su cui ARPACal effettua la supervisione e la validazione dei dati. Le stazioni di fondo sono quelle che rilevano l’inquinamento diffuso in modo generalizzato nel territorio in relazione ai diversi inquinanti monitorati.

■ fondo ■ industriale ■ traffico



**Figura 6.56: Stazioni di monitoraggio qualità dell’aria nella Regione Calabria**

ARPACal elabora annualmente i dati validati per valutare la conformità con i limiti prescritti e studiare l’andamento delle concentrazioni degli inquinanti negli anni. La valutazione della qualità dell’aria e gli obiettivi di qualità per garantire un adeguato livello di protezione della salute umana e degli ecosistemi sono definiti dalla direttiva 2008/50/CE sulla “qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”.

Per la valutazione della qualità dell’aria nell’area di progetto si è fatto riferimento al documento “Annuario dei dati ambientali 2022” redatto da ARPACal, che riporta, i dati di concentrazione degli inquinanti rilevati dalle centraline della rete regionale.

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche principali delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria di Reggio Calabria, che risultano le più vicine all'area di progetto (circa 20 km dall'area di progetto).

**Tabella 6.32: Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria nel Comune di Reggio Calabria**

Nome stazione	Coordinate Piane [m] UTM		Provincia	Tipologia	Inquinanti Misurati
	E	N			
Piazza Castello – Reggio Calabria	556492	4217720	Reggio Calabria	Urbana traffico	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> ,
Villa Comunale – Reggio Calabria	556002	4217627	Reggio Calabria	Urbana fondo	NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>

Di seguito si riportano i trend dei principali inquinanti rilevati nelle centraline di Reggio Calabria, tratti dalla relazione annuale sulla qualità dell'aria di ARPACal del 2022.

In generale le stazioni di monitoraggio ubicate a Reggio Calabria registrano una situazione ampiamente entro la norma per quanto riguarda la protezione della salute umana.

#### 6.6.2.2.1 Biossidi di Azoto e Ossidi di Azoto (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>)

Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) è un gas dall'odore pungente e altamente tossico. È un inquinante, prevalentemente, secondario che si forma dall'ossidazione del monossido (NO) in atmosfera. La principale fonte di emissione degli ossidi di azoto è il traffico veicolare altre fonti sono i processi di combustione, riscaldamento civili e industriali, le centrali per la produzione di energia.

L'indicatore si basa sui dati della concentrazione di NO<sub>2</sub> in atmosfera misurati dalla Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria e può essere descritto come la concentrazione media annuale di NO<sub>2</sub> cui è potenzialmente esposta la popolazione. Viene rappresentato l'andamento delle concentrazioni medie annuali di NO<sub>2</sub> rilevate nell'ultimo quinquennio (2017-2021) per singole stazioni.

**Tabella 6.33: Stazioni di Reggio Calabria 2017-2021 – Concentrazioni di NO<sub>2</sub>**

Stazione	Tipo di Aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> ) - Concentrazione [µg/m <sup>3</sup> ]				
		2017	2018	2019	2020	2021
Piazza Castello – Reggio Calabria	Media Annuale (valore limite anno civile di 40 µg/m <sup>3</sup> )	15.6	18.9	19.3	15.7	19.0
Villa Comunale – Reggio Calabria		22.7	17.8	14.2	10.3	13.7

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), la media annua è sempre risultata entro i limiti normativi (40 µg/m<sup>3</sup>).

#### 6.6.2.2.2 Ozono (O<sub>3</sub>)

L'ozono (O<sub>3</sub>) è un inquinante secondario altamente tossico, con odore pungente caratteristico, che si forma attraverso reazioni fotochimiche a partire da inquinanti primari come gli ossidi di azoto e composti organici volatili. È il principale rappresentante della complessa miscela di sostanze denominata "smog fotochimico" che si forma nei bassi strati dell'atmosfera. Le concentrazioni di ozono più elevate si registrano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare.

L'indicatore si basa sui dati della concentrazione di O<sub>3</sub> in atmosfera misurati dalla Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria. Vengono rappresentati i valori soglia di informazione e i numeri di giorni di superamento del valore obiettivo a lungo termine (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore = 120 µg/m<sup>3</sup>). nell'ultimo quinquennio (2017-2021) per singole stazioni.

Tabella 6.34: Stazioni di Reggio Calabria 2017-2021 – Concentrazioni di Ozono

Stazione	Tipo di Aggregazione	Valori di Riferimento per la Qualità dell'Aria Ozono - Numero dei Superamenti				
		2017	2018	2019	2020	2021
Villa Comunale – Reggio Calabria	Numero di superamenti del livello di attenzione	0	0	0	0	0
	Numero di superamenti obiettivo a lungo termine (OLT) per la protezione della salute umana nel triennio	0	0	0	0	0
	Numero di superamenti obiettivo a lungo termine (OLT) per la protezione della salute umana	0	0	0	0	0

I valori di ozono (O<sub>3</sub>) evidenziano che nella zona di Reggio Calabria non ci sono superi di nessun limite obiettivo.

#### 6.6.2.2.3 Particolato fine (PM<sub>10</sub>)

Le polveri fini, denominate PM<sub>10</sub>, sono costituite dalla frazione di particolato atmosferico presente nell'aria che respiriamo avente un diametro inferiore a 10µm. Possono essere di origine naturale (erosione dei suoli, aerosol marino e biogenico, emissioni vulcaniche, trasporto a lunga distanza di sabbia) e/o antropica (riscaldamento, industrie, traffico, fenomeni di attrito su strada, ecc.).

L'indicatore si basa sui dati della concentrazione di PM<sub>10</sub> in atmosfera misurati dalla Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria e può essere descritto come la concentrazione media annuale di PM<sub>10</sub> cui è potenzialmente esposta la popolazione. Viene rappresentato l'andamento delle concentrazioni medie annuali di PM<sub>10</sub> rilevate nell'ultimo quinquennio (2017-2021) per singole stazioni.

Tabella 6.35: Stazioni di Reggio Calabria 2017-2021 – Concentrazioni di PM<sub>10</sub>

Stazione	Tipo di Aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria PM <sub>10</sub> - Concentrazione [µg/m <sup>3</sup> ] e numero dei superamenti				
		2017	2018	2019	2020	2021
Piazza Castello – Reggio Calabria	Media Annuale (valore limite anno civile di 40 µg/m <sup>3</sup> )	15.6	18.9	19.3	15.7	19.0
Villa Comunale – Reggio Calabria		22.7	17.8	14.2	10.3	13.7
Piazza Castello – Reggio Calabria	Superamenti del limite giornaliero (valore limite 50 µg/m <sup>3</sup> )	4	4	13	5	16
Villa Comunale – Reggio Calabria		3	10	11	7	14

Per quanto riguarda il PM<sub>10</sub>, sia la media annua, sia quella giornaliera sono sempre risultate ampiamente entro i limiti normativi (rispettivamente pari a 40 e 50 µg/m<sup>3</sup>).

#### 6.6.2.2.4 Particolato fine (PM<sub>2.5</sub>)

Le polveri fini, denominate PM<sub>2,5</sub>, sono l'insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide sospese in aria ambiente, con diametro aerodinamico inferiore o uguale a 2,5 µm. Possono essere di origine naturale e/o antropica. A causa delle sue dimensioni molto ridotte possono penetrare in profondità nel sistema respiratorio.

L'indicatore si basa sui dati della concentrazione di PM<sub>2,5</sub> in atmosfera misurati dalla Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria e può essere descritto come la concentrazione media annuale di PM<sub>2,5</sub> cui è potenzialmente esposta la popolazione. Viene rappresentato l'andamento delle concentrazioni medie annuali di PM<sub>2,5</sub> rilevate nell'ultimo quinquennio (2017-2021) per singole stazioni.

**Tabella 6.36: Stazioni di Reggio Calabria 2017-2021 – Concentrazioni di PM<sub>2,5</sub>**

Stazione	Tipo di aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria PM <sub>2,5</sub>				
		2017	2018	2019	2020	2021
Villa Comunale – Reggio Calabria	Media Annuale (valore limite anno civile di 25 µg/m <sup>3</sup> )	10.0	10.6	11.4	9.9	11.1

Presso la centralina di Reggio Calabria. Il valore del particolato ha una media annua sempre inferiore al limite di legge (25 µg/m<sup>3</sup>) e piuttosto stabile nel tempo.

### 6.6.3 Emissioni di Inquinanti e CO<sub>2</sub>

Per “inventario delle emissioni” si intende una serie organizzata di dati relativi alla stima dei contributi emissivi introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche raggruppati per:

- ✓ fonti emmissive;
- ✓ intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.);
- ✓ unità territoriale (regione, provincia, comune, maglie di 1 km<sup>2</sup>, ...);
- ✓ combustibile (per i soli processi di combustione).

L'inventario è realizzato ai sensi del Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155 di Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. La suddetta legislazione prevede la realizzazione dell'inventario delle emissioni con riferimento ad uno specifico anno. La Regione Calabria ha come ultimo inventario realizzato quello relativo all'anno 2005 e pubblicato nel 2010.

Le fonti di emissione sono classificate secondo la nomenclatura standard europea denominata SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) nella versione aggiornata al 2007, definita nell'ambito del progetto EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (in precedenza EMEP CORINAIR) dell'Agenzia europea dell'ambiente. La nomenclatura SNAP classifica e raggruppa le sorgenti di emissione secondo tre livelli: macrosettore, settore, attività.

#### 6.6.3.1 Inquinanti Principali

Per l'analisi delle emissioni atmosferiche a livello di contributo massico nell'ambito di intervento si è proceduto analizzando i dati relativi all'anno 2005 estratti dalle banche dati disponibili presso il sito internet della ARPACal della Regione Calabria.

Per la caratterizzazione dell'ambito di intervento sono stati analizzati i dati relativi alla Regione Calabria e nell'analisi sono stati presi in considerazione i seguenti inquinanti: CO, COV, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>. I dati aggregati, divisi per macrosettore sono quelli riportati nella tabella e nel grafico sottostante.

Tabella 6.37. Contributi delle emissioni totali nel 2005 nella Regione Calabria

	SOx (Mg)	NOx (Mg)	COV (Mg)	CO (Mg)	NH <sub>3</sub> (Mg)	PM10 (Mg)	PM2,5 (Mg)
01 Combustione - Energia e industria di trasformazione	874,3	2.180,5	111,1	726,4	5,0	29,2	27,8
02 Combustione - Non industriale	89,5	1.010,9	1.550,2	13.887,1	0,0	599,4	569,9
03 Combustione - Industria	749,3	2.649,4	54,5	1.647,7	1,6	224,0	212,8
04 Processi Produttivi	789,1	-	1.260,0	-	-	587,7	88,1
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico	-	-	623,9	-	-	-	-
06 Uso di solventi	-	-	12.465,9	-	-	-	-
07 Trasporti Stradali	96,2	24.690,6	11.589,4	57.076,8	694,4	1.633,7	1.464,0
08 Altre Sorgenti Mobili	1.895,8	7.454,3	2.529,3	7.853,4	1,2	768,6	768,9
09 Trattamento e Smaltimento Rifiuti	0,1	2.804,5	3.160,5	57.217,0	329,8	2.068,9	1.773,3
10 Agricoltura	-	6,2	21,5	185,8	5.211,3	150,5	66,4
11 Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti	4,0	9,8	15.545,6	346,7	4,5	71,5	71,5
<b>Totale</b>	<b>4.498,2</b>	<b>40.806,2</b>	<b>48.912,0</b>	<b>138.940,8</b>	<b>6.247,7</b>	<b>6.133,</b>	<b>5.042,7</b>

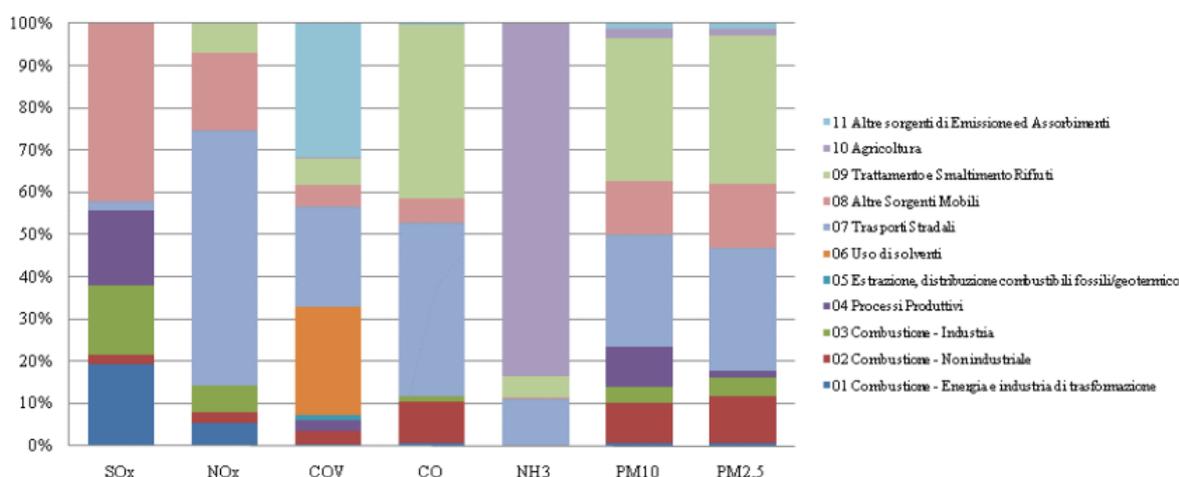


Figura 6.57: Contributo percentuale dei diversi macrosettori

Come si può osservare il macrosettore relativo al trasporto è sempre preponderante nella Regione Calabria, soprattutto per quanto riguarda le emissioni di CO e NOx.

Si osserva infatti che nella Regione Calabria le emissioni di monossido di carbonio (CO) da imputare al trasporto raggiungono, percentuali del 40% circa.

Un altro macrosettore prevalente per le emissioni è quello relativo ad “Trattamento e Smaltimento Rifiuti” soprattutto per quanto riguarda le emissioni di CO (circa il 50% sul totale) e quelle di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> (circa il 30% sul totale).

### 6.6.3.2 CO<sub>2</sub>

Per quanto riguarda la CO<sub>2</sub>, nella seguente tabella si riportano le emissioni di anidride carbonica, nel periodo 1990–1999 come riportate nel Piano di Tutela della Qualità dell’Aria della Regione Calabria.

Tabella 6.38: Emissioni di CO<sub>2</sub> in Regione Calabria (1990-1999)

Regione Calabria: emissioni di CO <sub>2</sub> (kton)										
1990	1991	1992	1993	1994	1995		1996	1997	1998	1999
<b>Settore energia</b>	4.679	4.727	4.396	4.596	3.543	4.336	4.504	3.379	3.615	2.812
Consumi e perdite	32	54	68	61	42	79	80	63	61	53
Agricoltura e pesca	195	197	185	181	165	164	174	167	170	172
Industria	954	1.116	795	653	684	652	624	702	674	726
Civile	515	572	562	592	526	596	520	528	613	625
Trasporti	2.548	2.609	2.767	2.717	2.714	2.677	2.886	2.864	2.971	2.967
<b>Totale</b>	<b>8.923</b>	<b>9.275</b>	<b>8.773</b>	<b>8.800</b>	<b>7.674</b>	<b>8.504</b>	<b>8.788</b>	<b>7.703</b>	<b>8.104</b>	<b>7.354</b>

Dall'analisi del database della Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale “SINANET” – INVENTARIA, al 2019 risultano emesse 6,718.166 kt di CO<sub>2</sub> a livello regionale (Calabria) di cui 1,599.555 kt emesse in Provincia di Reggio Calabria.

Nella seguente figura è riportato l'indicatore che misura le emissioni pro capite di CO<sub>2</sub> da usi energetici (tCO<sub>2</sub> per abitante - tCO<sub>2</sub>/ab) per le regioni italiane al 2020 (Italy for Climate-ISPRA, 2022).

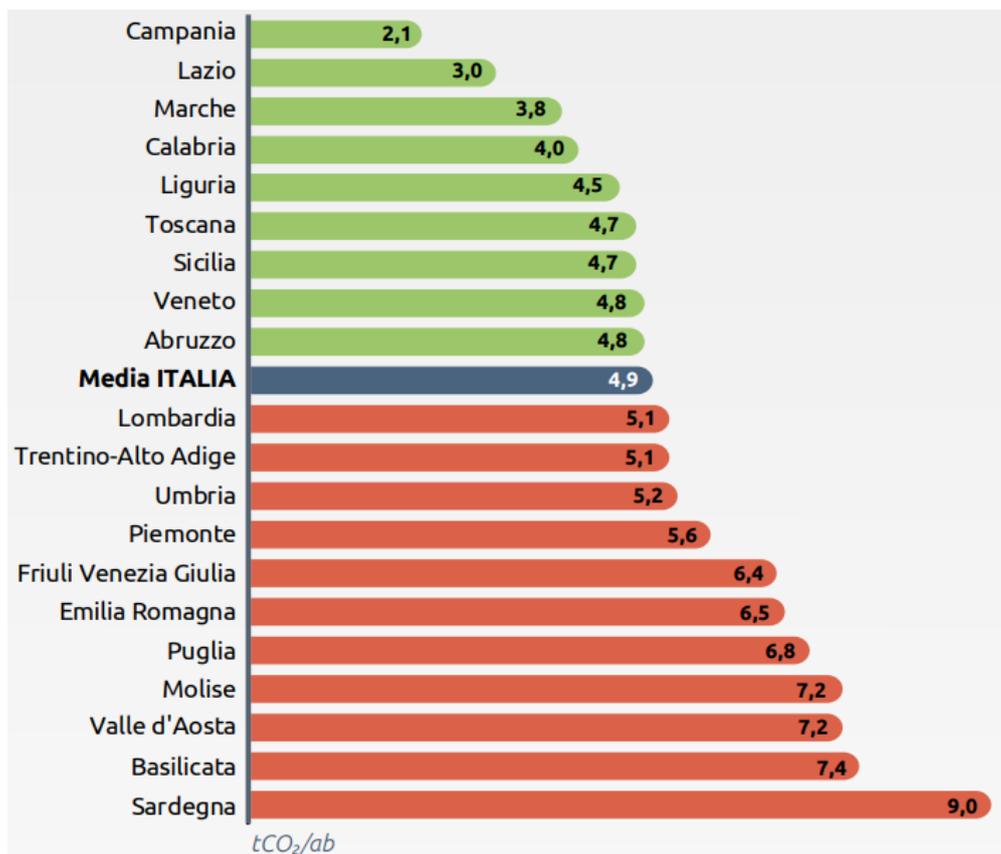


Figura 6.58: Emissioni di CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>/ab) per Regione (2020)

Considerando una popolazione al 2020 di circa 1860000 abitanti (Urbistat, sito web), è possibile stimare una produzione di CO<sub>2</sub> pari a circa 7440kt di CO<sub>2</sub>.

L'indicatore riportato nella seguente figura misura la variazione percentuale media annua delle emissioni pro capite di CO<sub>2</sub> nel periodo 2018-2020. Una riduzione delle emissioni indica una performance climatica positiva, mentre una crescita delle emissioni indica una performance negativa. Per le restrizioni legate alla pandemia, al 2020 quasi tutte le Regioni registrano una riduzione delle emissioni pro capite. In linea con il criterio adottato (sopra o sotto la

media nazionale), sono considerate negative anche le performance delle Regioni che hanno ridotto le emissioni, ma in misura inferiore rispetto alla media nazionale.

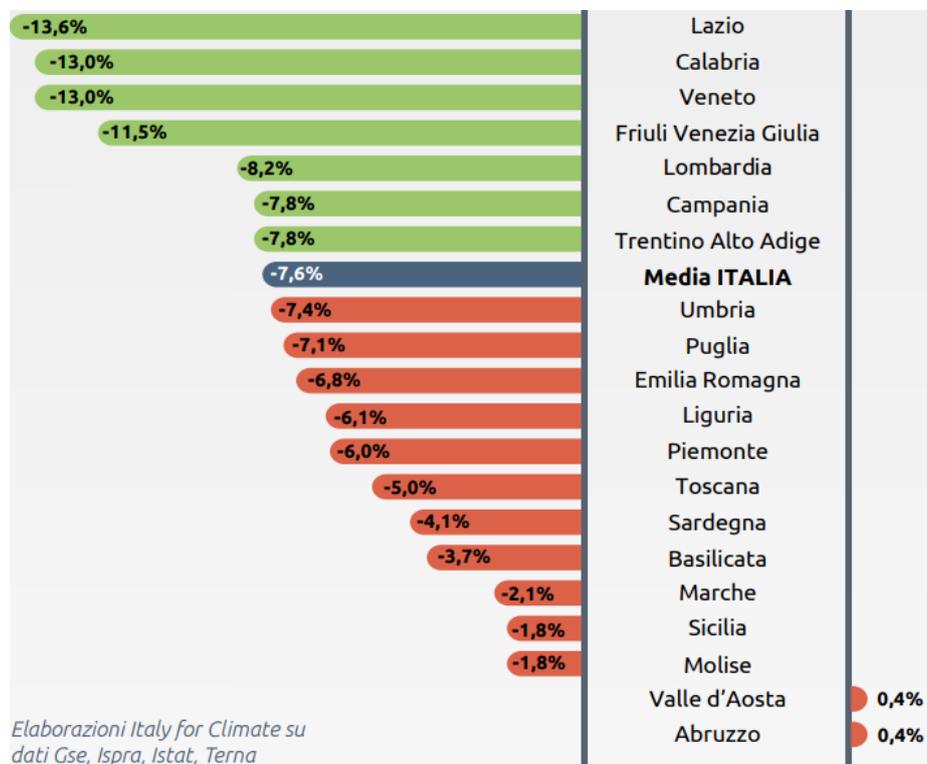


Figura 6.59: Emissioni di CO2: trend 2018-2020

Dai precedenti indici è possibile osservare che la regione Calabria risulta tra le regioni più virtuose in termini di emissioni di CO<sub>2</sub>.

## 6.7 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

### 6.7.1 Beni Vincolati nell'Area Vasta

#### 6.7.1.1 Beni Paesaggistici e Ambientali

Come già anticipato in precedenza al Capitolo 3, si riepilogano nella seguente Tabella i beni paesaggistici interferiti dal progetto che sono rappresentati nella Figura 3.7 allegata.

Tabella 6.39: Aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/04) interferite direttamente dalle Aree di Progetto

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

VINCOLO D. Lgs. 42/04	DESCRIZIONE	Interessamento da Parte del Progetto
<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
<b>Art. 142 comma 1 lett. f)</b>	Parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterne dei parchi, ma anche come stabilito da una sentenza i Siti Natura 2000	Tutti i cantieri e le opere di superficie
<b>Art. 142 comma 1 lett. g)</b>	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 incluse areali *“percorsi o danneggiati dal fuoco”*.

#### 6.7.1.2 Beni Culturali

Per l'individuazione dei beni culturali è stato consultato il sito web *“Vincoli in rete”* del Ministero della Cultura, dal quale emerge che l'opera a progetto non interessa direttamente nessun bene culturale.

I beni culturali più vicini all'opera a progetto sono:

- ✓ 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.

Altri beni culturali sono presenti nel centro abitato di Scilla ad oltre 3.5 km dall' opera a progetto.

Dalle analisi condotte nell'ambito della Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico (alla quale si rimanda per maggiori approfondimenti), è emerso che l'area interessata dalle opere di monte (bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica e relativo collegamento alla RTN), ha rivestito nell'antichità un'importanza strategica per l'attraversamento dei territori interni e il collegamento con la punta estrema della regione: i piani di Melia di Scilla, costituiscono un passaggio obbligato nella topografia di questa area per raggiungere Reggio.

La zona sembra inoltre essere interessata dal transito della via consolare Popilia o da un suo asse secondario, sebbene non ancora localizzata con precisione.

L'area marina oggetto d'intervento, risulta priva di pregressi rinvenimenti archeologici subacquei, ma si inserisce in un contesto storico-paesaggistico archeologicamente importante, insediato con continuità sin dal Neolitico.

I ritrovamenti subacquei d'interesse storico-archeologico risultano, ad ogni modo, concentrati principalmente nelle acque poste a Sud del promontorio di Scilla, da cui provengono alcuni ceppi d'ancora di epoca romana (per lo più frutto di rinvenimenti sporadici) oltre al ben noto *“relitto di Porticello”* (IV secolo a.C.) trasportante un carico di merci varie e statue in bronzo, scoperto nel 1969 nelle acque di Villa San Giovanni.

#### 6.7.2 Caratterizzazione Storico-Paesaggistica

Come riportato precedentemente nel Paragrafo 3.4.2, il territorio calabrese è caratterizzato da una molteplicità di sistemi morfologici e strutturali ben distinti che comportano una suddivisione del territorio di diversi *Ambiti Paesaggistici*, a loro volta suddivisi in sotto *Unità territoriali*; andando ad analizzare il territorio interessato dalle aree di progetto, questo rientra all'interno dell'APTR (Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali) numero 4, denominato *“Terre di Fata Morgana”* e, analizzando il territorio ad una scala minore, dell'Unità Paesaggistica Territoriale (UPTR) 4.b, denominata *“Costa Viola”*.

Nello specifico, l'Ambito Paesaggistico delle *“Terre di Fata Morgana”* (APTR No 4) occupa la parte più meridionale del territorio regionale, interessando la costa prospiciente lo Stretto di Messina; a partire dalla fascia costiera, il territorio risale fino ad interessare l'intero versante meridionale del massiccio aspromontano. Inoltre, tale sistema

è imperniato sull'area urbana del Comune di Reggio Calabria che, assieme ai Comuni di Villa S. Giovanni e Campo Calabro, forma una conurbazione che costituisce il nucleo centrale del sistema.

Per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici ed ecologici, la costa si presenta molto frastagliata a tratti bassa e sabbiosa e in altri alta e rocciosa; i versanti sono moderatamente acclivi a profilo rettilineo, il cui substrato è costituito prevalentemente da sedimenti plio-pleistocenici sabbiosi o sabbioso-conglomeratici. In generale sono aree interessate da erosione diffusa ed incanalata la cui intensità è funzione del grado di copertura vegetale. Le fiumare presentano alvei fortemente interessati da fenomeni di cementificazione e arginatura, acquedotti e canali artificiali.



**Figura 6.60: Tratto della “Costa Viola” di Scilla prospiciente lo Stretto di Messina**

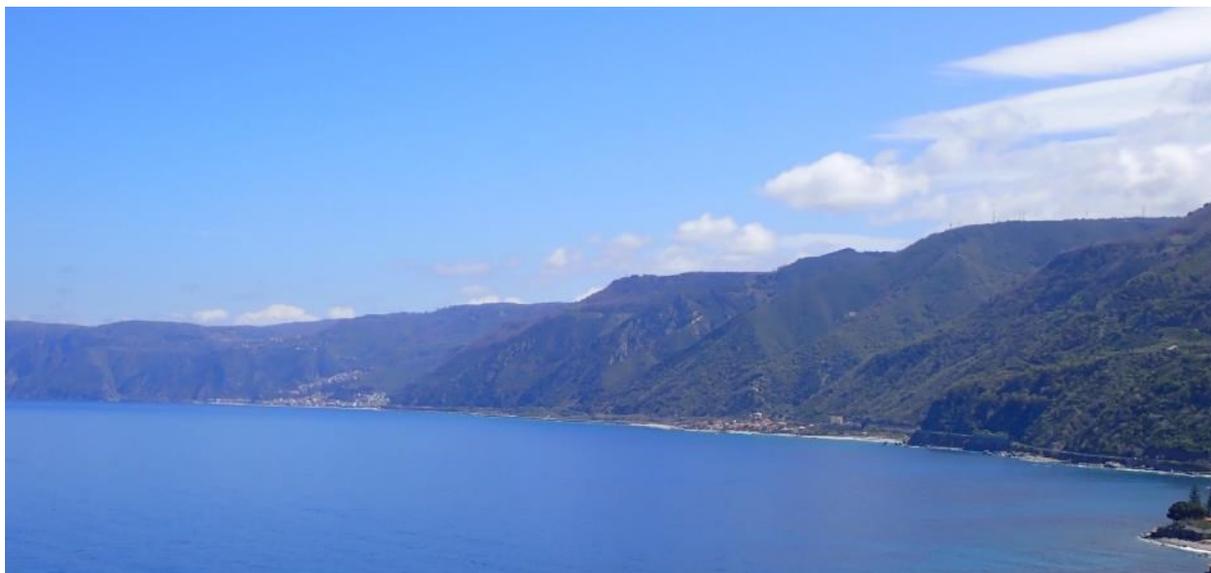
L'ecologia dell'area è segnata dal sistema costa-Aspromonte rispetto a cui le fiumare fungono da collettori portanti; permangono alcune macchie di eco paesaggio appenninico e brani di tessuto ambientale di macchia mediterranea con prevalenza di fichi d'India, agave e praterie di graminacee. Le condizioni climatiche favorevoli di queste aree permettono la crescita e la fruttificazione di alcuni frutti tropicali come l'annona, l'avocado, la papaia, il banano e la feijoa; fondamentali sono le zone agricole terrazzate localizzate nei Comuni di Bagnara, Scilla e Seminara, mentre le zone non interessate da vigneti sono coperte nella fascia più bassa da leccio e da altre piante mediterranee, mentre nella fascia più alta si afferma il castagno.



**Figura 6.61: Colture Terrazzate e Boschi a Castagno**

Andando ad analizzare più nello specifico il territorio interessato dalle opere di progetto, questo ricade all'interno dell'Unità Paesaggistica Territoriale (UPTR) 4.b, denominata “Costa Viola”; questa porzione di territorio si snoda dalla rupe di Scilla fino a Capo Barbi.

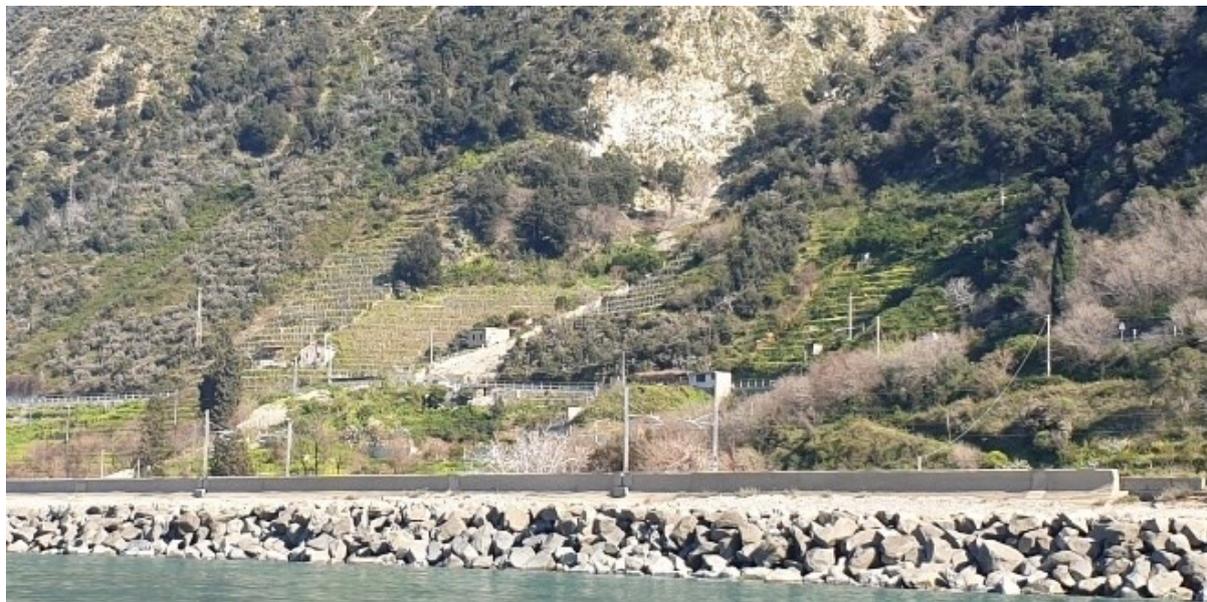
La linea di costa, circa 30 km, è considerata uno dei più spettacolari paesaggi marini della costa calabra, la quale rappresenta un'area dal grandissimo valore paesaggistico e costituita prevalentemente da componenti alte e rocciose con falesie a strapiombo sul mare.



**Figura 6.62: Costa tra Scilla e Bagnara Calabria**

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

Elementi fortemente identitari di questo paesaggio sono i terrazzamenti disposti a gradoni e prospicienti al mare, con muri a secco di contenimento, utilizzati per la coltivazione vitivinicola di pregio prevalentemente costituita da “zibibbo”. I paesaggi rurali, invece, sono caratterizzati da limoneti (nella fascia costiera di Favazzina), dai vigneti terrazzati e dagli uliveti nella fascia collinare; i paesaggi naturali alle quote più basse sono caratterizzati dalla presenza di fitta macchia mediterranea mentre alle quote più alte dal leccio, dall’erica arborea frammista a macchia a cespugli e da gariga costiera (in particolare lungo le falesie a dirupo sul mare).



**Figura 6.63: Vigneti Terrazzati**

Entrando nel merito del territorio di Scilla, questo presenta un elevato valore percettivo legato sia alla complessità morfologica dei ripidi versanti e vallecole costiere fortemente incise, sia alla presenza del centro storico di Scilla e situato sull’omonimo promontorio.



**Figura 6.64: Vista sul Castello e sul Duomo di Scilla dal Belvedere di Piazza San Rocco**

Con particolare riferimento alle aree di intervento, si evidenzia 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 (si veda anche la precedente Figura 6.63). L'area non risulta pertanto fruibile da terra e posta in corrispondenza di un'area con una visibilità che sarà pertanto limitata alla linea ferroviaria stessa (possibile vista dai treni in transito) e dalla spiaggia di Favazzina, a oltre 500 m di distanza. Il centro abitato di Scilla è posto a circa 4.8 km di distanza;



**Figura 6.65: Vista dalla Spiaggia di Favazzina**

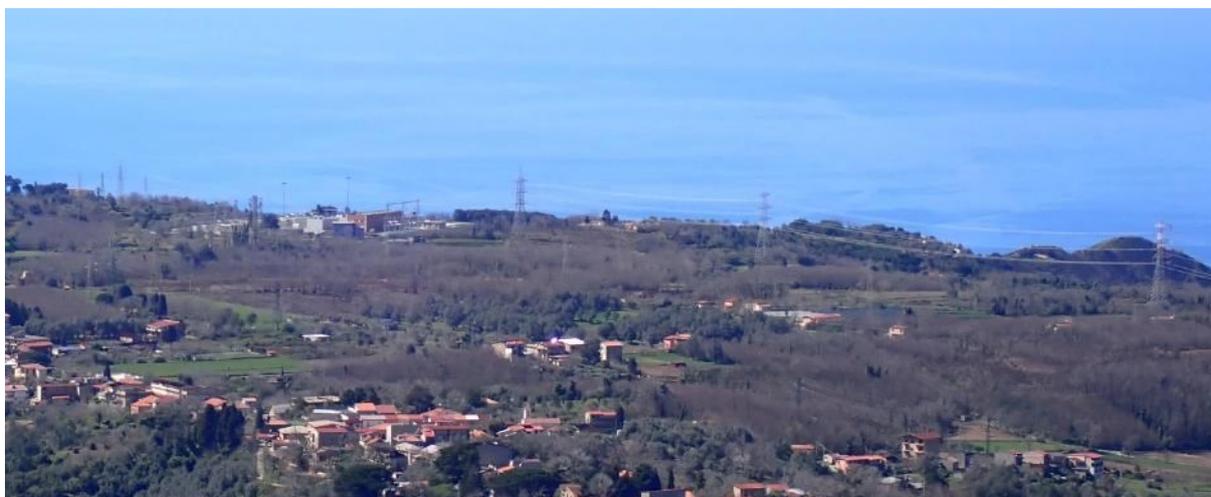


**Figura 6.66: Vista dalla SS18**

- ✓ 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 Calabria. 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 precedente Figura 6.63), 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 6.67: Area del Bacino di Monte**



**Figura 6.68: Vista sull'Area del Bacino di Monte dal Passo del Falco**

## **6.8 RUMORE**

### **6.8.1 Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico**

In Italia, da alcuni anni, sono operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più significativi dei quali sono rappresentati da:

- ✓ DPCM 1 Marzo 1991;
- ✓ Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- ✓ DM 11 Dicembre 1996;
- ✓ DPCM 14 Novembre 1997;
- ✓ D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

In merito alle valutazioni di adeguatezza degli impianti termoelettrici si segnala inoltre il DM emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (nel seguito DMA) del 16 Marzo 1998.

Di seguito si riporta una breve descrizione di tali provvedimenti.

#### **6.8.1.1 DPCM 1 Marzo 1991**

Il DPCM 1 Marzo 1991 *“Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno”* si propone di stabilire *“[...] limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto”*.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente “sensibili”. A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri:

- ✓ il Criterio Differenziale: è riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.
- ✓ il Criterio Assoluto: è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

**Tabella 6.40: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]**

Comuni con Piano Regolatore		
Destinazione Territoriale	Diurno	Notturmo
Territorio Nazionale	70	60
Zona Urbanistica A	65	55
Zona Urbanistica B	60	50
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturmo
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturmo
I Aree Protette	50	40
II Aree Residenziali	55	45
III Aree Miste	60	50
IV Aree di intensa Attività Umana	65	55
V Aree prevalentemente Industriali	70	60
VI Aree esclusivamente Industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nel seguito.

**Tabella 6.41: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale**

Descrizione delle Classi per Zonizzazione Acustica	
<b>Classe I</b>	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.
<b>Classe II</b>	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

Descrizione delle Classi per Zonizzazione Acustica	
<b>Classe III</b>	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
<b>Classe IV</b>	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
<b>Classe V</b>	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b>Classe VI</b>	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

#### 6.8.1.2 [Legge Quadro 447/95](#)

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 “*Legge Quadro sul Rumore*”, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni “*procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h*”; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore “*da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge*”, valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano di più di 5 dB(A).

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinarie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

Il D.Lgs No. 42/2017 apporta, in particolare, una modifica all'art. 2 comma 1 lettera d alla L. No.447/1995, introducendo la lettera “d bis” con la definizione di sorgente sonora specifica: “*sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa di potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale, come definito dal decreto di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c*”. Tali sorgenti, a seguito di emanazione di decreto destinato a regolamentare l'inquinamento sonoro prodotto dalle sorgenti sonore specifiche, dovrebbero sottoporre le aree portuali ad un regime specifico dei limiti sonori.

##### 6.8.1.2.1 [Funzioni Pianificatorie](#)

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

##### 6.8.1.2.2 [Funzioni di Programmazione](#)

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dB(A) di livello equivalente continuo.

##### 6.8.1.2.3 [Funzioni di Regolamentazione](#)

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla



circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

#### 6.8.1.3 [DM 11 Dicembre 1996](#)

Il Decreto 11 Dicembre 1996, “*Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo*”, prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'Art. 2, comma 2, del Decreto del Presidente della Repubblica 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione. Per ciclo produttivo continuo si intende (Art. 2):

- ✓ quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- ✓ quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

#### 6.8.1.4 [DPCM 14 Novembre 1997](#)

Il DPCM 14 Novembre 1997 “*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*” integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

##### 6.8.1.4.1 [Valori Limite di Emissione](#)

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

##### 6.8.1.4.2 [Valori Limite di Immissione](#)

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'Art. 11, comma 1, legge 26 Ottobre 1995 No 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

##### 6.8.1.4.3 [Valori Limite Differenziali di Immissione](#)

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- ✓ se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- ✓ se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

#### 6.8.1.4.4 Valori di Attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

#### 6.8.1.4.5 Valori di Qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

**Tabella 6.42: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95**

Valori (dBA)	Tempi di Rif. ( <sup>1</sup> )	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
<b>Valori limite di emissione (Art.2)</b>	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
<b>Valori limite assoluti di immissione (Art.3)</b>	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
<b>Valori limite differenziali di immissione<sup>(2)</sup> (Art.4)</b>	Diurno	5	5	5	5	5	-( <sup>3</sup> )
	Notturmo	3	3	3	3	3	-( <sup>3</sup> )
<b>Valori di attenzione riferiti a 1h (Art.6)</b>	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
<b>Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (Art.6)</b>	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
<b>Valori di qualità (Art.7)</b>	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturmo	37	42	47	52	57	70

Note:

1. Periodo diurno: ore 6:00-22:00  
Periodo notturno: ore 22:00-06:00
2. I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante quello notturno.
3. Non si applica



#### 6.8.1.5 [D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194](#)

Il D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194, “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla Gestione del Rumore Ambientale”, integra le indicazioni fornite dalla Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico adottata in attuazione della citata Legge No. 447.

Il Decreto, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell’esposizione al rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per:

- ✓ l’elaborazione di mappe idonee a caratterizzare il rumore prodotto da una o più sorgenti in un’area urbana (“agglomerato”), in particolare:
  - una mappatura acustica che rappresenti i dati relativi ad una situazione di rumore esistente o prevista, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, nonché il numero di persone o di abitazioni esposte,
  - mappe acustiche strategiche, finalizzate alla determinazione dell’esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;
- ✓ l’elaborazione e l’adozione di piani di azione volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti nelle zone silenziose.

I piani d’azione recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall’inquinamento acustico adottati ai sensi della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447.

Le mappe acustiche strategiche relative agli agglomerati riguardano in particolar modo il rumore emesso da:

- ✓ traffico veicolare;
- ✓ traffico ferroviario;
- ✓ traffico aeroportuale;
- ✓ siti di attività industriali, compresi i porti.

In particolare, il Decreto stabilisce la tempistica e le modalità con cui le autorità competenti (identificate dalla Regione o dalle Province autonome) devono trasmettere le mappe acustiche e i piani d’azione.

#### 6.8.1.6 [DMA 16 Marzo 1998](#)

Il Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 16 Marzo 1998 “*Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico*” rappresenta un decreto attuativo della Legge Quadro e definisce le tecniche di rilevamento da adottare per la misurazione dei livelli di emissione ed immissione acustica, della impulsività dell’evento, della presenza di componenti tonali e/o di bassa frequenza.

Nel DMA vengono fissati i valori dei fattori correttivi in dB(A) dei livelli misurati, introdotti per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive (+3 dB), componenti tonali (+3 dB), componenti tonali in bassa frequenza (ulteriori 3 dB), presenza di rumore tempo parziale (da applicare solo nel periodo diurno: -3 dB o -5 dB a seconda della durata).

Inoltre, stabilisce (all. B c.7) che le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve. La velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere munito di cuffia antivento.

#### 6.8.1.7 [Zonizzazione Acustica Comunale](#)

Come precedentemente accennato (Paragrafo 3.3), il Comune di Scilla non è attualmente dotato di zonizzazione acustica.

### 6.8.2 **Caratterizzazione dello Stato Attuale**

Una campagna del clima acustico è stata effettuata presso l’area di intervento nel mese di Aprile 2023.

Gli esiti della stessa sono riportati integralmente in Appendice B al presente documento.

### 6.8.3 Identificazione dei Ricettori Acustici

I principali ricettori acustici antropici potenzialmente interferiti dai cantieri e dalle opere a progetto sono elencati nella seguente tabella. La loro ubicazione è rappresentata nelle seguenti figure.



Figura 6.69: Ubicazione Ricettori Acustici Area di Valle

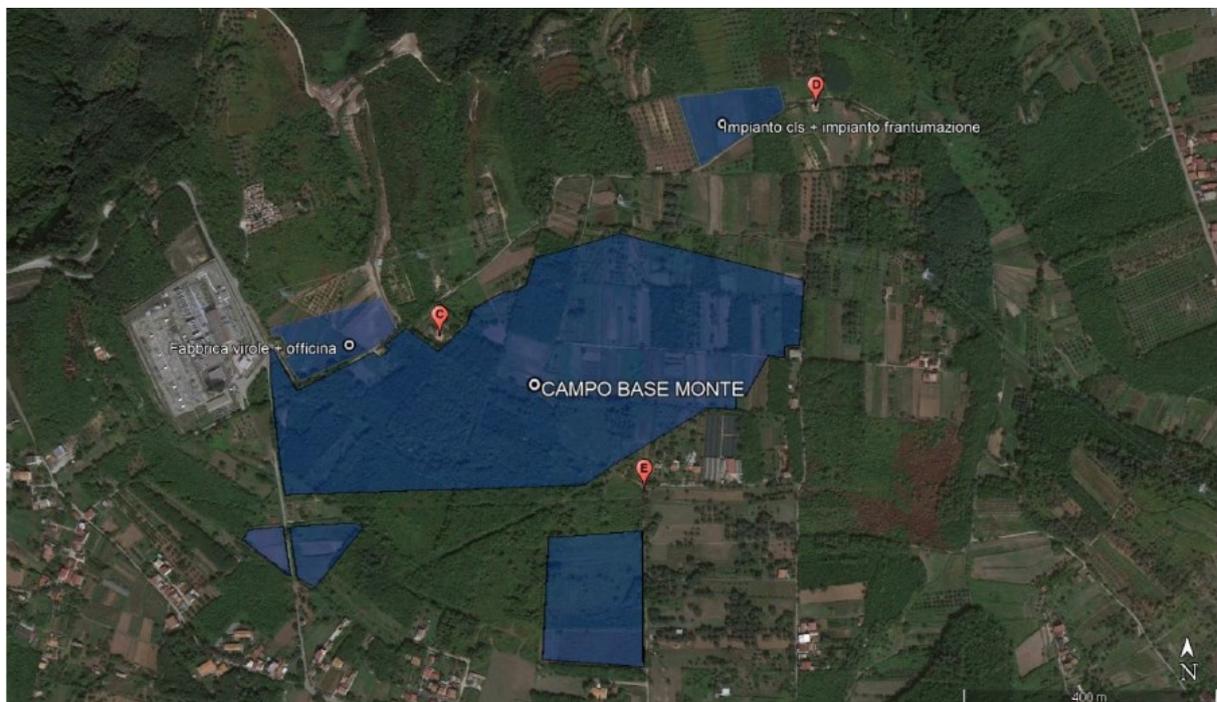


Figura 6.70: Ubicazione Ricettori Acustici Area di Monte

Tabella 6.43: Rumore, Principali Ricettori Antropici nel Territorio circostante le Opere a Progetto

Descrizione Ricettore	ID	Distanza Minima dalle aree di intervento
Edificio Abitativo (attualmente disabitato)	A	Adiacente alle aree di cantiere di valle
Edificio Abitativo (attualmente disabitato)	B	Circa 150 m dalle aree di cantiere di valle
Fabbricato (usato come seconda casa)	C	Adiacente all'area di cantiere del bacino di monte
Fabbricato (usato come seconda casa)	D	Circa 50 m dall'area di cantiere Impianto di Betonaggio
Piccolo nucleo di abitazioni	E	Circa 150 m dall'area di cantiere del Bacino di monte

## 6.9 VIBRAZIONI

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione all'agente fisico "Vibrazioni" tiene in considerazione:

- ✓ la normativa di riferimento di settore;
- ✓ l'individuazione dei ricettori potenzialmente interferiti legati agli interventi in progetto.

### 6.9.1 Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Vibrazioni

#### 6.9.1.1 Effetto delle Vibrazioni sulle Persone, Norma UNI 9614

La norma UNI 9614, ad oggi nella sua versione di Settembre 2017, definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne ad essi, nonché i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli stessi.

La norma in generale si riferisce a tutti quei fenomeni che possono originare vibrazioni negli edifici come, ad esempio, il traffico su gomma o rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari o attività di cantiere, mentre non si applica, tra l'altro, alle vibrazioni derivanti da eventi sismici.

##### 6.9.1.1.1 *Tipologie di Vibrazioni*

La norma definisce le tipologie di vibrazioni come:

- ✓ "vibrazioni della sorgente" o  $V_{sor}$ , immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ "vibrazioni residue" o  $V_{res}$ , presenti nell'edificio in assenza della specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ "vibrazioni immesse" o  $V_{imm}$ , immesse nell'edificio da tutte le sorgenti attive di qualsiasi origine ( $V_{sor}$  e  $V_{res}$ ).

##### 6.9.1.1.2 *Tipologie di Sorgenti*

La norma definisce le seguenti tipologie di sorgenti:

- ✓ rispetto alla posizione:
  - sorgenti interne agli edifici,
  - sorgenti esterne agli edifici;
- ✓ rispetto alla funzione:
  - sorgenti legate ad attività essenziali di servizio pubblico, la cui disattivazione causerebbe l'interruzione di un pubblico servizio che può determinare danni a persone, cose ed attività, come ad esempio alcuni impianti ospedalieri o servizi di distribuzione energia e fluiti (es. gasdotti, acquedotti),
  - sorgenti legate ad attività non interrompibili, in quanto la loro disattivazione immediata potrebbe determinare danni agli impianti o pericolo di incidenti, oppure regolate da contratti di lavoro secondo regolamenti legislativi (es. sorgenti di natura industriale, servizi di trasporto pubblico, ecc.),
  - sorgenti di altra natura non appartenenti alle categorie di cui sopra (es. alcune sorgenti industriali, sorgenti intermittenti come strade o ferrovie, ascensori degli edifici, sorgenti temporanee, ecc.).

#### 6.9.1.1.3 *Classificazione dei Periodi della Giornata*

La giornata viene suddivisa in due periodi temporali:

- ✓ diurno: dalle ore 6.00 alle ore 22.00;
- ✓ notturno: dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

#### 6.9.1.1.4 *Misurazioni delle Vibrazioni*

La norma individua nell'accelerazione assoluta la grandezza cinematica da misurare per la valutazione del disturbo da vibrazioni, da effettuarsi attraverso misurazione diretta, quindi tramite l'impiego di sensori accelerometrici.

Secondo le disposizioni della norma, le vibrazioni devono essere misurate simultaneamente lungo tre direzioni ortogonali in riferimento alla struttura dell'edificio o al corpo umano e le postazioni di misurazione devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte delle persone (a tal proposito, nel testo della norma vengono riportati alcuni esempi di punti di misura corretti e non corretti). Per la scelta delle postazioni di misura, inoltre, la norma fornisce in Appendice B un questionario per valutare il reale disturbo percepito dalle persone.

La durata complessiva delle misurazioni deve essere legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessario ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura. L'Appendice A della norma fornisce i criteri con cui individuare gli eventi da considerare per il calcolo dell'accelerazione per i casi di maggiore interesse.

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo, è necessario procedere alla misurazione delle vibrazioni immesse e delle vibrazioni residue. In particolare le vibrazioni residue devono essere misurate nello stesso punto scelto per la misura delle vibrazioni immesse e con le medesime modalità e criteri.

#### 6.9.1.1.5 *Strumentazione*

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre all'acquisizione e alla registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati.

In alternativa è possibile far ricorso a sistemi di acquisizione dati che memorizzano la storia temporale dell'accelerazione in forma digitale e di software specifico per l'elaborazione dati fuori linea.

La norma definisce nello specifico:

- ✓ i requisiti generali della strumentazione;
- ✓ il montaggio degli accelerometri;
- ✓ le operazioni di calibrazione e taratura degli strumenti;
- ✓ l'acquisizione del segnale.

#### 6.9.1.1.6 *Elaborazione delle Misure e Calcolo dei Parametri del Disturbo*

La norma definisce un metodo di calcolo unico per tutte le tipologie di sorgente, adeguato a coprire sia i fenomeni di media e breve durata che fenomeni impulsivi elevati.

Il metodo di calcolo può essere riassunto come segue:

- ✓ misurazione dell'accelerazione massima sui tre assi  $a_x(t)$ ,  $a_y(t)$  e  $a_z(t)$  attraverso filtro passabanda e filtro di ponderazione per tenere conto della risposta del corpo umano al disturbo;
- ✓ calcolo del valore efficace dell'accelerazione assiale ponderata, tenendo in considerazione l'andamento temporale dell'accelerazione;
- ✓ calcolo dell'accelerazione ponderata totale efficace, eseguito per combinazione, istante per istante, delle accelerazioni ponderate sui tre assi.

Le vibrazioni sono caratterizzate dal valore dell'accelerazione massima statistica ( $a_{w,95}$ ) definito come la stima del 95° percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata ( $a_{w,max}$ ), per cui, a partire dai risultati del metodo di calcolo di cui sopra, si procede al:

- ✓ calcolo della massima accelerazione ponderata ( $a_{w,max}$ );
- ✓ calcolo della massima accelerazione statistica ( $a_{w,95}$ ).

Il calcolo dell'accelerazione associata alla sorgente ritenuta fonte di disturbo viene calcolata con la seguente relazione:

$$V_{sor} = \sqrt{V_{imm}^2 - V_{res}^2}$$

#### 6.9.1.1.7 Valutazione del Disturbo e Limiti di Riferimento

La valutazione del disturbo generato da una sorgente deve essere effettuata confrontando il parametro  $V_{sor}$  con i limiti di riferimento riportati nella seguente tabella.

**Tabella 6.44: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)**

Locali Disturbati	$V_{sor}$ [mm/s <sup>2</sup> ]
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno)	7.2
Ambienti ad uso abitativo (periodo notturno)	3.6
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno di giornate festive)	5.4
Luoghi lavorativi	14
Ospedali, case di cura e affini	2
Asili e case di riposo	3.6
Scuole	5.4

#### 6.9.1.2 Effetto delle Vibrazioni sugli Edifici, Norma UNI 9916

La norma UNI 9916, ad oggi nella sua versione di Gennaio 2014, fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misurazione, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii per permettere la valutazione degli effetti sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

La norma in generale si applica a tutte le tipologie di edifici a carattere abitativo, industriale e monumentale, mentre non prende in considerazione strutture quali ciminiere, ponti e strutture sotterranee come gallerie e tubazioni.

##### 6.9.1.2.1 Categorie di Danno

La norma fa riferimento alle seguenti categorie di danno:

- ✓ danno architettonico (o di soglia): alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti (es. formazione o accrescimento di fessure filiformi su muratura);
- ✓ danno maggiore: effetto che si presenta con formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali (es. fessure nei pilastri e nelle travature, apertura di giunti).

##### 6.9.1.2.2 Caratteristiche del Fenomeno Vibratorio

Le caratteristiche dei fenomeni vibratorii che possono interessare un edificio variano in funzione della natura della sorgente e delle caratteristiche dinamiche dell'edificio stesso.

La norma definisce i parametri da tenere in considerazione quando si esamina un fenomeno vibratorio:

- ✓ meccanismo di eccitazione e trasmissione: identificazione della sorgente, esterna o interna all'edificio, e della modalità di trasferimento dell'energia (tramite il terreno, per via aerea o per pressione diretta);
- ✓ durata e andamento temporale del fenomeno vibratorio: di lunga durata (o persistenti) oppure di breve durata;
- ✓ natura deterministica o aleatoria del fenomeno;

- ✓ distribuzione spettrale dell'energia (in appendice A della norma sono forniti alcuni campi di frequenza associati alle tipologie di sorgenti di vibrazioni più comuni).

#### 6.9.1.2.3 Caratteristiche degli Edifici

Le caratteristiche d'interesse degli edifici che secondo la norma devono essere tenute in conto sono:

- ✓ le caratteristiche costruttive dell'edificio, includendo la tipologia costruttiva, i materiali impiegati, le caratteristiche inerziali e di rigidità che nel complesso determinano la risposta dell'edificio all'eccitazione agente e la sua capacità di sopportare le sollecitazioni dinamiche;
- ✓ lo stato di conservazione dell'edificio, che può essere di notevole influenza sull'entità del danno che le vibrazioni possono provocare;
- ✓ le caratteristiche delle fondazioni e l'interazione con il terreno, tramite l'analisi della propagazione del moto nel terreno, le dimensioni delle fondazioni e i fenomeni di assestamento.

#### 6.9.1.2.4 Misurazione delle Vibrazioni

La norma definisce i criteri generali per l'esecuzione delle misurazioni delle vibrazioni. Gli aspetti di maggiore interesse sui quali la norma si sofferma sono:

- ✓ la scelta delle grandezze da misurare (accelerazione, velocità, spostamento assoluto);
- ✓ la scelta del tipo di trasduttore, tenendo conto dell'ampiezza della vibrazione, del campo di frequenze e delle dimensioni dell'elemento strutturale;
- ✓ i requisiti alla base della acquisizione, in termini di numero di trasduttori, apparecchiature l'acquisizione e sistema di registrazione dei dati;
- ✓ calibrazione e taratura del sistema di misura;
- ✓ scelta delle posizioni di misura da valutare caso per caso in funzione della finalità dello studio per la misurazione dell'eccitazione e della risposta dell'edificio;
- ✓ modalità di fissaggio dei trasduttori (agli elementi strutturali dell'edificio o al terreno).

#### 6.9.1.2.5 Classificazione degli Edifici e Valori di Riferimento

In Appendice C alla Norma, appendice a carattere informativo in quanto è ripresa dalla Norma DIN 4150, viene riportata una classificazione esemplificativa degli edifici che comunque deve essere verificata caso per caso e in considerazione della destinazione d'uso dell'edificio stesso.

In Appendice D alla Norma, anch'essa con scopo informativo perché derivante dalla Norma DIN 4150, vengono indicati i valori di riferimento per la velocità di vibrazione per valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata e permanenti.

**Tabella 6.45: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]**

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Fondazioni			Piano Alto	Solai Componente Verticale
		< 10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz *	Per tutte le frequenze	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	20-40	40-50	40	20
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	5-15	15-20	15	20
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono	3	3-8	8-10	8	34

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Fondazioni			Piano Alto	Solai Componente Verticale
		< 10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz *	Per tutte le frequenze	Per tutte le frequenze
	degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)					
*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz						

Tabella 6.46: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Per tutti i Piani e per le Fondazioni * Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2.5
*) Per la componente verticale dei solai, la norma indica 10 mm/s per le prime due classi di edifici, limite che può essere inferiore per la terza classe.		

## 6.9.2 Individuazione dei Ricettori per la Componente Vibrazioni

In generale i ricettori potenzialmente interferiti dall'emissione di vibrazioni sono quelli più prossimi (entro alcune decine di metri) alle aree di lavoro. Occorre comunque evidenziare che la stima dello stato vibrazionale è fortemente influenzata da una molteplicità di fattori, tra cui, in primis la dettagliata conoscenza delle caratteristiche geologico/geotecniche del suolo/sottosuolo e delle caratteristiche dei mezzi effettivamente impiegati.

Anche per la componente vibrazioni possono considerarsi elementi di sensibilità i ricettori più vicini ai cantieri, individuati nel precedente Paragrafo 6.8.3.

## 6.10 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

### 6.10.1 Introduzione

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola.

Nonostante l'intima correlazione tra campo elettrico e campo magnetico nel caso di bassissime frequenze (ad esempio 50 Hz), poiché le grandezze variano in modo relativamente lento nel tempo, i campi possono essere trattati come fenomeni indipendenti. La grandezza appena citata, la frequenza, è definibile come il numero di cicli al secondo con cui variano (sinusoidalmente) la corrente elettrica e conseguentemente le altre grandezze; essa contraddistingue tutte le svariate applicazioni e caratterizza fortemente anche le interazioni con gli organismi viventi. Tutte le applicazioni elettriche comportano la generazione di campi elettromagnetici, quindi non solo gli elettrodotti ma anche gli elettrodomestici, i videoterminali, i trasmettitori radio e TV, le applicazioni elettromedicali, ed altre; vi sono inoltre molteplici fonti naturali di radiazioni elettromagnetiche quali il calore e la luce.

I campi elettromagnetici possono essere suddivisi in due classi primarie:

- ✓ Le radiazioni non ionizzanti, che vanno dalle frequenze estremamente basse all'ultravioletto;
- ✓ Le radiazioni ionizzanti (raggi X e raggi gamma).

Queste ultime sono caratterizzate dal fatto che hanno la proprietà di ionizzare molecole ed atomi, cioè di romperne i legami interni. Per quanto riguarda i campi non ionizzanti, nel caso della luce visibile, delle microonde e delle radiofrequenze, la quantità di energia trasportata può provocare il riscaldamento dei tessuti organici, mentre per i campi a bassissima frequenza, l'energia associata è del tutto trascurabile e, in una gamma di valori largamente comprendente quelli che si possono manifestare in luoghi frequentati da persone, non sono stati evidenziate influenze sugli organismi viventi da parte di questi ultimi.

La frequenza si esprime in Hertz (Hz), ossia il numero di cicli in un secondo. Il campo elettrico E che si instaura nello spazio circostante un conduttore in tensione, è normalmente misurato in volt al metro (V/m) o in suoi multipli come il kV/m, essendo il volt l'unità di misura della tensione elettrica. Il campo magnetico H generato nello spazio dalla corrente che percorre il conduttore suddetto è invece misurato in ampere al metro (A/m), essendo l'ampere l'unità di misura della corrente. Il campo magnetico è spesso espresso anche in termini di densità di flusso magnetico (o induzione magnetica) B per la quale l'unità di misura adottata internazionalmente è il Tesla (T), o i suoi sottomultipli come il mT (10<sup>-3</sup> T), il  $\mu$ T (10<sup>-6</sup> T) ed il nT (10<sup>-9</sup> T).

Con riferimento alle linee elettriche aeree, il valore massimo di induzione magnetica al suolo è variabile in funzione dell'intensità della corrente elettrica che percorre i conduttori, del tipo di sostegno e quindi dalla distanza fra i conduttori. Come il campo elettrico, anche quello magnetico è correlato alla distanza dai conduttori, diminuendo all'aumentare di questa, mentre varia in maniera direttamente proporzionale al valore di corrente. A differenza del campo elettrico, quello magnetico viene solo in modesta misura schermato da eventuali costruzioni. Anche il valore di induzione magnetica delle linee in cavo interrato è variabile in funzione dell'intensità della corrente elettrica che percorre i conduttori, della disposizione dei cavi e della loro mutua distanza. A differenza delle linee elettriche aeree quelle interrate, sono realizzate con cavi isolati. Questo permette la posa ravvicinata dei cavi stessi con notevole riduzione dei valori di induzione magnetica.

I valori dell'induzione magnetica, sia per le linee aeree che per quelle interrate, sono inoltre funzione della distanza del punto ricettivo rispetto alla linea. Maggiore è questa distanza, minore è il valore dell'induzione magnetica. A differenza del campo elettrico, l'induzione magnetica in una linea in cavo interrato, viene solo minimamente attenuata dalla schermatura metallica di questi.

Le sorgenti di campo elettromagnetico più significative per l'impatto prodotto sul territorio in termini di distribuzione spaziale dei livelli di emissione elettromagnetica sono gli impianti legati alla trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica (elettrodotti) per quanto riguarda i campi elettrici e magnetici ELF, e gli impianti che operano nel settore delle telecomunicazioni, per quanto riguarda i campi elettromagnetici RF. L'emissione di campo elettrico e magnetico (ELF) da parte degli elettrodotti costituisce un effetto secondario, indesiderato ma ineliminabile, dell'uso dell'elettricità.

Il paragrafo riguarderà le sole radiazioni non ionizzanti, perché sono le uniche emesse da un elettrodotto.

### **6.10.2 Normativa di Riferimento Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici**

Con la Legge Quadro No. 36 del 22 Febbraio 2001 “*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*” e successivo DPCM 8 Luglio 2003 “*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*”, è stato istituito il quadro normativo di riferimento nazionale in merito alla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

In particolare, la Legge Quadro definisce i seguenti aspetti:

- ✓ esposizione: la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- ✓ limite di esposizione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [...];
- ✓ valore di attenzione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate [...];

- ✓ obiettivi di qualità: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [...] ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

I limiti di esposizione ed i valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti, sono definiti dal DPCM 8 Luglio 2003:

- ✓ limite di esposizione: 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti. Tale limite non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione;
- ✓ valore di attenzione: 10  $\mu$ T, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere. Tale valore si intende riferito alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio;
- ✓ obiettivo di qualità: 3  $\mu$ T, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nel “*caso di progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio*”. Tale valore si intende riferito alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

La Direttiva 2013/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 Giugno 2013 sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici), è stata approvata il 20 Giugno dal Consiglio dei Ministri dell'Occupazione e delle Politiche Sociali dell'Unione Europea e pubblicata in Gazzetta Europea L 179 del 29 Giugno 2013.

Il provvedimento, entrato in vigore il 29 Giugno 2013, giorno della pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, contestualmente all'abrogazione della Direttiva 2004/40/CE, ha stabilito prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro i rischi riguardanti gli effetti biofisici diretti e gli effetti indiretti noti, provocati a breve termine dai campi elettromagnetici.

Nel testo, inoltre, sono presenti nuovi criteri in merito a:

- ✓ Valori Limite di Esposizione (VLE), “valori stabiliti sulla base di considerazioni biofisiche e biologiche, in particolare gli effetti diretti acuti e a breve termine scientificamente accertati, ossia gli effetti termici e l'elettrostimolazione dei tessuti”;
- ✓ VLE relativi agli effetti sanitari, “VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a effetti nocivi per la salute, quali il riscaldamento termico o la stimolazione del tessuto nervoso o muscolare”;
- ✓ VLE relativi agli effetti sensoriali, “VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a disturbi temporanei delle percezioni sensoriali e a modifiche minori delle funzioni cerebrali”.

### 6.10.3 Caratterizzazione Generale

L'area di intervento risulta ubicata in un contesto caratterizzato dalla presenza della adiacente Stazione Terna e dalla presenza di numerose linee elettriche.

Si evidenzia che Terna ha già previsto la dismissione di una linea 150 kV che attraversa proprio l'area del bacino di monte.

## 6.11 RADIAZIONI OTTICHE

### 6.11.1 Normativa di Riferimento Inquinamento Luminoso

Con riferimento all'inquinamento luminoso, si evidenzia che l'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI), ha emanato nel 1999 la Norma UNI 10819 “*Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso*”.

Tale norma prescrive i requisiti degli impianti di illuminazione esterna, per la limitazione della dispersione verso l'alto di flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale, applicandosi agli impianti di illuminazione esterna, di nuova realizzazione.

Gli impianti di illuminazione vengono classificati in base a requisiti di sicurezza necessaria, in cinque categorie:

- ✓ Tipo A: Impianti dove la sicurezza è a carattere prioritario, per esempio illuminazione pubblica di strade, aree a verde pubblico, aree a rischio, grandi aree;

- ✓ Tipo B: Impianti sportivi, impianti di centri commerciali e ricreativi, impianti di giardini e parchi privati;
- ✓ Tipo C: Impianti di interesse ambientale e monumentale;
- ✓ Tipo D: Impianti pubblicitari realizzati con apparecchi di illuminazione;
- ✓ Tipo E: Impianti a carattere temporaneo ed ornamentale, come ad esempio le luminarie natalizie.

In base alla esigenza di limitare la dispersione di flusso luminoso verso il cielo, vengono definite tre superfici territoriali:

- ✓ Zona 1: Zona altamente protetta ad illuminazione limitata, come ad esempio attorno ad un osservatorio astronomico di rilevanza internazionale, per un raggio di 5 km attorno;
- ✓ Zona 2: Zona protetta intorno alla zona 1 o intorno ad un osservatorio di interesse nazionale, per un raggio di 5 km, 10 km, 15 km o 25 km attorno, in funzione dell'importanza dell'osservatorio;
- ✓ Zona 3: Tutto il territorio non classificato nelle Zone 1 e 2.

Per quanto riguarda la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso da luce artificiale, i progetti di nuovi impianti di illuminazione pubblica e privata devono rispettare determinati valori massimi di Rn ("rapporto medio di emissione superiore"<sup>46</sup>) che non devono complessivamente essere superati sull'intero territorio comunale. La norma distingue due casi che dipendono dalla presenza/assenza di un Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (PRIC).

In assenza di PRIC, i valori massimi di Rn sono definiti dalla tabella seguente.

**Tabella 6.47: Valori Massimi di Rn in assenza di PRIC**

Tipo di Impianto	Rn Max		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
A stradale (ipotesi 65% degli impianti di illuminazione comunale)	1%	3%	3%
A non stradale B, C, D (ipotesi 35% degli impianti di illuminazione comunale)	1%	9%	23%

A livello regionale, la Calabria non si è ancora dotata di una normativa di riferimento in merito all'inquinamento luminoso.

### 6.11.2 Caratterizzazione Generale e Individuazione dei Potenziali Ricettori

L'area di intervento di valle è caratterizzata da una vocazione agricola e dall'assenza di abitati e altre strutture che possano produrre emissioni luminose significative, nelle immediate vicinanze. Anche la viabilità circostante risulta priva di illuminazione stradale.

Il bacino di monte, al contrario, si inserisce in un contesto agricolo/boschivo, poco distante dalla frazione di Pian della Melia, maggiormente urbanizzata e caratterizzata dalla presenza di abitazioni e da una viabilità locale dotata di illuminazione.

Anche la vicina stazione di Terna contribuisce in termini di sorgenti di emissioni luminose, grazie al proprio sistema di illuminazione delle aree esterne.

Con riferimento alla presenza di eventuali zone di protezione dall'illuminazione, come definite al precedente Paragrafo 6.11.1, si segnala l'assenza di osservatori astronomici in un raggio di oltre 15 km dalle aree di intervento. Il nuovo Osservatorio di Reggio Calabria, ad ogni modo, si trova in una posizione "mascherata" dai naturali rilievi collinari, rispetto alle aree di intervento.

\*\*\*\*\*

<sup>46</sup> Tutto il flusso luminoso che viene emesso al di sopra di questo piano orizzontale passante per il centro fotometrico di un apparecchio di illuminazione è flusso che viene disperso verso l'alto e viene definito "flusso luminoso superiore di progetto". Facendo il rapporto tra la somma di tutti i flussi superiori e la somma di tutti i flussi totali emessi da n apparecchi di illuminazione otteniamo un indice della dispersione verso l'alto del flusso luminoso, espresso in percentuale questo indice si indica con Rn e si chiama "rapporto medio di emissione superiore".

Altri osservatori di rilievo si trovano a oltre 70 km dalle aree di intervento.

## **6.12    PROBABILE EVOLUZIONE DELL’AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO**

L’ambito territoriale in cui è prevista la localizzazione delle opere di superficie dell’intervento in progetto ricade in parte in aree agricole (area del piazzale d’imbocco della galleria d’accesso alla centrale) e in parte (area del bacino di monte), in aree agricole/boschive (area del bacino di monte).

Sulla base di quanto sopra, l’evoluzione dell’ambiente circostante in caso di mancata realizzazione dell’intervento in progetto sarebbe legata ad una produzione energetica poco efficiente, con sprechi dovuti alla mancata ottimizzazione nell’utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili in periodi di bassa richiesta e situazioni di criticità per difetto di offerta energetica nei momenti di picco.

Premesso quanto sopra, è comunque riportata nel seguito l’analisi qualitativa della probabile evoluzione dei fattori ambientali e degli agenti fisici in caso di mancata attuazione del progetto:

- ✓ per quanto riguarda la climatologia e la qualità dell’aria, le condizioni di evoluzione dell’ambiente rimarrebbero del tutto equivalenti all’attuale trend, senza alcun miglioramento in termini di emissioni di inquinanti in atmosfera, aspetto che invece potrebbe avrebbe delle ripercussioni positive in caso di attuazione del progetto in quanto consentirebbe di produrre energia elettrica tramite fonti pulite e rinnovabili in maniera più efficiente, riducendo gli sprechi e migliorando la sicurezza degli approvvigionamenti nei momenti di maggior richiesta;
- ✓ con riferimento a suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, l’evoluzione non si discosterebbe in alcuna misura da quanto attualmente in corso presso l’area di intervento: le matrici sopra elencate non subirebbero interventi;
- ✓ relativamente all’idrografia superficiale, in termini di qualità delle acque e di disponibilità della risorsa, si ritiene evidente che in caso di mancata realizzazione delle opere non sia verosimile ipotizzare alcuna evoluzione diversa della componente rispetto al trend attuale;
- ✓ anche per quanto riguarda lo stato di rumore e vibrazioni non sarebbero identificabili modifiche rispetto allo stato attuale della matrice;
- ✓ in caso di mancata realizzazione del progetto, l’evoluzione delle condizioni della biodiversità nell’area vasta resterebbe immutata rispetto a quanto attualmente in corso;
- ✓ anche per quanto riguarda la demografia e la salute umana, la mancata attuazione del progetto non costituisce un fattore di potenziale modifica rispetto a quanto attualmente osservato nell’area, aspetti che invece avrebbero delle ripercussioni positive in caso di attuazione del progetto in quanto l’impianto permetterebbe di migliorare l’efficienza energetica del sistema elettrico nazionale attraverso l’utilizzo di fonti pulite e rinnovabili, a vantaggio del clima e della qualità dell’aria e di conseguenza della salute e del benessere degli abitanti della zona;
- ✓ in caso di conservazione del sito nelle attuali condizioni, non si osserverebbe alcuna variazione dell’attuale evoluzione del contesto produttivo ed economico locale, aspetto che invece avrebbe delle ripercussioni positive in caso di attuazione del progetto in quanto comporterebbe un indotto legato alla fase di cantiere per la presenza di numerosi addetti ai lavori e, in misura minore, anche in fase di esercizio;
- ✓ relativamente al paesaggio, in caso di mantenimento delle attuali condizioni del sito non si osserverebbero variazioni del contesto.

## 7 DESCRIZIONE E STIMA DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI

### 7.1 METODOLOGIA APPLICATA

Nel presente capitolo sono indicati gli aspetti metodologici a cui si è fatto riferimento nel presente studio per la valutazione degli impatti dell'opera. In particolare, sono descritti:

- ✓ l'approccio metodologico seguito per l'identificazione degli impatti potenziali dell'opera, basato sulla costruzione della matrice causa-condizione-effetto (Paragrafo 7.1.1);
- ✓ i criteri adottati per la stima degli impatti (Paragrafo 7.1.2);
- ✓ i criteri adottati per il contenimento degli impatti (Paragrafo 7.1.3).

#### 7.1.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto

Lo studio di impatto ambientale, in primo luogo, si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sulle diverse componenti dell'ambiente, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Più esplicitamente, per il progetto in esame è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette “matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto”, per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare, sono state individuate quattro checklist così definite:

- ✓ i **Fattori Ambientali/Agenti Fisici** influenzati, in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali in seguito definiti. I fattori ambientali e gli agenti fisici a cui si è fatto riferimento sono quelli definiti e descritti al precedente Capitolo 5 e di seguito elencati:
  - Fattori ambientali:
    - Popolazione e salute umana,
    - Biodiversità,
    - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
    - Geologia e acque,
    - Atmosfera: Aria e Clima,
    - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
  - Agenti Fisici:
    - Rumore,
    - Vibrazioni,
    - Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti,
    - Radiazioni ottiche;
- ✓ le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre. L'individuazione delle principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi di progetto, è riportata nel precedente Capitolo 4;

- ✓ i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi e specifici impatti. L'individuazione di tali azioni è riportata per ciascun fattore ambientale/agente fisico considerato nei Paragrafi da 7.2 a 7.10. In particolare, sulla base delle interazioni con l'ambiente analizzate nel Paragrafo 4.5, si è proceduto inizialmente alla valutazione della significatività dei fattori causali di impatto e all'esclusione di quelli la cui incidenza potenziale sulla componente, in riferimento alla specifica fase, è ritenuta, in sede di valutazione preliminare, trascurabile;
- ✓ gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali ed agli agenti fisici individuati ed è esplicitata, per ciascun fattore ambientale/agente fisico, nei Paragrafi da 7.2 a 7.10.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata in Figura 7.1 allegata, nella quale sono individuati gli effetti ambientali potenziali.

La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative ed invece evidenziate, nelle loro subarticolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impatto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra componenti ambientali con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impiantistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

### **7.1.2 Criteri per la Stima degli Impatti**

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Tali criteri, indispensabili per assicurare una adeguata obiettività nella fase di valutazione, permettono di definire la significatività di un impatto e sono relativi alla definizione di:

- ✓ impatto reversibile o irreversibile;
- ✓ impatto a breve o a lungo termine;
- ✓ scala spaziale dell'impatto (locale, regionale, etc.);
- ✓ impatto evitabile o inevitabile;
- ✓ impatto mitigabile o non mitigabile;
- ✓ entità dell'impatto;
- ✓ frequenza dell'impatto;
- ✓ capacità di ammortizzare l'impatto;
- ✓ concentrazione dell'impatto su aree critiche.

Il riesame delle ricadute derivanti dalla realizzazione dell'opera sui singoli fattori ambientali/agenti fisici si pone quindi l'obiettivo di definire un quadro degli impatti più significativi prevedibili sul sistema ambientale complessivo, indicando inoltre le situazioni transitorie attraverso le quali si configura il passaggio dalla situazione attuale all'assetto di lungo termine. Si noti che le analisi condotte sui singoli fattori ambientali/agenti fisici, essendo

impostati con l’ausilio delle matrici Causa-Condizione-Effetto, già esauriscono le valutazioni di carattere più complessivo e considerano al loro interno le interrelazioni esistenti tra le diverse configurazioni del sistema.

Nel caso dell’opera in esame la stima degli impatti è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici a partire dagli impatti potenziali individuati; il risultato di tale attività è esplicitato, con riferimento a ciascun fattore ambientale/agente fisico, nei Paragrafi da 7.2 a 7.10.

La valutazione si chiude ove opportuno con una discussione e identificazione di opportune misure di mitigazione e contenimento degli impatti (si veda il successivo paragrafo).

### **7.1.3 Criteri per il Contenimento degli Impatti**

L’individuazione degli interventi di mitigazione e compensazione degli impatti rappresenta una fase essenziale in materia di VIA, in quanto consente di definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull’ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- ✓ evitare l’impatto completamente, non eseguendo un’attività o una parte di essa;
- ✓ minimizzare l’impatto, limitando la magnitudo o l’intensità di un’attività;
- ✓ rettificare l’impatto, intervenendo sull’ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ✓ ridurre o eliminare l’impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell’intervento;
- ✓ compensare l’impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l’impatto globale dell’intervento proposto. Per l’opera in esame l’identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici e in funzione degli impatti stimati ed è esplicitata per ciascun fattore ambientale/agente fisico, ove applicabile, Paragrafi da 7.2 a 7.10.

## **7.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA**

### **7.2.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente**

Le interazioni tra il progetto e la componente possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - occupazione/limitazioni d’uso del suolo (presenza cantieri a terra per costruzione di tutte le opere),
  - occupazione/limitazioni d’uso dello specchio acqueo e fondali (presenza cantiere opera di presa di valle),
  - disturbi al comparto turistico,
  - traffico indotto (trasporto terre, materiali, addetti),
  - emissioni sonore/vibrazioni e sviluppo di polveri e inquinanti legate alla presenza dei cantieri,
  - incremento dell’occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione,
  - incremento di richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto,
  - pericoli connessi alle attività di cantiere (potenziali incidenti);
- ✓ fase di esercizio:
  - limitazioni/perdite d’uso del suolo (presenza bacino di monte, sottostazione elettrica, portale di accesso, etc.),
  - limitazioni d’uso dello specchio acqueo e fondali (presenza opera di presa di valle e opere accessorie),
  - campi elettromagnetici e generazione radiazioni non ionizzanti,
  - maggiore sicurezza/efficienza del sistema elettrico,
  - incremento occupazionale diretto e indotto,

- emissioni in atmosfera ed emissioni sonore derivanti dai mezzi per il trasporto personale per esercizio impianti e manutenzioni,
- traffico indotto (trasporto addetti).

Si ricorda che la Centrale essendo sotterranea non sarà caratterizzata da emissioni sonore in superficie durante l'esercizio. L'esercizio della Sottostazione Utente determina emissioni sonore derivanti dalla presenza dei trasformatori. Non sono stati individuati recettori sensibili nelle vicinanze della SSU. Tali emissioni sono da considerarsi trascurabili. Non si determinano, in fase di esercizio, vibrazioni.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritte ai precedenti Paragrafi 4.5 e 5.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 7.1: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto**

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Occupazione/Limitazione d'uso del suolo		<b>X</b>
Occupazione/Limitazione d'uso dello specchio acqueo e dei fondali		<b>X</b>
Trasporto terre e materiali (traffico indotto)		<b>X</b>
Trasporto addetti (traffico indotto) e disturbo della viabilità	<b>X</b>	
Interazione con la fruizione turistica delle aree		<b>X</b>
Emissioni sonore ed inquinanti		<b>X</b>
Potenziali Incidenti (pericoli connessi alle attività di cantiere)		<b>X</b>
Incremento dell'occupazione e di richiesta di servizi		<b>X</b>
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Limitazione/Perdita d'uso del suolo		<b>X</b>
Limitazione/Perdita d'uso dello specchio acqueo e dei fondali		<b>X</b>
Incremento efficienza del sistema elettrico		<b>X</b>
Incremento dell'occupazione (diretta e indiretta)		<b>X</b>
Campi elettromagnetici		<b>X</b>
Emissioni sonore della Centrale	<b>X</b>	
Emissioni sonore dalla Sottostazione Elettrica	<b>X</b>	
Emissioni sonore ed inquinanti (trasporto addetti)	<b>X</b>	
Trasporto addetti (traffico indotto)	<b>X</b>	

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:

- ✓ per il cantiere:
  - traffico indotto riconducibile al trasporto del personale nei cantieri in quanto ritenuto di scarsa entità.
- ✓ per l'esercizio:
  - emissioni sonore da funzionamento apparecchiature in Centrale: in relazione alla localizzazione delle sorgenti sonore, sotterranee e poste a grande profondità, la trasmissione della rumorosità in superficie sarà nulla. In prossimità dell'accesso sono presenti sorgenti sonore trascurabili (gli impianti di ventilazione della galleria saranno infatti silenziosi);
  - Emissioni sonore derivanti dalla presenza dei trasformatori presenti all'interno della Sottostazione Elettrica, in quanto trascurabili e in considerazione del fatto che non risultano presenti potenziali ricettori sensibili nelle vicinanze;
  - emissioni sonore ed inquinanti da traffico indotto. Tale traffico, è considerato non significativo in quanto imputabile unicamente al trasporto degli addetti alla manutenzione degli impianti;
  - traffico indotto: considerato non significativo per le considerazioni riportate al punto precedente.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata di seguito.

## 7.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La caratterizzazione della componente non ha evidenziato la presenza elementi di particolare sensibilità.

In linea generale, potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ aree con intensa presenza umana (centri e agglomerati urbani);
- ✓ popolazione esposta a potenziali rischi per la salute;
- ✓ importanti infrastrutture di trasporto e porti;
- ✓ attività produttive di rilievo economico;
- ✓ aree turistiche/ricreative;
- ✓ aree con presenza di culture di pregio del patrimonio agroalimentare.

Come descritto nei paragrafi precedenti, nell'area di indagine non è stata individuata nessuna criticità in relazione agli elementi di sensibilità sopraelencati. I ricettori dei potenziali impatti sono riassunti nel seguito.

**Tabella 7.2: Popolazione e Salute Umana, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Potenziale Recettore	Cantiere/Opera	Distanza Minima
<b>Salute Pubblica</b>		
Frazione di Melia	Bacino di Monte/Sottostazione Elettrica	Circa 200 m a Sud
Centro abitato di Scilla	Bacino di Monte/Sottostazione Elettrica	Circa 2 Km a Nord-Ovest
Frazione di Favazzina	Portale Galleria Accesso	Circa 1 Km a Sud-Ovest
Centro abitato di Bagnara Calabria	Portale Galleria Accesso	Circa 3 Km a Nord-Est
<b>Attrazioni Turistiche e Strutture Ricettive</b>		
Spiaggia Favazzina	Opera di Presa	Circa 1.2 Km a Sud-Ovest
Spiaggia Scilla	Opera di Presa	Circa 5.1 Km a Sud-Ovest
Spiaggia Bagnara	Opera di Presa	Circa 3.2 Km a Nord-Est
Centro storico di Scilla	Bacino di Monte/Sottostazione Elettrica	Circa 2.9 Km a Nord-Ovest
Centro storico di Bagnara Calabria	Portale Galleria Accesso	Circa 3.9 Km a Nord-Est
Grotte di Tremusa	Bacino di Monte/Sottostazione Elettrica	Circa 1.3 Km a Sud-Est
<b>Infrastrutture di Trasporto e Porti</b>		
SS18	Portale Galleria Accesso	Adiacente
Via Provinciale	Bacino di Monte/Sottostazione Elettrica	Circa 100 m ad Ovest
Via Fondaco	Bacino di Monte/Sottostazione Elettrica	Circa 100 m a Sud
Via Fego	Bacino di Monte/Sottostazione Elettrica	Interferenza diretta

Potenziale Recettore	Cantiere/Opera	Distanza Minima
Via Grotte	Bacino di Monte/Sottostazione Elettrica	Circa 3 Km a Nord-Ovest
Porto di Scilla	Opera di Presa	Circa 4.8 Km a Sud-Ovest
Porto di Bagnara Calabria	Opera di Presa	Circa 5.1 Km a Nord-Est
Stazione ferroviaria di Favazzina	Portale Galleria Accesso	Circa 1.4 Km a Sud-Ovest
Stazione ferroviaria di Scilla	Bacino di Monte/Sottostazione Elettrica	Circa 3.3 Km a Nord-Ovest
Stazione ferroviaria di Bagnara Calabria	Portale Galleria Accesso	Circa 3.1 Km a Nord-Est

### 7.2.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 7.2.3.1 Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

La realizzazione del progetto determinerà l'occupazione di suolo sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

In linea generale l'impatto potenziale connesso alla realizzazione del progetto è da intendersi in termini di:

- ✓ limitazioni/perdite d'uso del suolo;
- ✓ disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali. Tra questi si evidenzia la possibile interferenza con la fruizione turistica/ricreativa delle aree in esame con particolare riferimento al cantiere di valle in quanto interessa aree costiere, seppur in un tratto dove la spiaggia non è fruibile in quanto costituita da una massicciata di protezione della ferrovia. Interferenze sono prevedibili anche per la presenza delle aree di cantiere presso il bacino di monte, nonché per la presenza del bacino stesso in fase di esercizio e delle altre opere di superficie, in considerazione della limitazione di uso del suolo che esse comportano.

Per le caratteristiche dell'intervento relative all'uso del suolo, la fase di cantiere potrà avere delle interferenze sul normale utilizzo delle aree interessate dai lavori; tuttavia, tali interferenze saranno limitate alla durata dei lavori. Da segnalare, inoltre, che la previsione di una corretta gestione delle fasi di cantiere con relative perimetrazioni e viabilità dedicate, consentirà di limitare al minimo indispensabile i disagi connessi alla fase di cantierizzazione delle opere. L'impatto legato alle limitazioni d'uso del suolo sia in fase di esercizio sia in fase di cantiere è stato valutato al Paragrafo 7.4.3.6, cui si rimanda.

Per quanto riguarda i disturbi/interferenze con la potenziale fruizione turistico/ricreativa, si evidenzia che in generale la presenza di tali aree di cantiere potrà arrecare disturbi legati alle emissioni di polveri ed inquinanti, alle emissioni sonore, al traffico indotto ed alla percezione visiva di un'area. Per quanto riguarda l'area del bacino di monte e della vicina sottostazione elettrica le aree hanno uno sfruttamento attuale agricolo e forestale, con scarsa vocazione turistica. L'area costiera in generale presenta una buona attrattività turistico/ricreativa considerando la presenza di borghi costieri come Favazzina, Scilla e Bagnara Calabria. Tuttavia, il tratto che è stato individuato per l'opera di presa a mare e quindi per il cantiere a valle è caratterizzato dalla presenza della Ferrovia e della antistante massicciata di protezione che rende quel tratto di costa non fruibile e quindi scarsamente sfruttata a livello turistico.

Le attività di cantiere avranno, ad ogni modo, carattere temporaneo, seppure presenti per una durata di media entità (alcuni anni). Inoltre, le aree non occupate dalle opere fuoriterza saranno interamente ripristinate.

Sulla base di quanto sopra, l'impatto può essere ritenuto, per la fase di cantiere, di bassa entità, e comunque temporaneo, reversibile, a medio termine e a scala locale.

In esercizio, nell'area a valle rimarranno visibili solo l'area interessata dal piazzale di imbocco alla galleria di accesso agli impianti, la quale sarà oggetto di interventi di ripristino con inserimenti di specie arboree/arbustive in corrispondenza delle aree non adibite al passaggio dei mezzi ed interessate dalla parte sommitale del pozzo paratoie. Sarà, inoltre, visibile la parte superficiale della scogliera frangiflutti e della copertura dell'opera di presa a mare, le quali saranno realizzate in continuità con la massicciata di protezione costiera attualmente esistente.

In corrispondenza dell'area di monte, oltre al bacino sarà visibile la vicina sottostazione elettrica. Tali opere saranno oggetto di interventi di mitigazione a verde che consentiranno di ridurre notevolmente la percezione visiva delle stesse, ottimizzandone l'inserimento nel paesaggio (si veda anche lo "Studio Preliminare di Inserimento

Paesaggistico”, predisposto da LAND e presentato in appendice alla Relazione Paesaggistica - Doc. No. P0035031-1-H4).

In fase di esercizio, in considerazione di quanto sopra, l’impatto può essere ritenuto di **bassa entità**, a lungo termine e a scala locale.

#### 7.2.3.2 Limitazione/Perdite d’Uso dello specchio acqueo e dei fondali e Interazioni con la Fruizione delle Aree (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

La realizzazione del progetto determinerà l’occupazione dello specchio acqueo e dei fondali sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

In linea generale l’impatto potenziale connesso alla realizzazione del progetto sia in fase di cantiere, sia di esercizio è da intendersi in termini di:

- ✓ limitazioni/perdite d’uso dello specchio acqueo e dei fondali;
- ✓ disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali. Tra questi si evidenzia la possibile interferenza con la fruizione turistica/ricreativa delle aree in esame riferite al cantiere a mare per l’opera di presa, in quanto interessa aree costiere e marine.

L’impatto legato alle limitazioni d’uso dello specchio acqueo e dei fondali sono stati valutati al Paragrafo 7.4.3.5, cui si rimanda.

Per quanto riguarda i disturbi/interferenze con la potenziale fruizione turistico/ricreativa, si evidenzia che in generale la presenza di un’area di cantiere a mare potrà arrecare disturbi legati alle risospensione dei sedimenti, alle emissioni di polveri ed inquinanti e sonore legate all’uso dei mezzi di cantiere e alla percezione visiva del cantiere lungo la costa. Tuttavia, si evidenzia che l’area di cantiere per l’opera di presa sarà posizionato a ridosso di un tratto di costa non fruibile perchè costituito da una massicciata di protezione della ferrovia.

Pertanto, nonostante l’attrattiva turistico/ricreativa caratteristica di tutta la Costa Viola e della presenza di spiagge e borghi quai quelli di Favazzina, Scilla e Bagnara Calabria, gli impatti saranno mitigati in primis dall’individuazione di un tratto di costa non fruibile per il posizionamento dell’opera di presa. Si evidenzia che il cantiere a mare dista comunque circa 500 m dalle aree turistiche più vicine. Saranno messe in atto misure per limitare la torbidità delle acque attraverso la costruzione di una barriera impermeabilizzante attraverso dei pali/micropali integrata a mare dall’infissione di pali battuti dotati di gargami di collegamento che delimiteranno l’area di cantiere a mare.

Le attività di cantiere avranno, ad ogni modo, carattere temporaneo, seppure presenti per una durata di media entità (circa 19 mesi).

Sulla base di quanto sopra, l’impatto può essere ritenuto, per la fase di cantiere, di **bassa entità**, e comunque temporaneo, reversibile, a medio termine e a scala locale.

In esercizio, l’opera di presa si presenterà come la sua massicciata di protezione, in continuità con la massicciata già presente a protezione della ferrovia, potenzialmente visibile dalla spiaggia di Favazzina (circa 500 m di distanza). I materiali impiegati consentiranno, ad ogni modo, di dare continuità alle opere costiere esistenti, limitando, anche in virtù delle dimensioni contenute dell’opera, interferenze significative.

In fase di esercizio, in considerazione di quanto sopra, l’impatto può essere ritenuto di **bassa entità** e comunque reversibile, a lungo termine e a scala locale.

#### 7.2.3.3 Disturbi alla Viabilità (Fase di Cantiere)

Durante la fase di cantiere sono possibili disturbi alla viabilità terrestre in conseguenza di un incremento di traffico da trasporto di materiali, etc. Il traffico indotto riconducibile al trasporto del personale nei diversi cantieri è ritenuto di **scarsa entità**.

Come già anticipato, in fase di esercizio non si avrà alcuna interferenza in quanto imputabile unicamente al trasporto degli addetti alla manutenzione degli impianti.

##### 7.2.3.3.1 Stima dell’Impatto Potenziale

L’incremento di traffico in fase di cantiere è dovuto principalmente alla movimentazione dei mezzi per il trasporto dei materiali e alle lavorazioni di cantiere. La stima dei traffici è riportata al Paragrafo 4.5.1.7.

Relativamente al cantiere di valle, in relazione alle caratteristiche localizzative dello stesso e delle caratteristiche della rete stradale nell’area, si ritiene che l’incremento di mezzi su strada dovuto alle attività di cantiere non andrà



ad interferire in maniera significativa con la viabilità locale, a meno di un breve tratto della SS18 (circa 6 Km) compreso tra lo svincolo autostradale di Scilla e l'area di cantiere di valle dove sorgerà il piazzale con l'Accesso alla galleria e la parte sommitale del pozzo paratoio. La viabilità esistente è stata valutata come adeguata alle attività previste nel cantiere.

Per ciò che riguarda l'erezione del corpo diga del bacino di monte e per tutte le opere necessarie alla realizzazione della sottostazione elettrica e delle opere relative alle aree di monte, invece, si prevede l'adeguamento di alcuni tratti per il solo utilizzo in fase di cantiere, per i quali è stato previsto il miglioramento del fondo stradale ed eventuali allargamenti dell'asse stradale.

Da segnalare che, in fase di selezione delle componenti dell'impianto si è tenuto conto della vicinanza alla viabilità esistente e dell'estensione dei tratti da adeguare, in modo da limitare l'impatto ambientale.

Gli impatti sulla viabilità possono essere considerati pertanto di **modesta/bassa entità** sia relativamente alla SS18 sia rispetto alla viabilità locale presente nell'area di monte. Tali impatti saranno ad ogni modo temporanei, reversibili, a medio termine e a scala locale.

Saranno ad ogni modo adottate le opportune misure di mitigazione, al fine di limitare ogni potenziale disturbo alla viabilità locale, quale quelle descritte nel seguente paragrafo.

#### **7.2.3.3.2** *Misure di Mitigazione*

Si prevede l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- ✓ accurato studio in fase di progetto degli accessi al cantiere dalla viabilità esistente per minimizzare le interferenze con l'assetto attuale;
- ✓ adeguamento di tratti delle strade vicinali per collegare il cantiere di monte con la rete stradale esistente;
- ✓ accordi preventivi con le Autorità locali su percorsi alternativi temporanei per la viabilità, qualora necessario.

#### **7.2.3.4** Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera (Fase di Cantiere)

##### **7.2.3.4.1** *Effetti degli Inquinanti Atmosferici – Monossido di Carbonio*

Il carbonio, che costituisce lo 0.08% della crosta terrestre, si trova in natura sia allo stato elementare che combinato negli idrocarburi, nel calcare, nella dolomite, nei carboni fossili, etc. Il monossido di carbonio (CO) è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico la cui concentrazione venga espressa in milligrammi al metro cubo ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

Il CO è un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. La sua presenza nell'atmosfera è dovuta principalmente a fonti naturali, quali l'ossidazione atmosferica di metano e di altri idrocarburi normalmente emessi nell'atmosfera, le emissioni da oceani, paludi, incendi forestali, acqua piovana e tempeste elettriche.

L'attività umana è responsabile delle emissioni di CO principalmente tramite la combustione incompleta di carburanti per autotrazione. La principale sorgente di CO è infatti rappresentata dal traffico veicolare (circa il 90% delle emissioni totali), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina.

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, il monossido di carbonio viene assorbito rapidamente negli alveoli polmonari. Nel sangue compete con l'ossigeno nel legarsi all'atomo bivalente del ferro dell'emoglobina, formando carbossiemoglobina (HbCO).

Non sono stati riscontrati effetti particolari nell'uomo per concentrazione di carbossiemoglobina inferiori al 2%; al di sopra del valore di 2.5% (corrispondente ad un'esposizione per 90' a  $59 \text{ mg}/\text{m}^3$ ) si possono avere alterazioni delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

In base alle raccomandazioni della CCTN (Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale), non dovrebbe essere superata una concentrazione di HbCO del 4%, corrispondente ad una concentrazione di CO di  $35 \text{ mg}/\text{m}^3$  per un'esposizione di 8 ore. Tuttavia, anche esposizioni a CO di  $23 \text{ mg}/\text{m}^3$  per 8 ore non possono essere considerate influenti per particolari popolazioni a rischio, quali soggetti con malattie cardiovascolari e donne in gravidanza. La CCTN, quindi, raccomanda un valore limite non superiore a 10 ppm di CO su 8 ore a protezione della salute in una popolazione generale, e di 7-8 ppm su 24 ore.

#### 7.2.3.4.2 Effetti degli Inquinanti Atmosferici – Ossidi di Azoto

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto che vengono classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto.

**Tabella 7.3: Composti Azoto**

Nome	Formula Chimica
Ossido di diazoto	N <sub>2</sub> O
Ossido di azoto	NO
Triossido di diazoto (Anidride nitrosa)	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Biossido di azoto	NO <sub>2</sub>
Tetrossido di diazoto	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
Pentossido di diazoto (Anidride nitrica)	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

Le emissioni naturali di NO comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente dovute ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e, in misura minore, alle attività industriali.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell'NO produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli NO<sub>x</sub> totali emessi.

La formazione di biossido di azoto avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, fra gli ossidi di azoto sopra elencati, l'NO<sub>2</sub> è l'unico composto di rilevanza tossicologica. Il suo effetto è sostanzialmente quello di provocare un'irritazione del compartimento profondo dell'apparato respiratorio.

Il livello più basso al quale è stato osservato un effetto sulla funzione polmonare nell'uomo, dopo una esposizione di 30 minuti, è pari a 560 µg/m<sup>3</sup>; questa esposizione causa un modesto e reversibile decremento nella funzione polmonare in persone asmatiche sottoposte a sforzo.

Sulla base di questa evidenza, e considerando un fattore di incertezza pari a 2, l'Organizzazione Mondiale per la Sanità ha raccomandato per l'NO<sub>2</sub> un limite guida di 1 ora pari a 200 µg/m<sup>3</sup>, ed un limite per la media annua inizialmente fissato pari a 40 µg/m<sup>3</sup>, con l'obiettivo di ridurre il limite a 10 µg/m<sup>3</sup>.

#### 7.2.3.4.3 Effetti degli Inquinanti Atmosferici – Polveri Sospese

La presenza di particolato aerodisperso può avere origine sia naturale che antropica. Tra le polveri di origine naturale, vanno ricordati i pollini e altri tipi di allergeni prodotti da alcuni organismi animali (acari, etc.).

Le polveri di origine antropica, oltre che rilasciate direttamente da alcuni cicli produttivi sono riconducibili principalmente a due tipologie: il particolato da erosione per attrito meccanico (ad esempio i freni dei veicoli) o per effetto delle intemperie su manufatti prodotti dall'uomo; il particolato prodotto per ricombinazione o strappaggio nelle reazioni di combustione, costituito da residui carboniosi, a volte contenenti componenti tossici (IPA).

Con la sigla PM<sub>10</sub> si definisce il particolato caratterizzato da una dimensione inferiore ai 10 µm, che ha la caratteristica di essere inalato direttamente a livello degli alveoli polmonari. Questa frazione di polveri è conosciuta anche come "polveri respirabili", ovvero quelle che, per le ridotte dimensioni, riescono a raggiungere i bronchioli dell'apparato respiratorio.

Sulla base di studi effettuati su popolazioni umane esposte ad elevate concentrazioni di particolato (spesso in presenza di anidride solforosa) e sulla base di studi di laboratorio, la maggiore preoccupazione per la salute umana riguarda gli effetti sulla respirazione, incluso l'aggravamento di patologie respiratorie e cardiovascolari, le alterazioni del sistema immunitario, il danno al tessuto polmonare, l'aumento dell'incidenza di patologie tumorali e la morte prematura.

Il rischio sanitario a carico dell'apparato respiratorio legato alle particelle disperse nell'aria dipende, oltre che dalla loro concentrazione, anche dalla dimensione e dalla composizione delle particelle stesse.

A parità di concentrazione, infatti, le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare più in profondità nell'apparato respiratorio. Il particolato di granulometria più fine ha inoltre una composizione chimica complessa, che mostra la presenza, fra l'altro, di sostanze organiche ad elevata tossicità quali gli idrocarburi policiclici aromatici.

La pericolosità delle polveri, oltre all'effetto di ostruzione delle vie respiratorie, è legata alla possibile presenza di sostanze tossiche nel particolato, quali, ad esempio, alcuni metalli (piombo, cadmio, mercurio), IPA, amianto, silice.

#### **7.2.3.4.4**     *Stima dell'Impatto Potenziale*

La produzione di inquinanti connessa alla realizzazione del progetto in esame e gli eventuali effetti sulla salute pubblica potrebbero essere collegato alle attività di realizzazione dell'opera; in particolare:

- ✓ emissioni di polveri e inquinanti (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, COV) da utilizzo mezzi e attività di cantiere;
- ✓ emissioni di inquinanti da traffico veicolare in fase di cantiere.

Si evidenzia che in fase di esercizio, l'opera nel complesso non determinerà l'emissione di alcun inquinante in atmosfera.

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni di inquinanti e di polveri in fase di cantiere e la stima delle relative ricadute al suolo, si noti che l'impatto sulla componente Atmosfera dovuto alle attività sopra indicate è analizzato nel successivo paragrafo relativo alla componente Aria (Paragrafo 7.7.3), a cui si rimanda per maggiori particolari.

In sintesi, dall'analisi fatta, le ricadute di inquinanti e polveri sono contenute nelle aree di lavoro o in adiacenza (come dimostrato anche dalle simulazioni modellistiche condotte per la Fabbrica Virole e per gli impianti di betonaggio) e non sono prevedibili ricadute significative sui ricettori individuati in Tabella 7.2.

Sulla base di quanto sopra, l'impatto sulla componente può essere ritenuto di **bassa entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

#### **7.2.3.4.5**     *Misure di Mitigazione*

Le misure di mitigazione che si prevede di adottare sono descritte al Paragrafo 7.7.3 relativo alla componente Atmosfera.

#### **7.2.3.5**     **Impatto sulla Salute Pubblica per Emissioni Sonore (Fase di Cantiere)**

La produzione di rumore connessa alla realizzazione dell'opera e gli eventuali effetti sulla salute pubblica potrebbero essere collegati alle attività di cantiere.

Per quanto concerne le emissioni sonore da funzionamento delle apparecchiature di Centrale (fase di esercizio) in relazione alla localizzazione delle sorgenti sonore, sotterranea a grande profondità, si ritiene che queste siano nulle in superficie. In prossimità dell'accesso non sono presenti sorgenti sonore significative (gli impianti di ventilazione delle gallerie saranno infatti silenziati).

La produzione di rumore connessa alla realizzazione della SSE e alla realizzazione del Cavo Interrato è legata alle emissioni durante la fase di cantiere, nei casi più sfavorevoli, la rumorosità è avvertibile fino a un centinaio di metri. In fase di cantiere le fonti di rumore principali saranno rappresentate dai mezzi d'opera utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione e dall'aumento del traffico locale di mezzi pesanti. L'esercizio della Stazione determina emissioni sonore derivanti dalla presenza dei trasformatori. Tali emissioni sono da considerarsi trascurabili e non sono stati individuati recettori sensibili nelle vicinanze della SSU.

#### **7.2.3.5.1**     *Effetti del Rumore*

Il rumore, nell'accezione di suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento dell'ambiente che può costituire fonte di disagi e, a certi livelli, anche di danni fisici per le persone esposte. Gli effetti dannosi del rumore sulla salute umana possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale.

Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte e improvviso o che abbia carattere di continuità. Nel primo caso sono da aspettarsi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica; nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento con conseguente riduzione nella trasmissione degli stimoli nervosi al cervello, dove

vengono tradotti in sensazioni sonore. La conseguente diminuzione della capacità uditiva che in tal modo si verifica viene denominata spostamento temporaneo di soglia (Temporary Threshold Shift, TTS). Il TTS per definizione ha carattere di reversibilità; perdite irreversibili dell'udito caratterizzate da spostamenti permanenti di soglia (Noise Induced Permanent Threshold Shift, NIPTS) sono peraltro possibili.

La valutazione effettiva del rischio uditivo si rivela problematica in quanto si tratta di rendere omogeneo un fenomeno fisico, come il rumore, con un fenomeno fisiologico, come la sensazione uditiva. Inoltre, la sensibilità dell'orecchio non è uniforme in tutta la sua gamma di risposte in frequenza: la massima sensibilità si ha intorno a 3,500-4,000 Hertz, mentre una spiccata riduzione si verifica alle frequenze alte, al di sopra di 13,000 Hertz. Per la valutazione del rischio uditivo si fa riferimento al criterio proposto dall'Associazione degli Igienisti Americani (ACGIH) (Andreottola et al., 1987) che fissa, per vari livelli di intensità sonora, i massimi tempi di esposizione al di sotto dei quali non dovrebbero sussistere rischi per l'apparato uditivo; a livello esemplificativo viene indicato un massimo tempo di esposizione pari a otto ore per un livello di 85 dBA, tempo che si riduce ad un'ora per un livello di 100 dBA ed a sette minuti per un livello pari a 113 dBA. Tali valori si riferiscono alla durata complessiva di esposizione indipendentemente dal fatto che l'esposizione sia stata continua o suddivisa in brevi periodi; deve inoltre essere assolutamente evitata l'esposizione anche per brevi periodi a livelli superiori a 115 dBA.

A livello indicativo e per riferimento nel seguito sono riportati alcuni tipici livelli sonori con i quali la comunità normalmente si deve confrontare.

Tabella 7.4: Livelli Sonori Tipici

Livello di Disturbo	Livello Sonoro dBA	Sorgente
Soglia Uditiva Calma	0	
	10	
Interferenza sonno e conversazione	20	Camera molto silenziosa  Interno abitazione su strada animata (finestre chiuse)
	30	
	40	
	50	
Disturbo sonno e conversazione	60	Interno abitazione su strada animata (finestre aperte)
	70	
Rischio per udito	80	Crocevia con intensa circolazione Camion, autobus, motociclo in accelerazione
	90	
Insopportabile	100	Tessitura Martello pneumatico Discoteca, reattori al banco
	110	
	120	
Soglia del dolore	130	Aereo a reazione al decollo

#### 7.2.3.5.2 Stima dell'Impatto Potenziale

L'impatto sulla componente Rumore è esaminato al Paragrafo 7.9.3 dove viene riportata la stima dei livelli sonori nell'ambiente conseguenti alla realizzazione del progetto.

Le analisi effettuate sulle attività di cantiere hanno evidenziato che le aree interessate da una rumorosità significativa (>60 dB(A)) sono limitate e comprese entro una distanza massima di circa 460 m dalle aree di cantiere. Si evidenzia ad ogni modo che le lavorazioni in superficie saranno condotte principalmente nel periodo diurno, sebbene gli impianti di betonaggio potranno essere parzialmente attivi, in alcune fasi di cantierizzazione anche nelle ore serali.

Con riferimento alle valutazioni di cui al successivo Paragrafo 7.9.3, l'impatto sulla salute pubblica dovuto alle emissioni sonore è da ritenersi di **bassa entità** per la maggior parte dei ricettori e di **media entità** per i ricettori più vicini alle aree di cantiere. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

#### 7.2.3.5.3 Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che si prevede di adottare sono descritte al Paragrafo 7.9.3 relativo alla componente Rumore.

#### 7.2.3.6 Impatto sull'Occupazione (Fase di Cantiere e Esercizio)

La realizzazione del progetto comporta una richiesta di manodopera essenzialmente ricollegabile a:

- ✓ attività di costruzione;
- ✓ attività di esercizio.

Nella seguente tabella si riporta il numero massimo e medio degli addetti presenti durante le attività di costruzione distribuite nei vari cantieri presenti.

**Tabella 7.5: Numero di Addetti per Cantiere**

Cantiere	Tipologia	Stima Quantità	Note
Cantiere Campo Base	No. addetti	40	Max
		20	Medio
Cantiere Bacino di Monte	No. addetti	50	Max
		30	Medio
Cantiere Fabbrica Virole e Officina	No. addetti	35	Max
		15	Medio
Cantiere Impianto Betonaggio	No. addetti	30	Max
		10	Medio
Cantiere Deposito 1	No. addetti	10	Max
		2	Medio
Cantiere Deposito 2	No. addetti	10	Max
		2	Medio
Cantiere Galleria di Accesso	No. addetti	70	Max
		30	Medio
Cantiere Opera di Presa di Valle	No. addetti	20	Max
		10	Medio
Cantiere lineare cavo interrato	No. addetti	15	Max
		10	Medio
Cantiere realizzazione Stazione Utente	No. addetti	15	Max
		10	Medio

Per quanto concerne la fase di esercizio, la Centrale sarà gestita da remoto e il numero di addetti sarà legato alle attività di manutenzione. Lo stesso vale per la Sottostazione Elettrica che sarà anch'essa gestita da remoto e il numero di addetti sarà legato alle sole attività di manutenzione e controllo.

Nel corso della realizzazione dell'opera in progetto, l'impatto, di segno positivo, sull'occupazione connesso alla creazione di opportunità di lavoro sarà di **media entità**.

Durante la fase di esercizio, l'impatto positivo sarà di **bassa entità**.

#### 7.2.3.7 Impatto connesso alla Richiesta di Servizi per Soddisfacimento Necessità Personale Coinvolto (Fase di Cantiere)

La richiesta di manodopera dovuta alla realizzazione del progetto potrebbe interagire con la componente relativamente alla richiesta di servizi e di infrastrutture che potrebbe nascere per il soddisfacimento dei bisogni del personale coinvolto nelle attività di costruzione.

In considerazione della quantità di addetti impegnati in fase di cantiere e della durata, comunque, a medio termine delle attività (nell'ordine di alcuni anni) si ritiene che sia prevedibile un indotto **positivo di media entità** sulle strutture ricettive ed i servizi esistenti sia a livello della Città Metropolitana di Reggio Calabria che a livello comunale.

### 7.2.3.8 [Impatto dovuto ai Pericoli per la Salute Pubblica \(Fase di Cantiere e Fase di Esercizio\)](#)

#### 7.2.3.8.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Connesse con tutte le attività di cantiere esiste una serie di rischi per la sicurezza e la salute pubblica degli addetti, legate alla presenza di materiali e alle attività da svolgere. Tali rischi saranno presi in considerazione dalle procedure operative che saranno messe a punto prima dell'inizio delle attività al fine di assicurare che tutte le operazioni siano svolte sempre nella massima sicurezza, in accordo alla normativa vigente.

Per quanto riguarda la 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.

Considerando la corretta gestione che sarà assicurata durante lo svolgimento delle attività di cantiere e di esercizio, si ritiene quindi che tale impatto possa essere considerato **trascurabile**.

#### 7.2.3.8.2 *Misure di Mitigazione*

Per quanto riguarda la sicurezza durante le attività di cantiere, si evidenzia che in generale la pianificazione delle emergenze consiste nel rispetto di specifici adempimenti volti a valutare i rischi lavorativi, ad individuare le misure per ridurre tali rischi, ad organizzare un preciso coordinamento tra le imprese che operano in una medesima unità operativa, con precisi profili di responsabilità.

Le misure preventive per le principali tematiche legate ai rischi del lavoro in galleria, trattano in particolare i seguenti temi:

- ✓ rischio di investimento da mezzi;
- ✓ rischio di incendio;
- ✓ soccorso;
- ✓ comunicazione interno/esterno galleria;
- ✓ ventilazione;
- ✓ rischio presenza gas;
- ✓ ambiente lavorativo.

Per quanto riguarda la fase di esercizio nel Capitolo 9, al quale si rimanda per maggiori particolari, sono riportate le possibili situazioni di emergenza e le relative pratiche di controllo.

Per quanto riguarda la sicurezza durante le attività di cantiere delle opere di connessione, in fase di progettazione esecutiva, sarà redatto il Piano di Sicurezza (PSC) che contiene il dettaglio delle varie fasi operative del lavoro, individua le situazioni a rischio e prevede azioni per la messa in sicurezza del cantiere. Per quanto riguarda la fase di esercizio nel Capitolo 9, al quale si rimanda per maggiori particolari, sono riportate le possibili situazioni di emergenza e le relative pratiche di controllo.

## 7.3 BIODIVERSITÀ

### 7.3.1 [Interazioni tra il Progetto e la Componente](#)

Le interazioni tra il progetto e la componente possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - occupazioni di suolo e fondale (presenza aree di cantiere),
  - interazioni con il fondale e con gli habitat bentonici, risospensione dei sedimenti per interventi di cantiere per l'opera di presa di valle e del frangiflutti di protezione;
  - prelievi e scarichi idrici per necessità di cantiere,
  - emissioni sonore aeree e sottomarine da mezzi e macchinari di cantiere,
  - emissioni di polveri e inquinanti da mezzi e lavorazioni nei cantieri,
  - emissioni sonore e di inquinanti da traffico indotto (movimentazione terre, materiali ed addetti);
- ✓ fase di esercizio:

- modifiche al microclima locale (Bacino di Monte),
- effetti legati all'attività di adduzione/restituzione delle acque fra bacini (mare/bacino di monte),
- alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine,
- limitazioni/perdita d'uso del suolo (opere di superficie) / fondali (opere a mare),
- emissioni sonore dai macchinari di Centrale,
- emissioni sonore e di inquinanti da traffico indotto (trasporto addetti).

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nei Paragrafi 4.5 e 5.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 7.6: Biodiversità, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto**

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Occupazione/Limitazione di uso del suolo e del fondale		<b>X</b>
Interazioni con il fondale e con gli habitat bentonici, risospensione dei sedimenti per interventi di cantiere per l'opera di presa di valle e del frangiflutti di protezione		<b>X</b>
Prelievi e Scarichi Idrici per necessità di cantiere	<b>X</b>	
Utilizzo di Mezzi e Macchinari (Emissioni sonore aeree e sottomarine)		<b>X</b>
Utilizzo di Mezzi e Macchinari (Emissioni di polveri e inquinanti)		<b>X</b>
Traffico indotto da trasporto addetti e manutenzioni (Emissioni sonore e inquinanti)	<b>X</b>	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Modifiche al microclima (invaso di monte)		<b>X</b>
Effetti legati all'attività di adduzione/restituzione delle acque fra Mar Tirreno e Bacino di monte	<b>X</b>	
Alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine	<b>X</b>	
Limitazione/Perdita di uso del suolo/fondale		<b>X</b>
Esercizio Centrale	<b>X</b>	
Traffico indotto (trasporto addetti per esercizio e manutenzione)	<b>X</b>	

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:

- ✓ gli scarichi idrici durante le attività di cantiere: gli scarichi delle acque necessarie alle attività di cantiere, verranno gestite e smaltite in ottemperanza alla normativa vigente. Inoltre, al fine di ridurre al minimo l'accidentalità degli eventi, verranno prese in considerazione delle misure precauzionali che verranno adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione delle acque;
- ✓ gli scarichi idrici durante la fase di esercizio: la possibile alterazione delle caratteristiche delle acque marine deriva dalle attività di prelievo delle acque marine e della conseguente restituzione in mare delle stesse ad una temperatura che potrà presentare, tutt'al più, una differenza inferiore a 0.1 °C. Non si prevede, inoltre, l'utilizzo di prodotti chimici o additivi generici o specifici;
- ✓ potenziali effetti legati all'attività di adduzione/restituzione delle acque fra Mar Tirreno e Bacino di Monte in quanto in quanto si evidenzia che queste potranno avvenire con una frequenza giornaliera e saranno ripristinate in un tempo di circa 8 ore;
- ✓ le emissioni sonore da macchine e impianti in fase di esercizio: in relazione alla localizzazione delle sorgenti sonore, prevalentemente sotterranee e a grande profondità, non sono previste emissioni sonore significative in superficie. In prossimità dell'accesso alle gallerie non sono presenti sorgenti sonore significative (gli impianti di ventilazione delle gallerie saranno infatti silenziati);
- ✓ emissioni sonore e di inquinanti sia in fase di cantiere che di esercizio da traffico indotto: si ritiene che il traffico indotto sia imputabile unicamente al trasporto del personale addetto al cantiere ed alle attività di manutenzione (in fase di esercizio) e pertanto valutato di scarsa entità.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al successivo paragrafo.

### 7.3.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i ricettori potenzialmente impattati delle attività in progetto, generalmente identificati come:

- ✓ aree soggette a vincoli di tutela ambientale (aree naturali protette, Siti Natura 2000, aree importanti per l'avifauna, oasi di protezione faunistica);
- ✓ habitat e specie di interesse comunitario (ai sensi della Direttiva Habitat e Uccelli) e ricadenti all'interno di Siti Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS);
- ✓ altre aree non soggette a tutela ma comunque di interesse vegetazionale-forestale o idonee alla potenziale presenza di specie di interesse faunistico.

Come evidenziato in precedenza, l'area oggetto di valutazione ricade all'interno della ZPS IT9350158 “Costa Viola”. Si evidenzia, in merito, che è stato predisposto un dedicato Studio di Incidenza Ambientale, al quale si rimanda per maggiori approfondimenti (Doc. No. P0035031-1-H6).

Nella seguente tabella è riportata la localizzazione dei potenziali ricettori rispetto all'area di progetto.

**Tabella 7.7: Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Descrizione	Cantiere/Opera	Distanza Minima
Parco Nazionale dell'Aspromonte (EUAP 0011)	Bacino di Monte	Circa 8.1 Km a Sud-Est
Riserva Naturale Orientata “Laguna di Capo Bianco (EUAP 1160)	Bacino di Monte	Circa 9 Km a Nord-Ovest
ZPS IT9350300 (Costa Viola)	Tutti i cantieri e le opere di superficie a terra	Interferenza diretta
ZSC IT9350158 (Costa Viola e Monte S. Elia)	Galleria Accesso	adiacente
ZSC IT9350162 (Torrente S. Giuseppe)	Galleria Accesso	Circa 3.4 km a Sud-Est
ZSC IT9350173 (Fondali di Scilla)	Galleria Accesso	Circa 1 km a Sud-Ovest
ZSC IT9350177 (Monte Scrisi)	Bacino di Monte	Circa 1.8 km ad Ovest
IBA 150 Costa Viola	Tutti i cantieri e le opere di superficie a terra	Interferenza diretta
IBA 150M Costa Viola	Opera di presa di Valle	Interferenza diretta

### 7.3.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 7.3.3.1 Sottrazione e Frammentazione di Habitat Natura 2000/Habitat Faunistici connessi all'Occupazione/limitazione Suolo per la presenza dei Cantieri a Terra

##### 7.3.3.1.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Per quanto concerne gli habitat Natura 2000, si evidenzia che il sopralluogo effettuato ad aprile 2023 ha evidenziato che in prossimità dell'area “Cantiere galleria di accesso”, è presente l'habitat Natura 2000, 9340 “Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*”. Tale habitat è localizzato al di fuori della suddetta area di cantiere e separato dalla stessa dalla Strada Statale Tirrena Inferiore SS18 e pertanto non risulta interferito.

In fase di cantiere, pertanto, il Progetto comporterà la sottrazione temporanea di oltre 30 ettari di aree di cantiere, ma non interesserà direttamente alcun habitat Natura 2000.

Durante questa fase, ad ogni modo, le aree occupate dai cantieri saranno indisponibili per la fauna locale sia per le attività di alimentazione che per la riproduzione.

In termini di sottrazione/frammentazione di habitat di specie, si evidenzia che in fase di cantiere verranno temporaneamente sottratti:

- ✓ 22 ettari di habitat di specie afferibili alle categorie Ag (Aree Agricole) e (Praterie), corrispondenti allo 0.07% del totale della superficie della ZPS (sul formulario standard la superficie segnalata per la ZPS è di 29,425 ha)
- ✓ 8.6 ettari di habitat di specie afferibili alla categoria B (Boschi), corrispondenti allo 0.03% del totale della superficie della ZPS (sul formulario standard la superficie segnalata per la ZPS è di 29,425 ha)
- ✓ 2.2 ettari di habitat di specie afferibili alla categoria Sp (Spiagge e zone costiere), corrispondenti allo 0.007% del totale della superficie della ZPS (sul formulario standard la superficie segnalata per la ZPS è di 29,425 ha)

Considerata l'associazione habitat- specie, le possibili interferenze con la fauna locale, in relazione alla sottrazione e/o alterazione dell'habitat di specie, risultano quelle con le seguenti specie, incluse nell'Allegato I della Direttiva Uccelli e/o Allegato II della Direttiva Habitat, di interesse conservazionistico, segnalate nella Scheda della ZPS:

- ✓ Magnanina *Sylvia undata*;
- ✓ Tottavilla *Lullula arborea*;
- ✓ Averla piccola *Lanius collurio* (la specie è nota come nidificante con 2 coppie in corrispondenza delle aree di cantiere di monte);
- ✓ Picchio rosso mezzano *Leiopicus medius*;
- ✓ Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*: (la specie è stata osservata in prossimità delle aree di cantiere a monte, in comportamento migratorio);
- ✓ Ferro di cavallo minore *Rhinolophus hipposideros*.

Per quanto concerne le altre specie di interesse conservazionistico, si segnala che nel corso del sopralluogo naturalistico è stato osservato il Torcicollo (*Jynx torquilla*) in corrispondenza delle aree di cantiere del bacino di monte. Tale uccello, pur non essendo inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147 CE, è comunque specie di interesse conservazionistico in quanto considerata EN (In pericolo) nella lista rossa degli uccelli nidificanti in Italia. Nella ZPS è inoltre segnalata come presente e nidificante l'Averla capirossa *Lanius senator* (EN secondo la lista rossa degli uccelli in Italia), specie legata agli ambienti agricoli tradizionali e ad ambienti pratici.

Per quanto riguarda i pipistrelli, infine si segnala che nel formulario oltre al Ferro di cavallo minore *Rhinolophus hipposideros*, sono segnalati come presenti nella ZPS anche il Pipistrello di *Savi Hypsugo savii* e la Nottola minore *Nyctalus leisleri*, specie entrambe incluse nell'Allegato IV della Direttiva Habitat 92/43 CE.

Per quanto concerne la componente habitat faunistici, per le specie sopra citate si stima che la sottrazione/frammentazione di habitat causata dai cantieri, nonostante la limitata percentuale rispetto al totale della ZPS, possa comportare un potenziale disturbo. Va sottolineato che il disturbo appare comunque limitato in virtù della temporaneità delle lavorazioni, seppur di media durata (fino a qualche anno). Va inoltre rilevato che al termine delle lavorazioni sono previsti interventi di ripristino ambientale su circa il 40% delle superfici interessate, al fine di ricostituire i luoghi allo stato *ante operam*.

Si evidenzia, inoltre, che le scelte progettuali hanno portato a ridurre al minimo l'interessamento di tali aree o comunque l'interessamento di connessioni ecologiche, attraverso la scelta di prevedere molte opere in sotterraneo.

In considerazione di quanto sopra, si ritiene che l'impatto sulla componente possa essere valutato di **media entità**.

#### 7.3.3.1.2 Misure di Mitigazione

Per quanto riguarda i cantieri, al termine dei lavori le aree occupate saranno riconsegnate agli usi pregressi (circa il 40%) e saranno ripristinate con il fine di ristabilire, ove possibile, i caratteri morfo-vegetazionali preesistenti in continuità con il paesaggio circostante, a meno delle superfici occupate in maniera definitiva dalle opere in progetto (bacino di monte e sottostazione elettrica, piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee, parte sommitale pozzo paratoie – già inclusa nel piazzale precedentemente descritto, nuova viabilità).

In generale le operazioni di ripristino saranno finalizzate alla ripresa spontanea della vegetazione autoctona, ove previsto e a garantire l'evoluzione vegetazionale verso le forme affini agli stadi più maturi.



Al fine di ridurre quanto più possibile potenziali interferenze con le suddette specie, sarà opportuno pianificare le attività di cantiere al di fuori del periodo di nidificazione (indicativamente inizio primavera- fine estate) delle specie di interesse conservazionistico sopra citate.

### 7.3.3.2 Sottrazione e Frammentazione di Habitat Natura 2000/Habitat Faunistici connessi all’Occupazione/limitazione Fondali per la presenza del Cantiere a Mare

#### *7.3.3.2.1 Stima dell’Impatto Potenziale*

L’area di cantiere “Opera di presa di valle” è ubicata in mare, in prossimità del confine comunale tra i comuni di Scilla e di Bagnara Calabria, e dall’altro lato della ferrovia rispetto al cantiere “Galleria d’accesso” ed occupa una superficie complessiva di circa 23,000 m<sup>2</sup>.

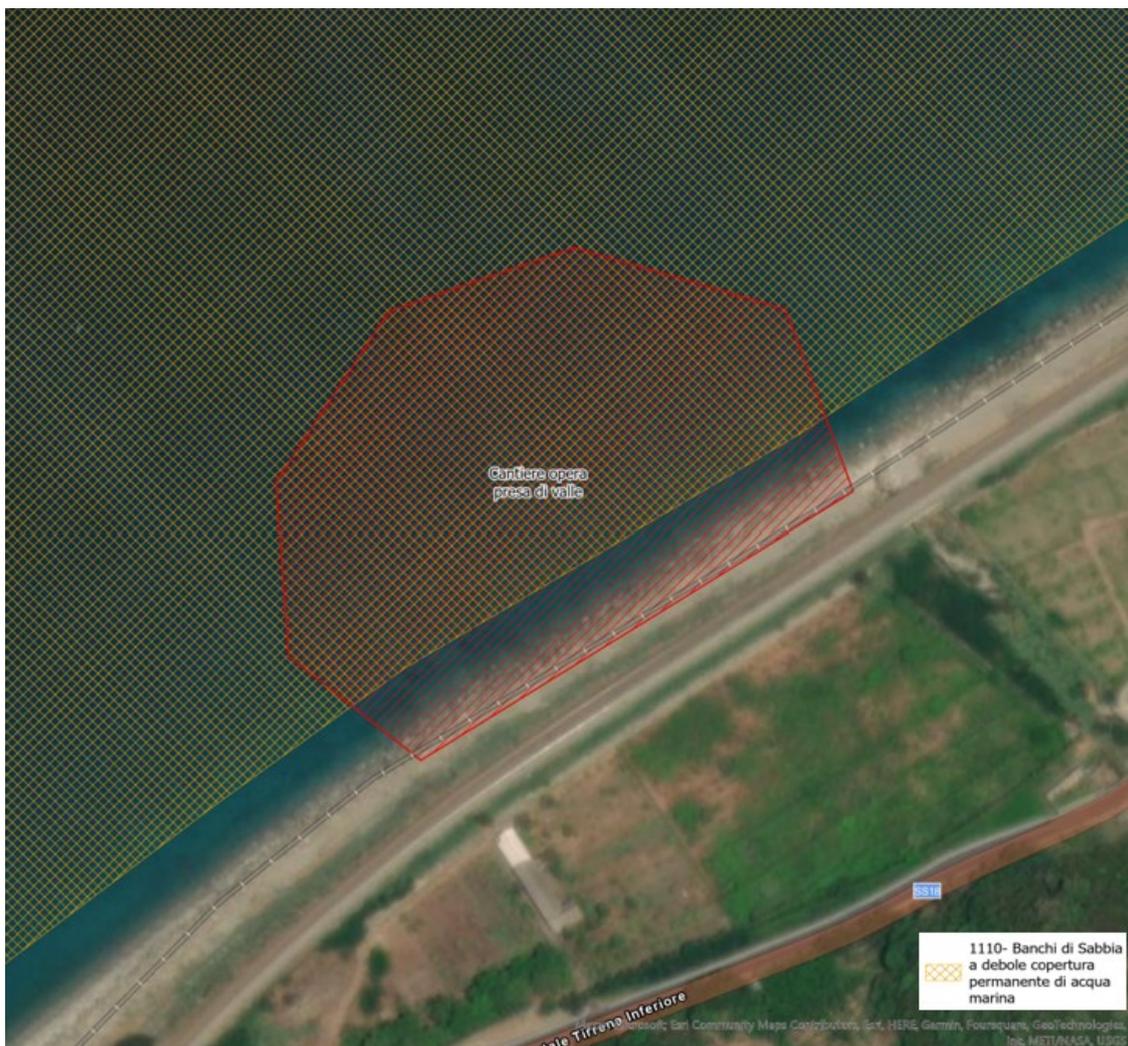
Il possibile impatto sugli habitat marini presenti è generato dall’occupazione del fondale marino a causa della presenza fisica dell’area di cantiere. In quest’area, il portale EMODNET<sup>47</sup> segnala la presenza dell’habitat marino EUNIS “Sabbie grossolane sotto l’influenza delle correnti di fondo” riferibile all’habitat Natura 2000 denominato 1110 “Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina”.

Questa biocenosi si ritrova comunemente in Mediterraneo a partire dai -3 -4 m fino a -20 -25 m, ma può localmente scendere quasi a -70 m di profondità. E’ frequente tra le isole sottoposte a frequenti e forti correnti, e questo è il principale fattore che condiziona la biocenosi.

Tale area di cantiere determinerà l’occupazione temporanea di circa 17,900 m<sup>2</sup> (pari a circa 1,8 ha) dell’habitat 1110 “Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina”.

\*\*\*\*\*

<sup>47</sup> EUSeaMap -Broad -scale Seabed Habitat Map for Europe ;(2009-2019); <https://emodnet.ec.europa.eu/en/seabed-habitats>



**Figura 7.1: Sovrapposizione dell'area di cantiere sull' habitat marino 1110 “Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina” (Fonte: EMODNET)**

Tuttavia, si sottolinea che le survey marine effettuate nell'area in esame non hanno rilevato la presenza di specie significative ed importanti per la conservazione di tale habitat.

A seguito di quanto appena riportato, ed in considerazione degli habitat presenti nell'area di progetto, si ritiene che l'impatto sugli stessi, considerata anche la temporaneità dell'occupazione del fondale da parte dell'area di cantiere, sia di lieve entità.

#### 7.3.3.3 Sottrazione e Frammentazione di Habitat Natura 2000/Habitat Faunistici connessi all'Occupazione/limitazione Suolo e Fondali in Fase di Esercizio

##### *7.3.3.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale*

La realizzazione dell'Impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio determinerà l'occupazione permanente di alcune aree di superficie (si veda la precedente Tabella 4.39). Ad eccezione del bacino di monte e del piazzale di accesso alle gallerie, tutte le opere sono interrato e non causeranno consumo di suolo in superficie.

In fase di esercizio, pertanto, il progetto comporterà l'occupazione definitiva di circa 18,5 ha a terra; si evidenzia inoltre che verrà realizzato un tratto di circa 60 m di viabilità ex novo e alcuni tratti di viabilità esistente saranno oggetto di interventi di adeguamento.

In termini di sottrazione/frammentazione di habitat di specie, si evidenzia che in fase di esercizio verranno definitivamente sottratti:

- ✓ 17.4 ettari circa di habitat di specie localizzati in corrispondenza del Bacino di Monte e adiacente sottostazione elettrica e afferibili alla categoria di habitat di specie Ag (Aree Agricole), B (Boschi) e P (Praterie e arbusteti);
- ✓ 1.1 ettaro circa di habitat di specie localizzati in corrispondenza del Piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee e afferibili alla categoria di habitat di specie Ag (Aree Agricole).

Tali aree diverranno prevalentemente indisponibili per la fauna locale, sia per le attività di alimentazione che per la riproduzione.

Come già riportato nella fase di cantiere, anche in fase di esercizio, la sottrazione di habitat faunistici è da ritenersi potenzialmente significativa esclusivamente per le specie nidificanti nell'area, identificate precedentemente. Tuttavia, va sottolineato che, la realizzazione dell'opera, seppur incidente sulle specie in questione, non determinerà una completa rimozione degli habitat faunistici interessati.

Al fine di valutare l'effettiva interferenza con le specie faunistiche di interesse conservazionistico, si ritiene necessario predisporre un piano di monitoraggio ambientale per le fasi di ante-operam, corso d'opera e post-operam.

Con riferimento alle aree a mare, la realizzazione dell'Opera di presa e restituzione di valle e delle relative opere di protezione (scogliera frangiflutti di protezione e tetrapodi di copertura dell'opera di presa) determinerà l'occupazione permanente di fondale.

L'occupazione permanente si riconduce alla presenza della scogliera frangiflutto costituita da massi naturali, per un'occupazione complessiva di circa 0.0095 km<sup>2</sup> ed all'opera di presa di valle e massi di copertura, per una superficie complessiva di circa 0.001 km<sup>2</sup>. Si evidenzia tuttavia come in fase di esercizio, la scogliera e i massi di protezione, posti comunque in adiacenza alle strutture simili di protezione in quel tratto di costa, rappresentano certamente un elemento di attrazione nei confronti di organismi incrostanti che potranno insediarsi secondo le diverse profondità e dell'ittiofauna, sempre attratta dalla struttura, che offre un'articolata serie di tane, rifugi e passaggi riparati.

Sulla base di quanto sopra, si ritiene che il potenziale impatto legato all'occupazione di:

- ✓ suoli in fase di esercizio possa comportare un impatto di entità comunque media;
- ✓ fondale in fase esercizio possa comportare un impatto di bassa entità.

#### 7.3.3.4 Misure di Mitigazione a carattere operativo e gestionale

I ripristini ambientali previsti al termine della fase di cantiere in corrispondenza dell'area del Bacino di Monte, così come gli interventi di rimboschimento previsti presso la stessa area e presso aree prossime, interessate in passato da incendi boschivi, consentiranno un recupero delle superfici interessate dalle opere di superficie del progetto.

Sarà, inoltre, messo in atto un programma di monitoraggio dedicato (si veda al riguardo quanto riportato in Appendice C al presente documento).

#### 7.3.3.5 Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione connessi alle Emissioni Sonore, di Inquinanti e di Polveri da Mezzi e Macchinari (Fase di Cantiere)

##### 7.3.3.5.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Durante le attività di costruzione il funzionamento di macchinari di varia natura, impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali, genererà sia emissioni di polveri e inquinanti, che emissioni acustiche.

Come sarà descritto nei successivi Paragrafi, l'alterazione della qualità dell'aria e del clima acustico legata all'esercizio dei cantieri sarà potenzialmente causa di disturbi alla fauna e alla vegetazione di entità variabile a seconda della distanza, delle attività e dei mezzi in funzione.

Per quanto riguarda il rumore, relativamente alle specie animali, è possibile individuare cautelativamente una soglia di circa 60 dB per il verificarsi di azioni di attenzione o di fuga da parte di specie animali. Secondo le stime cautelative effettuate in base alla configurazione dei cantieri riportata al precedente Capitolo 4, tali valori si esauriscono entro i 460 m di distanza dalle aree di cantiere.

Per quanto concerne le potenziali interferenze legate alla ricaduta di polveri e degli inquinanti originate dalle lavorazioni, sollevate e diffuse, sono influenzate dalle condizioni meteorologiche, in particolare, delle precipitazioni e della ventosità.

Anche se le lavorazioni risultano essere confinate, la deposizione di materiale aerodisperso, in fase di lavorazione potrebbe creare impatti dovuti alla componente inquinamento atmosferico sugli habitat e sulle specie floristiche presenti. Il particolato, infatti, potrebbe interferire con il normale espletamento delle funzioni fotosintetiche delle piante limitrofe, depositandosi su rami e foglie, rallentando o addirittura bloccando, il processo di fotosintesi clorofilliana, portando ripercussioni a “cascata” su tutti i sistemi viventi ad esse associati.

Si evidenzia ad ogni modo che, in fase di realizzazione, verranno adottate le dovute misure di mitigazione consistenti nell’abbattimento delle polveri, tramite bagnatura delle superfici e dei mezzi di lavorazione. Le concentrazioni delle sostanze aerodisperse risulteranno comunque esigue e decisamente al di sotto dei limiti fissati dalla legge. Gli effetti, da ritenersi poco significativi, saranno inoltre limitati alle ore lavorative diurne, per una durata complessiva pari a quella del cantiere.

In considerazione di quanto sopra, nonostante la durata estesa delle attività (circa 83 mesi), in generale si ritiene che l’impatto sulla componente possa essere valutato di bassa entità.

Altre caratteristiche dell’impatto sono le seguenti: reversibile, a medio termine, a scala locale.

Di seguito si riportano le relative misure di mitigazione.

#### **7.3.3.5.2 Misure di Mitigazione**

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e inquinamento atmosferico e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- ✓ umidificazione delle aree di cantiere;
- ✓ controllo delle modalità di movimentazione/scarico degli inerti;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- ✓ utilizzo di barriere mobili;
- ✓ adeguata programmazione delle attività.

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).

Laddove necessario, durante le attività di cantiere saranno adottate le seguenti misure a carattere operativo e gestionale finalizzate al contenimento delle emissioni acustiche:

- ✓ spegnimento dei motori degli automezzi durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzare il motore e controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle più stringenti normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

#### **7.3.3.6 Alterazione di Habitat ed Ecosistemi connessi a Modifiche al Microclima per la presenza del Bacino di Monte (Fase di Esercizio)**

La realizzazione dell’invaso del Bacino di Monte potrebbe determinare variazioni locali del microclima.

Si evidenzia tuttavia che il bacino avrà un volume utile di regolazione di circa 1,100,000 m<sup>3</sup> ed andrà ad inserirsi in un contesto marino costiero, già caratterizzato dagli influssi del vicino Mar Tirreno (a meno di 2 km in linea d’aria).

Non sono pertanto attesi aumenti significativi dell’umidità nell’area circostante e conseguentemente non sono attese interferenze sulle associazioni vegetali presenti nelle vicinanze.

Il bacino sarà inoltre totalmente impermeabilizzato e non si prevedono, in fase di esercizio, variazioni nel grado di idratazione dei terreni circostanti all’invaso.

Sulla base di quanto sopra, si ritiene che l’impatto potenziale sulla componente sia di entità trascurabile. Altre caratteristiche dell’impatto sono: permanente e a scala locale.

### 7.3.3.7 Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione Marina connessi alla Risospensione di Sedimenti Marini (Fase di Cantiere)

#### *7.3.3.7.1 Stima dell'Impatto Potenziale*

Il possibile impatto sugli habitat e sulle specie marine generato dalla sospensione dei sedimenti deriva essenzialmente dalle attività di realizzazione della scogliera frangiflutti e di scavo per la realizzazione dell'opera di presa di valle. In base alla cartografia degli habitat, si evince che gli habitat di maggiore sensibilità potenzialmente presenti in quest'area risultano essere quelli riferibili a “Chiazze e Ciuffi di *Posidonia Oceanica*” e “*Posidonia oceanica* frammista ad affioramenti rocciosi”, ascrivibili all'habitat di interesse prioritario 1120\* “Praterie di *Posidonia (Posidonion oceanicae)*”, il più vicino dei quali si trova circa 1500 m di distanza in direzione Ovest rispetto alle aree di cantiere “opera di presa di valle” e “Cantiere galleria di accesso”.

Per quanto riguarda l'habitat prioritario 1120\* “Praterie di *Posidonia (Posidonion oceanicae)*”, in considerazione dell'interesse conservazionistico dell'habitat, delle attività di progetto e delle modalità con le quali saranno eseguite (si veda anche la descrizione della fase di cantiere riportata al precedente Capitolo 4 e di seguito sintetizzate tra le misure di mitigazione) e della distanza di circa 1.5 km dell'habitat rispetto all'area di progetto, è stato valutato un impatto di bassa entità.

Le attività di posa degli elementi costituenti la scogliera frangiflutti saranno posati a poca distanza dalla costa, a profondità contenute e in un'area caratterizzata da sabbie grossolane. Non si prevede, pertanto, una risospensione significativa in tale fase.

Sulla base di quanto sopra, si ritiene che l'impatto potenziale sulla componente sia di bassa entità. Altre caratteristiche dell'impatto sono: temporaneo e a scala locale.

#### *7.3.3.7.2 Misure di Mitigazione*

Al fine di limitare la risospensione dei sedimenti in fase di cantiere ed evitare potenziali incidenza sulle aree sensibili, per la realizzazione dell'opera di presa di valle e relative opere di protezione (frangiflutti), saranno adottate tecniche e metodologie idonee. In particolare, si procederà con una metodologia che garantisca una sostanziale impermeabilità del sito di escavo attraverso la costruzione di una barriera impermeabilizzante costituita da pali/micropali, integrata a mare dall'infissione di pali battuti dotati di gargami di collegamento. In tal modo sarà assicurata sia l'impermeabilità dell'area di escavo (ovvero la gestione di venute d'acqua controllabili con aggotamenti 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.

### 7.3.3.8 Disturbi alla Fauna Marina connessi all'Alterazione del Clima Acustico (Fase di Cantiere)

#### *7.3.3.8.1 Stima dell'Impatto Potenziale*

Per quanto attiene il potenziale disturbo acustico indotto durante la fase di cantiere, correlato alla messa in opera degli elementi di progetto, in linea generale la potenziale risposta comportamentale delle specie faunistiche rispetto ad una fonte di disturbo quale la presenza di un cantiere operativo, è quella di allontanarsi rispetto alla sorgente di rumore.

Con particolare riferimento alle specie marine e soprattutto ai mammiferi marini, si evidenzia che il suono svolge un ruolo centrale nella vita di molti organismi marini. Esso, infatti, funge da importante canale di comunicazione tra gli individui, ad esempio durante le diverse fasi dell'accoppiamento, come il preludio, o nell'aggregazione tra organismi della stessa specie e spesso come avvertimento di pericolo. Il suono permette anche di raccogliere una grande quantità di informazioni sull'ambiente circostante (la “scena uditiva” o acoustic soundscape), fornendo una visuale in tre dimensioni dello spazio circostante il singolo individuo, che si estende spesso ben oltre quello fornito dagli altri sensi, limitati a distanze relativamente brevi. Qualsiasi interferenza che alteri la capacità di individuare e analizzare il panorama acustico circostante può interferire negativamente con la fauna acquatica, causando anomalie nel comportamento ma non solo, determinando perdite temporanee o permanenti dell'udito con lesioni

gravi che in alcuni casi possono portare alla morte e, in termini più generali, minacciare la sopravvivenza delle specie.

L'ambiente marino consente al suono di percorrere notevoli distanze e ciò facilita la trasmissione, oltre che di suoni biologici, anche di tutta una vasta gamma di rumori, tra cui quelli di origine antropica. Questi suoni, infatti, non interferiscono unicamente con le capacità sensoriali degli animali e la loro possibilità di comunicare, ma potrebbero anche avere una gamma più estesa di effetti, dalla morte immediata allo spostamento da abituali siti di foraggiamento ed anche di alterazione del rapporto preda/predatore o dei comportamenti riproduttivi e di orientamento.

L'esposizione al rumore di origine antropica può produrre un'ampia gamma di effetti sugli organismi acquatici, in particolare sui mammiferi marini (CBD, 2020).

**Tabella 7.8: Potenziali effetti del rumore subacqueo sui mammiferi marini (fonte: Bertolini et al., 2012)**

<b>Impatto</b>	<b>Tipo di danno</b>
Fisiologico - Non uditivo	Danni ai tessuti corporei (emorragie interne, rottura del tessuto polmonare). Embolia e altri sintomi legati a manifestazioni assimilabili a malattia da decompressione.
Fisiologico - Uditivo	Danni al sistema uditivo (rottura della finestra ovale o rotonda alla soglia dell'orecchio interno che può risultare letale; rottura del timpano). Effetti vestibolari (vertigini, disorientamento, perdita dell'equilibrio). Diminuzione permanente / temporanea della capacità uditiva (PTS, innalzamento permanente del livello di soglia / TTS, innalzamento temporaneo del livello di soglia).
Legato allo stress	Vitalità compromessa degli individui. Soppressione del sistema immunitario e maggiore vulnerabilità a malattie. Diminuzione del tasso riproduttivo.
Comportamentale	Spiaggiamento. Interruzione di comportamenti abituali (alimentazione, riproduzione, etc.). Perdita di efficienza nell'accoppiamento (richiami meno efficienti) e nell'alimentazione (immersioni meno produttive). Antagonismo nei confronti di altri animali. Allontanamento dall'area (a breve o lungo termine).
Percettivo	Mascheramento dei segnali acustici necessari alla comunicazione con gli altri membri della stessa specie. Mascheramento di altri suoni biologicamente importanti, come quelli emessi dai predatori. Interferenza con la capacità di ecolocalizzazione.
Cronico	Impatti cumulativi esinergici. Ipersensibilità al rumore. Assuefazione al rumore (gli animali rimangono nelle vicinanze di livelli di suono dannosi).
Effetti indiretti	Degradazione della qualità e della disponibilità di habitat Disponibilità ridotta di prede.

Un suono di basso livello può essere udibile ma non produrre alcun effetto visibile, viceversa può causare il mascheramento dei segnali acustici e indurre l'allontanamento degli animali dall'area esposta al rumore.

Aumentando il livello del suono, gli animali possono essere soggetti a condizioni acustiche capaci di produrre disagio o stress fino ad arrivare al danno acustico vero e proprio con perdita di sensibilità uditiva, temporanea o permanente.

Tabella 7.9: Potenziali valori soglia dei suoni impulsivi per i mammiferi marini lf e hf (fonte: NMFS, 2014, 2018; Southall et al., 2019).

SUONI IMPULSIVI							
Gruppi uditivi funzionali	Specie	Range uditivo	NMFS, 2014, 2018	Southall et al. 2019		Southall et al. 2019	
			Comportamento	Permanent Hearing Threshold Shift (PTS) onset (received level)	Temporary Hearing Threshold Shift (TTS) onset (received level)	Permanent Hearing Threshold Shift (PTS) onset (received level)	Temporary Hearing Threshold Shift (TTS) onset (received level)
			Sound pressure level root mean square ( $L_{p,rms}$ ) dB re 1 $\mu$ Pa	Weighted SEL24h ( $LE,p,24h$ ) dB re 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> ·s	Weighted SEL24h ( $LE,p,24h$ ) dB re 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> ·s	Sound pressure level peak ( $L_{p,pk}$ ) dB re 1 $\mu$ Pa	Sound pressure level peak ( $L_{p,pk}$ ) dB re 1 $\mu$ Pa
Cetacei bassa frequenza (LF)	<i>Balaenoptera physalus</i>	7 Hz – 35 Hz		183	168	219	213
	<i>Physeter macrocephalus</i>						
Cetacei alta frequenza (HF)	<i>Ziphius cavirostris</i> <i>Globicephala melas</i> <i>Grampus griseus</i> <i>Tursiops truncatus</i>	150 Hz – 160 kHz	120	185	170	230	224
	<i>Stenella coeruleoalba</i>						
	<i>Delphinus delphis</i>						

Tabella 7.10: Potenziali valori soglia dei suoni non impulsivi per i mammiferi marini lf e hf (fonte: NMFS, 2014, 2018; Southall et al., 2019).

SUONI NON IMPULSIVI						
Gruppi funzionali uditivi	Specie	Range uditivo	NMFS, 2014, 2018	Southall et al. 2019		
			Comportamento	Permanent Hearing Threshold Shift (PTS) onset	Temporary Hearing Threshold Shift (TTS) onset (received level)	

SUONI NON IMPULSIVI					
				(received level)	
				Weighted SEL24h (LE,p,24h) dB re 1 µPa <sup>2</sup> ·s	
			Sound pressure level root mean square (Lp,rms) dB re 1 µPa		
Cetacei bassa frequenza (LF)	<i>Balaenoptera physalus</i>	7 Hz – 35 Hz		199	179
	<i>Physeter macrocephalus</i>				
	<i>Ziphius cavirostris</i>		120		
Cetacei alta frequenza (HF)	<i>Globicephala melas</i> <i>Grampus griseus</i> <i>Tursiops truncatus</i>	150 Hz – 160 kHz		198	178
	<i>Stenella coeruleoalba</i>				
	<i>Delphinus delphis</i>				

In considerazione delle attività di progetto, legate prevalentemente alla posa di massi del frangiflutti e all'infissione di pali per l'impermeabilizzazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'opera di presa di valle, del carattere temporaneo delle attività che potrebbero portare ad una alterazione del clima acustico sottomarino e della loro localizzazione (in prossimità della linea di costa, a profondità contenute, caratteristiche poco adatte alla maggior parte dei cetacei presenti in Mediterraneo), si ritiene che eventuali disturbi generati dalle attività di cantiere, in virtù della natura delle stesse e della temporaneità delle attività previste, non sono comunque tali da alterare le dinamiche delle popolazioni potenzialmente presenti.

Sulla base di quanto sopra e delle misure di mitigazione riportate al successivo paragrafo, l'impatto potenziale legato alle emissioni sonore sottomarine è stato considerata di lieve entità.

#### 7.3.3.8.2 Misure di Mitigazione

Considerato quanto sopra riportato, utilizzando un approccio precauzionale, si prevede che in fase operativa verranno stabilite le apposite misure di mitigazione al fine di evitare potenziali impatti sui mammiferi marini potenzialmente presenti nell'intorno dell'area di progetto, da concordare con le Autorità competenti.

## 7.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

### 7.4.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale **Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare** possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:

- emissioni di polveri e inquinanti,
  - consumo di materie prime e gestione di terre e rocce da scavo,
  - produzione di rifiuti,
  - occupazione/limitazioni d'uso di suolo/fondali/specchio acqueo,
  - eventuali spillamenti/spandimenti dai mezzi utilizzati per la costruzione;
- ✓ fase di esercizio:
- consumo di materie prime e produzione di rifiuti,
  - limitazioni/perdita d'uso del suolo/ fondali/specchio acqueo,
  - potenziale contaminazione del suolo/fondale per effetto di spillamenti/spandimenti dalle macchine.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Par. 4.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 7.11: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto**

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni di polveri e inquinanti		<b>X</b>
Consumo Materie Prime		<b>X</b>
Produzione e gestione delle terre e rocce da scavo		<b>X</b>
Produzione di rifiuti		<b>X</b>
Occupazione/Limitazione di uso del suolo		<b>X</b>
Occupazione/Limitazione di fondali/specchio acqueo		<b>X</b>
Spillamenti/spandimenti	<b>X</b>	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Consumo Materie Prime	<b>X</b>	
Produzione di rifiuti	<b>X</b>	
Limitazione/Perdita di uso del suolo		<b>X</b>
Limitazione/Perdita di fondali/specchio acqueo		<b>X</b>
Spillamenti/spandimenti	<b>X</b>	

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, in fase di esercizio, il consumo di materie prime e la produzione di rifiuti in quanto stimati di entità trascurabile e legati ad attività di manutenzione.

Pur valutando trascurabile la potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali di spillamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente, al successivo Paragrafo 7.4.3.5 si riportano alcune considerazioni sulla potenziale alterazione della qualità dei suoli e sulle relative misure precauzionali da adottare in cantiere per limitare i rischi di contaminazione.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

#### **7.4.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ colture di pregio e/o tipiche del territorio;
- ✓ terreni inquinati;
- ✓ risorse naturali;

- ✓ sistema locale di cave e discariche.

Come descritto precedentemente al Paragrafo 6.4, le aree interessate dalle opere di superficie del progetto sono attualmente interessate, in prevalenza da boschi e aree semi-naturali e aree agricole, in particolare le superfici relative sono identificate con le seguenti classi CLC (2018): sistemi colturali e particellari complessi (242), aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (243), boschi a prevalenza di castagno (3114) e frutteti e frutti minori (222).

Parte dell'area di cantiere Galleria Accesso, inoltre, interessa un'areale individuato come di pregio per la presenza di colture di Bergamotto DOP, tipica dell'area.

L'area ha un uso agricolo e boschivo prevalente e, nel Comune di Scilla, è registrato nel PRGR vigente solo un sito potenzialmente inquinato in località Selle Aquile (ex discarica), che verosimilmente ha concluso la procedura di bonifica e che non ha interazioni con il progetto (si veda il Paragrafo 6.4.1). Ai fini di verificare lo stato di qualità dei suoli oggetto di movimentazione, analisi ambientali saranno eseguite, secondo il Piano di Caratterizzazione sviluppato nell'ambito della Relazione di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo (Doc. No. P0035031-1-H3), presentato contestualmente al presente SIA e a cui si rimanda per maggiori particolari.

### **7.4.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione**

#### **7.4.3.1 Impatto sulla Produzione Agroalimentare del Territorio (Fase di Cantiere e Esercizio)**

##### **7.4.3.1.1 *Stima dell'Impatto Potenziale***

In fase di cantiere, oltre al consumo diretto di aree agricole, altri potenziali effetti sul patrimonio agroalimentare locale sono ricollegabili allo sviluppo di polveri e di emissioni di inquinanti.

La deposizione di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle superfici fiorali potrebbe essere infatti causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale. La modifica della qualità dell'aria può indurre disturbo ai processi fotosintetici.

Le emissioni di inquinanti e di polveri (e le relative ricadute al suolo) sono generalmente concentrate in un periodo e in un'area limitati.

In base alla quantificazione delle emissioni in atmosfera di inquinanti e polveri durante le fasi di cantiere riportata ai paragrafi 7.7.3.1 e 7.7.3.2, al quale si rimanda per maggiori dettagli, il cantiere B (Bacino di Monte) è quello caratterizzato da maggiori emissioni. Tuttavia, le ricadute di inquinanti in fase di cantiere tendono generalmente ad esaurirsi all'interno delle stesse aree di cantiere o nelle immediate vicinanze diminuendo rapidamente con la distanza (trascurabili a distanze di 100 ÷ 200 m).

La sospensione di polveri sarà comunque minimizzata attraverso l'adozione delle classiche precauzioni operative che verranno adottate durante le operazioni di cantiere.

La presenza stessa dei cantieri e delle opere, in fase di esercizio, determinerà, inoltre, la perdita di superfici vocate alla produzione agroalimentare locale, come riportato anche nelle successive Tabelle 7.9 e 7.10.

Per la maggior parte delle aree, al termine delle attività di cantiere si procederà con il ripristino delle stesse, le quali potranno tornare all'uso originario. Di seguito si riporta il dettaglio delle aree agricole che saranno ripristinate al termine delle fasi di cantiere:

- ✓ A – Cantiere Campo Base: circa 31,000 m<sup>2</sup> di aree occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti e sistemi colturali e particellari complessi;
- ✓ B - Cantiere Bacino di Monte: circa 65,600 m<sup>2</sup> di aree occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti e sistemi colturali e particellari complessi;
- ✓ C - Cantiere Fabbrica Virole e Officina: circa 6,000 m<sup>2</sup> di aree occupate da sistemi colturali e particellari complessi;
- ✓ D - Cantiere Impianto di Betonaggio: circa 12,500 m<sup>2</sup> di aree occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti e sistemi colturali e particellari complessi;
- ✓ E - Cantiere Deposito 1: circa 2,200 m<sup>2</sup> di aree occupate da sistemi colturali e particellari complessi;
- ✓ F - Cantiere Deposito 2: circa 3,000 m<sup>2</sup> di aree occupate da sistemi colturali e particellari complessi;
- ✓ G - Cantiere Galleria di Accesso: circa 25,000 m<sup>2</sup> di aree occupate da frutteti e frutti minori.

Si prevede, pertanto, una perdita complessiva, legata alla presenza in fase di esercizio dell'impianto e delle opere di connessione alla RTN, di circa (Tabella 7.10):

- ✓ 76,380 m<sup>2</sup> di aree occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti e sistemi colturali e particellari complessi per la presenza del bacino di monte;
- ✓ 10,700 m<sup>2</sup> di aree occupate da frutteti e frutti minori per la presenza del Piazzale di Imbocco alla Finestra di accesso alla galleria.

Con particolare riferimento all'area individuata come a frutteti e frutti minori, questa risulta inclusa nell'areale di coltivazione del bergamotto DOP, per cui la Città Metropolitana di Reggio Calabria individua circa 16 ettari destinati a tale coltivazione, in corrispondenza della costa di Favazzina.

Tale superficie corrisponde a circa lo 0.085% del totale delle aree destinate a tali coltivazioni nell'areale di competenza della Città Metropolitana (pari a circa 19,001 ettari). Di questi, le opere in esercizio ne comporteranno l'interessamento di circa 1 ha (pari a circa lo 0.005% del totale provinciale).

In conclusione, nonostante la presenza di aree agricole, tenuto conto della localizzazione dei cantieri e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda il paragrafo successivo), si ritiene che l'impatto associato sulla componente sia comunque generalmente:

- ✓ di **bassa entità** in fase di cantiere, presso le aree interessate da cantieri e opere di monte (Bacino e adiacente Sottostazione elettrica, opere di connessione alla RTN, etc.);
- ✓ di **media entità** presso le aree interessate dal cantiere G - Galleria di Accesso, sia in fase di cantiere, sia di esercizio, per l'interessamento di aree destinate alla coltivazione del Bergamotto DOP, nonostante l'areale estremamente limitato.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: reversibile, a medio/lungo termine, a scala locale.

#### 7.4.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

La mitigazione principale legata al consumo di terreno agricolo è il ripristino delle aree di cantiere che non saranno occupate dalle opere in superficie.

Con particolare riferimento al ripristino dell'area di cantiere Galleria di Accesso, si prediligerà la piantumazione di bergamotto (*citrus x bergamia*) al fine di mantenere la continuità ecologica lungo la costa, ad eccezione delle aree da mantenere libere per il passaggio dei mezzi e per la presenza della parte sommitale del pozzo paratoie.

Inoltre, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di polveri e di inquinanti gassosi durante le attività, saranno adottate le misure di mitigazione descritte al successivo Paragrafo 7.7.3.1.2.

#### 7.4.3.2 Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime (Fase di Cantiere)

##### 7.4.3.2.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

I principali consumi di risorse sono relativi a:

- ✓ calcestruzzo (per spritz e getti);
- ✓ acciaio per virole, macchine, strutture e armature;
- ✓ inerti (ghiaia, pietrame grossolano);
- ✓ materiale lapideo di natura metamorfica e sedimentaria (Gneiss e scisti biotitici, Sabbie di Vinco, Depositi alluvionali e colluviali terrazzati) attraverso riutilizzo terre da scavo relative a opere sotterranee;
- ✓ Terreno vegetale attraverso riutilizzo terre da scavo relative a scotici superficiali.

I quantitativi maggiori, per quanto riguarda il calcestruzzo, sono connessi al cantiere Galleria di Accesso (250,000 m<sup>3</sup>), ma sono previsti consumi significativi anche presso il Cantiere del Bacino di Monte (65,000 m<sup>3</sup>).

L'utilizzo di inerti è legato alla realizzazione dell'opera di presa di valle (pietrame grossolano per la protezione: 60,000 m<sup>3</sup>).

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

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

Tenuto conto della tipologia di materiali utilizzati, della loro provenienza e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda il successivo paragrafo), si ritiene che l'impatto associato sia comunque di **entità bassa**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a medio termine, a scala locale.

#### 7.4.3.2 Misure di Mitigazione

È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione al fine di ridurre la necessità di materie prime:

- ✓ adozione del principio di minimo spreco e ottimizzazione delle risorse;
- ✓ il materiale proveniente dagli scavi sarà in gran parte reimpiegato direttamente in sito per la rinaturalizzazione dei terreni, per il mascheramento morfologico del bacino di monte, per il sottofondo della Sottostazione Elettrica e l'adeguamento morfologico del terreno circostante, per il rinterro della trincea del cavo interrato e per il cantiere galleria di accesso.

#### 7.4.3.3 Gestione di Terre e Rocce da Scavo (Fase di Cantiere)

La produzione di terre e rocce da scavo è principalmente riconducibile a:

- ✓ lo scavo delle gallerie e delle altre opere sotterranee.
- ✓ la preparazione del Bacino di Monte.

La stima della produzione di terre e rocce da scavo in fase di cantiere è riportata nel Paragrafo 4.5.1.4 e 5.5.1.4. Si evidenzia che la produzione e la gestione delle terre e rocce da scavo sono oggetto di un documento dedicato (Doc. No. P0035031-1 H3), a cui si rimanda per maggiori particolari.

Il materiale di scavo delle gallerie e delle opere sotterranee, come già evidenziato potrà essere destinato, in base alla tipologia:

- ✓ alla realizzazione del Bacino di Monte e al suo inserimento paesaggistico;
- ✓ al cantiere della Galleria di Accesso alla Centrale;
- ✓ alla sistemazione delle aree superficiali.

Ai fini dell'individuazione dei siti potenzialmente idonei a destinare il materiale proveniente dagli scavi non riutilizzato nell'ambito del cantiere (circa 1.000.000 m<sup>3</sup>) è stata condotta un'analisi preliminare conoscitiva sulle cave che insistono in aree limitrofe a quelle di progetto. Da tale analisi risultano presenti, in un raggio di circa 20 km dalle aree di progetto, alcune cave che presentano caratteristiche tali da poter accogliere i volumi di progetto. In una fase successiva di sviluppo progettuale saranno presi contatti per le verifiche e gli approfondimenti necessari; quindi, avviate le fasi per la definizione di eventuali accordi con i proprietari/gestori delle cave individuate.

In generale, le terre di scavo saranno gestite in conformità a quanto indicato nel DPR 120/2017.

In conclusione, tenuto conto del riutilizzo principale delle terre in situ, della gestione delle terre in esubero come sottoprodotti nell'ambito di progetti di ripristino di cave prossime all'area di progetto e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda anche il successivo Paragrafo), si ritiene che l'impatto associato sia di **bassa entità**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a scala locale, a medio termine.

#### 7.4.3.4 Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere)

##### 7.4.3.4.1 Stima dell'Impatto Potenziale

La stima della produzione di rifiuti in fase di cantiere è riportata al precedente Paragrafo 4.5.1.5.

Le quantità riportate sono preliminari ed indicative in quanto difficilmente quantificabili in fase di progettazione. Tutti i rifiuti prodotti verranno raccolti, gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente ed ove possibile/applicabile sarà adottata la raccolta differenziata.

Per quanto riguarda le terre e rocce da scavo, come evidenziato al Paragrafo precedente, il progetto ne prevede il parziale riutilizzo in sito e per il materiale in esubero l'utilizzo esterno a servizio di cave che insistono in aree limitrofe a quelle di progetto.

Si segnala comunque che, nell'ipotesi che per qualche motivo le terre e rocce da scavo non risultassero riutilizzabili in sito o utilizzabili in siti esterni come sottoprodotti, queste ultime saranno gestite come rifiuti, secondo quanto previsto dalla vigente normativa in materia.



In considerazione della tipologia e della quantità dei rifiuti che si verranno a produrre, delle modalità controllate di gestione dei rifiuti e delle misure di mitigazione/contenimento messe in opera e nel seguito identificate non si prevedono effetti negativi sulla componente in esame.

Si ritiene che l'impatto associato sia di **bassa entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a scala locale, a medio termine.

#### 7.4.3.4.2 *Misure di Mitigazione*

È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione di carattere generale:

- ✓ sarà minimizzata la produzione di rifiuti;
- ✓ il materiale proveniente dagli scavi sarà parzialmente riutilizzato per la realizzazione del bacino di monte e il suo migliore inserimento paesaggistico (mascheramento morfologico), per il sottofondo Sottostazione Elettrica e l'adeguamento morfologico del terreno circostante, per il cantiere galleria di accesso e per la rinaturalizzazione dei terreni;
- ✓ ove possibile si procederà mediante recupero e trattamento dei rifiuti piuttosto che smaltimento in discarica.

La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, stoccaggio, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative. In generale si provvederà ad attuare le seguenti procedure:

- ✓ le attività di raccolta e di deposito intermedio saranno differenziate per tipologie di rifiuti, mantenendo la distinzione tra rifiuti urbani, rifiuti speciali non pericolosi e rifiuti speciali pericolosi;
- ✓ all'interno delle aree di cantiere, le aree destinate al deposito intermedio saranno delimitate e attrezzate in modo tale da garantire la separazione tra rifiuti di tipologia differente;
- ✓ un'apposita cartellonistica evidenzierà, se necessario, i rischi associati alle diverse tipologie di rifiuto e dovrà permettere di localizzare aree adibite al deposito di rifiuti di diversa natura e C.E.R.;
- ✓ eventuali rifiuti pericolosi saranno stoccati in contenitori impermeabili ed ermetici fatti di materiale compatibile con il rifiuto pericoloso da stoccare. I contenitori avranno etichette di avvertimento sulle quali sia accuratamente descritto il loro contenuto, la denominazione chimica e commerciale, tipo e grado di pericolo, stato fisico, quantità e misure di emergenza da prendere nel caso sorgano problemi;
- ✓ il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori.

#### 7.4.3.5 Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo/Fondali Connessa a Spillamenti/Spandimenti Accidentali (Fase di Cantiere)

##### 7.4.3.5.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Fenomeni di contaminazione del suolo/fondale (e delle acque) per effetto di spillamenti e/o spandimenti 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.

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.

Si evidenzia che nella realizzazione delle gallerie, una volta avanzato il fronte di scavo, si provvederà al rivestimento provvisorio con spritz beton del tratto appena scavato, consentendo una prima impermeabilizzazione dei tratti o al consolidamento con elementi in VTR iniettati con miscela cementizia. Le terre scavate contenenti tali elementi inerti saranno ad ogni modo oggetto di caratterizzazione in cumulo e gestite nel rispetto della normativa vigente.

L'impatto sulla qualità dei suoli e del fondale, per quanto riguarda tale aspetto risulta quindi **trascurabile** in quanto legato al verificarsi di soli eventi accidentali ed in considerazione delle misure precauzionali adottate, meglio descritte nel seguito.

#### 7.4.3.5.2 Misure di Mitigazione

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:

- ✓ prevedere aree distinte per lo stoccaggio dell'humus risultante dalle operazioni di scotico e per il materiale proveniente dagli scavi;
- ✓ 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.

#### 7.4.3.6 Occupazione/Limitazione d'Uso di Suolo e Fondale (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

Nel presente paragrafo viene valutato l'impatto sulla componente in termini di limitazioni/perdite d'uso del suolo e del fondale e disturbi/interferenze con gli usi del territorio temporaneamente o permanentemente indotti dalla presenza del cantiere, di strutture e impianti.

La stima dei consumi di suolo in fase di cantiere e di esercizio è riportata nei Paragrafi 4.5.1.5 (Fase di Cantiere) e 4.5.2.5 (Fase di Esercizio). Nella seguente tabella sono riportate le superfici interessate dalle occupazioni temporanee e permanenti.

**Tabella 7.12: Occupazione/Limitazioni Temporanee e Permanenti di Suolo/Fondale Fase di Cantiere**

Area Cantiere	Dimensioni [m <sup>2</sup> ]	Durata Attività solare [mesi]	Uso Suolo
A - Cantiere Campo Base	~31,000	75	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ~21,000 m<sup>2</sup> Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti</li> <li>✓ ~10'000 m<sup>2</sup> Sistemi colturali e particellari complessi</li> </ul>
B - Cantiere Bacino di Monte	~ 215,000	83	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ~93,000 m<sup>2</sup> Sistemi colturali e particellari complessi</li> <li>✓ ~73,000 m<sup>2</sup> Boschi a prevalenza di castagno</li> <li>✓ ~49,000 m<sup>2</sup> Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti</li> </ul>
C - Cantiere Fabbrica Virole e Officina	~ 14,000	75	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ~8,000 m<sup>2</sup> Boschi a prevalenza di castagno</li> <li>✓ ~6,000 m<sup>2</sup> Sistemi colturali e particellari complessi</li> </ul>

Area Cantiere	Dimensioni [m <sup>2</sup> ]	Durata Attività solare [mesi]	Uso Suolo
D - Cantiere Impianto di Betonaggio	~ 12,500	76	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ~7,000 m<sup>2</sup> Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti</li> <li>✓ ~5,500 m<sup>2</sup> Sistemi colturali e particellari complessi</li> </ul>
E - Cantiere Deposito 1	~ 3,000	75	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ~2,200 m<sup>2</sup> Sistemi colturali e particellari complessi</li> <li>✓ ~ 800 m<sup>2</sup> Boschi a prevalenza di castagno</li> </ul>
F - Cantiere Deposito 2	~ 7,000	75	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ~4'000 m<sup>2</sup> Boschi a prevalenza di castagno</li> <li>✓ ~3,000 m<sup>2</sup> Sistemi colturali e particellari complessi</li> </ul>
G - Cantiere Galleria di Accesso	~ 25,000	85	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ~25,000 m<sup>2</sup> Frutteti e frutti minori</li> </ul>
H - Cantiere Opere di Presa di Valle	~ 23,000	19	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ~22,000 m<sup>2</sup> Mari e Oceani (circa 1,000 m<sup>2</sup> interessano la barriera frangiflutti esistente)</li> </ul>
I – Cantiere Cavo 380 kV	~ 1,000	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ~500 m<sup>2</sup> Boschi a prevalenza di castagno</li> <li>✓ ~ 500 m<sup>2</sup> Sistemi colturali e particellari complessi</li> </ul>

Tabella 7.13: Occupazione/Limitazioni Temporanee e Permanenti di Suolo/Fondale Fase di Esercizio

Opera	Dimensioni [m <sup>2</sup> / m]	Uso Suolo	Note
Bacino di monte	~ 168,260 m <sup>2</sup>	~ 43,770 m <sup>2</sup> Sistemi colturali e particellari complessi ~ 32,054 m <sup>2</sup> Boschi a prevalenza di castagno ~ 32,606 m <sup>2</sup> Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	Di cui circa 99,000 di superficie liquida alla quota di massimo invaso
Sottostazione elettrica	~ 5,850 m <sup>2</sup>	Boschi a prevalenza di castagno	--
Imbocco Finestra Accesso Gallerie	~ 10,700 m <sup>2</sup>	Frutteti e frutti minori	Piazzale di accesso alla galleria
Pozzo Paratoie	~ 40 m <sup>2</sup>	Frutteti e frutti minori	Parte sommitale (inclusa nel piazzale di accesso alle gallerie)
Adeguamento Viabilità Definitiva	~ 60 m	Frutteti e frutti minori	Strada da realizzare. È stata considerata l'intera lunghezza del tratto di Viabilità
Opera di presa e restituzione di valle (Mar Tirreno)	~ 10,500	Mari e Oceani	Prevalentemente sommersa (di cui circa 1,000 m <sup>2</sup> dell'opera di presa e

Opera	Dimensioni [m <sup>2</sup> / m]	Uso Suolo	Note
			circa 9,500 m <sup>2</sup> del frangiflutti)
Collegamenti alla RTN	~ 400 m		È stata considerata la lunghezza del tratto, che in parte interesserà viabilità esistente e in parte aree interne alla Stazione Terna. Il cavo è Interrato e quindi non si rileva un consumo permanente di suolo. Sarà comunque necessaria una limitazione d'uso del sottosuolo.

Sulla base delle tabelle riportate sopra si può evidenziare che le aree oggetto di intervento ricadono principalmente in zone agricole (~75%) e boschive (~25%), comunque prevalenti nell'area vasta. Si ricorda che buona parte dell'opera è sotterranea, compresa per esempio la Centrale.

Considerando la tipologia di opera la principale occupazione di suolo è riconducibile al Bacino di Monte e la vicina Sottostazione Elettrica, sia in fase di cantiere (~215,000 m<sup>2</sup>), sia in fase di esercizio (~ 174,000 m<sup>2</sup>). Il resto delle superfici di cantiere sarà ripristinato e restituito agli usi pregressi (uso agricolo, rimboschimento, ripiantumazione Bergamotto, etc.), con una interferenza pertanto temporanea seppur per un periodo di diversi anni. Su un totale di aree di cantiere di circa 33 ha, ne è previsto il ripristino di circa il 40%.

Seppur in presenza di aree con superfici non trascurabili, considerando l'interessamento prevalente di aree ad uso agricolo e le misure di mitigazione che saranno messe in atto, si valuta un impatto di **modesta entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo e a scala locale.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, come già indicato circa il 40% delle aree occupate dai cantieri (circa 33 ha) saranno restituite agli usi pregressi (uso agricolo). Le uniche opere non sotterranee, oltre al Bacino di Monte e l'adiacente Sottostazione Elettrica (~ 174,000 m<sup>2</sup>), saranno:

- ✓ l'opera di presa e restituzione a mare e relative opere di protezione, le quali però saranno in mare e in parte sommerse;
- ✓ l'area del piazzale di imbocco alla finestra di accesso alla galleria, (~ 10,700 m<sup>2</sup>), all'interno del quale è presente anche l'area occupata dal Pozzo Paratoie (40 m<sup>2</sup>).

Si evidenzia che l'area della sottostazione elettrica (~ 6,000 m<sup>2</sup>) a Ovest del Bacino di Monte sarà oggetto di interventi di mitigazione e mascheramento a verde.

L'impatto delle occupazioni permanenti di suolo boschivo da parte del progetto sarà in parte compensato attraverso rimboschimenti in aree esterne al Bacino di Monte e alla sottostazione elettrica e in aree percorse dal fuoco presenti nell'area vasta di intervento. In particolare, per compensare i 12 ha di aree boschive rimosse in corrispondenza dell'area di cantiere del Bacino di Monte, sono state individuate le aree percorse dal fuoco nei pressi dell'ambito di intervento, per un'estensione pari a circa 25 ha, nel cui 60% (corrispondente a circa 15 ha) verranno previsti interventi di nuova piantumazione (si veda per maggiori dettagli il documento "Studio preliminare di inserimento paesaggistico" predisposto da LAND e allegato alla Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0035031-1-H4).

In considerazione di quanto esposto e in virtù delle mitigazioni e compensazioni ambientali previste riportate nel paragrafo successivo, può quindi essere considerato di **modesta entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: permanente e a scala locale.

#### 7.4.3.6.1 Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione adottate saranno le seguenti:

- ✓ ogni modificazione connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, etc., sarà ridotta all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il ripristino delle aree non necessarie in esercizio all'originario assetto una volta completati i lavori;
- ✓ sono previsti interventi di compensazione ambientale quali gli interventi di riforestazione delle aree percorse dal fuoco (si veda quanto proposto nel "Documento Preliminare di Inserimento Paesaggistico" in Appendice alla Relazione Paesaggistica – Doc. No. P0035031-1-H4);
- ✓ sono previsti interventi di mitigazione, volti ad un migliore inserimento ambientale e paesaggistico delle opere fuori terra quali la ripiantumazione in sito degli esemplari di pregio della vegetazione esistente (prettamente arborea) attualmente presente in alcune porzioni territoriali interessate dal bacino di monte, nonché la piantumazione di bergamotto (*citrus x bergamia*) al fine di mantenere la continuità ecologica lungo la costa (si

veda quanto proposto nel “Documento Preliminare di Inserimento Paesaggistico” in Appendice alla Relazione Paesaggistica – Doc. No. P0035031-1-H4).

## 7.5 GEOLOGIA E ACQUE

### 7.5.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e la **componente sottosuolo / 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,
  - interazione con il sottosuolo (generazione di fenomeni di instabilità) a seguito delle attività di scavo/perforazione,
  - eventuali spillamenti/spandimenti dai mezzi di cantiere;
- ✓ fase di esercizio:
  - reintegro delle perdite per evapotraspirazione dal Bacino di monte ed eventuali altre modeste dispersioni;
  - interazione con la risorsa idrica sotterranea a seguito della presenza di opere in sotterraneo,
  - scarichi idrici relativi ad eventuali aggettamenti 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.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l’ambiente riportate nel Paragrafo 4.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame in fase di cantiere è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 7.14: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto**

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Prelievi idrici per confezionamento cemento e per scavi in sotterraneo		<b>X</b>
Prelievi idrici per confezionamento fanghi	<b>X</b>	
Prelievi idrici (usi civili)	<b>X</b>	
Scarichi idrici delle acque di cantiere		<b>X</b>
Scarichi idrici (usi civili)	<b>X</b>	
Interazione con la risorsa idrica sotterranea (realizzazione scavi/perforazioni)		<b>X</b>
interazione con sottosuolo (Realizzazione scavi/perforazioni)		<b>X</b>
Spillamenti/spandimenti accidentali	<b>X</b>	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Prelievi idrici per reintegri possibili perdite	<b>X</b>	
Prelievi idrici (usi civili)	<b>X</b>	
Scarichi idrici (usi civili)	<b>X</b>	
Scarichi Idrici (eventuale aggettamento acque di drenaggio dalla Centrale)	<b>X</b>	
Interazione con la risorsa idrica sotterranea (presenza Opere in Sotterraneo)		<b>X</b>
Interazione con la risorsa idrica superficiale (presenza bacino di monte)		<b>X</b>
Attività di adduzione/restituzione delle acque marine (Mar Tirreno)	<b>X</b>	
Spillamenti/Spandimenti accidentali	<b>X</b>	

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 (in ogni caso nel Paragrafo di analisi impatti dei prelievi e scarichi, le quantità stimate sono complessive e quindi nella valutazione dell'impatto sono ricomprese anche tali contributi). Le fosse settiche saranno regolarmente controllate e periodicamente svuotate del materiale solido, il quale sarà gestito e smaltito come rifiuto,
  - i prelievi idrici per il confezionamento di fanghi bentonitici, in quanto stimati di lieve quantità. In ogni caso nel Paragrafo di analisi degli impatti dei prelievi la quantità stimata è complessiva e quindi tale contributo sarà comunque considerata nella valutazione del relativo impatto;
- ✓ 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, 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.

Pur valutando trascurabile la potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali di spillamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente, al precedente Paragrafo 7.4.3.5 si riportano alcune considerazioni sulla potenziale alterazione della qualità dei suoli/fondali e sulle relative misure precauzionali da adottare in cantiere per limitare i rischi di contaminazione.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

## **7.5.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto e gli elementi di sensibilità, che in generale si possono individuare nei seguenti elementi:

- ✓ laghi, bacini e corsi d'acqua, in relazione agli usi attuali e potenziali nonché alla valenza ambientale degli stessi;
- ✓ aree potenzialmente soggette a rischi naturali (frane, terremoti, esondazioni, etc.);
- ✓ presenza di terreni a permeabilità elevata/molto elevata;
- ✓ soggiacenza media della superficie piezometrica;
- ✓ vulnerabilità, stato quantitativo e qualitativo degli acquiferi;
- ✓ stato qualitativo acque marine-costiere.

Nella seguente tabella sono individuati nello specifico i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto, gli elementi di sensibilità e la loro localizzazione nelle aree di interesse.

Tabella 7.15: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Potenziale Recettore /Elemento di Sensibilità	Cantiere/Opera	Distanza Minima dal Sito di Progetto
Elevata Pericolosità Sismica	Tutta l'opera (elementi superficiali e sotterranei)	Interferenza Diretta (Comune di Scilla)
Elevato indice di franosità	Cantieri Opere di Valle	Potenziale Interferenza Diretta (sponde idrauliche del Torrente Mancusi e adiacente località spiaggia di Praia Longa)
Aree di Vincolo Idrogeologico	-- Potenziale Interferenza non definibile: “ <u>Zone a vincolo Idrogeologico in elaborazione</u> ”	
Acquifero Alluvionale (P-REC) [PGA]	Opere di Valle / Bacino di Monte	Interferenza Diretta
Acque Marino-costiere	Opere di Valle	Interferenza Diretta
Parte terminale Torrente Mancusi - “Punto di attenzione” PAI (area rischio R4, Art. 21 NTA),	Cantiere Galleria di Accesso / Pozzo Paratoie, Viabilità da Creare	Interferenza Diretta
Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola (Direttiva 91/676/CEE)	-	Non interferente
Zone Potenzialmente vulnerabili ai nitrati di origine agricola - Regione Calabria (ai sensi della DGR n. 63 dell'8/3/2013) [PGA]	Opere di Valle / Bacino di Monte	Interferenza Diretta

### 7.5.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 7.5.3.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici (Fase di Cantiere)

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente all'utilizzo di acque per la realizzazione delle opere sotterranee e per la produzione del calcestruzzo.

##### 7.5.3.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

La stima dettagliata dei fabbisogni idrici in fase di cantiere, comprensiva di tipologie, modalità di approvvigionamento e quantità relative, è riportata nel Paragrafo 4.5.1.2 e 5.5.1.2.

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

Tabella 7.16: 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
	Uso civile	18,000

Cantiere	Tipologia	Stima Consumi Totali [m³]
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	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 tali acque è prevista attraverso la rete acquedottistica o tramite autobotti, che ne garantisce la disponibilità.

Pur escludendo che i prelievi possano avere effetti tangibili sull'ambiente idrico, in considerazione delle quantità necessarie e della durata dei prelievi, si ritiene che l'impatto sulla componente sia di **media entità** in termini di sottrazione di risorse.

Altre caratteristiche dell'impianto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

#### 7.5.3.1.2 Misure di Mitigazione

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.

#### 7.5.3.2 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali dovute agli Scarichi Idrici (Fase di Cantiere)

##### 7.5.3.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

In fase di cantiere gli scarichi presenti sono quelli relativi 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.

La stima dei volumi scaricati è riportata nel Paragrafo 4.5.1.3 alla Tabella 4.22. Nel seguito si riporta la stima complessiva degli scarichi idrici per singolo cantiere.

**Tabella 7.17: Scarichi idrici in fase di cantiere**

Cantiere	Tipologia	Stima Quantità Totali [m³]
CANTIERE CAMPO BASE	Reflui Civili	(1)
CANTIERE BACINO DI MONTE	Reflui Civili	(1)
	Acque meteoriche	(2)
	Acque sotterranee	(3)
	Reflui Civili	(1)

Cantiere	Tipologia	Stima Quantità Totali [m <sup>3</sup> ]
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	Acque meteoriche	(2)
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	Reflui Civili	(1)
	Acque meteoriche	(2)
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	Reflui Civili	(1)
	Acque meteoriche	(2)
	Acque sotterranee	(3)
CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE	-	-
CANTIERE LINEARE CAVO INTERRATO	Reflui Civili	(1)
	Acque meteoriche	(2)
CANTIERE SU	Reflui Civili	(1)
	Acque meteoriche	(2)

Note:

(1): Per i quantitativi convogliati in fossa Imhoff, si rimanda a quanto stimato in Tabella 4.21 in relazione ai consumi idrici per uso civile.

(2): Quantità funzione del regime pluviometrico. Le acque di prima pioggia saranno convogliate ad apposito pozzetto disoleatore <sup>48</sup>

(3): Per i quantitativi trattati, si rimanda a quanto stimato in Tabella 4.21 in relazione ai consumi per raffreddamento teste di scavo

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 sotterraneo, 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.

Si specifica che, come già indicato nel Paragrafo 4.6, 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. Nel complesso l'impatto sulla componente derivante dagli scarichi è valutato di **bassa entità**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

\*\*\*\*\*

<sup>48</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 Metropolitan 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.

#### 7.5.3.2.2 *Misure di Mitigazione*

Gli scarichi saranno trattati per l'abbattimento degli inquinanti fino al rispetto dei limiti di legge.

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

#### 7.5.3.3 Interazione delle Attività di Scavo/Perforazione con Sottosuolo e Falde Sotterranee (Fase di Cantiere)

##### 7.5.3.3.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Le attività di scavo sono relative alla realizzazione di tutte le opere in sotterraneo 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.

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 (si veda il precedente Paragrafo 6.5). 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-01-0), la ricostruzione dell'assetto geologico-strutturale, ancorché rigorosa nei suoi contenuti fondamentali, deve considerarsi schematica e dunque preliminare 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 preliminare.

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, 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 morfostratigrafica (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, tenuto conto delle caratteristiche delle aree interessate dalle attività di scavo e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda il paragrafo successivo), si ritiene che l'impatto associato sulla componente geologia e idrogeologia sia di **media entità**. 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 sottoterraneo comporterà necessità di approfondimento per ridurre l'interferenza con i sistemi idrogeologici.

#### 7.5.3.3.2 *Misure di Mitigazione*

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).

#### 7.5.3.4 Modifica del Drenaggio Superficiale e Interazioni con i Flussi Idrici Sotterranei (Fase di Esercizio)

Con specifico riferimento alle opere a progetto, va evidenziato che il bacino di monte, realizzato tramite un rilevato classificabile come “grande diga” (altezza superiore a 15 m), e dimensionato in base al D.M. 26/04/2014, non sbarrerà alcun corso d'acqua, e, pertanto non possiede un bacino imbrifero. Ne consegue che le uniche acque che possono essere recapitate all'interno del bacino sono quelle meteoriche ricadenti all'interno della superficie delimitata dal perimetro del coronamento.

Si evidenzia inoltre, come già indicato in precedenza, gli scarichi idrici relativamente a eventuali aggettamenti di acque di drenaggio dalla Centrale e delle opere sotterranee sono previsti non significativi in quanto di lieve entità.

Sul lato nord-ovest del bacino di monte è previsto uno sfioratore di superficie largo 4 m, progettato per raccogliere le modeste 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.

Tali scarichi saranno discontinui, se non eccezionali, e caratterizzati da portate normalmente poco significative. L'impatto è **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: reversibile, a medio termine, a scala locale.

## 7.6 CLIMA

### 7.6.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e la climatologia saranno connesse alle emissioni in atmosfera di gas climalteranti durante la fase di cantiere, considerata la durata prevista dello stesso (circa 83 mesi, oltre ad altri 3 mesi per i collaudi).

È stata esclusa dall'analisi oggetto del presente capitolo la potenziale interazione causata dalle emissioni di climalteranti in fase di esercizio in quanto l'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio 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>.

In considerazione della specificità dell'impatto potenziale e del fatto che i relativi effetti sono da misurarsi a scala globale, non sono stati identificati ricettori puntuali nell'ambito dell'area vasta di progetto. Nel successivo paragrafo sono comunque stimate le emissioni di gas climalteranti connesse alla fase di cantiere e ne è valutato il potenziale impatto ambientale.

### 7.6.2 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

Di seguito si riportano i fattori di emissione AQMD (“Air quality Analysis Guidance Handbook, Off-road mobile source emission factors”) per la CO<sub>2</sub>, per l'anno 2023 in kg/h per tutti i mezzi diesel impiegati nei cantieri.

Tabella 7.18: Stima Emissioni CO<sub>2</sub> da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione AQMD - 2023

Fattori di Emissione Mezzi Terrestri AQMD – Anno 2023	
Tipologia	CO <sub>2</sub> [kg/h]
Escavatore	106.0
Dozer Apripista	120.1
Dozer pesante	180.9
Dozer medio	120.1
Pala Gommata	106.0
Pala Cingolata	72.0
Retroescavatore	77.9
Retroescavatore leggero	23.4
Rulli compattatori	49.1
Rulli compattatori piccoli	11.8
Rulli Lischi	11.8
Rulli a piede di pecora	49.1
Camion 4 assi con botte cls da 10 m3	123.5

Fattori di Emissione Mezzi Terrestri AQMD – Anno 2023	
Tipologia	CO <sub>2</sub> [kg/h]
Pompa cls	63.6
TBM	279.0
Macchinario per Drill&Blast	141.1
Sonde per Tiranti	64.0
Macchina per carotaggi	64.0
Autogru	75.5
Gru	50.9
Carroponte	86.9
Grader	78.1
Finitrice	8.5
Attrezzatura per Diaframmi	141.2
Dumper Articolato	3.5
Camion 4 assi con cassone da 20 m3	123.5
Autobotti	123.5

A partire da tali valori, dal numero di mezzi e dall'utilizzo ipotizzato di ciascuno di essi durante le varie fasi di cantiere, si stima un'emissione media annua di circa 11,989 t di CO<sub>2</sub>.

Tale valore corrisponde all'incirca allo 0.16% circa delle emissioni totali di CO<sub>2</sub> prodotte dalla Regione Calabria secondo le stime del 2020 riportate al precedente Paragrafo 6.6.3.

In considerazione di quanto già evidenziato in precedenza (attività di cantiere prolungata, ma comunque temporanea, assenza di emissioni in fase di esercizio e contributo alla riduzione delle emissioni in fase di esercizio), si ritiene che tale contributo possa essere valutato come del tutto **trascurabile** in ambito provinciale e regionale.

## 7.7 QUALITÀ DELL'ARIA

### 7.7.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e lo stato di qualità dell'aria possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere. Le attività di costruzione (per tutte le opere) determineranno:
  - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi e macchinari (non elettrici) impegnati nelle attività di costruzione interne ed esterne alle gallerie,
  - emissioni di polveri dalle attività di scavo (filtrate in condotti di aspirazione) e da movimentazione terre (trasporto e scarico sugli automezzi, scotico, etc),
  - emissioni convogliate di inquinanti gassosi in atmosfera dal cantiere per la realizzazione delle virole e dagli impianti di betonaggio e fabbricazione conci,
  - emissioni in atmosfera connesse al traffico indotto;
- ✓ fase di esercizio. L'impianto di accumulo idroelettrico non comporterà emissione in atmosfera in fase di esercizio (in fase di generazione l'alimentazione è assicurata dalle risorse idriche del Bacino di Monte, prelevate dal mare e in fase di pompaggio i gruppi pompa-turbina saranno alimentati elettricamente). Le interazioni tra il progetto e la componente sono quindi esclusivamente associate a:
  - modifiche al microclima locale (Bacino di Monte),
  - emissioni in atmosfera connesse al traffico indotto.

Anche la sottostazione elettrica in fase di esercizio non comporterà emissioni in atmosfera.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate ai Paragrafi 4.5.1 e 4.5.2, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 7.19: Qualità dell’Aria, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Allestimento Cantiere	<b>X</b>	
Realizzazione scavi/perforazioni (gallerie, pozzi e camere)		<b>X</b>
Movimentazione terre di scavo, accumulo temporaneo di materiali, etc.		<b>X</b>
Produzione virole		<b>X</b>
Trasporto terre e rocce da scavo		<b>X</b>
Trasporto addetti	<b>X</b>	
Getti in opera e montaggi		<b>X</b>
Smantellamenti e Ripristini	<b>X</b>	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Modifiche al microclima (bacino di monte)		<b>X</b>
Traffico indotto (trasporto addetti per manutenzione)	<b>X</b>	

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:

- ✓ per il cantiere:
  - traffico indotto riconducibile al trasporto del personale nei diversi cantieri in quanto ritenuto di scarsa entità,
  - fasi di allestimento cantiere e ripristini in quanto producono nel complesso una minore incidenza in termini di produzione di polveri ed inquinanti;
- ✓ per l’esercizio:
  - emissioni di inquinanti da traffico indotto. Tale traffico è considerato non significativo in quanto imputabile unicamente al trasporto saltuario degli addetti per gli interventi di manutenzione degli impianti.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

## 7.7.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività di progetto.

La caratterizzazione della componente ha rivelato una qualità dell’aria della zona in generale buona per tutti gli inquinanti, presso le centraline di Reggio Calabria (centraline urbane di traffico e di fondo più prossime all’area di intervento - circa 20 km).

In linea generale, i potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono:

- ✓ ricettori antropici, quali aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi e rurali e zone industriali frequentate da addetti (uffici, mense);
- ✓ ricettori naturali: Aree Naturali Protette, Aree Natura 2000, IBA e Zone Umide di Importanza Internazionale.

L’area interessata dal progetto ricade in Comune di Scilla, in corrispondenza delle Frazioni di Melia e di Favazzina, aree non eccessivamente popolate, ma comunque frequentate (la densità media comunale è pari a circa 104 ab/km<sup>2</sup>).

I ricettori antropici individuati più vicini all’area di progetto sono costituiti da abitazioni (seconde case) ed edifici e rimesse di natura produttiva/commerciale. La frazione di Melia, dista circa 200 m dall’area del Bacino di Monte, mentre Favazzina, circa 1 km dalle aree interessate dalle opere di valle. L’abitato di Scilla dista oltre 2 km dal Bacino di Monte e l’abitato di Bagnara Calabria oltre 2.5 km dalle aree di valle.

L’area di progetto, come già evidenziato interessa direttamente la Zona di Protezione Speciale (ZPS) “Costa Viola”, identificata dal codice IT9350300.

Sono, inoltre, presenti:

- ✓ la ZSC IT9350173 “Fondali di Scilla” a circa 1 km dalle aree di cantiere di valle e 1.9 km dalle aree di cantiere di monte e sottostazione elettrica;
- ✓ la ZSC IT9350177 “Monte Scrisi” a circa 1.8 km dalle aree di cantiere di monte e 5.3 km dalle aree di cantiere di valle;
- ✓ la ZSC IT9350162 “Torrente S. Giuseppe” a circa 3.4 km dalle aree di cantiere di valle e 5.6 km dalle aree di cantiere di monte e sottostazione elettrica.

### 7.7.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

I fenomeni di inquinamento dell’ambiente atmosferico sono strettamente correlati alla presenza di attività antropiche sul territorio.

In termini generali, le sorgenti maggiormente responsabili dello stato di degrado atmosferico sono associabili alle attività industriali, agli insediamenti abitativi o assimilabili (consumo di combustibili per riscaldamento, etc.), al settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e ai trasporti.

Tuttavia, emissioni atmosferiche di diversa natura, avendo spesso origine contemporaneamente e a breve distanza tra loro, si mescolano in maniera tale da rendere impossibile la loro discriminazione.

Gli inquinanti immessi nell’atmosfera subiscono, infatti, sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità del vento e agli ostacoli orografici esistenti, sia azioni di modifica o di trasformazione in conseguenza alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

In generale, le sostanze immesse in atmosfera possono ritrovarsi direttamente nell’aria ambiente (inquinanti primari), oppure possono subire processi di trasformazione dando luogo a nuove sostanze inquinanti (inquinanti secondari).

Nei paragrafi che seguono sono stimati gli impatti potenzialmente connessi all’opera in progetto, con particolare riferimento alle fasi di realizzazione. In fase di esercizio l’opera non ha emissioni legate al suo funzionamento.

#### 7.7.3.1 Costruzione e per Movimentazione Terreno (Fase di Cantiere)

##### 7.7.3.1.1 Stima Impatto

Nel presente Paragrafo è valutato l’impatto sulla qualità dell’aria a seguito delle emissioni di inquinanti gassosi e polveri durante le attività di cantiere, stimate secondo la metodologia riportata al precedente Paragrafo 4.5.1.1.

In particolare, sono state stimate, in base all’utilizzo dei mezzi di cantiere ipotizzato nelle diverse fasi di realizzazione delle opere, come descritte nel cronoprogramma, emissioni in atmosfera da:

- ✓ motori dei mezzi di cantiere;
- ✓ polveri dovute alla movimentazione del terreno di scavo in sotterraneo;
- ✓ polveri dovute alla movimentazione del terreno da scotico e sistemazioni superficiali.

In base a tutti i contributi considerati, di seguito si riporta la sintesi delle emissioni totali stimate in fase di cantiere. Per le polveri sottili, si assume cautelativamente che tutti le polveri totali derivanti dai fumi di scarico dei mezzi siano assimilabili tutti alla frazione di particolato fine (PM<sub>10</sub>).

**Tabella 7.20: Emissioni Inquinanti Totali in Fase di Cantiere**

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max, [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
CANTIERE CAMPO BASE	A1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	3.59	0.014	0.26	897.46	3.87	106.69
	A2	Installazione locali per servizi tecnici di cantiere (uffici, spogliatoi, mense, etc.)	1.42	0.006	0.05	1535.12	2.91	24.01
	A3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.38	180.97	0.93	103.28

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max, [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
<b>TOTALE Cantiere Campo Base</b>						<b>2,614</b>	<b>8</b>	<b>234</b>
CANTIERE BACINO DI MONTE	B1	Allestimento cantiere Bacino ed adeguamento viabilità/impiantistica	5.07	0.02	0.31	2037.35	9.04	75.87
	B2	Realizzazione scavi e movimentazione terre - Bacino	4.93	0.02	0.52	22196.76	73.20	2829.51
	B3	Sistemazione drenaggio di fondo, sfioratore di superficie, stesa geocomposito e pietrisco, coronamento – Bacino	2.10	0.01	0.08	3929.02	19.26	145.83
	B4	Finiture e piazzali, Posa virole metalliche e intasamento con cls, realizzazione calice - Bacino	2.11	0.01	0.08	2006.82	9.82	75.05
	B5	Realizzazione piazzale Sottostazione elettrica	1.10	0.00	0.04	862.48	3.71	32.47
	B6	Scavi e consolidamenti Pozzo sbarre, Galleria di accesso alla volta della Centrale, Cunicolo sbarre, Caverna Centrale, Gallerie idrauliche a monte della Centrale, Caverna biforcazione di monte e Pozzo verticale per condotta forzata	2.54	0.01	0.18	77663.04	404.12	6575.04
	B7	Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche - Centrale	1.37	0.01	0.05	6585.49	33.10	236.07
	B8	Ripiegamento cantiere	1.94	0.01	0.40	442.45	2.26	209.87
<b>TOTALE Cantiere Bacino di Monte</b>						<b>115,723</b>	<b>554.5</b>	<b>10,180</b>
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	C1	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impiantistica	3.59	0.01	0.26	897.46	3.87	106.69
	C2	Realizzazione fabbrica virole e officina	1.42	0.01	0.05	639.63	2.91	24.01
	C3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.01	0.38	180.97	0.93	103.28
<b>TOTALE Cantiere Fabbrica Virole e Officina</b>						<b>1,718</b>	<b>7.7</b>	<b>234</b>
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	D1	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impiantistica	3.59	0.014	0.26	448.73	1.936	53.35
	D2	Realizzazione impianto di betonaggio	1.42	0.006	0.05	639.63	2.910	24.01
	D3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.38	361.94	1.863	206.56
<b>TOTALE Cantiere Impianto Betonaggio</b>						<b>1,450</b>	<b>6.7</b>	<b>284</b>



Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max, [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
CANTIERE DEPOSITO 1	E1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	3.07	0.011	0.23	368.35	1.492	49.25
	E2	Preparazione area deposito materiale sciolto	0.77	0.004	0.02	374.76	0.871	4.35
	E3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.38	180.97	0.931	102.04
<b>TOTALE Cantiere Deposito 1</b>						<b>924</b>	<b>3</b>	<b>156</b>
CANTIERE DEPOSITO 2	F1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	3.48	0.013	0.25	450.36	1.934	53.45
	F2	Preparazione area deposito materiale sciolto	1.13	0.006	0.04	237.16	1.326	8.46
	F3	Ripiegamento cantiere	1.59	0.008	0.38	180.97	0.931	103.28
<b>TOTALE Cantiere Deposito 2</b>						<b>868</b>	<b>4</b>	<b>165</b>
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	G1	Creazione viabilità e piazzali	4.03	0.02	0.15	3606.84	16.85	134.18
	G2	Realizzazione scavi e movimentazione terre – Pozzo paratoie, Galleria di accesso alla centrale in caverna, Pozzo piezometrico	2.25	0.01	0.17	35342.22	179.34	3276.40
	G3	Montaggio paratoie, ausiliari	1.17	0.01	0.04	281.32	1.47	10.19
	G4	Scavo e consolidamento galleria di aspirazione-scarico con TBM	0.80	0.01	0.03	5163.32	47.25	195.36
	G5	Ripiegamento cantiere	1.94	0.01	0.08	442.45	2.26	17.10
<b>TOTALE Cantiere Galleria Accesso</b>						<b>44,836</b>	<b>247</b>	<b>3,633</b>
CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE	H1	Realizzazione opera frangiflutti	0.16	0.001	0.01	611.78	2.23	21.30
	H2	Realizzazione/rimozione opere temporanee di sostegno e contenimento	0.68	0.003	0.02	457.54	2.18	16.19
	H3	Realizzazione Opera di presa e opere di protezione	1.20	0.006	0.17	547.76	2.72	40.45
<b>TOTALE Cantiere Opera di Presa di Valle</b>						<b>1,617</b>	<b>7</b>	<b>58</b>
<b>TOTALE FASE DI CANTIERE</b>						<b>169,751</b>	<b>838</b>	<b>14,964</b>

Visto il numero di mezzi coinvolti nella messa in opera per la realizzazione del cavo interrato e per la costruzione della Stazione Utente nonché date le caratteristiche realizzative, si ritiene che l'emissione degli inquinanti da traffico veicolare non sia tale da determinare una ulteriore alterazione significativa dello stato di qualità della componente in esame rispetto a quanto già preventivato per la realizzazione dell'impianto di pompaggio. L'impatto è quindi definito basso e reversibile. Inoltre, si rimanda alle azioni di mitigazione per un approfondimento sulle linee di condotta da seguire per minimizzare tale impatto.

Da quanto sopra si evince come il cantiere B (Bacino di Monte e Sottostazione Elettrica) sia quello caratterizzati da maggiori emissioni globali.

In totale, ad ogni modo, su circa 83 mesi di cantiere, si stima un'emissione complessiva di circa:

- ✓ 170 t di NO<sub>x</sub>;
- ✓ 0.84 t di SO<sub>x</sub>;
- ✓ 15 t di PM<sub>10</sub>.

Le aree di intervento sono caratterizzate da un contesto moderatamente urbanizzato, con abitazioni anche a circa 200 m di distanza. L'area, inoltre, interessa direttamente un sito della Rete Natura 2000.

Tuttavia, le ricadute di inquinanti in fase di cantiere tendono generalmente ad esaurirsi all'interno delle stesse aree di cantiere o nelle immediate vicinanze.

Sulla base di quanto sopra e in considerazione delle misure di mitigazione che saranno adottate, si ritiene che l'impatto sulla qualità dell'aria dovuto alle attività di cantiere possa essere considerato di **entità modesta**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che si prevede di adottare al fine di ridurre la significatività di tale impatto.

#### *7.7.3.1.2 Misure di Mitigazione*

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti. Si opererà inoltre affinché i mezzi siano rispondenti alle normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a 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).

#### 7.7.3.2 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni da Fabbrica Virole e Impianti di Betonaggio (Fase di Cantiere)

##### *7.7.3.2.1 Premessa*

Come riportato precedentemente presso nell'ambito del cantiere di monte saranno effettuate le attività di realizzazione delle Virole. A tal fine sarà realizzata una Fabbrica Virole attrezzata con capannoni adibiti alle seguenti operazioni:

1. calandratura;
2. sabbiatura;
3. saldatura;
4. verniciatura.

Come anticipato nel Paragrafo 4.5.1.1.2, la Fabbrica Virole sarà dotata di una cabina di verniciatura e sabbiatura dotata di aspiratori convoglianti in un camino. Si ricorda che la Fabbrica sarà dismessa al termine delle attività di realizzazione delle virole; pertanto, le emissioni associate alle suddette operazioni saranno limitate al solo periodo di funzionamento dell'impianto.

Per quanto riguarda invece gli impianti di Betonaggio (uno presso il cantiere di monte e uno presso il cantiere di valle), come accennato nel Paragrafo 4.5.1.1.2, è stata cautelativamente considerata un'alimentazione da un generatore diesel in funzione pressoché in continuo nei periodi in cui sarà prevista una elevata richiesta di calcestruzzo.



Anche per l'impianto di Frantumazione, ubicato nel cantiere di valle, analogamente all'impianto di betonaggio, è stata cautelativamente considerata un'alimentazione da un generatore diesel in funzione pressoché in continuo, solo nei periodi in cui sarà prevista una elevata produzione di materiale da tritare.

Per la caratterizzazione delle emissioni associate all'esercizio della Fabbrica Virole, degli impianti di Betonaggio Frantumazione si rimanda al precedente Paragrafo 4.5.1.1.2, in particolare alla Tabella 4.19 dove si identificano le caratteristiche geometriche ed emissive della sorgente emissiva (Cabina di Verniciatura e Sabbiatura, dotata di relativo camino) ed alla Tabella 4.20, in cui sono riportate le caratteristiche geometriche ed emissive dei Generatori Diesel degli impianti presenti.

Per l'analisi delle ricadute di tali emissioni è stata effettuata una dedicata attività di modellazione con modello di dispersione CALPUFF, come descritto nei paragrafi successivi.

#### *7.7.3.2.2 Modello Numerico e Dati Meteorologici Utilizzati*

Come accennato nei paragrafi precedenti, le simulazioni numeriche della dispersione degli inquinanti emessi dalle operazioni di fabbricazione delle virole e degli impianti di betonaggio sono state condotte con il sistema modellistico CALPUFF, sviluppato dalla Sigma Research Corporation per il California Air Resource Board (CARB).

La suite modellistica è composta da:

- ✓ un modello meteorologico per orografia complessa (CALMET), che può essere utilizzato per la simulazione delle condizioni atmosferiche su scale che vanno dall'ambito locale alla mesoscala;
- ✓ il modello di dispersione (CALPUFF), che utilizza il metodo dei puff gaussiani per la simulazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, in condizioni meteorologiche non stazionarie e non omogenee;
- ✓ un post processore (CALPOST), che elabora gli output del modello e consente di ottenere le concentrazioni medie ai ricettori su diversi intervalli temporali, selezionabili dall'utente.

Nelle simulazioni in oggetto sono stati utilizzati:

- ✓ un dominio del modello meteorologico (CALMET) di estensione pari a 50 km x 50 km e passo 1 km;
- ✓ un dominio di simulazione della dispersione di inquinanti (CALPUFF), compreso all'interno del modello meteorologico, con passo 250 metri.

Per quanto concerne i dati meteorologici, ai fini delle analisi modellistiche sono stati utilizzati i dati meteorologici del Weather Research and Forecasting mesoscale model (WRF), relativi all'anno 2022. I dati WRF di partenza, che contengono informazioni relative sia alle condizioni meteorologiche al suolo che a quelle in quota, coprono un'area di 50 km x 50 km centrata tra il cantiere di Monte e quello di Valle (L Latitudine 38.250978 N, Longitudine: 15.758293 E,) e hanno una risoluzione orizzontale di 12 km.

Attraverso l'uso del modello meteorologico CALMET, a partire dai dati WRF è stato quindi possibile ricostruire una meteorologia di maggiore dettaglio, tenendo conto delle caratteristiche di orografia (Terrain Elevations) e uso del suolo (Land Use) nel dominio meteorologico considerato<sup>49</sup>.

Si riportano di seguito, per ciascuna area di lavoro (monte e valle), le rose dei venti a 10 m dal suolo, ricostruite a partire dai dati WRF e le relative tabelle di distribuzione annuale delle frequenze di direzione e velocità del vento,

\*\*\*\*\*

<sup>49</sup> Per simulare le "Terrain Elevations" CALMET considera i dati "Shuttle Radar Topography Mission" (SRTM) 1 Arc-Second Global, aventi una risoluzione orizzontale pari circa 30 m. Per il "Land Use" viene utilizzato invece il database "Global Land Cover Characterization" (GLCC), avente risoluzione orizzontale pari a circa 1 km.

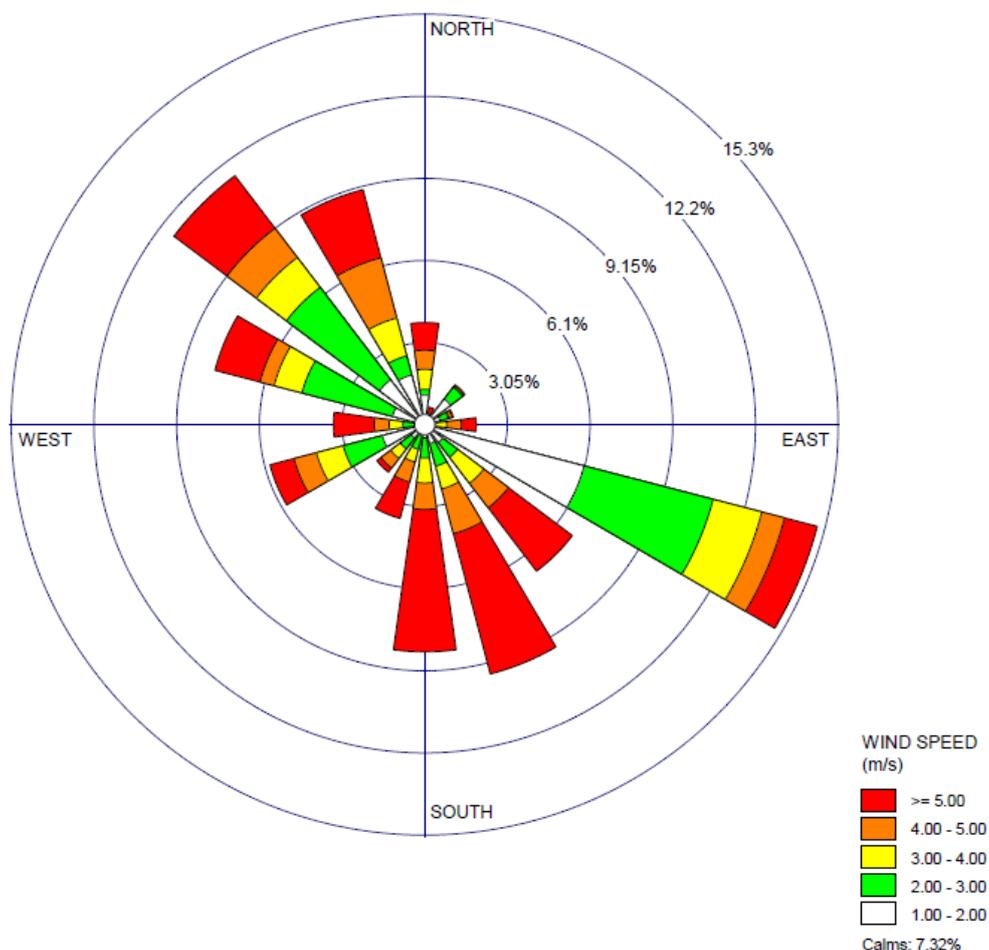


Figura 7.2: Modello WRF, Rosa dei Venti Cantiere di Monte - Anno 2022

Tabella 7.21: Modello WRF, Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenze Annuali Cantiere di Monte (Anno 2022)

Settore	Direzione		Classe di Vento (m/s)					Totale (%)
			1.0 - 2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.0	>= 5.0	
1	348.75 - 11.25	N	1.0959	0.2169	0.742	0.7078	1.0274	3.79
2	11.25 - 33.75	NNE	0.137	0.0457	0.1598	0.0799	0.2511	0.6735
3	33.75 - 56.25	NE	1.1986	0.5479	0.0228	0.0571	0.0342	1.8607
4	56.25 - 78.75	ENE	0.5936	0.2968	0.0457	0.1142	0.0457	1.0959
5	78.75 - 101.25	E	0.2397	0.1712	0.3995	0.5365	0.5594	1.9064
6	101.25 - 123.75	ESE	6.0616	4.9087	1.8493	0.8676	1.2443	14.9315
7	123.75 - 146.25	SE	0.8333	0.6849	1.21	1.1416	2.9452	6.8151
8	146.25 - 168.75	SSE	0.7306	0.8676	0.8676	1.7123	5.3767	9.5548
9	168.75 - 191.25	S	0.5023	0.742	0.9247	0.9817	5.274	8.4247
10	191.25 - 213.75	SSW	0.4338	0.5137	0.4909	0.7648	1.3927	3.5959
11	213.75 - 236.25	SW	0.6393	0.4909	0.4452	0.4452	0.1941	2.2146
12	236.25 - 258.75	WSW	1.621	1.484	1.016	0.8562	0.9132	5.8904

Settore	Direzione		Classe di Vento (m/s)					Totale (%)
			1.0 - 2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.0	>= 5.0	
13	258.75 - 281.25	W	0.2854	0.5251	0.5023	0.5479	1.5068	3.3676
14	281.25 - 303.75	WNW	1.2329	3.4361	1.0616	0.5365	1.7123	7.9795
15	303.75 - 326.25	NW	2.089	4.2922	1.3927	1.3584	2.4429	11.5753
16	326.25 - 348.75	NNW	1.9064	0.7306	1.4498	2.3059	2.6142	9.0068
Calme								7.3174
Sub-Total			19.6005	19.9543	12.5799	13.0137	27.5342	100

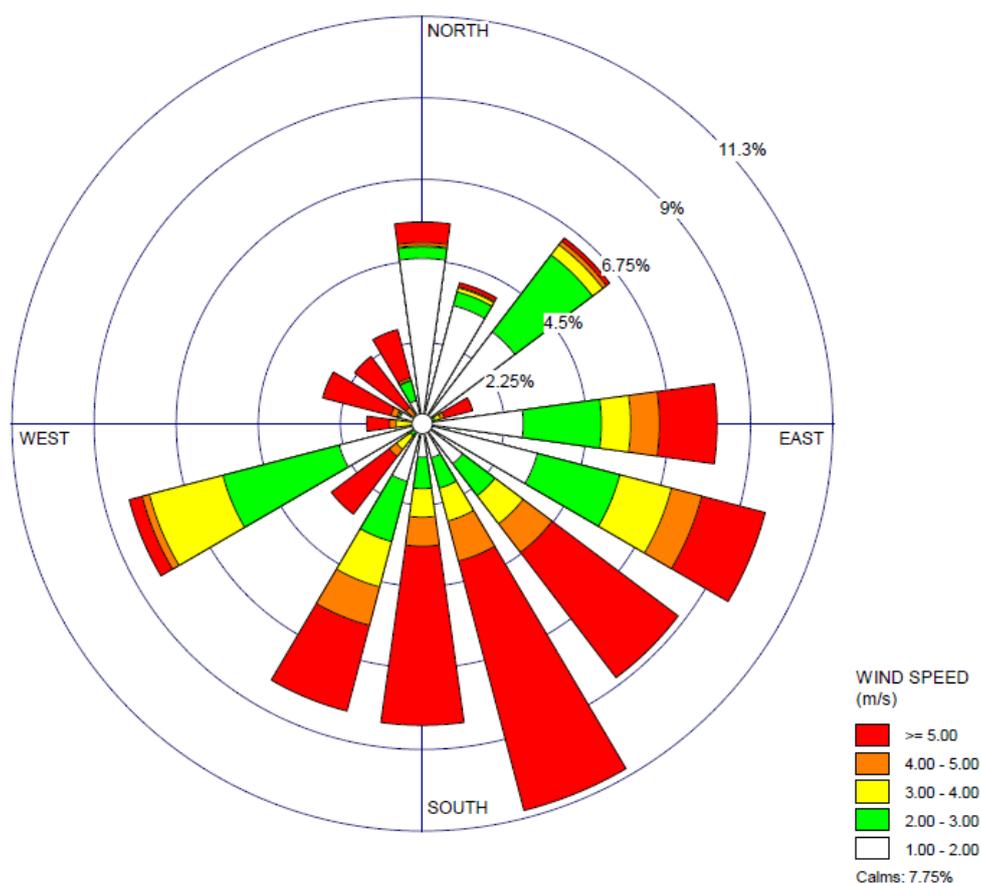


Figura 7.3: Modello WRF, Rosa dei Venti Cantiere di Valle - Anno 2022

Tabella 7.22: Modello WRF, Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenze Annuali Cantiere di Valle (Anno 2022)

Settore	Direzione		Classe di Vento (m/s)					Totale (%)
			1.0 - 2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.0	>= 5.0	
1	348.75 - 11.25	N	4.5548	0.3196	0.0342	0.0799	0.5708	5.5594
2	11.25 - 33.75	NNE	3.3676	0.3881	0.1142	0.0342	0.1142	4.0183
3	33.75 - 56.25	NE	3.1735	2.6598	0.3539	0.1256	0.1142	6.4269
4	56.25 - 78.75	ENE	0.1598	0.1941	0.1598	0.1142	0.7991	1.4269

Settore	Direzione		Classe di Vento (m/s)					Totale (%)
			1.0 - 2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.0	>= 5.0	
5	78.75 - 101.25	E	2.7626	2.1347	0.7991	0.7877	1.5753	8.0594
6	101.25 - 123.75	ESE	3.2534	2.3288	1.4612	0.8562	1.7922	9.6918
7	123.75 - 146.25	SE	1.3813	1.1073	0.9703	0.9932	4.3265	8.7785
8	146.25 - 168.75	SSE	0.9703	0.8676	0.9361	1.1416	7.1005	11.016
9	168.75 - 191.25	S	0.9247	0.8676	0.7877	0.7991	4.9315	8.3105
10	191.25 - 213.75	SSW	1.6438	1.7123	1.29	1.0959	2.4429	8.1849
11	213.75 - 236.25	SW	0.1484	0.274	0.468	0.2511	1.9863	3.1279
12	236.25 - 258.75	WSW	2.3516	3.2877	2.0776	0.2055	0.3653	8.2877
13	258.75 - 281.25	W	0.0685	0.0342	0.6164	0.1826	0.6279	1.5297
14	281.25 - 303.75	WNW	0.6279	0.0457	0.0457	0.1712	1.9292	2.8196
15	303.75 - 326.25	NW	0.1256	0.1256	0.0571	0.2626	1.758	2.3288
16	326.25 - 348.75	NNW	0.6621	0.5594	0.0228	0.0685	1.3699	2.6826
Calme								7.7511
Sub-Total			26.1758	16.9064	10.1941	7.1689	31.8037	100

Da quanto sopra esposto è possibile osservare, per il cantiere di monte una prevalenza di venti provenienti dai quadranti Nord-Ovest e Sud-Est mentre, per il cantiere di valle una prevalenza di venti da Sud. Per entrambe le aree le calme si attestano tra 7.5 e 7.3 %.

Ai fini delle modellazioni, le sorgenti emmissive sono state ubicate presso il cantiere la fabbrica virole, l'impianto di betonaggio e l'impianto di frantumazione.

Di seguito si riportano le coordinate UTM-WGS84 (Fuso 33N) espresse in km:

- ✓ Cantiere di monte:
  - Fabbrica Virole: X: 565154.04 m; Y: 4232382.78 m;
  - Impianto di Betonaggio: X: 565710.75 m; Y: 4232704.44 m;
- ✓ Cantiere di valle:
  - Impianto di Betonaggio: X: 567154.31 m; Y: 4235564.62 m;
  - Impianto di Frantumazione: X 567342.95 m; Y: 4235689.86 m.

#### 7.7.3.2.3 Simulazioni Effettuate

Al fine di consentire un confronto con i limiti normativi (laddove applicabili) sono state simulate:

- ✓ NOx:
  - valori medi annui della concentrazione di NOx al livello del suolo,
  - 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NOx.

Conservativamente, le ricadute sono state messe a confronto con i valori limite di qualità dell'aria applicabili ai sensi del D.Lgs 155/2010 e s.m.i. agli NO<sub>2</sub>, nello specifico:

- 40 µg/m<sup>3</sup> per le concentrazioni medie annue;
- 200 µg/m<sup>3</sup> per le concentrazioni medie orarie, valore da non superare più di 18 volte in un anno;

- ✓ SO<sub>2</sub>:
  - 99.7° percentile delle concentrazioni orarie di SO<sub>x</sub>.
  - 99.2° percentile delle concentrazioni giornaliere di SO<sub>x</sub>

Conservativamente, le ricadute sono state messe a confronto con i valori limite di qualità dell'aria applicabili ai sensi del D.Lgs 155/2010 e s.m.i. agli SO<sub>2</sub>, nello specifico:

- 350 µg/m<sup>3</sup> per le concentrazioni medie orarie, valore da non superare più di 24 volte in un anno;

- 125 µg/m<sup>3</sup> per le concentrazioni medie giornaliere, valore da non superare più di 3 volte in un anno;
- (5) CO: valore medio massimo giornaliero su 8 ore della concentrazione di CO al livello del suolo. Le ricadute sono state messe a confronto con i valori limite di qualità dell'aria applicabili ai sensi del D.Lgs 155/2010 e s.m.i., pari a 10 mg/m<sup>3</sup>;
- (6) Polveri:
  - valori medi annui della concentrazione di polveri al livello del suolo,
  - 90.41° percentile delle concentrazioni giornaliere di polveri.
  - Conservativamente, le ricadute di polveri sono state messe a confronto con i valori limite di qualità dell'aria applicabili ai sensi del D.Lgs 155/2010 e s.m.i. alla sola frazione con diametro pari o inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>), nello specifico:
    - 40 µg/m<sup>3</sup> per le concentrazioni medie annue;
    - 50 µg/m<sup>3</sup> per le concentrazioni medie giornaliere, valore da non superare più di 35 volte in un anno;
- ✓ Composti Organici Volatili (COV): valori medi annui della concentrazione di COV, parametro per il quale tuttavia non sussiste un limite di qualità dell'aria ai sensi della normativa vigente.

#### 7.7.3.2.4 *Stima delle Ricadute*

I risultati delle simulazioni condotte sono presentati nelle Figure da 7.2 a 7.10 allegate.

Per quanto concerne gli NOx:

- ✓ per il 99.80° percentile delle concentrazioni medie orarie (Figura 7.2 allegata) si rileva che:
  - i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità delle sorgenti emissive;
  - il massimo valore di ricaduta su tutto il dominio di calcolo (circa 25 µg/m<sup>3</sup>) risulta inferiore al limite normativo (200 µg/m<sup>3</sup>) per la qualità dell'aria di circa un ordine di grandezza;
  - in corrispondenza dell'abitato di Favazzina le ricadute risultano intorno gli 8 µg/m<sup>3</sup>, inferiori rispetto ai limiti di normativa (200 µg/m<sup>3</sup>) di circa 2 due ordini di grandezza.
- ✓ per le ricadute medie annue (Figura 6.3 allegata), risulta che:
  - i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva;
  - il massimo valore di ricaduta su tutto il dominio di calcolo (circa 1 µg/m<sup>3</sup>) risulta inferiore al limite normativo (40 µg/m<sup>3</sup>) per la qualità dell'aria di circa un ordine di grandezza;
  - in corrispondenza dell'abitato di Favazzina le ricadute risultano tra 0.3 e 0.1 µg/m<sup>3</sup>, inferiori rispetto ai limiti di normativa (40 µg/m<sup>3</sup>) di circa 2 due ordini di grandezza;

Per quanto riguarda gli SOx:

- ✓ per il 99.7° percentile delle concentrazioni medie orarie (Figura 7.4 allegata) si rileva che:
  - i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità delle sorgenti emissive
  - il massimo valore di ricaduta su tutto il dominio di calcolo (circa 0.1 µg/m<sup>3</sup>); risulta ampiamente inferiore al limite normativo (350 µg/m<sup>3</sup>) per la qualità dell'aria di circa un tre ordini di grandezza;
  - le ricadute presso i centri abitati più prossimi possono essere considerate poco significative.
- ✓ per il 99.2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (Figura 7.5 allegata) si rileva che:
  - i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità delle sorgenti emissive;
  - il massimo valore di ricaduta su tutto il dominio di calcolo (circa 0.02 µg/m<sup>3</sup>) risulta ampiamente inferiore al limite normativo (125 µg/m<sup>3</sup>) per la qualità dell'aria di circa un quattro ordini di grandezza;
  - le ricadute presso i centri abitati più prossimi possono essere considerate poco significative.
- ✓ per le ricadute medie annue, dall'esame della Figura 7.6 allegata, risulta che i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva con un massimo di circa 0.004 µg/m<sup>3</sup> ampiamente inferiore (di circa 4 ordini di grandezza) al limite di normativa (20 µg/m<sup>3</sup>).

In relazione alle PM<sub>10</sub>:

- ✓ per le ricadute medie annue, dall'esame della Figura 7.7 allegata si rileva quanto segue:



- i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva,
  - il massimo valore di ricaduta su tutto il dominio di calcolo (circa  $0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) risulta ampiamente inferiore al limite normativo ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) per la qualità dell'aria di circa un due ordini di grandezza;
  - in corrispondenza dell'abitato di Melia le ricadute risultano intorno a  $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiori rispetto ai limiti di normativa ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) di circa tre due ordini di grandezza;
- ✓ per il 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (Figura 7.8 allegata) si rileva che:
- i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva;
  - il massimo valore di ricaduta su tutto il dominio di calcolo (circa  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) risulta ampiamente inferiore al limite normativo ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) per la qualità dell'aria di circa un ordine di grandezza;
  - in corrispondenza dell'abitato di Melia le ricadute risultano intorno a  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiori rispetto ai limiti di normativa ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) di circa tre due ordini di grandezza;

In merito al CO (massima media giornaliera su 8 ore), dall'esame della Figura 7.9 allegata si rileva quanto segue:

- i valori più elevati di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva con un massimo di circa  $0.013 \text{mg}/\text{m}^3$  inferiore di circa di tre ordini di grandezza rispetto al limite normativo ( $10 \text{mg}/\text{m}^3$ );
- le ricadute presso i centri abitati più prossimi possono essere considerate poco significative.

Per quanto riguarda le ricadute di COV (Figura 7.10 allegata), i valori di ricaduta stimata sono contenuti su tutto il dominio di simulazione. La massima ricaduta media annua è pari a circa  $3.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a ridosso delle sorgenti emissive, con concentrazioni che si attenuano molto rapidamente.

In conclusione, si ritiene che in considerazione delle ricadute stimate gli effetti dell'iniziativa sulla qualità dell'aria associati alle operazioni di fabbricazione delle virole, gli impianti di betonaggio e a quello di frantumazione saranno complessivamente **bassi** nei valori assoluti, oltre che limitati nel tempo come già indicato in precedenza. Non si ritiene pertanto necessaria l'adozione di specifiche misure di mitigazione, al di là delle buone pratiche di ingegneria.

### 7.7.3.3 Impatto sul Microclima per Creazione del Bacino di Monte (Fase di Esercizio)

A livello potenziale la realizzazione del Bacino di Monte potrebbe determinare variazioni locali del microclima.

La creazione di invasi artificiali, difatti, produce effetti sul microclima, di entità variabile a seconda delle condizioni preesistenti e delle dimensioni dell'accumulo, principalmente a causa dell'aumento di umidità a scala locale (evaporazione) e a causa delle proprietà di termoregolazione delle masse d'acqua. In letteratura sono documentati i cambiamenti nella frequenza delle nebbie e lievi variazioni delle temperature in prossimità delle masse d'acqua.

Il Bacino di Monte è stato progettato, attraverso interventi di rimodellazione con scavi e rinterri, per contenere un volume di acqua di circa  $1,100,000 \text{m}^3$ . Il Bacino sarà totalmente impermeabilizzato ed in fase di esercizio avrà la funzione di regolazione attraverso cicli giornalieri di accumulo/rilascio delle acque per il turbinaggio.

Tale invaso, di superficie pari a circa 10 ettari e volume di circa  $1,100,000\text{m}^3$ , risulta di dimensioni relativamente contenute e non sono attese variazioni significative del microclima locale, considerando anche la vicinanza al mare (circa 2 km di distanza) che costituisce un elemento di modifica del clima molto più preponderante nell'area, generando in maniera naturale un non trascurabile grado di umidità già allo stato attuale.

A livello progettuale sono ad ogni modo state stimate le perdite per evaporazione dal bacino di monte (si veda anche la Relazione Idraulica allegata al progetto, Doc. No. 1422-A-FN-R-05-0). In particolare, prendendo in considerazione il risultato più cautelativo, considerando il bacino di monte come alla quota di massima regolazione per tutto l'anno, è stato stimato come annualmente il bacino possa perdere per evaporazione fino ad un massimo di  $224,000 \text{m}^3$  di acqua (circa  $7.1 \text{l/s}$ ).

Pertanto, in considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene che le differenze fra l'evaporazione attuale e quella futura siano assolutamente trascurabili e l'impatto potenziale associato al microclima sulla componente atmosfera sia di **entità trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: permanente e a scala locale.

## 7.8 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

### 7.8.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e gli aspetti storico-paesaggistici possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - occupazione di suolo legata alla presenza fisica dei cantieri (di tutte le opere),
  - realizzazione di scavi e movimenti terra nelle aree esterne;
- ✓ fase di esercizio:
  - occupazione di suolo per la presenza del bacino di monte (e adiacente sottostazione elettrica);
  - occupazione di fondale/specchio acqueo per la presenza dell'opera di presa in mare e la massicciata di protezione;
  - occupazione di suolo per la presenza del piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate ai Paragrafi 4.5.1 e 4.5.2, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 7.23: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto**

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Occupazione di suolo per la presenza fisica dei cantieri e viabilità		<b>X</b>
Realizzazione scavi e movimenti terre		<b>X</b>
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Occupazione di suolo (presenza del bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica)		<b>X</b>
Occupazione di fondale/specchio acqueo (presenza dell'opera di presa a mare)		<b>X</b>
Occupazione di suolo (piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee)		<b>X</b>

Con riferimento ai potenziali impatti connessi all'inquinamento luminoso, si rimanda al successivo Paragrafo 7.10.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

### 7.8.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ elementi di interesse storico-archeologico;
- ✓ beni paesaggistici tutelati;
- ✓ aree naturali tutelate;
- ✓ percorsi panoramici.

La caratterizzazione della componente ha rivelato la presenza dei seguenti elementi di sensibilità.

**Tabella 7.24: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

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

### 7.8.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 7.8.3.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio

##### 7.8.3.1.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Per quanto riguarda questo aspetto si è fatto riferimento ai repertori dei beni storico-culturali contenuti nei documenti di pianificazione a livello regionale, provinciale e comunale e alle liste dei beni culturali. Come evidenziato nel Paragrafo 3.7.5 e al Paragrafo 6.7, in base a tali repertori l'area in esame non risulta interessare specifiche aree o emergenze archeologiche.

Con riferimento alla parte a mare l'area marina oggetto d'intervento, priva di pregressi rinvenimenti archeologici subacquei, si inserisce in un contesto storico-paesaggistico archeologicamente importante, insediato con continuità sin dal Neolitico.

I ritrovamenti subacquei d'interesse storico-archeologico risultano, ad ogni modo, concentrati principalmente nelle acque poste a Sud del promontorio di Scilla, da cui provengono alcuni ceppi d'ancora di epoca romana (per lo più frutto di rinvenimenti sporadici) oltre al ben noto "relitto di Porticello" (IV secolo a.C.) trasportante un carico di merci varie e statue in bronzo, scoperto nel 1969 nelle acque di Villa San Giovanni.

Con riferimento alle aree a terra, l'area interessata dalle opere di monte (bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica e relativo collegamento alla RTN), ha rivestito nell'antichità un'importanza strategica per l'attraversamento dei territori interni e il collegamento con la punta estrema della regione: i piani di Melia di Scilla, costituiscono un passaggio obbligato nella topografia di questa area per raggiungere Reggio.

La zona sembra inoltre essere interessata dal transito della via consolare Popilia o da un suo asse secondario, sebbene non ancora localizzata con precisione.

Si evidenzia, ad ogni modo, che per il progetto in esame è stata predisposta una dedicata Relazione di Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico, sia per la parte a terra, sia per la parte a mare, alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

In sintesi a quanto esposto, potenziali interferenze con la componente non possono essere escluse in questa fase e nel complesso il potenziale impatto può essere considerato di **media entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: permanente e a scala locale.

#### 7.8.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

In fase di scavo, si ritiene opportuno, per i lavori di movimento terra, l'assistenza di personale archeologico specializzato in ottemperanza alla normativa sulla Verifica Preventiva del Rischio Archeologico (D.L. 163/2006 artt. 95-96).

#### 7.8.3.2 Impatto Paesaggistico (Fase di Cantiere)

##### 7.8.3.2.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

In fase di cantiere, si possono verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente a:

- ✓ insediamento delle strutture del cantiere, con impatti, a carattere temporaneo, legati alla preparazione di aree di cantiere e delle aree di ricovero e alla presenza delle macchine operatrici;
- ✓ asportazione della vegetazione e rimodellamento dei suoli durante le attività di scavo per la preparazione delle aree di cantiere superficiali.

Si evidenzia che il progetto prevede la realizzazione di molte opere in sotterraneo, che avranno cantieri non impattanti dal punto di vista paesaggistico a meno dei punti di accesso esterni. Come evidenziato in precedenza sono previste in totale No. 8 aree di cantiere, per la maggior parte adiacenti tra loro, fra le quali la più significativa in termini di occupazione delle aree risulta decisamente quella del bacino di monte.

Ultimati i lavori, circa il 40% delle aree di cantiere sarà completamente ripristinata per la quotaparte non occupata dalle opere a progetto (bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica, piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee comprensiva della parte fuoriterra del Pozzo Paratoie). L'opera di presa rimarrà completamente sommersa in mare, a meno della parte sommitale del frangiflutti esterno, a protezione dell'opera stessa e degli elementi di protezione della griglia di aspirazione. Tali opere saranno ubicate a ridosso della costa in continuità con la massicciata a protezione della ferrovia esistente, in un tratto normalmente non accessibile e non frequentato, con limitata visibilità.

Per quanto riguarda i cantieri, al termine dei lavori le aree occupate saranno riconsegnate agli usi pregressi (uso agricolo) e saranno ripristinate con il fine di ristabilire i caratteri morfo-vegetazionali preesistenti in continuità con il paesaggio circostante.

L'inserimento delle opere fuori terra è stato oggetto di uno studio dedicato al quale si rimanda per maggiori approfondimenti (“Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico”, predisposto da LAND e presentato in appendice alla Relazione Paesaggistica - Doc. No. P0035031-1-H4) 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 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.

La maggior parte delle aree di cantiere temporanee ripristinate saranno aree agricole. Per le aree non agricole in generale le operazioni di ripristino saranno finalizzate alla ripresa spontanea della vegetazione autoctona e a garantire l'evoluzione vegetazionale verso le forme affini agli stadi più maturi.

Per quanto riguarda l'impatto sul paesaggio delle aree di cantiere che saranno ripristinate si stima un impatto di **bassa entità** in quanto di natura comunque temporanea e a scala locale.

Per quanto riguarda i cantieri che in esercizio saranno occupati dalle opere in progetto si rimanda alle valutazioni effettuate nel seguito del documento, al Paragrafo 7.8.3.3.

#### **7.8.3.2.2 Misure di Mitigazione**

Le principali misure di mitigazione degli impatti legate alla fase di cantiere sono le seguenti:

- ✓ mantenimento delle aree di cantiere in condizioni di ordine e pulizia;
- ✓ ripristino a fine lavori dei luoghi e delle aree alterate in fase di cantiere e non più necessarie, attraverso la rimozione delle strutture fisse e delle aree di ricovero e stoccaggio materiali;
- ✓ inverdimento delle scarpate del bacino di monte al fine di garantire una ottimale riconnessione dell'opera con il contesto circostante;
- ✓ ripiantumazione in sito degli 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 lungo l'adeguamento morfologico intorno al bacino di monte. Queste azioni di ricucitura arboreo-arbustiva verso il bacino di monte 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.

#### **7.8.3.3 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza di Nuove Strutture (Fase di Esercizio)**

L'impatto percettivo del progetto sul paesaggio è connesso principalmente alla presenza fisica del Bacino di Monte. Gli unici altri elementi che rimarranno visibili saranno il piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee e la parte esterna delle opere a mare (barriera frangiflutti, elementi di protezione dell'opera di presa).

Si considerano trascurabili la parte sommitale del pozzo paratoie (inclusa nel piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee) e la viabilità da realizzare in quanto relativa ad un tratto limitato (60 m).

Il resto degli impianti sarà sotterraneo.

Nel seguito del paragrafo sono valutati gli impatti associati alla presenza:

- ✓ del bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica;
- ✓ del piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee;
- ✓ delle opere a mare.

Si evidenzia che le opere sono state oggetto di una Relazione Paesaggistica dedicata (Doc. No. P0035031-1-H4) e di uno studio di inserimento paesaggistico dedicato ("Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico", presentato in appendice alla Relazione Paesaggistica), ai quali si rimanda per maggiori particolari sull'argomento.

##### **7.8.3.3.1 Aspetti Metodologici per la Stima dell'Impatto**

Per la stima del livello di impatto paesaggistico si è fatto riferimento alle "Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti", previste dall'Articolo 30 del Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Lombardia approvato con DCR 6 Marzo 2001 No. 43749 ed approvate dalla Giunta Regionale della Lombardia con DGR No. 7/11045 dell'8 Novembre 2002.

Tali linee guida stimano il livello di impatto paesaggistico come il prodotto di un parametro legato alla "sensibilità paesistica del sito" e di un parametro legato "all'incidenza del progetto".

La valutazione è stata replicata per 3 siti, ognuno dei quali è caratterizzato dalla presenza di più opere ed elementi:

- ✓ del bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica;
- ✓ del piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee;
- ✓ delle opere a mare.

#### 7.8.3.3.2 Criteri per la determinazione della Classe di Sensibilità del Sito

Tali linee guida propongono tre differenti modi di valutazione della sensibilità di un sito, con riferimento ad una chiave di lettura locale e ad una sovralocale:

- ✓ morfologico-strutturale;
- ✓ vedutistico;
- ✓ simbolico.

Le stesse linee guida evidenziano come sia da escludere che si possa trovare una formula o procedura capace di estrarre da questa molteplicità di fattori un giudizio univoco e “oggettivo” circa la sensibilità paesistica, anche perché la società non è un corpo omogeneo e concorde, ma una molteplicità di soggetti individuali e collettivi che interagiscono tra loro in forme complesse, spesso conflittuali.

In considerazione della tipologia di opera si prenderanno in considerazione solamente le “chiavi di lettura” a livello locale.

#### *Modo di Valutazione Morfologico-Strutturale*

Questo modo di valutazione considera la sensibilità del sito in quanto appartenente a uno o più “sistemi” che strutturano l’organizzazione di quel territorio e di quel luogo, assumendo che tale condizione implichi determinate regole o cautele per gli interventi di trasformazione. Normalmente qualunque sito partecipa a sistemi territoriali di interesse geo-morfologico, naturalistico e storico-insediativo.

La valutazione dovrà però considerare se quel sito appartenga ad un ambito la cui qualità paesistica è prioritariamente definita dalla leggibilità e riconoscibilità di uno o più di questi “sistemi” e se, all’interno di quell’ambito, il sito stesso si collochi in posizione strategica per la conservazione di queste caratteristiche di leggibilità e riconoscibilità. Il sistema di appartenenza può essere di carattere strutturale, vale a dire connesso alla organizzazione fisica di quel territorio, e/o di carattere linguistico-culturale e quindi riferibile ai caratteri formali (stilistici, tecnologici e materici) dei diversi manufatti.

La valutazione a livello locale considera l’appartenenza o contiguità del sito di intervento con elementi propri dei sistemi qualificanti quel luogo specifico:

- ✓ segni della morfologia del territorio: dislivello di quota, scarpata morfologica, elementi minori dell’idrografia superficiale, etc.;
- ✓ elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo: alberature, monumenti naturali, fontanili o zone umide che non si legano a sistemi più ampi, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde locale, etc.;
- ✓ componenti del paesaggio agrario storico: filari, elementi della rete irrigua e relativi manufatti (chiuse, ponticelli.), percorsi poderali, nuclei e manufatti rurali, etc.;
- ✓ elementi di interesse storico-artistico: centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle, mura storiche, etc.;
- ✓ elementi di relazione fondamentali a livello locale: percorsi – anche minori – che collegano edifici storici di rilevanza pubblica, parchi urbani, elementi lineari – verdi o d’acqua – che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative, «porte» del centro o nucleo urbano, stazione ferroviaria, etc.;
- ✓ vicinanza o appartenenza ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo linguistico, tipologico e d’immagine, situazione in genere più frequente nei piccoli nuclei, negli insediamenti montani e rurali e nelle residenze isolate ma che potrebbe riguardare anche piazze o altri particolari luoghi pubblici.

#### *Modo di Valutazione Vedutistico*

Le chiavi di lettura a scala locale si riferiscono soprattutto a relazioni percettive che caratterizzano il luogo in esame:

- ✓ il sito interferisce con un belvedere o con uno specifico punto panoramico;
- ✓ il sito si colloca lungo un percorso locale di fruizione paesistico-ambientale (il percorso-vita nel bosco, la pista ciclabile lungo il fiume, il sentiero naturalistico, etc.);
- ✓ il sito interferisce con le relazioni visuali storicamente consolidate e rispettate tra punti significativi di quel territorio (il cono ottico tra santuario e piazza della chiesa, tra rocca e municipio, tra viale alberato e villa, etc.);
- ✓ adiacenza a tracciati (stradali, ferroviari) ad elevata percorrenza.

### *Modo di Valutazione Simbolico*

Le chiavi di lettura a livello locale considerano quei luoghi che, pur non essendo oggetto di (particolari) celebri citazioni rivestono un ruolo rilevante nella definizione e nella consapevolezza dell'identità locale, possono essere connessi sia a riti religiosi (percorsi processionali, cappelle votive, etc.) sia ad eventi o ad usi civili (luoghi della memoria di avvenimenti locali, luoghi rievocativi di leggende e racconti popolari, luoghi di aggregazione e di riferimento per la popolazione insediata).

#### *7.8.3.3.3 Criteri per la Determinazione del Grado di Incidenza dei Progetti*

Le Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti evidenziano che l'analisi dell'incidenza del progetto tende ad accertare in primo luogo se questo induca un cambiamento paesisticamente significativo.

Determinare l'incidenza equivale a rispondere a domande del tipo:

- ✓ la trasformazione proposta si pone in coerenza o in contrasto con le “regole” morfologiche e tipologiche di quel luogo?
- ✓ conserva o compromette gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi morfologici territoriali che caratterizzano quell'ambito territoriale?
- ✓ quanto “pesa” il nuovo manufatto, in termini di ingombro visivo e contrasto cromatico, nel quadro paesistico considerato alle scale appropriate e dai punti di vista appropriati?
- ✓ come si confronta, in termini di linguaggio architettonico e di riferimenti culturali, con il contesto ampio e con quello immediato?
- ✓ quali fattori di turbamento di ordine ambientale (paesisticamente rilevanti) introduce la trasformazione proposta?

Sempre secondo le Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti, oltre agli aspetti strettamente dimensionali e compositivi, la determinazione del grado di incidenza paesistica del progetto va condotta con riferimento ai seguenti parametri e criteri:

- ✓ Criteri e parametri di incidenza morfologica e tipologica. In base a tali criteri non va considerato solo quanto si aggiunge – in termini di coerenza morfologica e tipologica dei nuovi interventi – ma anche, e in molti casi soprattutto, quanto si toglie. Infatti, i rischi di compromissione morfologica sono fortemente connessi alla perdita di riconoscibilità o alla perdita tout court di elementi caratterizzanti i diversi sistemi territoriali;
- ✓ Criteri e parametri di incidenza linguistica. Sono da valutare con grande attenzione in tutti casi di realizzazione o di trasformazione di manufatti, basandosi principalmente sui concetti di assonanza e dissonanza. In tal senso possono giocare un ruolo rilevante anche le piccole trasformazioni non congruenti e, soprattutto, la sommatoria di queste;
- ✓ Parametri e criteri di incidenza visiva. Per la valutazione di tali parametri è necessario assumere uno o più punti di osservazione significativi, la scelta dei quali è ovviamente influente ai fini del giudizio. Sono da privilegiare i punti di osservazione che insistono su spazi pubblici e che consentono di apprezzare l'inserimento del nuovo manufatto o complesso nel contesto, è poi opportuno verificare il permanere della continuità di relazioni visive significative. Particolare considerazione verrà assegnata agli interventi che prospettano su spazi pubblici o che interferiscono con punti di vista o percorsi panoramici;
- ✓ Parametri e i criteri di incidenza ambientale. Tali criteri permettono di valutare quelle caratteristiche del progetto che possono compromettere la piena fruizione paesistica del luogo. Gli impatti acustici sono sicuramente quelli più frequenti e che hanno spesso portato all'abbandono e al degrado di luoghi paesisticamente qualificati, in alcuni casi anche con incidenza rilevante su un ampio intorno. Possono però esservi anche interferenze di altra natura, per esempio olfattiva come particolare forma sensibile di inquinamento aereo;
- ✓ Parametri e i criteri di incidenza simbolica. Tali parametri mirano a valutare il rapporto tra progetto e valori simbolici e di immagine che la collettività locale o più ampia ha assegnato a quel luogo. In molti casi il contrasto può esser legato non tanto alle caratteristiche morfologiche quanto a quelle di uso del manufatto o dell'insieme dei manufatti.

#### *7.8.3.3.4 Stima dell'Impatto Potenziale*

Sulla base della caratterizzazione paesaggistica effettuata nei paragrafi precedenti di seguito viene fornita la valutazione della classe di sensibilità paesistica dei siti di localizzazione delle opere (Bacino di monte e adiacente

sottostazione elettrica, Piazzale Imbocco Galleria di Accesso, Opere a mare) stimata sulla base della metodologia descritta in precedenza. La scala del punteggio è da 1 a 5 al crescere della sensibilità.

**Tabella 7.25: Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Sensibilità Paesistica dei Siti**

MODO DI VALUTAZIONE	CHIAVI DI LETTURA A LIVELLO LOCALE	VALUTAZIONE		
		Bacino di Monte e Sottostazione Elettrica	Piazzale Imbocco Galleria di Accesso	Opere a Mare
<b>Morfologico-Strutturale</b>	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse geo-morfologico	3	2	2
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse naturalistico	3	2	2
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse storico-agrario	3	4	1
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse storico-artistico	1	1	1
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di relazione (tra elementi storico culturali, tra elementi verdi e/o siti di rilevanza naturalistica)	3	2	2
	Appartenenza/contiguità ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo tipologico, linguistico e dei valori di immagine.	2	2	2
<b>Vedutistico</b>	Interferenza con punti di vista panoramici	2	4	2
	Interferenza/contiguità con percorsi di fruizione paesistico-ambientale	3	1	1
	Interferenza con relazioni percettive significative con elementi locali (verso architettura rurale a valenza paesaggistica)	3	3	3
<b>Simbolico</b>	Interferenza/contiguità con luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale (luoghi celebrativi o simbolici della cultura/tradizione locale).	2	2	2
<b>MEDIA</b>		<b>2.5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Nella riga finale, in considerazione delle valutazioni espresse in tabella, è assegnato il giudizio complessivo medio di sensibilità paesistica dei siti in esame.

La valutazione qualitativa sintetica del grado di incidenza del progetto è espressa utilizzando la seguente classificazione:

- ✓ incidenza paesistica molto bassa;
- ✓ incidenza paesistica bassa;
- ✓ incidenza paesistica media;
- ✓ incidenza paesistica alta;

✓ incidenza paesistica molto alta.

Analogamente con quanto indicato per la stima della sensibilità paesistica del contesto di intervento, il giudizio complessivo tiene conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai diversi parametri di valutazione considerati ed in base alle caratteristiche del progetto. La classe di incidenza paesistica è espressa in forma numerica secondo la seguente valutazione:

- ✓ 1 = incidenza paesistica molto bassa;
- ✓ 2 = incidenza paesistica bassa;
- ✓ 3 = incidenza paesistica media;
- ✓ 4 = incidenza paesistica alta;
- ✓ 5 = incidenza paesistica molto alta.

Nella seguente tabella sono schematicamente riportati i parametri associati ai criteri di valutazione già illustrati in precedenza, in relazione alla scala di valutazione locale (da 1 a 5).

La valutazione dell’impatto percettivo è stata condotta con l’ausilio di una serie di fotoinserimenti delle opere di progetto (si veda in merito quanto riportato nella Relazione Paesaggistica, Doc. No. P0035031-1-H4, per maggiori approfondimenti).

**Tabella 7.26: Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Grado di Incidenza Paesistica**

MODO DI VALUTAZIONE	CHIAVI DI LETTURA A LIVELLO LOCALE	VALUTAZIONE		
		Bacino di Monte e Sottostazione Elettrica	Piazzale Imbocco Galleria di Accesso	Opere a Mare
Incidenza Morfologica e Tipologica	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle forme naturali del suolo	1	2	3
	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico	3	3	3
	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle regole morfologiche e compositive riscontrate nell’organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale	3	2	2
Incidenza Linguistica	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici tipici del contesto inteso come ambito di riferimento storico-culturale	1	2	1
Incidenza Visiva	Ingombro visivo	3	1	1
	Contrasto cromatico	1	1	1
	Alterazione dei profili e dello skyline	2	1	2
Incidenza Ambientale	Alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico-ambientale	1	1	2
Incidenza Simbolica	Adeguatezza del progetto rispetto ai valori simbolici e di immagine celebrativi del luogo	2	1	1
<b>MEDIA</b>		<b>1.9</b>	<b>1.6</b>	<b>1.8</b>

Nella riga finale, in considerazione delle valutazioni espresse in tabella, è assegnato il giudizio complessivo medio degli impatti percettivi dei siti in esame.

Il livello di impatto paesistico deriva dal prodotto dei due valori assegnati come “giudizi complessivi” relativi alla classe di sensibilità paesistica del sito e al grado di incidenza paesistica del progetto derivanti dai processi valutativi descritti ai paragrafi precedenti.

Le “Linee Guida per l’Esame Paesistico dei Progetti” forniscono la seguente scala di valori per la determinazione dell’impatto paesaggistico:

- ✓ livello di impatto (determinato come spiegato in precedenza) inferiore a 5: il progetto è considerato ad impatto paesistico inferiore alla soglia di rilevanza ed è, quindi, automaticamente giudicato accettabile sotto il profilo paesistico;
- ✓ livello di impatto è compreso tra 5 e 15: il progetto è considerato ad impatto rilevante ma tollerabile e deve essere esaminato al fine di determinarne il “giudizio di impatto paesistico”;
- ✓ livello di impatto è superiore a 15: l’impatto paesistico risulta oltre la soglia di tolleranza; pertanto, il progetto è soggetto a valutazione di merito come tutti quelli oltre la soglia di rilevanza. Nel caso però che il “giudizio di impatto paesistico” sia negativo può esser respinto per motivi paesistici, fornendo indicazioni per la completa riprogettazione dell’intervento.

Sulla base delle valutazioni presentate nei precedenti paragrafi, il livello di impatto paesistico risulta essere pari a circa:

- ✓ 4.7 per il bacino di monte e adiacente sottostazione elettrica;
- ✓ 3.6 per il piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee;
- ✓ 3.6 per le opere a mare.

L’impatto maggiore è relativo alla realizzazione del Bacino di Monte e adiacente sottostazione elettrica, che comunque rimane al di sotto della soglia di rilevanza.

L’impatto sulla componente è stimato pertanto di **bassa entità**, anche in considerazioni delle misure di mitigazione previste.

Per gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale, si rimanda a quanto presentato nel dedicato studio architettonico e di inserimento paesaggistico riportato in Appendice A (“Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico” predisposto da LAND) alla Relazione Paesaggistica (Doc. No. Doc. No. P0035031-1-H4).

## **7.9 RUMORE E VIBRAZIONI**

### **7.9.1 Interazioni tra Progetto e Agenti Fisici**

Le interazioni tra il progetto e la componente possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - emissioni sonore da mezzi e macchinari utilizzati nei cantieri in superficie e in sottoterraneo,
  - emissione di vibrazioni da mezzi e macchinari,
  - emissioni sonore da: Fabbrica virole, impianto di betonaggio, fabbrica conci ed impianto di frantumazione;
  - emissioni sonore da traffico (trasporto terre, materie da costruzione ed addetti);
- ✓ fase di esercizio:
  - emissioni sonore dai macchinari di Centrale;
  - emissione sonora derivanti dai trasformatori della Stazione Utente,
  - emissioni sonore connesse al traffico indotto (trasporto addetti in fase di manutenzione).

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l’ambiente riportate ai Paragrafi 4.5.1 e 4.5.2, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 7.27: Rumore e Vibrazioni, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Utilizzo di Mezzi e Macchinari		<b>X</b> (Rumore e Vibrazioni)
Trasporto Terre e Materiali		<b>X</b>
Fabbricazione Virole, Conci, Impianti betonaggio e frantumazione		<b>X</b>
Trasporto Addetti	<b>X</b>	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Esercizio Centrale	<b>X</b>	
Esercizio Sottostazione Elettrica	<b>X</b>	
Trasporto Addetti	<b>X</b>	

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:

- ✓ emissioni sonore in fase di cantiere associate al trasporto personale, che è stato valutato di scarsa entità;
- ✓ emissioni sonore in fase di esercizio da funzionamento apparecchiature di Centrale: in relazione alla localizzazione delle sorgenti sonore, sotterranee a grande profondità, si ritiene che le emissioni sonore in superficie possano essere considerate come non significative. In prossimità dell'accesso alle gallerie non sono presenti sorgenti sonore significative (gli impianti di ventilazione delle gallerie saranno infatti silenziati);
- ✓ emissioni sonore derivanti dalla presenza dei trasformatori della Sottostazione Utente: non sono stati individuati recettori sensibili nelle vicinanze della SSU. Tali emissioni sono da considerarsi trascurabili. Non si determinano, in fase di esercizio, vibrazioni;
- ✓ emissioni sonore in fase di esercizio da traffico indotto: come sottolineato precedentemente, si ritiene che il traffico indotto in fase di esercizio sia imputabile unicamente al trasporto saltuario del personale addetto alla manutenzione degli impianti e pertanto valutato di scarsa entità.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

## 7.9.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Per la componente rumore e vibrazioni costituiscono elementi di sensibilità i seguenti ricettori:

- ✓ aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi, edifici isolati (ricettori antropici);
- ✓ scuole, ospedali, case di cura, cimiteri, etc. (ricettori sensibili);
- ✓ aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (ricettori naturali).

I ricettori potenzialmente impattati delle attività a progetto sono stati individuati nel dettaglio al precedente Paragrafo 6.8.3.

Tenuto conto che la propagazione della rumorosità generata da mezzi e macchinari di cantiere generalmente si esaurisce entro alcune centinaia di metri dalla sorgente emissiva, sono stati considerati i potenziali ricettori presenti nel raggio di circa 500 m dalle aree di cantiere.

## 7.9.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

### 7.9.3.1 Impatto sul Clima Acustico durante le Attività di Cantiere

In fase di cantiere la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura e al movimento dei mezzi pesanti quali autocarri per il trasporto di materiali, movimenti terra, etc.

La stima delle emissioni di tali mezzi, per le lavorazioni relative a tutti i cantieri che saranno presenti, è stata effettuata nel Paragrafo 4.5.1.6.

Dall'analisi effettuata è stato possibile individuare, per ciascun cantiere, la fase maggiormente impattante. Nella seguente tabella sono riepilogate le principali caratteristiche di tali fasi.

**Tabella 7.28: Rumorosità delle Fasi di Lavoro**

Cantiere	Fase di lavoro	Law [db(A)]	Orario di lavoro	Note
CANTIERE CAMPO BASE	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	122.3	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
CANTIERE BACINO DI MONTE	Realizzazione scavi e movimentazione terre - Bacino	124.3	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impiantistica	122.3	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità/impiantistica	122.3	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
CANTIERE DEPOSITO 1	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	121.1	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
CANTIERE DEPOSITO 2	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	121.7	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
CANTIERE GALLERIA ACCESSO	Creazione viabilità e piazzali	123.2	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE	Realizzazione Opera di presa e opere di protezione	117.8	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo

Dall'esame della tabella risulta che le fasi maggiormente impattanti sono legate alle fasi di realizzazione scavi e movimenti terra del Bacino di Monte e adiacente Sottostazione Elettrica, alla fase di realizzazione viabilità e piazzale presso il cantiere di valle Galleria Accesso e alle fasi di allestimento cantiere e adeguamento viabilità per gli altri cantieri.

Durante la fase di cantiere saranno inoltre operativi No. 1 Fabbrica Virole, No. 1 Impianto di fabbricazione conci, No. 2 impianti di betonaggio (1 a monte e 1 a valle) e No. 1 impianto di frantumazione. Tali impianti, a meno della fabbrica virole, attiva unicamente in periodo diurno, potranno essere attivi anche per 24 ore al giorno durante alcune particolari fasi di cantiere e saranno operativi, in modo discontinuo nell'arco della durata del cantiere.

Nel seguito del paragrafo si procede pertanto a valutare in modo distinto gli impatti sulla rumorosità ambientale associati a:

- ✓ la fabbrica virole, impianti di betonaggio, frantumazione e fabbrica conci;
- ✓ i cantieri.

#### 7.9.3.1.1 *Stima dell'Impatto Potenziale nella Fase di Fabbricazione Virole, Impianto di Betonaggio, Impianto di Frantumazione, Fabbrica Conci e Misure di Mitigazione*

In considerazione della significatività delle sorgenti sonore relative alla fabbricazione delle virole (tutte ubicate all'interno di un capannone) e degli altri impianti considerati, in termini anche di continuità delle lavorazioni e della durata prevista di funzionamento, si è ritenuto opportuno procedere ad una valutazione approfondita di tale impatto, mediante l'ausilio di opportuni codici di calcolo.

In Appendice B al presente Studio di Impatto Ambientale, al quale si rimanda per maggiori dettagli, è riportato integralmente lo Studio di Impatto Acustico in fase di cantiere, insieme agli esiti della campagna di monitoraggio ante-operam effettuata nel mese di Aprile 2023.

Nella relazione *“Monitoraggio rumore ante operam e previsione impatto acustico”* in appendice B al presente SIA, vengono descritte nel dettaglio le valutazioni rispetto ai limiti acustici.

L'analisi ha permesso di valutare l'entità delle emissioni sonore delle attività di cantierizzazione ed il rispetto dei limiti acustici in corrispondenza dei ricettori individuati.

In particolare, nella suddetta relazione, sono valutati e successivamente confrontati i livelli di rumorosità simulati con i:

- ✓ Limiti di Immissione in ambiente esterno;
- ✓ Limiti di Immissione in ambiente abitativo (criterio differenziale).

Nella successiva tabella i livelli di rumorosità simulati, rappresentativi delle emissioni della sorgente sonora specifica (fabbrica virole, fabbrica conci e impianti di betonaggio e frantumazione) sono confrontati con i limiti di emissione di zona.

Nella successiva tabella si riporta il clima acustico futuro, durante le attività di funzionamento degli impianti.

**Tabella 7.29: Clima Acustico in Fase di Cantierizzazione e confronto con i limiti di immissione**

PERIODO DIURNO			
Ricettori	Classe	Clima Acustico Fase di Cantiere	Limiti di Immissione Ambiente Esterno
A	Tutto il territorio nazionale	57.1	70
B	Tutto il territorio nazionale	49.9	70
C	Tutto il territorio nazionale	52.9	70
D	Tutto il territorio nazionale	53.7	70
E	Tutto il territorio nazionale	42.6	70
PERIODO NOTTURNO			
Ricettori	Classe	Clima Acustico Fase di Cantiere	Limite Immissione Ambiente Esterno
A	Tutto il territorio nazionale	56.8	60
B	Tutto il territorio nazionale	49.4	60
C	Tutto il territorio nazionale	38.8	60
D	Tutto il territorio nazionale	53.6	60
E	Tutto il territorio nazionale	39.0	60

I valori di immissione, valutati per la fase di cantiere, rispettano i limiti di immissione diurni e notturni presso i ricettori considerati.

Il criterio differenziale è stato valutato in corrispondenza di tutti i ricettori.

Per ragioni di accessibilità, la verifica del livello di rumorosità è stata eseguita all'esterno degli edifici mentre il rispetto del criterio differenziale deve essere valutato all'interno degli ambienti abitativi.

Non essendo note le caratteristiche di fonoisolamento della facciata del fabbricato a finestre aperte e chiuse, occorre valutare il livello in ambiente abitativo per determinare se il differenziale è applicabile. Il documento ISPRA *“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) -Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici – Rumore (Capitolo 6.5)”*, REV.1 del 30/12/2014, afferma che *“In mancanza di stime più precise, la differenza tra il livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno (facciata) può essere stimato mediamente:*

- ✓ *da 5 a 15 dB (mediamente 10 dB) a finestre aperte;*

✓ in 21 dB a finestre chiuse”.

In considerazione di quanto sopra riportato, l'applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte sarà valutata considerando l'indice medio di abbattimento del rumore. Il limite differenziale previsto dal DPCM 14 Novembre 1997 (delta massimo diurno + 5 dB, notturno +3 dB tra la condizione sorgente specifica attiva e non attiva) sarà quindi verificato se i livelli misurati in facciata agli edifici abitativi o in ambiente esterno sono superiori ai valori di applicabilità pari a 60 dB(A) diurni e 50 dB(A) notturni (valore indicato all'art. 4 del DPCM 14 Novembre 1997, +10 dB attenuazione media esterno – interno).

Tabella 7.30: Analisi dei risultati

PERIODO DIURNO				
Ricettori	Clima Acustico Fase di Cantiere in facciata al ricettore	Limiti di applicabilità a finestre aperte + 10 dB (Attenuazione media interno-esterno)	Applicabilità Differenziale	Rispetto criterio differenziale
A	57.1	60	Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 60 dB(A)	SI
B	49.9	60	Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 60 dB(A)	SI
C	52.9	60	Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 60 dB(A)	SI
D	53.7	60	Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 60 dB(A)	SI
E	42.6	60	Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 60 dB(A)	SI
PERIODO NOTTURNO				
Ricettori	Clima Acustico Fase di Cantiere in facciata al ricettore	Limiti di applicabilità a finestre aperte + 10 dB (Attenuazione media interno-esterno)	Applicabilità Differenziale	Rispetto criterio differenziale
A	56.8	50	SI	<b>NO</b>
B	49.4	50	Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 50 dB(A)	SI
C	38.8	50	Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 50 dB(A)	SI
D	53.6	50	SI	<b>NO</b>
E	39.0	50	Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 50 dB(A)	SI

Quando il limite calcolato sul rumore ante operam presente in ambiente esterno, è inferiore al valore di applicabilità a finestre aperte, quest'ultimo prevale. Il rispetto a finestre aperte dimostra il rispetto dei limiti differenziali anche a finestre chiuse perché l'attenuazione minima indicata dalla Linee Guida ISPRA è di 21 dB mentre il delta tra il limite di applicabilità tra finestre aperte e finestre chiuse è di 15 dB, sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno.

Il confronto riportato nella precedente tabella evidenzia il rispetto dei limiti di applicabilità diurni del criterio differenziale presso tutti i ricettori. In periodo notturno si riscontra il superamento del limite differenziale presso i ricettori A e D.

Si evidenzia, ad ogni modo, come, il ricettore A risulti disabitato e usato prevalentemente per la conduzione di attività agricole. Il Ricettore D è costituito da un fabbricato potenzialmente utilizzato come seconda casa, in periodo estivo. Quindi l'interferenza effettiva sarà limitata rispetto ad un'abitazione costantemente abitata.

Presso tali ricettori, l'impatto legato alla generazione di rumore in particolari periodi e determinate fasi lavorative, può essere stimato di **media entità**, oltre che temporaneo e a scala locale. Se il supero sarà confermato dalle analisi nelle successive fasi di progettazione, in fase di cantiere, oltre all'implementazione di specifiche misure di mitigazione, potrà essere prevista la richiesta di deroga relativamente ad orari di esercizio delle attività di cantiere e limiti vigenti, in accordo all'articolo 13 della Legge Regionale 34/2009, commi 5 e 6.

Durante la fase di cantiere saranno inoltre previsti rilevamenti fonometrici di verifica.

Come indicato precedentemente, per maggiori dettagli si rimanda all'Appendice B del presente Studio Ambientale.

#### 7.9.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

Gli accorgimenti progettuali che verranno adottati per minimizzare l'impatto legato al rumore sono principalmente la realizzazione dei pannelli ed il tetto del capannone in materiale con adeguato potere fonoisolante.

Inoltre, a tutela del ricettore, si prevede, durante le fasi di produzione delle virole e di funzionamento degli altri impianti considerati, una campagna di monitoraggio del clima acustico. Nello specifico durante la fase di cantiere sono previsti dei rilevamenti fonometrici di verifica.

#### 7.9.3.2 Stima dell'Impatto Potenziale per i Cantieri e Misure di Mitigazione volte ad un Controllo del Clima Acustico

Durante le attività di costruzione la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura, impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali. Il rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione ha carattere di indeterminatezza e incertezza, principalmente dovute a:

- ✓ natura intermittente e temporanea dei lavori;
- ✓ uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile;
- ✓ mobilità del cantiere.

Per i cantieri è stato conservativamente ipotizzato il contemporaneo funzionamento del numero massimo di mezzi previsti in ciascuna fase di lavoro, che si stima essere presente all'esterno durante la fase più rumorosa (considerando cautelativamente anche i mezzi che lavorano sia all'esterno sia all'interno delle gallerie).

##### 7.9.3.2.1 *Propagazione del Suono*

Le analisi di propagazione del rumore dai mezzi di cantiere sono state condotte schematizzando le sorgenti di emissione sonora (mezzi da costruzione) come puntiformi e tutte ubicate nel baricentro dell'area di cantiere.

È stata assunta una legge di propagazione del rumore che tiene conto della sola attenuazione per effetto della divergenza (Harris, 1979):

$$L = L_{rif} - 20 \log \frac{r}{r_{rif}}$$

dove:

L= livello sonoro in decibel A a distanza r dalla sorgente puntiforme;

$L_{rif}$ = livello sonoro che caratterizza l'emissione della sorgente ad una distanza di riferimento  $r_{rif}$  dalla sorgente puntiforme.

La somma algebrica di più contributi sonori in uno stesso punto è data dalla:

$$L = 10 \text{Log} \sum 10^{L_{ri}} / 10$$

##### 7.9.3.2.2 *Stima dell'Impatto Acustico*

I risultati sono sintetizzati nella seguente tabella.

Tabella 7.31: Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere

CANTIERE CAMPO BASE		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	116.6	Non sono presenti ricettori
65	207.4	No. 1 ricettore a circa 130 m dal baricentro
60	368.8	Diversi ricettori presenti
55	655.9	Numerosi ricettori presenti
CANTIERE BACINO DI MONTE		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	146.6	Non sono presenti ricettori
65	260.7	No. 1 ricettore a circa 170 m dal baricentro
60	463.5	Diversi ricettori presenti
55	824.3	Numerosi ricettori presenti
CANTIERE FABBRICA VIROLE E OFFICINA		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	116.7	Non sono presenti ricettori
65	207.4	No. 3 ricettore entro i 210 m dal baricentro (Stazione Terna, Cimitero e abitazione)
60	368.9	No. 6 ricettore entro i 370 m dal baricentro
55	656.0	Numerosi ricettori presenti
CANTIERE IMPIANTO BETONAGGIO		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	116.7	Non sono presenti ricettori
65	207.4	No. 1 potenziale ricettore entro 210 m dal baricentro
60	368.9	No. 2 potenziali ricettori entro 370 m dal baricentro
55	656.0	Diversi ricettori presenti
CANTIERE DEPOSITO 1		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	100.8	Non sono presenti ricettori
65	179.2	Diversi ricettori presenti
60	318.7	Numerosi ricettori presenti
55	566.7	Numerosi ricettori presenti
CANTIERE DEPOSITO 2		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	108.4	Non sono presenti ricettori
65	192.8	Diversi ricettori presenti
60	342.9	Numerosi ricettori presenti
55	609.8	Numerosi ricettori presenti
CANTIERE GALLERIA ACCESSO		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	128.9	No. 1 potenziale ricettore presente (disabitato)
65	229.2	No. 2 potenziali ricettori
60	407.6	No. 2 potenziali ricettori
55	724.8	No. 6 potenziali ricettori
CANTIERE OPERA DI PRESA DI VALLE		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	69.0	Non sono presenti ricettori

65	122.7	Non sono presenti ricettori
60	218.2	Non sono presenti ricettori
55	388.0	Non sono presenti ricettori

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 di circa 460 m dal cantiere;
- ✓ la stima dei valori di emissione sonora dei macchinari è conservativa;
- ✓ il periodo di potenziale disturbo è comunque temporaneo;
- ✓ sono previste opportune misure di riduzione dell'impatto acustico, descritte al successivo paragrafo.

Si precisa, inoltre, che i valori stimati devono ritenersi cautelativi, atteso che:

- ✓ non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- ✓ non tengono conto della presenza di barriere artificiali e della riflessione su suolo o terreno;
- ✓ costituiscono l'involuppo dei valori massimi attesi.

E' stata stimata la rumorosità di ogni cantiere afferente all'impianto di pompaggio la quale comprende le stime per il cantiere della Stazione Utente in quanto, come già indicato in precedenza, fa parte dell'area del cantiere del bacino di monte. Per quanto riguarda il cavo interrato, si è stimata l'interferenza del cantiere con i potenziali recettori sensibili presenti sul territorio ed stata valutata, cautelativamente, calcolando la distanza alla quale in corrispondenza del potenziale ricevitore si registra un valore di livello acustico pari a 45 dB (valore limite di emissione diurno per la Classe I – Aree particolarmente protette). All'interno di tale buffer non sono stati individuati ricettori sensibili. Per i dettagli in merito si rimanda al paragrafo 5.5.1.7.2.

L'impatto è quindi da ritenersi di **bassa entità** per la maggior parte dei ricettori e di **media entità** per i ricettori più vicini alle aree di cantiere. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

#### 7.9.3.2.3 Misure di Mitigazione

Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore in fase di cantiere consistono in:

- ✓ posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto al ricettore, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- ✓ mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- ✓ controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.

## 7.10 ALTRI IMPATTI

### 7.10.1 Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti

Nel caso del progetto in esame, vi potrà essere generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici durante le fasi di esercizio, dovute al funzionamento dei trasformatori, delle linee elettriche che costituiscono la sottostazione elettrica.

Si evidenzia ad ogni modo come campi elettrici o magnetici significativi siano solitamente limitati alle aree stesse delle stazioni elettriche. Presso tali aree è consentito l'accesso al solo personale autorizzato ed i livelli delle radiazioni sono oggetto di monitoraggio, in linea con la normativa vigente in materia.

In considerazione di tutto quanto sopra, si evidenzia che il potenziale impatto indotto dalla nuova configurazione di esercizio può essere valutato come **trascurabile**.

## 7.10.2 Radiazioni Ottiche

Sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio, sarà predisposto un sistema di illuminazione idoneo allo svolgimento delle attività previste nel rispetto di elevati standard di sicurezza.

### 7.10.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Cantiere

L'illuminazione dei cantieri sarà realizzata in modo da:

- ✓ contenere le zone illuminate al minimo indispensabile;
- ✓ evitare l'abbagliamento;
- ✓ evitare disturbo alla circolazione stradale (non ci sono centri abitati vicino ai cantieri);
- ✓ garantire il pieno rispetto dei requisiti di sicurezza per il personale operativo.

Ove possibile, saranno utilizzati corpi illuminanti ad elevata efficienza luminosa e basso consumo energetico, nel rispetto dei requisiti e delle indicazioni di legge.

Vista anche la natura temporanea e reversibile dell'impatto legato alla generazione di inquinamento luminoso in fase di cantiere per la sicurezza del personale, questo può essere ritenuto **trascurabile**.

### 7.10.2.2 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Esercizio

Con riferimento alla fase di esercizio, si evidenzia che sarà predisposto un sistema di illuminazione di sicurezza in corrispondenza del bacino di monte e del piazzale di imbocco alla galleria di accesso alle opere sotterranee. Tale sistema sarà progettato in accordo agli standard di riferimento e in maniera tale da limitare al minimo l'interessamento delle aree circostanti. L'illuminazione di servizio alla Sottostazione Elettrica non prevede torri faro ed è assimilabile a quella utilizzata dalle civili abitazioni, pertanto, l'impatto della stessa è da ritenersi trascurabile.

In considerazione di quanto sopra esposto le variazioni di luminosità in fase di esercizio si prevede siano compatibili con l'ambiente senza generare inquinamento luminoso significativo. Pertanto, il potenziale impatto può essere ritenuto **trascurabile**.

## 7.11 EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE INIZIATIVE PRESENTI NELL'AREA

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 precedente Capitolo) nell'area di interesse che possono potenzialmente amplificare i potenziali impatti ambientali derivanti dalle attività oggetto del presente SIA.

A titolo preventivo, in linea con le indicazioni della normativa vigente in materia, nel presente Paragrafo è riportata la valutazione 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.

Per l'individuazione dei progetti con autorizzazione ambientale conclusasi positivamente e non ancora realizzati o in fase di realizzazione, è stato consultato il portale dedicato alle Valutazioni di Impatto Ambientale (<https://va.mite.gov.it/it-IT>) del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE).

L'analisi condotta tramite il sito del MASE ha permesso di individuare nel raggio di 10 km dall'opera a progetto i seguenti progetti:

- ✓ 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 terna "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 rifunionalizzazione 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).

Per quanto riguarda i primi due progetti individuati nella precedente lista, si evidenzia che:

- ✓ il progetto del Ponte sullo Stretto, approvato con Decreto CIPE No.66/2003 non è mai stato realizzato e solo recentemente è pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il Decreto-Legge 31 Marzo 2023, No. 35, recante disposizioni urgenti per la realizzazione del collegamento stabile tra la Sicilia e la Calabria;
- ✓ il progetto di collegamento del Ponte sullo Stretto di Messina con la linea Battipaglia-Reggio Calabria aveva l'obiettivo di assicurare la connessione tra il Ponte sullo stretto e le linee ferroviarie esistenti (Tirrenica e Ionica) nello scenario più complesso delle opere ferroviarie previste nell'area all'epoca dello sviluppo del progetto ovvero:
  - il Ponte sullo stretto di Messina;
  - la futura linea ad alta capacità Battipaglia- Ponte.

Il Decreto di autorizzazione ambientale di tale progetto No.872/2012 esplicita chiaramente che il parere positivo è condizionato alla positiva approvazione dell'opera principale ovvero il Ponte sullo Stretto di Messina.

Alla luce di quanto appena esposto e considerando il periodo intercorso dal rilascio dell'autorizzazione, si ritiene che il progetto di realizzazione del Ponte sullo Stretto sarà nel breve periodo riaggiornato e di conseguenza anche il progetto di collegamento del Ponte sullo Stretto di Messina con la linea Battipaglia-Reggio Calabria. Pertanto, entrambi i progetti descritti nelle procedure sopra elencate non possono più ritenersi attuali, sia da un punto di vista tecnico-progettuale sia per quanto riguarda le tempistiche di realizzazione al momento non definibili, e quindi non sono stati analizzati nei successivi Paragrafi.

Per completezza di segnala che dall'analisi fatta sul sito del MASE è stata individuata anche l'istanza per l'avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006 relativa al progetto "Ammodernamento del Porto di Scilla e delle infrastrutture di collegamento", la cui procedura risulta attualmente sospesa e quindi tale progetto non è stato analizzato.

Si evidenzia che 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 ma non risultano disponibili ulteriori informazioni in merito ai progetti con procedure ambientali regionali concluse positivamente.

Tra gli avvisi delle procedure di VIA avviate risultano esserci i seguenti interventi nel raggio di 10 km dall'opera a 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".

Considerando che entrambi i procedimenti non risultano ancora terminati dal sito della Regione Calabria ed che la documentazione ambientale e progettuale non risulta disponibile in rete, tali progetti non sono stati successivamente analizzati nel seguente Paragrafo.

Nella Figura 7.11 allegata è rappresentata la localizzazione dei progetti che saranno successivamente analizzati nei seguenti Paragrafi ovvero:

- ✓ Elettrodotto aereo a 150 kV in semplice terna "S. Procopio - Palmi Sud";
- ✓ Riqualficazione e rifunionalizzazione del complesso di stazione di interscambio tra il servizio ferroviario e il servizio marittimo dell'hub intermodale di Villa San Giovanni.

Per la valutazione degli impatti cumulativi si è proceduto preliminarmente all'analisi della documentazione pubblica disponibile relativa ai suddetti progetti ed in particolare al reperimento delle informazioni inerenti la stima degli impatti ambientali ad essi associati presentati nelle procedure autorizzative pubblicate sul sito del MASE:

- ✓ Elettrodotto aereo "S. Procopio - Palmi Sud:

- Relazione Ambientale - Elettrodotto aereo 150 kV ST "S. Procopio-Palmi Sud" e demolizione elettrodotti esistenti (Doc. REGR11002BSA01018, Rev.0 del 30/10/2015),
- Relazione Tecnica Illustrativa – Parte Generale - Elettrodotto aereo 150 kV ST "S. Procopio-Palmi Sud" e demolizione elettrodotti esistenti (Doc. RE11002G\_ACSC0106, Rev.0 del 28/11/2014),
- Piano di Sviluppo 2023 Terna S.p.A. – Avanzamento Piani di Sviluppo precedenti- Avanzamento Centro Sud;
- ✓ Riqualficazione e rifunzionalizzazione dell'hub intermodale di Villa San Giovanni:
  - Progetto di fattibilità tecnico economica – HUB di Villa S. Giovanni Fase 2- Relazione generale descrittiva (Doc. 326221S01PFVL00RESXE01A, rev. A, Novembre 2021);
  - Piano Commerciale RFI, Giugno 2022;
  - Lista di controllo per la Valutazione Preliminare (Art. 6, Comma 9, D.Lgs. 152/2006) sottomessa per la valutazione preliminare disponibile sul sito del MASE.

In considerazione del livello di dettaglio disponibile sugli altri progetti, necessariamente la valutazione degli impatti cumulativi è stata condotta con un approccio di tipo qualitativo. L'analisi è stata condotta con riferimento agli impatti connessi all'ipotetica realizzazione in contemporanea dei 3 progetti oggetto di valutazione.

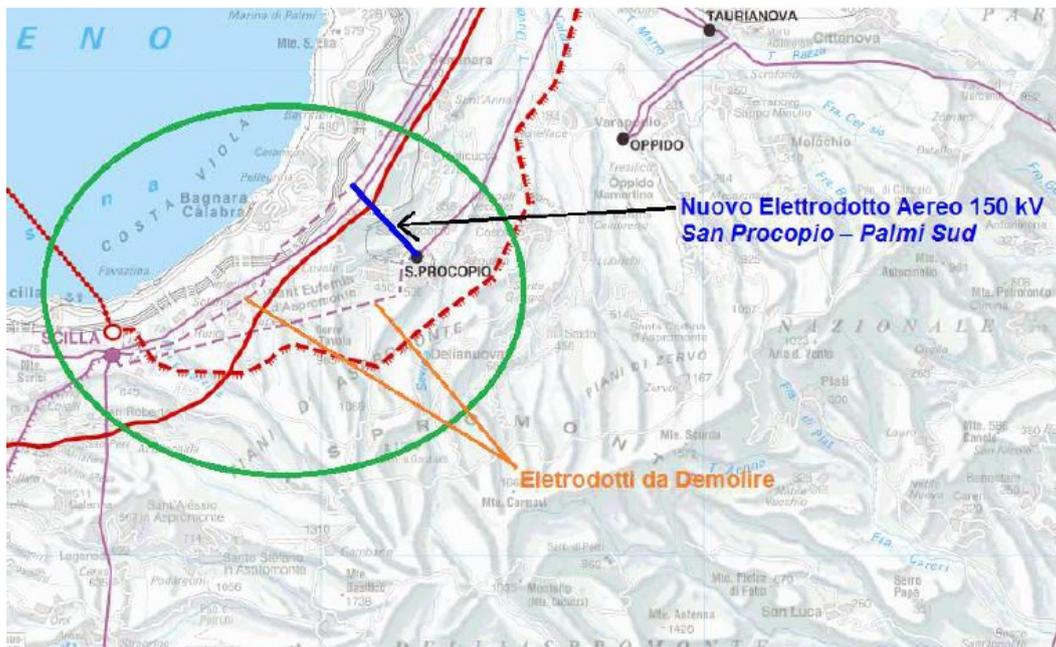
## 7.11.1 Descrizione dei Progetti

### 7.11.1.1 Elettrodotto Aereo “S. Procopio – Palmi Sud”

L'opera in progetto prevede la realizzazione di un nuovo collegamento aereo a 150 kV in semplice terna della lunghezza complessiva di circa 3.8 km tra la CP di San Procopio e la linea Scilla-Palmi Sud.

Tale realizzazione premette la demolizione:

- ✓ completa dell'elettrodotto a 150 kV ST “Scilla - S. Procopio”;
- ✓ parziale dell'elettrodotto 150 kV ST “Palmi Sud-Scilla”.



**Figura 7.4: Progetto Nuovo Elettrodotto Aereo e Demolizione di Tratti Esistenti (Relazione Tecnica Illustrativa – Parte Generale - Elettrodotto aereo 150 kV ST “S. Procopio-Palmi Sud” e demolizione elettrodotti esistenti)**

L'elettrodotto aereo in progetto, con lunghezza complessiva di circa 3.8 km, ha origine in corrispondenza della CP di San Procopio e si attesta in corrispondenza del sostegno 289 (campata 288-289) dell'esistente elettrodotto 150 kV Palmi Sud-Scilla.

L'elettrodotto 150 kV ST “SCILLA-S.PROCOPIO” verrà demolito interamente dalla CP di San Procopio sino alla S/E di Scilla.

Il tratto di elettrodotto 150 kV ST “PALMI SUD-SCILLA” da demolire è compreso tra il sostegno No.289 (punto di collegamento dell'esistente elettrodotto con il nuovo tratto in progetto "S. Procopio - Palmi Sud") fino alla S/E di Scilla.

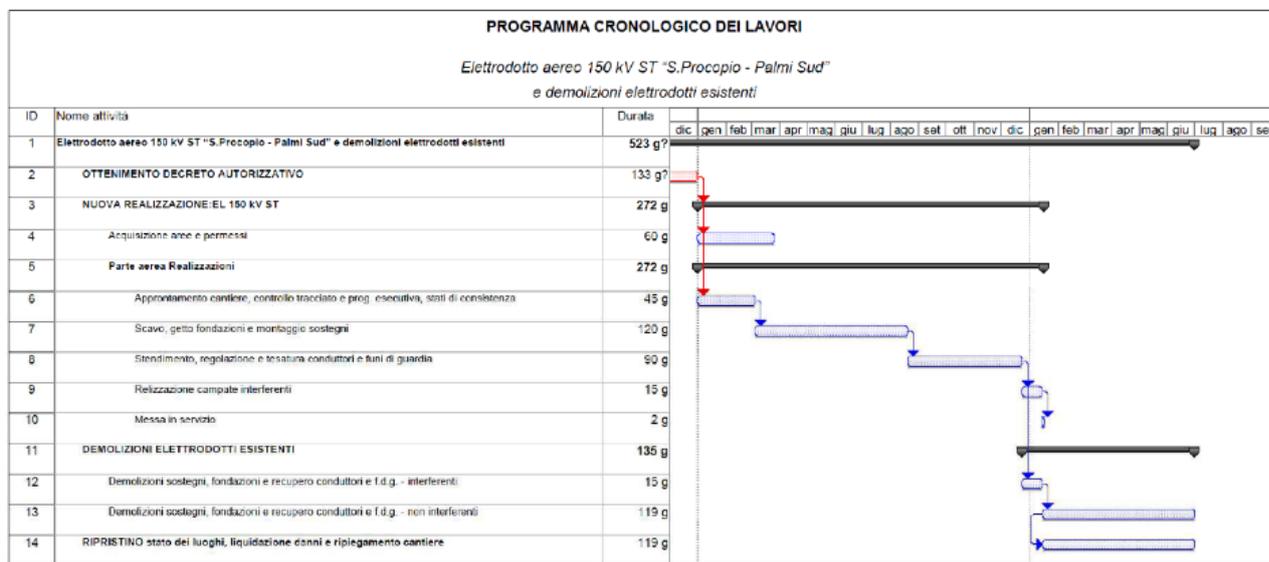
L'opera è da ricollegarsi al più ampio progetto relativo alla realizzazione dell'elettrodotto 380 kV DT Sorgente-Rizziconi, approvato con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico No. 239/EL- 76/113/2010 e Decreti di compatibilità Ambientale DSA-DEC-2009-0000943 e DVA-DEC-2010-0000342.

Tale progetto è stato autorizzato con giudizio favorevole di compatibilità ambientale subordinata al rispetto delle prescrizioni. In particolare, la prescrizione A12 recita che *"nell'area entro la ZPS IT9350300 "Costa Viola" od in zone ad essa limitrofe nell'ambito della provincia di Reggio Calabria, il proponente dovrà realizzare dismissioni e/o interramenti di linee della rete elettrica di trasmissione o di distribuzione tali da triplicare mediamente il saldo tra le nuove linee aeree e le linee aeree interrate o dismesse, portando quindi tale valore dall'attuale -5 km ad almeno 15 km. Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere presentato al MATTM il progetto esecutivo di tale riduzione (dismissione ed interrimento) accompagnato, ove occorra, da una nuova valutazione di incidenza sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio".*

La realizzazione del nuovo elettrodotto aereo costituisce l'ottemperanza alla prescrizione A12 e consente nel contempo un ampio riassetto della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale nella porzione di rete in oggetto.

Terna S.p.A. ha ottenuto l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio del nuovo elettrodotto aereo con Decreto Interministeriale No. 239/EL-369/317/2020 del 6 Agosto 2020.

Secondo quanto riportato nel Piano di Sviluppo 2023 di Terna, si prevede l'avvio dei lavori nel 2024 ed il loro completamente nel Giugno 2025. La seguente Figura mostra il cronoprogramma della realizzazione dell'intervento, come riportato nella Relazione tecnica Illustrativa del progetto.



**Figura 7.5: Cronoprogramma del Progetto Nuovo Elettrodotto Aereo e Demolizione di Tratti Esistenti (Relazione Tecnica Illustrativa – Parte Generale - Elettrodotto aereo 150 kV ST "S. Procopio-Palmi Sud" e demolizione elettrodotti esistenti)**

Come si evince dalla Figura allegata 7.11, la demolizione delle linee esistenti nel tratto terminale nel Comune di Scilla interessano l'ubicazione del futuro bacino a monte dell'impianto di accumulo idroelettrico.

La demolizione delle linee esistenti prevederà il sezionamento dei sostegni, tutti del tipo a traliccio tronco piramidali, e il trasporto del materiale di risulta in discariche autorizzate.



Le lavorazioni che rientrano nella “attività di demolizione” sono riportate di seguito:

- ✓ rimozione/recupero conduttori e funi di guardia;
- ✓ smontaggio armamenti / morsetteria;
- ✓ smontaggio carpenteria;
- ✓ scavo della fondazione fino alla profondità necessaria e Demolizione fondazioni (fino a circa 50-100 cm di profondità);
- ✓ asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (cls, ferro d’armatura, tralicci, isolatori, conduttori, ecc) provenienti dalla demolizione;
- ✓ rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste per lo scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi;
- ✓ risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l’accesso ai sostegni per lo svolgimento dell’attività di demolizione e movimentazione dei mezzi d’opera.

Si evidenzia che si provvederà sempre al trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, lasciando le aree utilizzate sgombre e ben sistemate in modo da evitare danni alle cose ed alle persone.

Le aree in cui sono previste le demolizioni sono raggiungibili o tramite la viabilità esistente, pertanto, verranno utilizzati i consueti mezzi da cantiere (gru e camion) oppure attraverso l’elicottero evitando in tal modo l’apertura di nuove piste di cantiere.

In seguito alla demolizione dei sostegni verrà effettuato il ripristino delle aree di lavorazione al fine di restituire i suoli al loro originario uso (ante-operam).

#### 7.11.1.2 Riqualficazione e Rifunionalizzazione dell’Hub Intermodale di Villa San Giovanni

Il complesso ferroviario di Villa San Giovanni è connesso a tre invasature marittime per il traghettamento di treni e l’intervento in oggetto è suddiviso in due fasi:

1. Progetto esecutivo per il miglioramento dell’accessibilità al fine di favorire la connessione tra il servizio ferroviario e il servizio marittimo;
2. Progetto di Fattibilità Tecnico Economica per la riqualficazione e rifunionalizzazione del complesso di stazione di interscambio tra il servizio ferroviario e il servizio marittimo.

Il progetto analizzato e che ha ottenuto autorizzazione si focalizza sulla Fase 2.

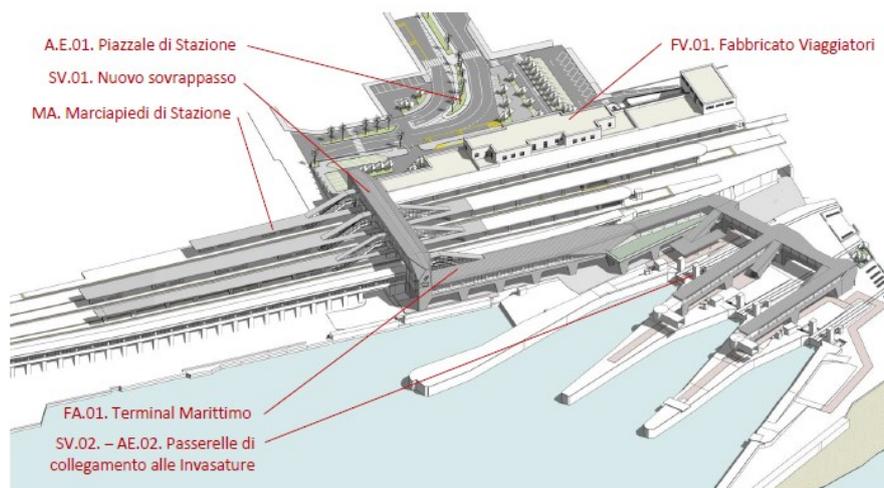
Ai fini di migliorare l’integrazione tra il servizio ferroviario e quello marittimo viene proposta la realizzazione di un sovrappasso di connessione tra i marciapiedi di Stazione e un nuovo Terminal Marittimo realizzato a quota banchine, sul lato opposto al Fabbricato Viaggiatori esistente. Il nuovo edificio sarà a sua volta connesso con l’area delle invasature marittime attraverso percorsi in quota. Al di sotto del Terminal Marittimo è prevista la continuità della viabilità carrabile di collegamento all’invasatura adibita all’imbarco dei mezzi gommati.

Nello specifico l’intervento si suddivide nei seguenti sotto ambiti:

- ✓ Ambito urbano:
  - AE.01. - Piazzale di Stazione. Riorganizzazione flussi pedonali e carrabili. Realizzazione di stalli auto e bus. Realizzazione di aree verdi;
- ✓ Ambito ferroviario
  - FV.01. - FABBRICATO VIAGGIATORI. Riorganizzazione dell’Atrio di Stazione. Revisione facciate esterne e coperture praticabili e non praticabili. Rifacimento infissi per adeguamento energetico. Revisione pensilina del marciapiede 1. Demolizione id porzioni di facciata per il rifacimento delle aperture dell’Atrio,
  - MA. – MARCIAPIEDI DI STAZIONE. Adeguamento a STI PRM dei marciapiedi 1,2 e 3. Revisione pensiline esistenti e realizzazione nuove pensiline. Demolizione di porzione delle pensiline storiche e delle pensiline in acciaio esistenti,
  - SV.01. – SOVRAPPASSO. Realizzazione di un nuovo Sovrappasso di collegamento tra i marciapiedi di Stazione,
  - SP.01. – SOTTOPASSO ESISTENTE. Adeguamento a STI PRM e revisione delle finiture del sottopasso di Stazione a seguito dell’intervento di adeguamento sismico e inserimento ascensori a cura di altro appalto;

✓ **Ambito marittimo**

- FA.01. - TERMINAL MARITTIMO. Realizzazione di un nuovo Terminal Marittimo dedicato ai servizi alla navigazione per l’interscambio ferro-nave. Demolizione del fabbricato servizi esistente al livello moli e della scala di collegamento alle passerelle demolite. Smontaggio biglietteria prefabbricata realizzata in Fase 1,
- SV.02. – PASSERELLE DI COLLEGAMENTO ALLE INVASATURE. Realizzazione di percorsi in quota di collegamento tra il Terminal Marittimo e le invasature,
- AE.02. – INVASATURE. Riorganizzazione dei flussi pedonali e carrabili a livello moli.



**Figura 7.6: Inquadramento degli Interventi previsti dal Progetto**

Nel Piano Commerciale di RFI pubblicato a Giugno 2022, il progetto sopra descritto è identificato come intervento in corso/previsto e da realizzare entro il 2026.

### 7.11.2 Valutazione dei Potenziali Impatti Cumulativi

Nel seguente Paragrafo vengono riassunte e confrontate le valutazioni di impatto dei 3 progetti individuati nell’analisi degli impatti cumulativi per ciascuna componente ambientale analizzata.

Per il progetto oggetto del presente documento sono descritti i risultati delle valutazioni riportate nei precedenti Paragrafi, mentre per gli altri progetti sono riportate le valutazioni presenti nei seguenti documenti:

- ✓ Relazione Ambientale - Elettrodotto aereo 150 kV ST "S. Procopio-Palmi Sud" e demolizione elettrodotti esistenti (Doc. REGR11002BSA01018, Rev.0 del 30/10/2015);
- ✓ Lista di controllo per la valutazione preliminare (art. 6, comma 9, D.Lgs. 152/2006) del progetto di Riquilificazione e Rifunionalizzazione dell’hub Intermodale di Villa San Giovanni.

Con riferimento al progetto dell’Elettrodotto aereo 150 kV ST “S. Procopio-Palmi Sud”, in particolare, si evidenzia che la linea “Scilla – S. Procopio” per la quale è prevista la demolizione, attraversa l’area di progetto presso la quale è prevista la realizzazione del Bacino di Monte. Si ipotizza, pertanto, che le attività legate alla demolizione della linea siano previste preliminarmente alla fase di cantiere del progetto in esame.

Nel seguito sono, ad ogni modo, state riportate valutazioni in merito a potenziali impatti cumulativi.

#### 7.11.2.1 Fase di Cantiere

La realizzazione dei progetti sopra individuati potrà comportare effetti potenzialmente cumulabili con il cantiere di progetto dell’impianto di accumulo idroelettrico legati a:

- ✓ emissioni in atmosfera;
- ✓ emissioni sonore;
- ✓ incremento dei traffici terrestri;

- ✓ movimentazione delle terre e rocce da scavo;
- ✓ paesaggio.

Nei seguenti paragrafi sono riportate le valutazioni in merito a tali potenziali effetti cumulativi.

#### *7.11.2.1.1 Emissioni in atmosfera*

##### *Impianto di Accumulo Idroelettrico e Opere di Connessione alla RTN*

I principali impatti legati a:

- ✓ emissioni di inquinanti gassosi e polveri dai motori dei mezzi di costruzione e per la movimentazione terreno;
- ✓ cantiere di fabbricazione virole e impianti di betonaggio.

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti gassosi e polveri si evidenzia ad ogni modo come le ricadute di inquinanti in fase di cantiere tendano ad esaurirsi all'interno delle stesse aree di cantiere o nelle immediate vicinanze. I risultati delle stime complessive delle attività di cantierizzazione sono riportati al precedente Paragrafo 7.7.3.

Sulla base delle considerazioni riportate si ritiene che l'impatto sulla qualità dell'aria dovuto alle attività di cantiere possa essere considerato di entità **modesta/bassa** ed altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

##### *Elettrodotto aereo "S. Procopio - Palmi Sud"*

I movimenti di terra provocheranno limitati impatti all'atmosfera per il sollevarsi di polveri e le misure di attenuazione, previste ovvero:

- ✓ contenere la dispersione delle polveri attraverso la bagnatura del materiale di scavo;
- ✓ utilizzare macchine e macchinari in ottimo stato, per evitare dispersioni di vario genere (limitando così le emissioni in terra, acqua, aria e le emissioni sonore);

determineranno l'ulteriore contenimento degli impatti, già ridotti e comunque temporanei, relativi alle componenti dell'atmosfera.

##### *Riqualificazione e rifunzionalizzazione dell'hub intermodale di Villa San Giovanni*

Nella lista di controllo si dichiara che il progetto non genererà emissioni di inquinanti, sostanze pericolose, tossiche, nocive nell'atmosfera se non minime legate alle attività di cantiere. Si precisa inoltre che verranno impiegati mezzi di ultima generazione e reti antipolvere per confinare l'effetto delle lavorazioni.

##### *Conclusioni*

Considerando che:

- ✓ la riqualificazione dell'hub intermodale di Villa San Giovanni genererà solo minime emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera che saranno mitigate con interventi durante le attività di cantiere che si troverà comunque ad una distanza minima di circa 9 km dagli altri due progetti;
- ✓ la demolizione delle linee esistenti è prevista in realizzazione entro il 2025 e per un totale di 135 giorni da cronoprogramma, nell'ultimo periodo di attività del cantiere. Da una prima analisi si prevede che tali attività, nell'area compresa tra la Stazione Terna e l'area di futura ubicazione del bacino di monte, comporteranno la demolizione di No. 6 sostegni dell'elettrodotto Scilla – S. Procopio e che ragionevolmente saranno realizzate prima dell'avvio del cantiere dell'impianto di accumulo idroelettrico;

non si prevedono impatti cumulativi significativi.

Qualora la realizzazione delle demolizioni dovesse sovrapporsi alle attività di cantiere considerando che le ricadute si concentrano nell'intorno dei cantieri l'impatto cumulativo sarà molto puntuale intorno ai cantieri di demolizione e comunque stimabile nello stesso ordine di entità (modesta/bassa) in considerazione della limitata movimentazione terre che prevede la demolizione di un sostegno.

#### 7.11.2.1.2 Emissioni sonore

##### *Impianto di Accumulo Idroelettrico e Opere di Connessione alla RTN*

In fase di cantiere le emissioni sonore sono prodotte da:

- ✓ emissioni sonore da mezzi e macchinari utilizzati nei cantieri in superficie e in sotterraneo;
- ✓ emissioni sonore della Fabbrica Virole e Impianto di Betonaggio e frantumazione;
- ✓ emissioni sonore da traffico (trasporto terre, materie da costruzione ed addetti).

Dalle analisi di propagazione del rumore dai mezzi di cantiere è stato valutato un impatto generalmente di **bassa entità**, a meno di alcuni ricettori, presso i quali l'impatto potrà essere considerato di **entità media** in alcune determinate fasi lavorative. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

Per quanto riguarda la fabbrica virole, gli impianti di betonaggio e frantumazione e la fabbrica conci, le simulazioni hanno evidenziato un rispetto dei limiti differenziali e dei limiti di immissione per il cantiere, a meno di alcuni ricettori. Complessivamente, in considerazione della rumorosità generata e della localizzazione di tale cantiere si può concludere che l'impatto sulla componente può ritenersi di **media entità** in alcune determinate fasi lavorative, presso tali ricettori. Si evidenzia che il capannone di produzione delle virole verrà realizzato in materiale con adeguate caratteristiche fonoisolanti, per garantire livelli di rumorosità nel rispetto dei limiti di legge vigenti.

##### *Elettrodotto aereo "S. Procopio - Palmi Sud*

L'uso dei mezzi meccanici produrrà effetti temporanei sul rumore e saranno adottate le seguenti misure di attenuazione:

- ✓ limitare al massimo il periodo di realizzazione dei lavori;
- ✓ limitare al massimo il numero di macchine e macchinari da usare per i lavori, sia giornalmente circolanti che fissi per l'intero periodo di cantierizzazione;
- ✓ utilizzare macchine e macchinari in ottimo stato, per evitare dispersioni di vario genere limitando così le emissioni sonore).

##### *Riqualificazione e rifunzionalizzazione dell'hub intermodale di Villa San Giovanni*

Il progetto genererà rumori, vibrazioni limitatamente alle fasi di cantiere per le quali saranno previste le dovute azioni di mitigazione in corso d'opera. Verranno impiegati mezzi di ultima generazione e barriere antirumore per confinare l'effetto delle lavorazioni.

##### *Conclusioni*

L'impatto delle attività di cantiere è limitato alle aree nelle immediate vicinanze del cantiere e pertanto il progetto dell'hub di Villa San Giovanni a circa 9 km di distanza non genererà impatti cumulativi con gli altri progetti, per la distanza e anche in considerazione delle misure di mitigazione che saranno utilizzate.

Come per l'atmosfera, considerando che in base ai cronoprogrammi la demolizione di No. 6 sostegni dell'elettrodotto Scilla – S. Procopio sarà ragionevolmente realizzata prima dell'avvio del cantiere dell'impianto di accumulo idroelettrico, non si prevedono impatti cumulativi significativi neanche per il rumore.

Nella eventuale contemporaneità dei cantieri di realizzazione dell'impianto di accumulo idroelettrico e di demolizione dell'elettrodotto Scilla – S. Procopio, ciò comporterebbe una generazione di un potenziale impatto cumulativo stimabile al massimo di **media entità**, temporaneo e reversibile in quanto:

- ✓ il numero di sostegni che sarà demolito tra la stazione Terna e l'area del bacino di monte sarà di circa 6 e quindi potrà comportare un'eventuale sovrapposizione temporale dei cantieri ridotta anche in considerazione delle limitazioni dei periodi di lavoro e molto localizzata;
- ✓ gli impatti stimati per il progetto dell'impianto di accumulo idroelettrico sono in generale di bassa entità sulla maggior parte dei ricettori intorno al bacino di monte, ad eccezione dell'impatto legato al cantiere di betonaggio che è in posizione defilata rispetto ai sostegni da demolire;
- ✓ le aree in cui sono previste le demolizioni saranno raggiunte tramite la viabilità esistente oppure nuova viabilità, pertanto, verranno utilizzati i consueti mezzi da cantiere (gru e camion) con una rumorosità tipica di altri cantieri.

Nel caso fosse impiegato l'elicottero, evitando in tal modo l'apertura di nuove piste di cantiere, l'aumento di rumorosità sarà comunque molto breve.

#### 7.11.2.1.3 *Incremento dei Traffici Terrestri*

##### *Impianto di Accumulo Idroelettrico e Opere di Connessione alla RTN*

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 pesante si rimanda a quanto già descritto al precedente Paragrafo 4.5.1.7 (Tabella 4.34).

Nel SIA gli impatti sulla viabilità sono stati considerati di **modesta/bassa entità** sia relativamente alla SS18 sia rispetto alla viabilità locale presente nell'area di monte.

##### *Elettrodotto Aereo “S. Procopio - Palmi Sud”*

L'accesso ai micro-cantieri verrà effettuato attraverso la viabilità esistente, la realizzazione di nuove piste sterrate, oppure, in un caso, tramite elicottero. Lì dove non è presente la viabilità esistente e le caratteristiche dei luoghi lo richiedano (orografia, aree boscate, etc), l'attività di micro-cantiere sarà svolta con l'ausilio dell'elicottero.

##### *Riqualficazione e rifunzionalizzazione dell'hub intermodale di Villa San Giovanni*

Nell'area di progetto sono presenti le reti stradali di raccordo con l'hub che saranno interferite in fase di costruzione. La mobilità sarà particolarmente curata nella fase di cantiere; in particolare i mezzi d'opera non provocheranno un aggravio della presenza di inquinanti, in funzione degli obiettivi dei protocolli di certificazione ambientale e del DNSH.

##### *Conclusioni*

La realizzazione dell'Hub di Villa San Giovanni non comporterà impatto dal punto di vista dell'aumento di traffico indotto in fase di cantiere in considerazione del fatto che i mezzi non percorreranno la stessa viabilità degli altri progetti.

Considerando che le attività di demolizione dell'elettrodotto Scilla - S. Procopio nell'area tra la stazione Terna e l'area di progetto dell'impianto di accumulo idroelettrico consisteranno nella demolizione di No. 6 sostegni raggiunti utilizzando la viabilità esistente o realizzando nuove piste o tramite elicottero, in un arco temporale che non dovrebbe sovrapporsi, non sono attesi impatti cumulativi.

Qualora la realizzazione delle demolizioni dovesse sovrapporsi alle attività di cantiere si stima comunque che le demolizioni in proporzione avranno pertanto una durata limitata nel tempo, comportando quindi un aumento del traffico trascurabile.

Pertanto, la valutazione degli impatti cumulativi legati all'aumento del traffico per la realizzazione del progetto di accumulo idroelettrico e della demolizione dell'elettrodotto nel caso peggiore manterrà lo stesso ordine di grandezza (modesta/bassa entità).

#### 7.11.2.1.4 *Movimentazione terre e rocce da scavo*

##### *Impianto di Accumulo Idroelettrico e Opere di Connessione alla RTN*

Durante le fasi di realizzazione del progetto saranno prodotte terre e rocce da scavo, costituite dai lavori di scavo delle opere in sotterraneo e dalle attività di scotico presso i cantieri.

Per la descrizione dei volumi si rimanda al precedente Paragrafo 4.5.1.4.

La produzione di terre e rocce da scavo è principalmente riconducibile a:

- ✓ lo scavo delle gallerie e delle altre opere sotterranee.
- ✓ la preparazione del Bacino di Monte e del mascheramento morfologico.

In generale, le terre di scavo saranno parzialmente riutilizzate in sito (o prevalentemente, nel caso delle opere connesse). Le terre in esubero saranno gestite come sottoprodotto nell'ambito di progetti di ripristino di cave prossime all'area di progetto e comunque gestite in conformità a quanto indicato nel DPR 120/2017.

In conclusione, tenuto conto di quanto sopra e delle misure di mitigazione che saranno adottate si ritiene che l'impatto associato sia di **bassa entità**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a scala locale, a medio termine.

#### *Elettrodotto aereo "S. Procopio - Palmi Sud"*

L'area centrale di cantiere è costituita da una cava, adiacente a strade di facile accesso, in posizione centrale agli interventi di nuova realizzazione e di demolizione, pianeggiante, privo di vegetazione e lontano da abitazioni e manufatti destinati ad ospitare stabilmente persone. E' destinato allo stoccaggio dei materiali, a ricovero dei mezzi e ad ospitare le baracche per i servizi degli operai e l'ufficio tecnico.

Sono, inoltre, tecnicamente definibili aree di cantiere anche i siti di installazione dei sostegni (microcantieri), con dimensione media di circa 400 m<sup>2</sup>.

Gli elettrodotti in demolizione si sviluppano con un andamento principale nord est - sud ovest, parallelamente alla costa tirrenica. I sostegni interessati dalla loro dismissione poggiano in gran parte alla sommità dei rilievi morfologici o sui loro versanti più o meno inclinati. Sono fondati su terreni riferibili essenzialmente al substrato metamorfico, ai depositi sabbiosi ed argillosi pliocenici e sui conglomerati dei terrazzi marini pleistocenici.

#### *Riqualificazione e rifunionalizzazione dell'hub intermodale di Villa San Giovanni*

Non si prevede consumo di suolo, essendo l'opera già esistente; si prevede l'invio a recupero di almeno il 70% dei materiali provenienti da scavi e demolizioni. Il tutto in osservanza del principio di "non arrecare un danno significativo" all'ambiente.

#### *Conclusioni*

Il progetto di riqualificazione dell'hub non prevede consumo di suolo e invierà a recupero almeno il 70% dei materiali provenienti da scavi e demolizioni mentre il progetto di demolizione degli elettrodotti esistenti S. Procopio - Scilla prevede il trasporto in discarica di tutti i materiali provenienti dalle demolizioni.

Considerando che le terre e rocce da scavo del progetto dell'impianto di accumulo idroelettrico saranno parzialmente riutilizzate in sito (o prevalentemente, nel caso delle opere connesse) e in parte per il riempimento di cave prossime all'area di progetto, e che tale impatto è considerato di bassa entità, si stima un impatto cumulativo con gli altri progetti **trascurabile** in quanto la grande maggioranza delle terre di tali progetti sarà gestita come rifiuto.

#### *7.11.2.1.5 Paesaggio*

##### *Impianto di Accumulo Idroelettrico e Opere di Connessione alla RTN*

In fase di cantiere, si possono verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente a:

- ✓ insediamento delle strutture del cantiere, con impatti, a carattere temporaneo, legati alla preparazione di aree di cantiere e delle aree di ricovero e alla presenza delle macchine operatrici;
- ✓ asportazione della vegetazione e rimodellamento dei suoli durante le attività di scavo per la preparazione delle aree di cantiere superficiali.

Si evidenzia che il progetto prevede la realizzazione di molte opere in sotterraneo, che avranno cantieri non impattanti dal punto di vista paesaggistico. Saranno ad ogni modo previste anche aree esterne, di dimensioni variabili, in corrispondenza di No. 2 punti principali:

- ✓ in corrispondenza dell'area del bacino di monte e della Sottostazione Elettrica saranno installati:
  - il cantiere campo base,
  - il cantiere del bacino a monte,
  - il cantiere dell'impianto di betonaggio,

- il cantiere della fabbrica virole e dell'officina,
- due cantieri di deposito;
- ✓ in corrispondenza dell'area del piazzale di accesso alle Gallerie e al pozzo paratoie saranno installati:
  - il cantiere dell'opera di presa di valle (a mare),
  - il cantiere della galleria di accesso.

Ultimati i lavori, circa il 40% delle aree di cantiere sarà completamente ripristinata per la parte non occupata dalle opere a progetto (bacino di monte, sottostazione elettrica e piazzale del portale di accesso alle gallerie e al pozzo paratoie). L'opera di presa rimarrà completamente sommersa in mare, a meno della parte sommitale del frangiflutti esterno, a protezione dell'opera stessa e degli elementi di protezione della griglia di aspirazione. Tali opere saranno ubicate a ridosso della costa in continuità con la massciata di protezione della ferrovia, in un tratto normalmente non accessibile e non frequentato, con limitata visibilità.

Per quanto riguarda i cantieri temporanei, al termine dei lavori le aree occupate saranno riconsegnate agli usi pregressi (uso agricolo) e in generale saranno ripristinate con il fine di ristabilire i caratteri morfo-vegetazionali preesistenti in continuità con il paesaggio circostante.

Per quanto riguarda l'impatto paesaggistico delle aree di cantiere che interessano per la maggior parte aree agricole si stima un impatto di **bassa entità** in quanto di natura comunque temporanea.

#### *Elettrodotto aereo "S. Procopio - Palmi Sud"*

Per valutare gli impatti percettivi si è utilizzato il parametro dell'intervisibilità. Le nuove linee saranno visibili dal 62% circa (ha 1,708.08) dell'area iscritta in un buffer di 2,000 mt. A partire da ciascun sostegno delle linee stesse (ha 2,726.7). Dal 40% circa saranno, però visibili soltanto da 1 a 2 sostegni (1,083.76 ha), mentre dal restante 23% circa lo saranno da 3 a 4 (562.96 ha). Le aree di nuova visibilità interessano poche aree urbanizzate: parte dell'abitato di Sant'Eufemia (dal quale saranno visibili 1-2 sostegni), l'abitato di Sinopoli (dal quale saranno visibili, prevalentemente, da 3 a 4 sostegni) e la frazione Acquaro di Cosoleto (dalla quale saranno visibili 1-2 sostegni).

Con le demolizioni si ragiona su quantità decisamente superiori: sono quasi 5,300 gli ettari che perderanno la visibilità degli elettrodotti (pari all'area totale indagata – 9,166.70 ha – meno quella dalla quale già oggi gli elettrodotti da demolire non sono percepiti – 3,940.98 ha), con una discreta incidenza di aree nelle quali la visibilità è abbastanza estesa (oltre il 27% dell'area indagata percepisce oggi da 5 a 23 sostegni).

In sostanza, al termine dell'intervento si registrerà una perdita di percezione degli elettrodotti pari al 38% circa dell'area ottenuta dalla sovrapposizione di quella indagata di pertinenza delle demolizioni e della nuova linea (9,238.07 ha). Quindi, in valori assoluti, circa 3,520 ha saranno liberati dalla vista di sostegni e conduttori.

Gli stessi abitati dai quali si avvertirà la presenza di alcuni sostegni della nuova linea risulteranno, d'altra parte, liberati dalla percezione delle linee esistenti: si tratta di Sant'Eufemia e Sinopoli ed anche della frazione Acquaro di Cosoleto. In aggiunta, risulteranno completamente liberati dalla vista delle linee abitati sparsi in località Boccata e Melia (nei pressi della Stazione Elettrica di Scilla), Flavioli (lungo la linea Scilla – Palmi Sud), Varmeni, Pomarelli e Pognarelli (in agro di Bagnara Calabria)

#### *Riqualificazione e rifunzionalizzazione dell'hub intermodale di Villa San Giovanni*

La presenza della stazione è già consolidata nel contesto urbano e percettivo dell'area.

#### *Conclusioni*

Considerando che:

- ✓ gli impatti sulla componente paesaggio dei progetti di realizzazione dell'impianto di accumulo e di demolizione degli elettrodotti sono stati valutati come di bassa entità e che in entrambi i casi terminate le attività di cantiere, al netto delle opere di superficie, nelle aree saranno ristabiliti i caratteri morfo-vegetazionali preesistenti in continuità con il paesaggio circostante;
- ✓ l'hub di Villa San Giovanni è già esistente e le attività di cantiere non andranno a modificare l'impatto percettivo dell'area

si ritiene di valutare che l'impatto cumulativo mantenga lo stesso livello di impatto (**basso**).



#### 7.11.2.2 [Fase di Esercizio](#)

Per quanto riguarda la fase di esercizio non si prevedono impatti cumulativi in quanto:

- ✓ il progetto dell'hub di Villa San Giovanni sarà ubicato ad una distanza di circa 9 km dal progetto dell'impianto di accumulo idroelettrico e non produrrà alcuna emissione o impatto una volta realizzato;
- ✓ l'interferenza tra il progetto dell'impianto di accumulo e la realizzazione dell'elettrodotto aereo avviene in fase di cantiere legata alla demolizione dei due elettrodotti prevista dal secondo progetto. In fase di esercizio il nuovo elettrodotto aereo sarà ad una distanza minima di 7.5 km e non vi sarà alcuna generazione di impatti cumulativi tra i due progetti.

Si evidenzia infine che per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici la demolizione dei 2 elettrodotti aerei nell'area di futura realizzazione del bacino di monte consentirà di ridurre l'impatto sulla componente paesaggio.

## **8 PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

La proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) del progetto dell'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio in esame.

Il (PMA), in applicazione dell'art. 28 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto.

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

Nell'ambito del PMA sono state definite:

- ✓ le aree di indagine all'interno delle quali programmare le attività di monitoraggio durante le diverse fasi del progetto (AO – ante operam: fase antecedente l'avvio delle attività di cantiere; CO – corso d'opera: fase di cantiere, PO – post operam: fase di esercizio);
- ✓ i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente (fattore ambientale/agente fisico) attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo;
- ✓ le caratteristiche/tipologia del monitoraggio;
- ✓ le modalità di comunicazione dei risultati delle attività svolte nell'ambito del PMA mediante trasmissione della documentazione alle Autorità Competenti preposte.

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

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

In Appendice C al presente documento è riportata la Proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale, alla quale si rimanda per i dettagli.

## 9 VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI

### 9.1 GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO

#### 9.1.1 Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali

L'impianto di accumulo idroelettrico non è soggetto alle prescrizioni del D. Lgs 105/2015, né direttamente, in quanto stabilimento in cui non 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.

#### 9.1.2 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 componenti critici, 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 invaso;
- ✓ 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 aggotamento,

- 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.

## **9.2 RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI**

Con riferimento all'inquadramento vincolistico-territoriale ed ambientale effettuato nei precedenti paragrafi, il progetto in esame è potenzialmente soggetto a rischi legati alle seguenti calamità naturali e tra loro connesse:

- ✓ rischio sismico;
- ✓ Rischio Frana;
- ✓ Rischio Idraulico;
- ✓ Rischio Maremoti (onde di Tsunami)

### **9.2.1 Rischio Sismico**

Come già riportato al precedente Paragrafo 3.7.9 al quale si rimanda per maggiori dettagli, 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.

## 9.2.2 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 veda il Paragrafo 3.7.8). Si evidenzia che, per l'opera in esame è stata predisposta 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) alla 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.

## 9.2.3 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.

## 9.2.4 Rischio Maremoti (onde di Tsunami)

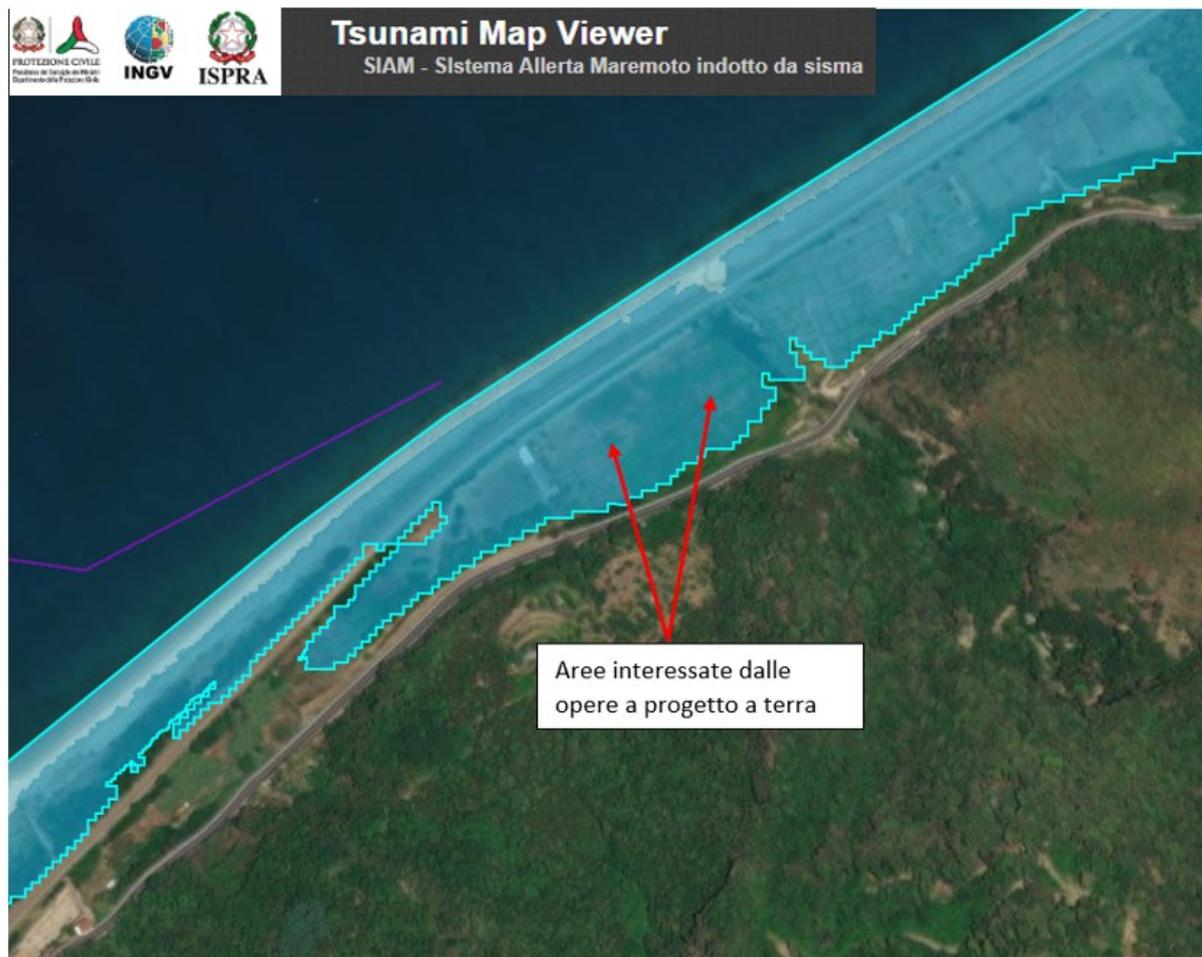
Il maremoto è un fenomeno naturale costituito da una serie di onde marine prodotte dal rapido spostamento di una grande massa d'acqua; in mare aperto le onde si propagano molto velocemente percorrendo grandi distanze, con altezze quasi impercettibili (anche inferiori al metro), ma con lunghezze d'onda (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 9.1: 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, che gli unici elementi emergenti previsti dal progetto a terra sono costituiti dal portale di accesso alla centrale, dalla porzione superficiale del pozzo paratoie; a marea sarà realizzata l'opera di presa e la relativa opera di protezione.

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 (piazze 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.



## REFERENZE

- ANAS SpA, 2015, Studio di incidenza –Viadotto Livorno Relazione Tecnico Illustrativa, Febbraio 2015
- ARPACal, 2022, Annuario dei dati ambientali, Dicembre 2022
- Cantasano Nicola, 2017, Sedimentazione nelle praterie di Posidonia oceanica (L.) Delile lungo le coste tirreniche calabresi, Aprile 2017
- Comune di Scilla, 2005, Piano Regolatore Generale del Comune di Scilla, approvato con Decreto del Dipartimento Regionale No. 11498 del 27 Luglio 2005
- Copernicus Land Monitoring Service (CLMS). CORINE Land Cover. CLC 2018, sito web: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>
- Copernicus Land Monitoring Service (CLMS). CORINE Land Cover. User Manual. V.1 0, 20 April 2021.
- European Environment Agency (EEA) 2021, Land take and land degradation in functional urban areas, EEA Report n. 17/2021, Copenhagen.
- Italy for Climate-ISPRA, 2022 La Corsa delle Regioni Verso la Neutralità Climatica, Novembre 2022
- Martino et al. 2015 Monitoraggio della migrazione post-nuziale degli uccelli rapaci nel Parco Nazionale dell'Aspromonte. Settembre 2015
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dello Sviluppo Economico. (2017). Strategia Energetica Nazionale (SEN).
- Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. (2019). Piano Nazionale Integrato per L'energia e il Clima (PNIEC).
- Ministero della Transizione Ecologica, Julio Alterach (RSE). Idroelettrico.
- Munafò, M. (a cura di), 2022. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2022. Report SNPA 32/22
- Quadro Territoriale Paesaggistico della Regione Calabria, 2016, adottato dal Consiglio Regionale con D.C.R. n. 300 del 22 aprile 2013 e approvato con D.C.R. 134 del 2016.
- SNPA. (2020). Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. ISBN 978-88-448-0995-9.
- REGIONE CALABRIA, 2016, Misure di conservazione dei siti di importanza comunitaria della provincia di Reggio Calabria, Allegato A, Luglio 2016
- Vazzana Angelo, 2016, Fenomeni Naturali e Miti Nell'area Dello Stretto, Novembre 2016
- Vincenzo Giofrè, 2014, Abitare il paesaggio: un nuovo ciclo di vita per la Costa Viola, Settembre 2014
- Regione Calabria, Dipartimento Agricoltura e Risorse Agroalimentari, Piano Forestale Regionale 2014-2020
- Regione Calabria, Piano Regionale Gestione Rifiuti (PRGR) – aggiornamento Dicembre 2016, approvato con DGR n. 497 del 6.12.2016 e Deliberazione del Consiglio Regionale (DCR) n. 156 del 19 Dicembre 2016
- Sorriso-Valvo M., Tansi C. (1996). Carta delle Grandi Frane e delle Deformazioni Gravitative Profonde di Versante della Calabria. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 19, 395-408
- WMO. (2020). The Global Climate in 2015-2019.



---

## SITI WEB CONSULTATI

Climate Data, sito web: <https://it.climate-data.org/>

Comune di Scilla, sito web: <http://trasparenzascilla.asmenet.it/>

Ispra, SNPA, Inventario degli stabilimenti a rischio di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose, Sito Web: <https://www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it/seveso-query-105/Default.php>

Urbistat, sito web: <https://ugeo.urbistat.com/>

Horcynus orca, 2018, Sito web: <https://www.horcynusorca.it/lo-stretto-di-messina/nodo-di-migrazioni/>

MappaSpiagge, 2014, Sito web: <https://www.mappaspiagge.it/a/calabria/reggio-di-calabria/gdf-favazzina/3812/>

Oubliette Magazine, 2019, Stretto di Messina: la navigazione in sicurezza, Sito Web: <https://oubliettemagazine.com/2019/03/20/stretto-di-messina-la-navigazione-in-sicurezza-con-barca-a-vela-ed-a-motore/>, Marzo 2019

SIGIEC, Sistema di Gestione Integrata per l'Erosione Costiera, Bagnara sud, Sito web: <http://sigiec.sister.it/spiagge/bagnara-sud>