

# “SERRA DEL CORVO”

## Progetto di impianto di accumulo idroelettrico

Comune di Gravina in Puglia (BA)

COMMITTENTE



### Studio di Impatto Ambientale

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	DOCUMENTAZIONE PER AUTORIZZAZIONI	21/02/2022	S. Conza F. Montani A. Scifo M. Solari	C. Valentini	M. Compagnino

Codifica documento: P0028106-1-H1



# Edison S.p.A. Milano, Italia

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

### Studio di Impatto Ambientale

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

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

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

## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>10</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE</b>	<b>12</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>14</b>
<b>2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA</b>	<b>16</b>
2.1 PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE	16
2.2 CRITERI LOCALIZZATIVI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	16
2.3 MOTIVAZIONI E FINALITÀ DEL PROGETTO	17
<b>3 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO</b>	<b>18</b>
3.1 TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA - PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA (PRQA)	18
3.1.1 Sintesi delle Strategie del Piano	18
3.1.2 Relazione con il Progetto	22
3.2 TUTELA DELLA RISORSA IDRICA	22
3.2.1 Piano di Tutela delle Acque	22
3.2.2 Piano di Gestione delle Acque – Distretto Appennino Meridionale	28
3.2.3 Accordo di Programma tra la Regione Basilicata, Puglia e Ministero dei Lavori Pubblici oggi Ministero delle Infrastrutture - Anno 1999	33
3.3 TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	35
3.4 TUTELA DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO/CULTURALE E NATURALE	35
3.4.1 Documento Regionale di Assetto Generale (DRAG) - Puglia	35
3.4.2 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) - Puglia	35
3.4.3 Rete Ecologica Regionale - Puglia	40
3.4.4 Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR) - Puglia	41
3.4.5 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bari (PTCP)	43
3.4.6 Piano Urbanistico Territoriale Tematico “Paesaggio”	45
3.5 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA	46
3.5.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN)	46
3.5.2 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	48
3.5.3 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) della Puglia	49
3.6 PIANIFICAZIONE LOCALE	50
3.6.1 Piano Regolatore Generale di Gravina di Puglia	50
3.6.2 Piano Comunale dei Tratturi di Gravina in Puglia	51
3.7 VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI	52
3.7.1 Zone Umide, Zone Riparie, Foci dei Fiumi	52
3.7.2 Zone Forestali	53
3.7.3 Riserve e Parchi Naturali, Zone Classificate o Protette dalla Normativa Nazionale (L. 394/1991) e/o Comunitaria (Siti della Rete Natura 2000)	53
3.7.4 Zone di Importanza Paesaggistica, Storica, Culturale o Archeologica	54
3.7.5 Siti Contaminati	54
3.7.6 Vincolo Idrogeologico	55
3.7.7 Aree a Rischio individuate nei Piani per l'Assetto Idrogeologico e nei Piani di Gestione del Rischio Alluvioni	56
3.7.8 Aree Sismiche	57

## INDICE (CONTINUAZIONE)

	Pag.
<b>4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI</b>	<b>59</b>
4.1 GLI IMPIANTI DI ACCUMULO IDROELETTRICO MEDIANTE POMPAGGIO	59
4.2 LA DIGA DI SERRA DEL CORVO	60
4.2.1 Descrizione	60
4.2.2 Bacino Imbrifero	61
4.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	61
4.3.1 Descrizione Generale	61
4.3.2 Configurazione Generale dei Principali Sistemi dell’Impianto	62
4.3.3 Opere costituenti il Nuovo Impianto	66
4.3.4 Sintesi dei Dati Caratteristici dell’Impianto	72
4.4 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO CONSIDERATE	73
4.4.1 Opzione Zero	73
4.4.2 Alternative di Progetto	75
4.5 DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE	75
4.5.1 Cronoprogramma, Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro	75
4.5.2 DESCRIZIONE ATTIVITÀ PER OGNI CANTIERE	85
4.5.3 Sistema di Ventilazione	91
4.5.4 Gestione delle Acque in Fase di Cantiere	91
4.5.5 Sistema di Trasporto Smarino con Nastri	92
4.5.6 Mezzi e Macchinari di Cantiere	93
4.6 INTERAZIONI CON L’AMBIENTE	104
4.6.1 Fase di Cantiere	104
4.6.2 Fase di Esercizio	127
4.7 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	130
4.7.1 Interventi di Dismissione delle Opere al Termine della Concessione di Esercizio	130
4.7.2 Dismissione e Ripristino Ambientale delle Opere	133
4.7.3 Tipologia Di Materiali – Smaltimenti e Recupero	133
<b>5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL’AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)</b>	<b>135</b>
5.1 DEFINIZIONE DELL’AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO (AREA VASTA)	135
5.1.1 Popolazione e Salute Umana	136
5.1.2 Biodiversità	136
5.1.3 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare	136
5.1.4 Geologia e Acque	136
5.1.5 Atmosfera: Aria e Clima	136
5.1.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali	137
5.1.7 Rumore	137
5.1.8 Vibrazioni	137
5.1.9 Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	137
5.1.10 Radiazioni Ottiche	137
5.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	137
5.2.1 Aspetti Demografici e Insediativi	137
5.2.2 Salute Pubblica	140
5.2.3 Attività Produttive e Terziario/Servizi	143

## INDICE (CONTINUAZIONE)

	<b>Pag.</b>	
5.3	BIODIVERSITÀ	153
5.3.1	Analisi Vegetazionale e Faunistica	153
5.3.2	Rete Natura 2000	154
5.3.3	Aree Naturali Protette	155
5.3.4	Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)	157
5.4	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	157
5.4.1	Qualità del Suolo	157
5.4.2	Uso del Suolo	157
5.4.3	Patrimonio Agroalimentare	159
5.5	GEOLOGIA E ACQUA	160
5.5.1	Geologia	160
5.5.2	Acque	173
5.6	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	189
5.6.1	Caratterizzazione Meteorologica	189
5.6.2	Caratterizzazione dello Stato di Qualità dell’Aria	197
5.6.3	Contributi Emissivi	202
5.7	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	205
5.7.1	Beni Vincolati nell’Area Vasta	206
5.7.2	Caratterizzazione Storico-Paesaggistica	210
5.8	RUMORE	212
5.8.1	Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico	212
5.8.2	Caratterizzazione dello Stato Attuale	217
5.8.3	Identificazione dei Ricettori Acustici	218
5.9	VIBRAZIONI	219
5.9.1	Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Vibrazioni	219
5.9.2	Individuazione dei Ricettori per la Componente Vibrazioni	223
5.10	CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI	223
5.10.1	Normativa di Riferimento Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	223
5.10.2	Caratterizzazione Generale	224
5.11	RADIAZIONI OTTICHE	224
5.11.1	Normativa di Riferimento Inquinamento Luminoso	224
5.11.2	Caratterizzazione Generale e Individuazione dei Potenziali Ricettori	225
5.12	PROBABILE EVOLUZIONE DELL’AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO	226
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE E STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI</b>	<b>227</b>
6.1	METODOLOGIA APPLICATA	227
6.1.1	Matrice Causa-Condizione-Effetto	227
6.1.2	Criteri per la Stima degli Impatti	228
6.1.3	Criteri per il Contenimento degli Impatti	229
6.2	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	229
6.2.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	229
6.2.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	230
6.2.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	231

## INDICE (CONTINUAZIONE)

	<b>Pag.</b>	
6.3	BIODIVERSITÀ	238
6.3.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	238
6.3.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	239
6.3.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	239
6.4	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	241
6.4.1	Interazioni tra il Progetto e e il Fattore Ambientale	241
6.4.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	242
6.4.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	243
6.5	GEOLOGIA E ACQUE	248
6.5.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	248
6.5.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	250
6.5.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	251
6.6	CLIMA	256
6.6.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	256
6.6.2	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	256
6.7	STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	257
6.7.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	257
6.7.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	258
6.7.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	258
6.8	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	267
6.8.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	267
6.8.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	268
6.8.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	269
6.9	RUMORE E VIBRAZIONI	275
6.9.1	Interazioni tra Progetto e Agenti Fisici	275
6.9.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	276
6.9.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	276
6.10	ALTRI IMPATTI	283
6.10.1	Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	283
6.10.2	Radiazioni Ottiche	283
6.11	EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE INIZIATIVE PRESENTI NELL'AREA	284
<b>7</b>	<b>PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO</b>	<b>286</b>
<b>8</b>	<b>VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI</b>	<b>287</b>
8.1	GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO	287
8.1.1	Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali	287
8.1.2	Rischi Associati ad Attività di Progetto	287
8.2	RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI	288
8.2.1	Rischio Sismico	288
8.2.2	Rischio Frana	289
	<b>REFERENZE</b>	<b>290</b>

---

## INDICE (CONTINUAZIONE)

- APPENDICE A:**    **Analisi delle Alternative Progettuali**  
**APPENDICE B:**    **Studio di Impatto Acustico in Fase di Cantiere**  
**APPENDICE C:**    **Proposta di Monitoraggio Ambientale**

***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:	Beni Vincolati da D.Lgs 42/04 Art. 142 lett. b - c	52
Tabella 3.2:	Beni Vincolati da D. Lgs 42/04 Art. 142 lett. g	53
Tabella 3.3:	Vincolo Idrogeologico (Art. 1 L. 30 Dicembre 1923, No. 3267)	55
Tabella 4.1:	Rilevazioni Periodiche dei Movimenti Idrici dell’Invaso del Basentello ( <a href="https://www.eipli.it/vivere-l-ente/attivita/progetti/item/diga-di-serra-del-corvo-basentello.html">https://www.eipli.it/vivere-l-ente/attivita/progetti/item/diga-di-serra-del-corvo-basentello.html</a> )	61
Tabella 4.2:	Caratteristiche Principali del Singolo Gruppo Reversibile	67
Tabella 4.3:	Caratteristiche Principali del Bacino di Monte	69
Tabella 4.4:	Dati Caratteristici dell’Impianto	72
Tabella 4.5:	Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro	76
Tabella 4.6:	Caratteristiche Mezzi e Macchine di Cantiere	93
Tabella 4.7:	Cantiere No.1 – Campo Base Valle, Mezzi di Cantiere	94
Tabella 4.8:	Cantiere No.2 – Bacino di Valle	95
Tabella 4.9:	Cantiere No.3 – Varie, Mezzi di Cantiere	96
Tabella 4.10:	Cantiere No.4 – Workshop, Mezzi di Cantiere	97
Tabella 4.11:	Cantiere No.5 – Finestra Intermedia, Mezzi di Cantiere	98
Tabella 4.12:	Cantiere No.6 – Canale Drenaggio, Mezzi di Cantiere	99
Tabella 4.13:	Cantiere No.7 –Drenaggio Bacino di Monte, Mezzi di Cantiere	100
Tabella 4.14:	Cantiere No.8 – Bacino di Monte, Mezzi di Cantiere	101
Tabella 4.15:	Cantiere No.9 – Campo Base Monte, Mezzi di Cantiere	102
Tabella 4.16:	Cantiere No.8 – Pozzo Piezometrico, Mezzi di Cantiere	103
Tabella 4.17:	Stima Emissioni da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione AQMD	105
Tabella 4.18:	Stima delle Emissioni di Inquinanti dai Motori dei Mezzi di Cantiere	107
Tabella 4.19:	Polveri da Movimentazione del Terreno di Scavo	109
Tabella 4.20:	Polveri da Movimentazione del Terreno di Scotico e Sistemazione Superficiale	109
Tabella 4.21:	Emissioni Inquinanti Totali per Cantiere	110
Tabella 4.22:	Caratteristiche Geometriche ed Emissive della Cabina di Verniciatura e Sabbiatura	113
Tabella 4.23:	Caratteristiche Geometriche ed Emissive del Generatore Diesel degli Impianti di Betonaggio	114
Tabella 4.24:	Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	114
Tabella 4.25:	Scarichi Idrici in Fase di Cantiere	115
Tabella 4.26:	Terre e Rocce da Scavo	116
Tabella 4.27:	Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere	119
Tabella 4.28:	Utilizzo Materie Prime/Risorse	120
Tabella 4.29:	Ubicazione delle Aree di Cantiere	121
Tabella 4.30:	Caratteristiche di Rumorosità dei Mezzi	122
Tabella 4.31:	Principali Sorgenti Sonore durante la Fabbricazione Virole	123
Tabella 4.32:	Principali Sorgenti Sonore Impianti di Betonaggio	123
Tabella 4.33:	Stima della Rumorosità dei Cantieri	124
Tabella 4.34:	Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare	126
Tabella 4.35:	Traffico di Mezzi in Fase di Cantiere, Accorpamento per Tratte	127
Tabella 4.36:	Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	128
Tabella 4.37:	Scarichi Idrici in Fase di Esercizio	128
Tabella 4.38:	Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio	129
Tabella 4.39:	Utilizzo di Materie Prime/Risorse in Fase di Esercizio	129
Tabella 4.40:	Consumo di Suolo in Fase di Esercizio	129
Tabella 4.41:	Codici C.E.R. dei Rifiuti previsti in Fase di Dismissione	134

## LISTA DELLE TABELLE (CONTINUAZIONE)

Tabella 5.1:	Comune di Gravina in Puglia, Popolazione Residente al 1° Gennaio 2021 (Demo ISTAT, Sito Web)	137
Tabella 5.2:	Comune di Gravina in Puglia, Bilancio Demografico - Anno 2019 (Demo ISTAT, Sito Web)	139
Tabella 5.3:	Mortalità in Provincia di Bari per Causa, Periodo 2014-2018	141
Tabella 5.4:	Tipologia Attività nelle Strutture Sanitarie Distrettuali Regione Puglia anno 2018 (Demo ISTAT, Sito Web)	142
Tabella 5.5:	Posti Letto nelle Strutture Sanitarie Distrettuali Regione Puglia anno 2018 (Demo ISTAT, Sito Web)	143
Tabella 5.6:	Posti letto e attività per specializzazione clinica Regione Puglia anno 2019 (Demo ISTAT, Sito Web)	143
Tabella 5.7:	Confronto della Rete Stradale nella Provincia di Bari e in Puglia e con il resto d'Italia (PRT Puglia)	144
Tabella 5.8:	Numero Medio di Mezzi Leggeri e Pesanti, Anno 2019 (ANAS sito web)	145
Tabella 5.9:	Imprese registrate per Settore Economico nel 2018 e 2019 in Provincia di Bari (InfoCamere)	150
Tabella 5.10:	Confronto delle Strutture delle Aziende Agricole nel Comune di Gravina in Puglia con la Provincia di Bari e la Regione Puglia Anno 2016 (Dati ISTAT)	151
Tabella 5.11:	Arrivi e Presenze Turistiche nel 2019 nel Comune di Gravina in Puglia	153
Tabella 5.12:	Uso del Suolo in un Raggio di 500 m dalle Opere di Progetto	158
Tabella 5.13:	Elenco Prodotti DOP e IGP nel territorio comprendente la Città Metropolitana di Bari (Elenco MIPAAF Maggio 2021, Sito Web)	159
Tabella 5.14:	Quote Piezometriche Assolute misurate nei Fori di Sondaggi	169
Tabella 5.15:	Zone in Relazione all'Accelerazione di Picco su Terreno Rigido (OPCM 3519/2006, Allegato 1b)	171
Tabella 5.16:	Classificazione di Qualità secondo i valori di LIMeco (D.Lgs 152/06)	175
Tabella 5.17:	Standard di Qualità nella Colonna d'Acqua e nel Biota per le Sostanze dell'Elenco di Priorità (D.Lgs. 152/2006)	175
Tabella 5.18:	Standard di Qualità per Alcune Sostanze non Appartenenti all'Elenco di Priorità, Acque Superficiali Interne (D.Lgs. 152/2006)	179
Tabella 5.19:	Standard di Qualità per le Acque Sotterranee (D. Lgs. 152/2006)	181
Tabella 5.20:	Valori Soglia ai fini del Buono Stato Chimico delle Acque Sotterranee (D. Lgs. 152/2006)	181
Tabella 5.21:	Scala di Qualità Chimica per le Acque Sotterranee secondo la Direttiva 2000/60/CE recepita dal D. Lgs 30/09	184
Tabella 5.22:	Valori e Classi dell'Indice LTLecco riferiti ai Corpi Idrici Pugliesi delle Categorie “Laghi/Invasi” – 2017 e 2018 (ARPA Puglia, 2018 e 2019)	187
Tabella 5.23:	Valutazione della Stato Chimico nei Siti di Monitoraggio della Rete Chimica per il Triennio 2016-2018 (ARPA Puglia, 2020)	189
Tabella 5.24:	Classificazione Climatica	193
Tabella 5.25:	Serie Storica dei Dati Termici registrati presso la Stazione di Gravina in Puglia (quota 392 m.s.l.m) nel Periodo 2013 – 2020 (Protezione Civile Puglia, 2020)	194
Tabella 5.26:	Dati Termici Stazione di Gravina in Puglia, Anno 2020 (Regione Puglia)	194
Tabella 5.27:	Dati Pluviometrici Stazione di Gravina in Puglia, Anno 2020 (Regione Puglia)	195
Tabella 5.28:	Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 24 Dicembre 2012, No. 250	198
Tabella 5.29:	Ozono – Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine	199
Tabella 5.30:	Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria nel Comune di Altamura e nel Comune di Matera	200
Tabella 5.31:	Stazioni di Altamura e Matera 2016-2020 – Concentrazioni di NO <sub>2</sub>	201

## **LISTA DELLE TABELLE (CONTINUAZIONE)**

Tabella 5.32:	Stazione di Altamura e Matera 2016-2020 – Concentrazioni di Ozono	201
Tabella 5.33:	Stazioni di Altamura 2016-2020 – Concentrazioni di PM <sub>10</sub>	202
Tabella 5.34:	Stazioni di Altamura 2016-2019 – Concentrazioni di PM <sub>2.5</sub>	202
Tabella 5.35:	Elaborazioni dell’Inventario delle Emissioni dei Gas Serra nella Provincia di Bari (ISPRA, 2015)	205
Tabella 5.36:	Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]	213
Tabella 5.37:	Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	214
Tabella 5.38:	Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95	216
Tabella 5.39:	Rumore, Principali Ricettori Antropici nel Territorio circostante le Opere a Progetto	218
Tabella 5.40:	Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)	221
Tabella 5.41:	Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]	222
Tabella 5.42:	Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]	222
Tabella 5.43:	Valori Massimi di R <sub>n</sub> in assenza di PRIC	225
Tabella 6.1:	Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	230
Tabella 6.2:	Popolazione e Salute Umana, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	231
Tabella 6.3:	Composti Azoto	233
Tabella 6.4:	Livelli Sonori Tipici	236
Tabella 6.5:	Numero di Addetti per Cantiere	237
Tabella 6.6:	Biodiversità, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	238
Tabella 6.7:	Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	239
Tabella 6.8:	Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	242
Tabella 6.9:	Occupazione/Limitazioni Temporanee e Permanenti di Suolo	246
Tabella 6.10:	Geologia e Acque, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	249
Tabella 6.11:	Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	250
Tabella 6.12:	Prelievi Idrici Totali in Fase di Cantiere	251
Tabella 6.13:	Scarichi Idrici Totali in Fase di Cantiere	252
Tabella 6.14:	Stima Emissioni CO <sub>2</sub> da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione AQMD - 2022	256
Tabella 6.15:	Qualità dell’Aria, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	257
Tabella 6.16:	Emissioni Inquinanti Totali in Fase di Cantiere	259
Tabella 6.17:	Modello WRF, Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenze Annuali (Anno 2020)	264
Tabella 6.18:	Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	267
Tabella 6.19:	Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	268
Tabella 6.20:	Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Sensibilità Paesistica dei Siti	273
Tabella 6.21:	Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Grado di Incidenza Paesistica	274
Tabella 6.22:	Rumore e Vibrazioni, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	276
Tabella 6.23:	Rumorosità delle Fasi di Lavoro	277
Tabella 6.24:	Clima Acustico in Fase di Fabbricazione Virole e Funzionamento Impianti di Betonaggio	278
Tabella 6.25:	Clima Acustico Interno Abitazioni	279
Tabella 6.26:	Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere	280

Tabella 6.27: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare

283

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 3.1:	Zonizzazione della Regione Puglia ai sensi del D. Lgs. 155/2010	21
Figura 3.2:	Localizzazione delle Centraline distribuite sul Territorio Regionale	22
Figura 3.3:	Bacino Interregionale del Bradano	24
Figura 3.4:	Carta delle Aree Sensibili (PRTA – Basilicata, 2008)	26
Figura 3.5:	Carta delle Vulnerabilità Intrinseca dei Complessi Idrogeologici (PRTA – Basilicata, 2008)	27
Figura 3.6:	Carta delle Vulnerabilità ai Nitrati di Origine Agricola (PRTA – Basilicata, 2008)	27
Figura 3.7:	Estratto Tav.22 del Piano di Gestione delle Acque - Corpi Idrici Superficiali a Rischio	31
Figura 3.8:	Estratto Tav.23 del Piano di Gestione delle Acque - Corpi Idrici Sotterranei a Rischio	31
Figura 3.9:	Estratto Tav. 5 del Piano di Gestione delle Acque – Sistemi degli Acquiferi	32
Figura 3.10:	Estratto Tav. 5.4B del Piano di Gestione delle Acque (III Ciclo – 2021-2027) – Zone Vulnerabili a Norma della Direttiva 91/676/CEE e Punti di Monitoraggio	33
Figura 3.11:	Ambiti Territoriali e Figure Territoriali Paesaggistiche (Regione Puglia, 2015)	38
Figura 3.12:	Estratto della Carta ATC “Murgiano”	42
Figura 3.13:	Stralcio della Tavola A3 - Progetto per il Sistema Insediativo e del Territorio Aperto (Provincia di Bari, 2007)	44
Figura 3.14:	Ambiti Territoriali Estesi del PUTT/P Puglia	46
Figura 3.15:	Estratto della Carta A.3 del Piano Comunale dei Tratturi	52
Figura 3.16:	Modello Pericolosità sismica ( <a href="http://esse1-gis.mi.ingv.it/">http://esse1-gis.mi.ingv.it/</a> )	58
Figura 4.1:	Impianto di Accumulo Idroelettrico, Schema di Funzionamento (Bao et al., 2019)	59
Figura 4.2:	Diga di Serra del Corvo da Monte ( <a href="https://www.eipli.it/vivere-l-ente/attivita/progetti/item/diga-di-serra-del-corvo-basentello.html">https://www.eipli.it/vivere-l-ente/attivita/progetti/item/diga-di-serra-del-corvo-basentello.html</a> )	60
Figura 4.3:	Diga di Serra del Corvo da Valle	60
Figura 4.4:	Sezione dell'opera di presa	70
Figura 4.5:	Sezioni Tipo Viabilità	72
Figura 4.6:	Cantiere Campo Base Valle	79
Figura 4.7:	Cantiere Bacino di Valle	80
Figura 4.8:	Cantiere Varie	81
Figura 4.9:	Cantiere Workshop	81
Figura 4.10:	Cantiere Finestra Intermedia	82
Figura 4.11:	Cantiere Canale Drenaggio	82
Figura 4.12:	Cantiere Drenaggi Bacino di Monte	83
Figura 4.13:	Cantiere Bacino di Monte	83
Figura 4.14:	Cantiere Campo Base Monte	84
Figura 4.15:	Cantiere Pozzo Piezometrico	85
Figura 4.16:	Suddivisione Cantiere Finestra Intermedia: Area Servizi (a Sinistra) e Cantiere Principale (a Destra)	87
Figura 4.17:	Schema Sistema di Trattamento delle Acque	92
Figura 4.18:	Calandratura	112
Figura 5.1:	Rete Stradale Regione Puglia (PRT Puglia)	144
Figura 5.2:	Rete Ferroviaria Regione Puglia (PRT Puglia)	146
Figura 5.3:	Assetto della Rete di Ferrovie Appulo Lucane (PRT Puglia)	147
Figura 5.4:	Saliti Medi Giornata Feriale 2019 Ferrovie Appulo Lucane (PRT Puglia)	147
Figura 5.5:	Conteggio Rotte Aeroporto Bari e Brindisi (2015-2019) (PRT Puglia)	148
Figura 5.6:	Occupati per settore di attività 2011-2019 (Fonte: ISTAT)	150
Figura 5.7:	Arrivi e Presenze Turistiche per Comune nella Regione Puglia nel 2019	152
Figura 5.8:	Planimetria Geologica dell'Area di Interesse	162

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 5.8:	Esempio dei quattro membri (C1, C2, C3 e C4) della Formazione delle Sabbie di Monte Marano riconosciuti nel sondaggio S7	163
Figura 5.9:	Ubicazione Sondaggi	166
Figura 5.11:	Elementi Idrogeomorfologici e Strutturali	167
Figura 5.12:	Punti Acqua, Sorgenti e Pozzi, nell'Area di Interesse	168
Figura 5.13:	Livelli Piezometrici ed Isopiezometriche nell'Area del Terrazzo Superiore	170
Figura 5.14:	Sorgenti Sismogenetiche presenti nel Database dell'INGV	172
Figura 5.15:	Sorgenti Sismogenetiche presenti nel Database dell'INGV	173
Figura 5.16:	Bacino Idrografico del Fiume Bradano (AdB Basilicata)	185
Figura 5.17:	Rete di Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia (ARPA Puglia, 2019)	186
Figura 5.18:	Rappresentazione Schematica dei Corpi Idrici Sotterranei della Puglia (ARPA Puglia, 2020)	187
Figura 5.19:	Stato Chimico Puntuale per i Corpi Idrici Sotterranei nell'intero Territorio Regionale – Triennio 2016-2018 (ARPA Puglia, 2020)	188
Figura 5.20:	Serie temporali relative alle concentrazioni medie globali di CO <sub>2</sub> (a sinistra), di CH <sub>4</sub> (al centro) e di N <sub>2</sub> O (a destra) (WMO, 2020)	190
Figura 5.21:	Andamenti delle Medie Quinquennali relative alle Anomalie della Temperatura su Scala Continentale - fonte dati NOAA (WMO, 2020)	191
Figura 5.22:	Andamenti delle anomalie della temperatura media globale e di quella in Italia, sito web dell'ISPRA SINANET – SCIA (sezione Prodotti climatici nazionali) (WMO, 2020)	191
Figura 5.23:	Suddivisione della Puglia nelle Cinque Aree Meteo-Climatiche Omogenee	193
Figura 5.24:	Velocità Media Annuale del Vento a 25, 50, 75 e 100 m s.l.t./s.l.m. (Atlante Eolico)	196
Figura 5.25:	Rosa dei Venti Sensore a 50 m sls (FRI-EL Greenpower, 2021)	197
Figura 5.26:	Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria – ARPA Basilicata	200
Figura 5.27:	Emissioni Totali di NO <sub>x</sub> (Mg) negli anni 2010 – 2013 in Regione Puglia (INEMAR)	203
Figura 5.28:	Emissioni Totali di CO (Mg) negli anni 2010 – 2013 in Regione Puglia (INEMAR)	204
Figura 5.29:	Emissioni Totali di PM <sub>10</sub> (Mg) negli anni 2010 – 2013 in Regione Puglia (INEMAR)	204
Figura 5.30:	Invaso Serra del Corvo	206
Figura 5.31:	Area Centrale e Sottostazione Elettrica	206
Figura 5.32:	Estratto delle Zone di Interesse Archeologico proposte dal PPR (procedimento in corso) ( <a href="http://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis/?project=5FCEE499-0BEB-FA86-7561-43913D3D1B65">http://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis/?project=5FCEE499-0BEB-FA86-7561-43913D3D1B65</a> )	207
Figura 5.33:	Estratto Carta vincoli <a href="http://www.sitap.beniculturali.it/index.php">http://www.sitap.beniculturali.it/index.php</a>	208
Figura 5.34:	Vista da Irsina in Direzione dell'Invaso Serra del Corvo	208
Figura 5.35:	Area Oggetto di Proposta di Dichiarazione di Notevole Interesse Pubblico – Castello di Monteserico	209
Figura 5.36:	Castello di Monteserico	209
Figura 5.37:	Jazzo Piccolo	210
Figura 5.38:	Paesaggio della “Fossa Bradanica”	211
Figura 5.39:	Pale Eoliche a Sud-Est del Bacino di Monte	212
Figura 5.40:	Impianto Fotovoltaico a Nord del Bacino di Monte (circa 8 km)	212
Figura 5.41:	Ubicazione Ricettori Acustici	218
Figura 5.42:	Vista Notturna della Diga di Serra del Corvo (Sito Web EIPLI: <a href="https://www.eipli.it/">https://www.eipli.it/</a> )	225
Figura 6.1:	Modello WRF, Rosa dei Venti Anno 2020	263

## LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE

- Figura 2.1: Inquadramento Territoriale
- Figura 3.1: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia – Beni Paesaggistici Tutelati
- Figura 3.2: Rete Ecologica per la Biodiversità – Regione Puglia
- Figura 3.3: Rete Ecologica Polivalente – Regione Puglia
- Figura 3.4: Beni Vincolati – D. Lgs 42/04 e s.m.i
- Figura 3.5: Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 e IBA
- Figura 3.6: Carta del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Basilicata – Rischio Frana
- Figura 3.7: Carta della Pericolosità da Alluvione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale
- Figura 4.1: Corografia delle Nuove Opere
- Figura 4.2: Opera di Presa di Valle – Piante e Sezioni
- Figura 4.3: Pozzo Paratoie – Piante Sezioni
- Figura 4.4: Centrale – Piante e Sezioni
- Figura 4.5: Sottostazione Elettrica – Pianta e Sezioni
- Figura 4.6: Profilo Longitudinale e Sezioni Tipologiche Vie d’Acqua
- Figura 4.7: Pozzo Piezometrico – Pianta e Sezioni
- Figura 4.8: Finestra d’Accesso Intermedia – Opera di Imbocco
- Figura 4.9: Bacino di Monte – Planimetria Generale e Sezioni Tipo
- Figura 4.10: Sfiatore di Superficie e Canale di Drenaggio – Tipologico, Profili e Sezioni
- Figura 4.11: Cronoprogramma
- Figura 4.12: Aree di Cantiere e Viabilità
- Figura 5.1: Infrastrutture per la Viabilità
- Figura 5.2: Carta dell’Uso del Suolo
- Figura 5.3: Carta Geologica
- Figura 5.4: Sezioni Geologiche Interpretative
- Figura 6.1: Matrice Causa-Condizione-Effetto
- Figura 6.2: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere – 99.8° Percentile delle Ricadute Medie Orarie di NO<sub>2</sub> (Valore limite di qualità dell’aria: 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte in un anno)
- Figura 6.3: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere - Ricadute Medie Annue di NO<sub>2</sub> (Valore limite di qualità dell’aria: 40 µg/m<sup>3</sup>)
- Figura 6.4: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere – 99.7° Percentile delle Ricadute Medie Orarie di SO<sub>2</sub> (Valore limite di qualità dell’aria: 350 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 24 volte in un anno)
- Figura 6.5: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere – 99.2° Percentile delle Ricadute Medie Giornaliere di SO<sub>2</sub> (Valore limite di qualità dell’aria: 125 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 3 volte in un anno)
- Figura 6.6: 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 6.7: 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 6.8: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere– Ricadute Media Giornaliera Mobile su 8 Ore di CO
- Figura 6.9: Mappa delle Concentrazioni di Inquinanti a Livello del Suolo in Fase di Cantiere– Ricadute Medie Annue di COV

## 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 nel Comune di Gravina in Puglia (BA).

Il progetto prevede la realizzazione di un bacino di monte da collegare, tramite una condotta forzata interamente interrata, al bacino di valle esistente, costituito dall'invaso di Basentello o Serra del Corvo. La condotta, di lunghezza pari a circa 2.5 km, convoglierà le acque dal bacino di valle a quello di monte in fase di pompaggio (accumulo di energia) e dal bacino di monte a quello di valle in fase di generazione.

In prossimità del bacino di valle sarà realizzata una Centrale parzialmente interrata, dove saranno alloggiati i gruppi in configurazione binari monostadio: una macchina idraulica reversibile pompa/turbina accoppiata ad un motore/generatore. Questa Centrale sarà collegata alla rete elettrica attraverso una sottostazione elettrica, da realizzarsi adiacente alla Centrale stessa.

Le opere di connessione propedeutiche al collegamento dell'impianto di accumulo idroelettrico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), costituite da un elettrodotto AAT esercito alla tensione di 380 kV che interesserà esclusivamente il territorio comunale di Gravina in Puglia (BA), sono oggetto di uno Studio di Impatto Ambientale dedicato, presentato contestualmente al presente documento (si rimanda, per maggiori dettagli, al SIA del Progetto di “Connessione utente alla RTN”, predisposto da Geotech S.r.l.).

Tale opera di connessione sarà costituita da un primo tratto in cavo interrato lungo viabilità di progetto ed in adiacenza a quella esistente per una lunghezza di circa 550 m e da un secondo tratto aereo di lunghezza pari a circa 12.5 km. Nell'ambito di tale progetto sono inoltre stati riprogettati i raccordi aerei in entra-esci alla futura stazione RTN “Gravina”. In particolare, il raccordo destro (Matera – futura SE RTN) avrà una lunghezza di circa 570 m, mentre quello sinistro (Genzano – futura SE RTN) avrà uno sviluppo lineare di circa 970 m. Infine, si provvederà a demolire un tratto di linee esistente per una lunghezza di circa 1,360 m.

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, con particolare riferimento alle caratteristiche fisiche sia nella fase di esercizio che durante le attività di cantiere, alle potenziali interazioni con l'ambiente, alla gestione dei rischi e alle migliori tecniche disponibili;
- ✓ nel Capitolo 5 viene fornito un quadro dello stato attuale per gli aspetti pertinenti le componenti ambientali di interesse (scenario di base);
- ✓ nel Capitolo 6 è riportata la descrizione dei potenziali impatti ambientali rilevanti del progetto proposto dovuti alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio, 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 7 viene riportata una sintesi dei monitoraggi ambientali proposti.

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

- ✓ Appendice A: Analisi delle Alternative Progettuali;
- ✓ Appendice B: Studio di Impatto Acustico in fase di cantiere;
- ✓ Appendice C: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale.

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:

<b>Nome</b>	<b>Qualifica e ruolo</b>
Marco Compagnino	Ingegnere ambientale, iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Genova al numero A8035, responsabile dello Studio di Impatto Ambientale
Chiara Valentini	Ingegnere ambientale, Project Manager dello Studio di Impatto Ambientale
Francesco Montani	Dottore in Scienze Biologiche, elaborazione Studio di Impatto Ambientale, Piano di Monitoraggio Ambientale
Alessandra Scifo	Dottoranda in Scienze Geologiche, elaborazione Studio di Impatto Ambientale, Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo
Maddalena Solari	Dottoranda in Scienze Ambientali, elaborazione Studio di Impatto Ambientale, Piano di Monitoraggio Ambientale
Simone Conza	Ingegnere ambientale, elaborazione Studio di Impatto Ambientale
Marisa Vigitello	Cartografia
Massimo Candeo	Ingegnere Meccanico, Albo dell'Ordine degli ingegneri della Provincia di Bari 3755 - Relazione Paesaggistica
Gabriele Conversano	Ingegnere Meccanico, Albo dell'Ordine degli ingegneri della Provincia di Bari 8884 - Relazione Paesaggistica
Claudio Pasqua	Geologo, elaborazione Alternative di Progetto
Eliseo Marchesi	Ingegnere civile, elaborazione Alternative di Progetto
Stefano Di Stefano	No. 4421 elenco MiC Archeologo I fascia abilitato redazione VIARch Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico
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 i suoi 137 anni di storia, è la società energetica più antica d'Europa ed è oggi uno dei principali operatori energetici in Italia, attivo nella produzione e vendita di energia elettrica, nella fornitura, distribuzione e vendita di gas, nonché nella fornitura di servizi energetici ed ambientali al cliente finale.

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

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

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

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

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

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

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

Il progetto in esame è interamente ubicato nel Comune di Gravina in Puglia, nella Provincia di Bari (Regione Puglia), al confine con i Comuni di Genzano di Lucania e di Irsina, rispettivamente nelle Province di Potenza e Matera (Regione Basilicata) (si veda la Figura 2.1 allegata).

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

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

Questo paesaggio è percorso da un tratto di viabilità coincidente, in parte, con la vecchia via Appia e con il tratturo Melfi-Castellaneta. Lungo questa direttrice storica Nord-Sud si struttura e ricorre un sistema bipolare formato dalla grande masseria da campo collocata nella Fossa Bradanica e il corrispettivo jazzo posto sulle pendici del costone murgiano.

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

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

Il progetto in esame, in particolare, interesserà il bacino esistente Serra del Corvo (o Basentello), creato artificialmente dallo sbarramento della diga di Serra del Corvo, il quale, con un volume totale d'invaso pari a 42,650,000 m<sup>3</sup> e una quota massima di invaso pari a 271.4 m s.l.m., costituirà il bacino di valle. Il bacino di monte

sarà realizzato circa 2 km più a Nord-Est, in un'area prevalentemente pianeggiante attualmente ad uso agricolo (seminativo semplice), ad una quota di circa 200 m superiore rispetto alla diga di Serra del Corvo.

L'area di intervento, in particolare, è stata selezionata in seguito ad una attenta analisi del territorio pugliese che ha considerato le volumetrie degli invasi esistenti ( $> 1 \text{ M m}^3$ ), la presenza di dislivelli di almeno 200 m entro un raggio di 5.5 km circa dall'invaso esistente, nonché la vincolistica presente. 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 almeno 6 GW di nuovi sistemi di accumulo al 2030 (di cui almeno 3 GW di impianti di pompaggio), soprattutto al Sud Italia e nelle Isole dove è più intenso lo sviluppo delle rinnovabili ed è minore la capacità di accumulo.

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

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

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

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

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

#### 3.1 TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA - PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA (PRQA)

Con Regolamento Regionale No. 6 del 21 Maggio 2008 è stato approvato il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA).

Tale Piano ottempera a uno specifico obbligo della Regione Puglia. La vigente normativa nazionale assegna infatti alle Regioni e alle Province Autonome le competenze del monitoraggio della qualità dell'aria e della pianificazione delle azioni per il risanamento delle zone con livelli di concentrazione superiori ai valori limite. Il PRQA della Regione Puglia si inserisce in un quadro di riferimento, nazionale e internazionale, in evoluzione e nel quale dalla stipula del Protocollo di Kyoto in poi si delineano gli elementi di una politica ambientale più consapevole, che individua nei limiti della capacità di carico del pianeta la necessità di una radicale inversione di tendenza, sia nell'approvvigionamento dalle fonti energetiche, sia nell'uso e nel risparmio dell'energia stessa.

Il Piano (PRQA), è stato redatto secondo i seguenti principi generali:

- ✓ conformità alla normativa nazionale;
- ✓ principio di precauzione;
- ✓ completezza e accessibilità delle informazioni.

La Regione Puglia, con Legge Regionale No. 52 del 30 Novembre 2019, all'art. 31 “Piano regionale per la qualità dell'aria”, ha stabilito che il PRQA è lo strumento con il quale la Regione Puglia persegue una strategia regionale integrata ai fini della tutela della qualità dell'aria nonché ai fini della riduzione delle emissioni dei gas climalteranti.

Il medesimo Articolo 31 ha enucleato i contenuti del Piano Regionale per la Qualità dell'aria, prevedendo che detto piano:

- ✓ contenga l'individuazione e la classificazione delle zone e degli agglomerati di cui al Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155 e successive modifiche e integrazioni (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa) nonché la valutazione della qualità dell'aria ambiente nel rispetto dei criteri, delle modalità e delle tecniche di misurazione stabiliti dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.;
- ✓ individui le postazioni facenti parte della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria ambiente nel rispetto dei criteri tecnici stabiliti dalla normativa comunitaria e nazionale in materia di valutazione e misurazione della qualità dell'aria ambiente e ne stabilisce le modalità di gestione;
- ✓ definisca le modalità di realizzazione, gestione e aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera;
- ✓ definisca il quadro conoscitivo relativo allo stato della qualità dell'aria ambiente ed alle sorgenti di emissione;
- ✓ stabilisca obiettivi generali, indirizzi e direttive per l'individuazione e per l'attuazione delle azioni e delle misure per il risanamento, il miglioramento ovvero il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, anche ai fini della lotta ai cambiamenti climatici, secondo quanto previsto dal d. Lgs. 155/2010 e s.m.i.;
- ✓ individui criteri, valori limite, condizioni e prescrizioni finalizzati a prevenire o a limitare le emissioni in atmosfera derivanti dalle attività antropiche in conformità di quanto previsto dall'articolo 11 del d. Lgs. 155/2010 e s.m.i.;
- ✓ individui i criteri e le modalità per l'informazione al pubblico dei dati relativi alla qualità dell'aria ambiente nel rispetto del Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, No. 195 (Attuazione della direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale);
- ✓ definisca il quadro delle risorse attivabili in coerenza con gli stanziamenti di bilancio;
- ✓ assicuri l'integrazione e il raccordo tra gli strumenti della programmazione regionale di settore. Al comma 2 dello stesso articolo è sancito che “*alla approvazione del PRQA provvede la Giunta regionale con propria deliberazione, previo invio alla competente commissione consiliare*”.

##### 3.1.1 Sintesi delle Strategie del Piano

Obiettivo principale del PRQA è il conseguimento del rispetto dei limiti di legge per quegli inquinanti — PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, ozono — per i quali nel periodo di riferimento sono stati registrati superamenti. Tuttavia, mentre per i primi due è possibile attuare interventi diretti di riduzione delle emissioni, per l'ozono, inquinante secondario, si può intervenire

solo sui precursori, pur nella consapevolezza che le caratteristiche meteorologiche della regione ne favoriscono la formazione e che l'efficacia delle misure adottate è di portata limitata.

Le misure di risanamento previste nel Piano hanno quindi l'obiettivo di conseguire, per l'intero territorio regionale, il rispetto dei limiti di qualità dell'aria vigenti. Il PRQA si pone l'obiettivo di innescare un meccanismo virtuoso che coinvolga i più larghi settori possibili di popolazione e categorie e che, facendo leva sugli strumenti normativi, tecnologici e finanziari già esistenti e su quelli introdotti dal Piano stesso, permetta un approccio alla problematica dell'inquinamento atmosferico inclusivo, fondato non solo sulla politica del comando e controllo ma piuttosto sul dialogo tra i diversi portatori di interesse, nella certezza che solo un maggiore livello di consapevolezza e responsabilità ambientale possa condurre a risultati positivi e duraturi.

Al fine di evitare inefficaci interventi a pioggia, il Piano ha concentrato le risorse economiche disponibili su un numero di misure di risanamento mirate, articolate secondo quattro linee di intervento generali:

- ✓ miglioramento della mobilità nelle aree urbane;
- ✓ riduzione delle emissioni da impianti industriali;
- ✓ sviluppo delle politiche di educazione e comunicazione ambientale;
- ✓ interventi per l'edilizia.

Sono inoltre state introdotte un ampio numero di misure che non prevedono impegno finanziario. Misure di carattere prescrittivo possono infatti avere impatti positivi in termini di riduzione delle emissioni, soprattutto nel campo della mobilità urbana e dell'educazione ambientale.

Il 15 settembre 2010 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155, recante “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa” (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale No. 216/2010), che introduce importanti novità nell'ambito del complesso e stratificato quadro normativo in materia di qualità dell'aria in ambiente, a partire dalla metodologia di riferimento per la caratterizzazione delle zone (zonizzazione), quale presupposto di riferimento e passaggio decisivo per le successive attività di valutazione della qualità dell'aria e di pianificazione regionale.

Con l'entrata in vigore di tale Decreto vengono abrogati, tra gli altri, il D. Lgs. 4 Agosto 1999, No. 351, il D. Lgs. 21 Maggio 2004, No. 183, ed il D. Lgs. 3 Agosto 2007, No. 152 e le relative disposizioni attuative.

La normativa previgente prevedeva che le Regioni effettuassero una valutazione preliminare della qualità dell'aria al fine di suddividere il territorio in zone omogenee di concentrazione degli inquinanti indicati dal DM 60/02.

La Regione Puglia, nell'ambito del Piano Regionale della Qualità dell'aria, aveva definito la zonizzazione del proprio territorio ai sensi della previgente normativa sulla base delle informazioni e dei dati a disposizione a partire dall'anno 2005 in merito ai livelli di concentrazione degli inquinanti (con particolare riferimento a PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>), distinguendo i Comuni del territorio regionale in funzione della tipologia di emissioni presenti e delle conseguenti misure/interventi di mantenimento/risanamento da applicare: il territorio della Puglia era quindi suddiviso in quattro zone, delimitate dai confini amministrativi comunali (zona A, comprendente i comuni i cui sono stati rilevati o stimati superamenti dei valori di legge degli inquinanti determinati dal fattore di pressione del traffico veicolare, zona B, comprendente i comuni i cui ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC, zona C, comprendente i comuni i cui sono stati rilevati o stimati superamenti dei valori di legge degli inquinanti determinati dal fattore di pressione del traffico veicolare, in cui ricadono, al contempo impianti industriali soggetti alla normativa IPPC, zona D, comprendente i comuni non rientranti nelle zone A, B e C).

Diversamente, la nuova disciplina, introdotta in attuazione della direttiva 2008/50/CE, definisce la zonizzazione del territorio quale “presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria in ambiente” e fornisce alle regioni ed alle province autonome precisi indirizzi, criteri e procedure per poter provvedere all'adeguamento delle zonizzazioni territoriali allo stato vigenti tramite l'elaborazione e l'adozione di un progetto di zonizzazione: ciascuna zona, o agglomerato, viene quindi classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione, mediante misurazioni e mediante altre tecniche, in conformità alle disposizioni dettate dal decreto stesso.

Inoltre, l'art. 1, comma 4, lettera d), del D. Lgs 155/2010 stabilisce quanto segue: *“la zonizzazione del territorio richiede la previa individuazione degli agglomerati e la successiva individuazione delle altre zone. Gli agglomerati sono individuati sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa. Le altre zone sono individuate, principalmente, sulla base di aspetti come il carico emissivo, le caratteristiche orografiche, le caratteristiche meteo-climatiche e il grado di urbanizzazione del territorio, al fine di individuare le aree in cui uno o più di tali aspetti sono predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti e di accorpate tali aree in zone contraddistinte dall'omogeneità degli aspetti predominanti”*.

L'art. 2, comma 1, lett f) del D. Lgs. 155/2010 definisce agglomerato *“zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente:*

- ✓ *una popolazione superiore a 250,000 abitanti oppure;*
- ✓ *una popolazione inferiore a 250,000 abitanti e una densità di popolazione per km<sup>2</sup> superiore a 3,000 abitanti.”*

L' Appendice I del Decreto recita inoltre: *“esiste un agglomerato in due casi:*

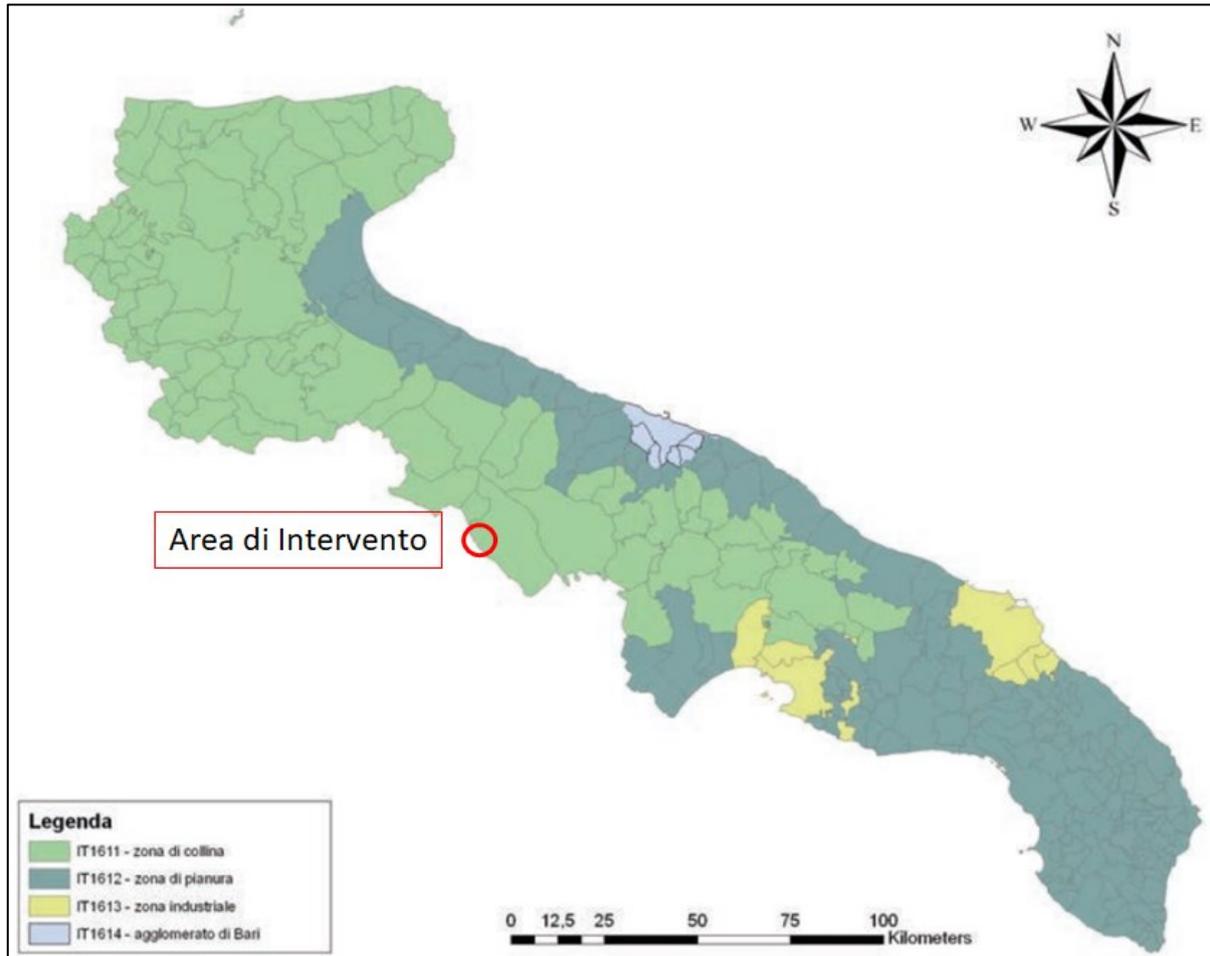
- ✓ *se vi è un'area urbana oppure un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro, con la popolazione e/o la densità di popolazione previste dal presente decreto.*
- ✓ *se vi è un'area urbana principale ed un insieme di aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico e dei servizi, con la popolazione e/o la densità di popolazione previste dal presente decreto”.*

Il processo di zonizzazione ha seguito i criteri dettati dall'attuale norma ed ha preso in esame le seguenti caratteristiche ritenute predominanti nell'individuazione delle zone omogenee:

- ✓ carico emissivo;
- ✓ grado di urbanizzazione del territorio;
- ✓ caratteristiche orografiche;
- ✓ caratteristiche meteo-climatiche.

Alla luce di quanto sopra esposto, la Regione Puglia ha individuato le seguenti quattro zone:

1. ZONA IT1611: zona collinare;
2. ZONA IT1612: zona di pianura;
3. ZONA IT1613: zona industriale;
4. ZONA IT1614: agglomerato di Bari.



**Figura 3.1: Zonizzazione della Regione Puglia ai sensi del D. Lgs. 155/2010**

Nel Programma di Valutazione revisionato nel Giugno 2012, vengono indicate le stazioni di monitoraggio complessivamente installate. Tutte le stazioni di monitoraggio attive sono gestite da ARPA Puglia, in forza di convenzioni con i soggetti proprietari. Gli inquinanti monitorati sono:

- ✓ PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>;
- ✓ B(a)P, Benzene, Piombo;
- ✓ SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>;
- ✓ CO, Ozono, Arsenico, Cadmio, Nichel.

La classificazione del territorio è stata effettuata per ogni inquinante normato.

La rete di monitoraggio di qualità dell'aria (Figura seguente), gestita da Arpa Puglia è stata approvata dalla Regione con D.G.R. 2420/2013 ed è composta da 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private). La RRQA è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), di fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriali (urbana, suburbana e rurale).

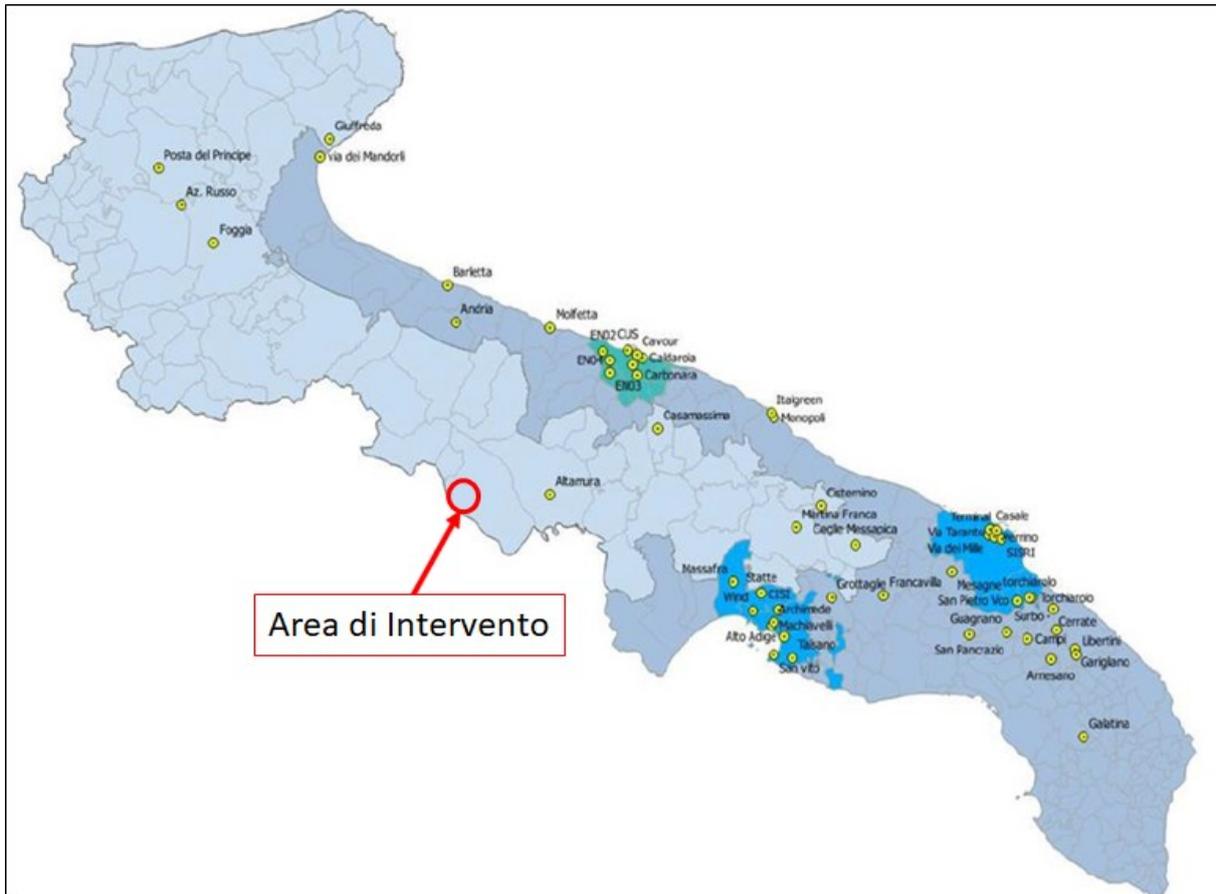


Figura 3.2: Localizzazione delle Centraline distribuite sul Territorio Regionale

### 3.1.2 Relazione con il Progetto

Come riportato nel DGR 2420/2013, in cui si riporta la Zonizzazione Regionale, il Comune di Gravina di Puglia, rientra nella ZONA IT1611. Tale zona è la macroarea di omogeneità orografica e meteorologica collinare, comprendente la Murgia e il promontorio del Gargano. La superficie di questa zona è 11,103 km<sup>2</sup> e la sua popolazione di 1,292,907 abitanti.

La stazione di monitoraggio più vicina al sito di progetto risulta essere ad Altamura (circa 25 km ad Est del sito di intervento). Tale stazione è una stazione suburbana di misurazione del fondo con rilevamento di: PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub> e O<sub>3</sub>.

Le criticità riscontrate in questa zona riguardano l'ozono per il quale è stato superato l'obiettivo a lungo termine e, in misura inferiore, per il PM<sub>10</sub> e gli NO<sub>x</sub>, con concentrazioni comprese tra SVI (soglia di valutazione inferiore) e la SVS (soglia di valutazione superiore). Per il Benzene, il CO e l'SO<sub>2</sub> le concentrazioni sono inferiori alla SVI. Per il Benzo(a)Pirene e i metalli pesanti, i dati non sono disponibili.

## 3.2 TUTELA DELLA RISORSA IDRICA

### 3.2.1 Piano di Tutela delle Acque

L'area di intervento ricade interamente in Regione Puglia, tuttavia, l'invaso di Serra del Corvo, vaso di valle del progetto in esame, si trova al confine tra le Regioni Puglia e Basilicata. Nel seguito sono pertanto analizzati i Piani di Tutela delle Acque di entrambe le Regioni.

### 3.2.1.1 Piano di Tutela delle Acque (PTA) – Regione Puglia

#### 3.2.1.1.1 *Inquadramento e Finalità del Piano*

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), introdotto dal D. Lgs. 152/2006, è l'atto che disciplina il governo delle acque sul territorio. Strumento dinamico di conoscenza e pianificazione, che ha come obiettivo la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi delle risorse idriche, al fine di perseguirne un utilizzo sano e sostenibile.

Il PTA pugliese contiene i risultati dell'analisi conoscitiva e delle attività di monitoraggio relativa alla risorsa acqua, l'elenco dei corpi idrici e delle aree protette, individua gli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici e gli interventi finalizzati al loro raggiungimento o mantenimento, oltreché le misure necessarie alla tutela complessiva dell'intero sistema idrico.

Il Piano affronta in particolare 3 aspetti:

- ✓ la tutela integrata e sinergica degli aspetti quali-quantitativi delle risorse idriche, al fine di perseguirne un utilizzo sostenibile, in grado di assicurare l'equilibrio tra la sua disponibilità naturale ed i fabbisogni della comunità;
- ✓ l'introduzione degli obiettivi di qualità ambientale come strumento guida dell'azione di tutela, che hanno il vantaggio di spostare l'attenzione dal controllo del singolo scarico all'insieme degli eventi che determinano l'inquinamento del corpo idrico. L'azione di risanamento è impostata secondo una logica di “prevenzione” che, avendo come riferimento precisi obiettivi di riduzione dei carichi in relazione alle esigenze specifiche ed alla destinazione d'uso di ogni corpo idrico, dovrà misurare di volta in volta gli effetti delle azioni predisposte;
- ✓ l'introduzione di adeguati programmi di monitoraggio, sia dello stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sia dell'efficacia degli interventi proposti.

Il Piano prevede misure che comprendono da un lato azioni di vincolistica diretta su specifiche zone del territorio, dall'altro interventi sia di tipo strutturale (per il sistema idrico, fognario e depurativo) che di tipo indiretto (come l'incentivazione di tecniche di gestione agricola, la sensibilizzazione al risparmio idrico, la riduzione delle perdite nel settore potabile, irriguo ed industriale).

Con Delibera di Giunta Regionale No. 1333 del 16 Luglio 2019 è stata inoltre adottata la proposta relativa al primo aggiornamento (2015-2021) che include importanti contributi innovativi in termini di conoscenza e pianificazione: delinea il sistema dei corpi idrici sotterranei (acquiferi) e superficiali (fiumi, invasi, mare, ecc) e riferisce i risultati dei monitoraggi effettuati, anche in relazione alle attività umane che vi incidono; descrive la dotazione regionale degli impianti di depurazione e individua le necessità di adeguamento, conseguenti all'evoluzione del tessuto socio-economico regionale e alla tutela dei corpi idrici interessati dagli scarichi; analizza lo stato attuale del riuso delle acque reflue e le prospettive di ampliamento a breve-medio termine di tale virtuosa pratica, fortemente sostenuta dall'Amministrazione regionale quale strategia di risparmio idrico.

#### 3.2.1.1.2 *Relazione con il Progetto*

L'area di interesse del progetto rientra nel Bacino idrografico interregionale del fiume Bradano (codifica I012-R16-198) che insiste sui territori regionali della Puglia e della Basilicata. Tale Bacino ricade sotto la competenza dell'Autorità di Bacino della Basilicata.

Il bacino di valle, in particolare, nel quale sarà ubicata l'opera di presa che fornirà la risorsa idrica necessaria all'operatività dell'impianto, è costituito dal corpo idrico artificiale Invaso Serra del Corvo o Basentello (sul Torrente Basentello), al confine tra le due Regioni.



Figura 3.3: Bacino Interregionale del Bradano

Il bacino idrografico del fiume Bradano riveste carattere interregionale ai sensi dell'art. 15 ex L. 183/89 e dell'art. 64 del D. Lgs 152/2006, in particolare: con una superficie di circa 3,000 km<sup>2</sup>, ricade per circa il 66% della sua estensione nella Regione Basilicata e per il restante 34% nella Regione Puglia.

Dall'analisi del Piano, è emerso che l'area di intervento non interessa:

- ✓ zone di protezione speciale idrogeologica (Tavola A del PTA), individuate dal Piano in virtù della valenza idrogeologica delle stesse e definite coniugando le esigenze di tutela della risorsa idrica con le attività produttive e sulla base di una valutazione integrata tra le risultanze del bilancio idrogeologico, l'analisi dei caratteri del territorio e dello stato di antropizzazione;
- ✓ aree di vincolo d'uso degli acquiferi (Tavola B del PTA), per le quali il Piano ha l'obiettivo di promuovere un riordino delle utilizzazioni ed una riduzione dei prelievi in atto così da conseguire lo stato ambientale "buono" dei corpi idrici;
- ✓ aree in cui la risorsa sotterranea è sottoposta a stress idrologico (Tavola 7.5 del PTA)
- ✓ opere di captazione destinate all'uso potabile (Tavola 11.2 del PTA).

Il Piano individua l'invaso di Serra del Corvo, direttamente interessato dalle opere in progetto, come corpo idrico superficiale significativo.

Per tale invaso a destinazione non potabile, tuttavia, il Piano evidenziava la mancanza di informazioni di carattere qualitativo, che non ha reso possibile effettuare valutazioni.

La proposta di aggiornamento 2015-2021 del Piano riporta, a tal proposito, informazioni e dati aggiuntivi, grazie ai quali emerge come tale invaso sia classificato "a rischio", anche a causa delle pressioni antropiche significative, principalmente legate al dilavamento da terreni agricoli.

Si evidenzia ad ogni modo, che il progetto in esame non prevede scarichi di acque reflue all'interno del bacino di Serra del Corvo. Gli unici scarichi sono relativi alle acque prelevate dallo stesso invaso, che saranno pompate verso il bacino di monte e quindi ritrasferite all'invaso di origine durante la fase di turbinaggio, senza alcun tipo di trattamento o additivazione.

In generale, l'intervento previsto non risulta in contrasto con le previsioni e gli obiettivi del PTA.

### 3.2.1.2 Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA) – Regione Basilicata

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque della Basilicata non risulta vigente in quanto è stato solo adottato con D.G.R. No. 1888 del 21 Novembre 2008 e mai presentato in Consiglio Regionale. Attualmente il Piano risulta in corso di revisione.

Se ne riportano ad ogni modo le previsioni, nel seguito del paragrafo.

#### *3.2.1.2.1 Inquadramento e Finalità del Piano*

Il piano di tutela delle acque è un piano stralcio di settore del Piano di Bacino ai sensi dell'articolo 17 comma 6 ter della legge 18 Maggio 1989 No. 183. Il piano di tutela deve contenere i risultati delle attività conoscitive, l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifiche destinazioni, l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento.

All'interno del piano, infine, sono fornite le indicazioni temporali degli interventi di protezione e risanamento dei corpi idrici e delle priorità, oltre che il relativo programma di verifica dell'efficacia.

Gli obiettivi generali del Piano di Tutela delle acque sono:

- ✓ prevenire e ridurre l'inquinamento dei corpi idrici;
- ✓ attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- ✓ conseguire il miglioramento dello stato delle acque e adeguate protezioni di quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- ✓ 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.

A seguito delle Deliberazioni di Giunta Regionale No. 66 del 23 Marzo 2004 e No. 3169 del 30 Dicembre 2004, sono stati definiti lo stato qualitativo preliminare dei corpi idrici ed i primi strumenti operativi del Piano Regionale di Tutela delle Acque della Basilicata. È stato inoltre approvato il programma delle indagini, affidando alla Metapontum Agrobios il monitoraggio qualitativo biennale dei corsi d'acqua di ordine superiore.

Con Deliberazione No. 1985 del 19 Dicembre 2006, la Giunta Regionale ha approvato la relazione dal titolo “Analisi dei dati di monitoraggio quali-quantitativo dei corpi idrici e definizione delle zone vulnerabili e delle aree sensibili finalizzate alla redazione del PTRA”.

Il Piano contiene:

- ✓ i risultati dell'attività conoscitiva;
- ✓ l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione;
- ✓ l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- ✓ le misure di tutela qualitative distinte per bacino;
- ✓ la valutazione delle risorse necessarie al risanamento dei corpi idrici.

#### *3.2.1.2.2 Relazione con il Progetto*

Come già evidenziato, l'area di intervento ricade all'interno del bacino del Bradano ed interessa in maniera diretta l'invaso di Serra del Corvo, al confine tra le Regioni Puglia e Basilicata.

Il PRTA e la normativa di riferimento introduce il criterio di “area sensibile” in relazione all'accadimento o al rischio potenziale di sviluppo di processi eutrofici nei corpi idrici che causano una degradazione qualitativa della risorsa.

Ai sensi delle norme di attuazione previste dal PRTA (Titolo III, Art. 11) l'invaso di Serra del Corvo (costituente l'invaso di valle del progetto in esame) viene considerato come area sensibile, così come il suo bacino drenante (Figura seguente).

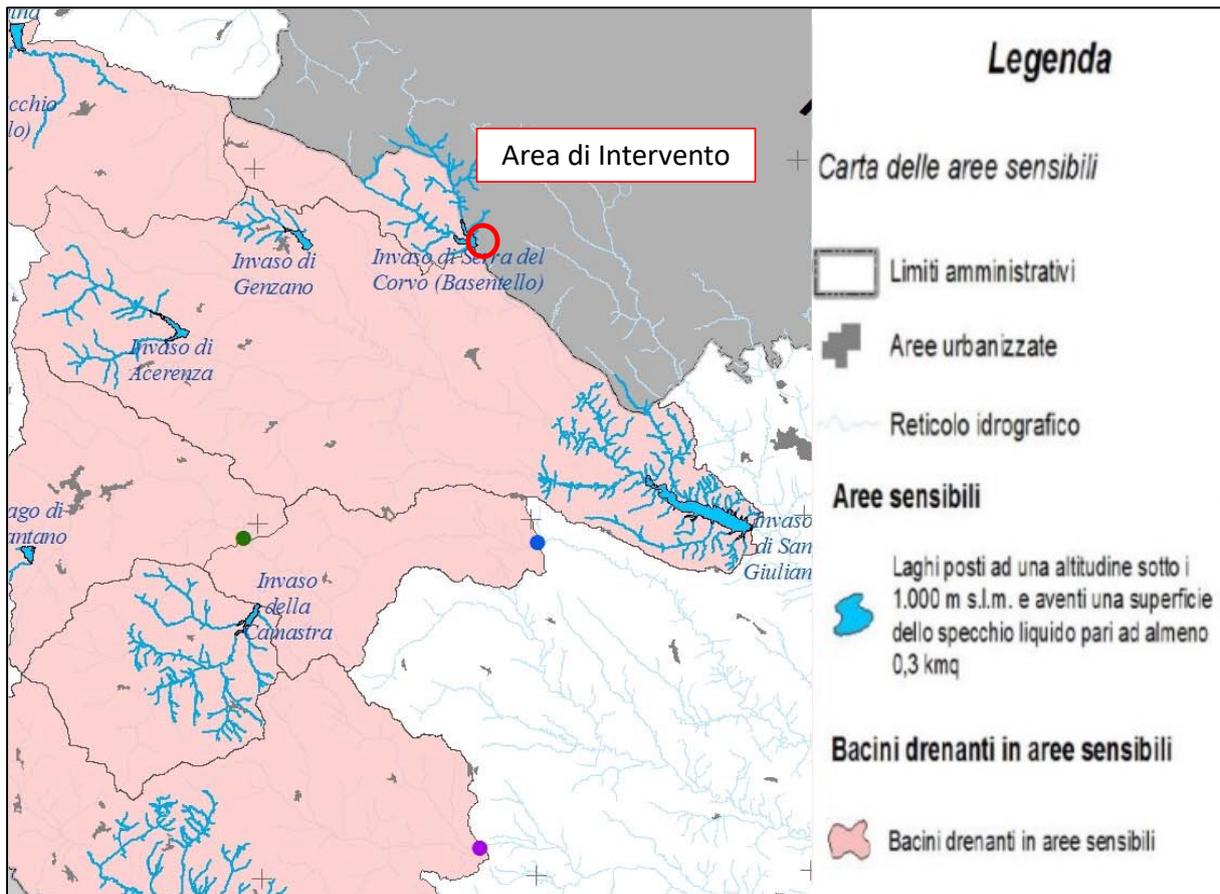


Figura 3.4: Carta delle Aree Sensibili (PRTA – Basilicata, 2008)

Secondo il Piano e le norme di attuazione dello stesso è previsto che gli scarichi di acque reflue urbane ed industriali che recapitano in area sensibile, siano soggetti al rispetto delle prescrizioni e dei limiti ridotti per Azoto e Fosforo di cui ai successivi artt. 25 e 36 della presente norma attuativa.

Si evidenzia tuttavia, come evidenziato in precedenza, che il progetto in esame non prevede scarichi di acque reflue urbane ed industriali all'interno dell'Invaso di Serra del Corvo. Gli unici scarichi sono relativi alle acque prelevate dallo stesso invaso, che saranno pompate verso l'invaso di monte e quindi ritrasferite all'invaso di origine (turbinaggio), senza alcun tipo di trattamento o additivazione.

L'invaso di Serra del Corvo, inoltre, ricade in un'area classificata dal Piano come "a vulnerabilità intrinseca degli acquiferi Alta" (Figura seguente).

In particolare, la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi può essere definita come la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad assorbire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo.

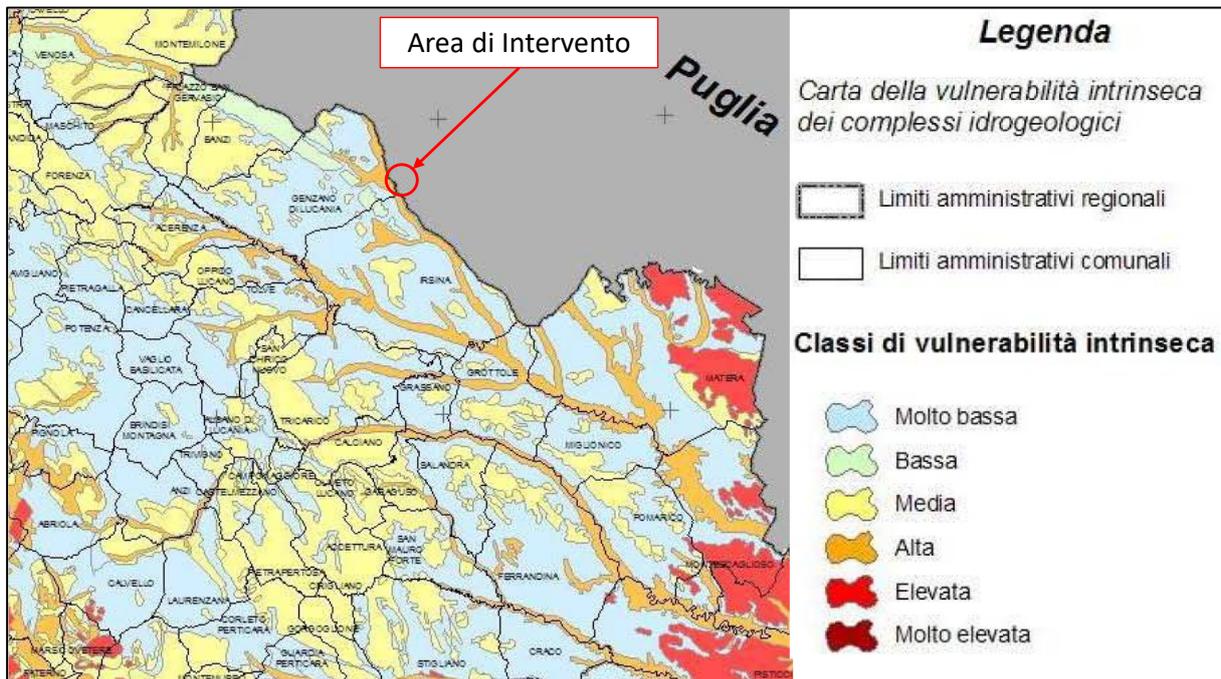


Figura 3.5: Carta delle Vulnerabilità Intrinseca dei Complessi Idrogeologici (PRTA – Basilicata, 2008)

Integrando gli strati informativi relativi alla mappa della vulnerabilità intrinseca, di cui sopra, attenuata dalle tipologie di suolo, è stata quindi definita la carta delle aree vulnerabili ai nitrati di origine agricola (si veda la seguente figura).

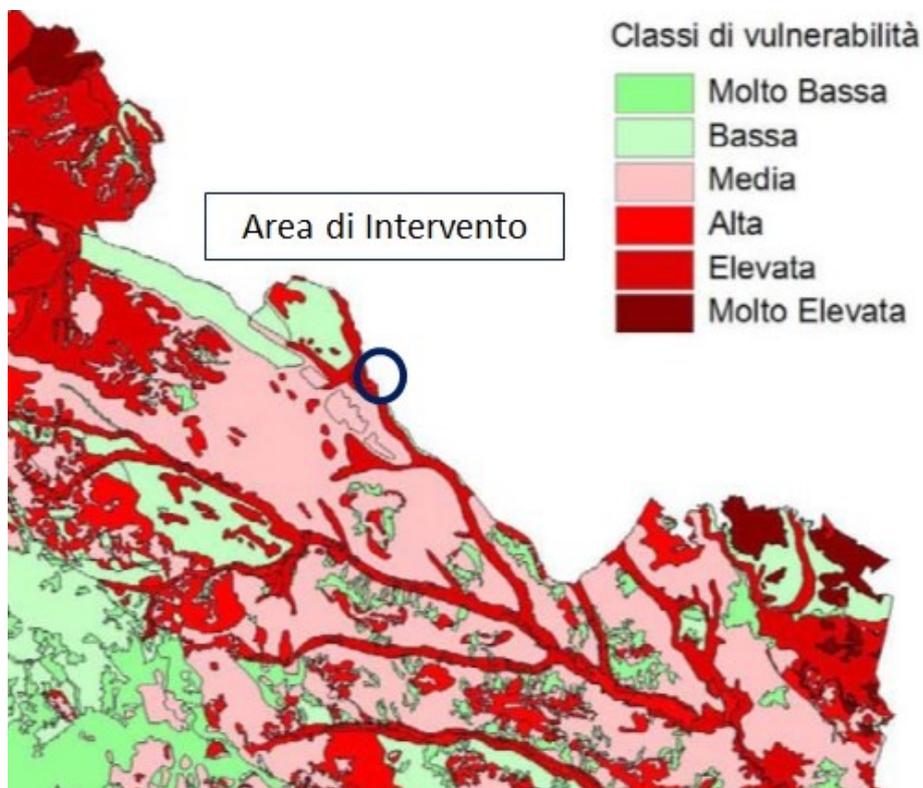


Figura 3.6: Carta delle Vulnerabilità ai Nitrati di Origine Agricola (PRTA – Basilicata, 2008)

Da tale mappa si evince come l’Invaso di Serra del Corvo ricada in un’area ad elevata vulnerabilità ai nitrati di origine agricola.

Secondo l’Art. 12 delle NTA, in tali aree devono essere applicate “*oltre alle prescrizioni contenute nel Codice di buona pratica agricola di cui al Decreto del Ministro per le Politiche Agricole del 19/04/99, le norme contenute nei Programmi d’Azione. La Regione approva i Programmi d’Azione per la tutela ed il risanamento delle acque dall’inquinamento causato da nitrati di origine agricola, sulla base dei criteri e delle norme tecniche generali adottati con Decreto del Ministro delle Politiche Agricole e Forestali di concerto con i Ministri dell’Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare, dello Sviluppo Economico e della Salute*”.

In generale, l’intervento previsto non risulta in contrasto con le previsioni del PRTA.

### 3.2.2 Piano di Gestione delle Acque – Distretto Appennino Meridionale

Il Piano di Gestione Acque, redatto ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, 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.

In questo contesto, il Piano definisce, in accordo con quanto condiviso dalle Regioni del Distretto nel Documento Comune d’Intenti (2012), un’azione di governance della risorsa idrica che sia organico e coordinato su base distrettuale, pur nel rispetto delle peculiarità dei singoli territori regionali. Il segno tangibile di tale condivisione è stata la sottoscrizione, seguita al richiamato Documento Comune di Intenti di intese bilaterali tra alcune Regioni del Distretto inerenti la regolamentazione dei trasferimenti idrici interregionali, quali atti di anticipazione del più generale Accordo di Programma Unico su base distrettuale.

Il Piano di Gestione Acque ha già visto la realizzazione di due cicli:

- ✓ il I Ciclo (2010-2016), redatto nel 2010 ed approvato con DPCM del 10 aprile 2013;
- ✓ il II Ciclo (2016-2021), adottato nel marzo 2016 ed approvato con DPCM del 27 ottobre 2016, il quale costituisce un aggiornamento del ciclo precedente.

Con delibera n.1 del 29 Dicembre 2020 dell’Autorità di Bacino è approvato il Progetto di Piano di Gestione Acque III Ciclo, che costituisce l’avvio del processo di pianificazione relativo al periodo 2021-2027, attraverso una prima individuazione delle linee di aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque approvato nel 2016.

Analogamente a quanto già accaduto per il II Ciclo del Piano, il processo di aggiornamento avviato per la redazione del III Ciclo si contraddistingue per un maggiore livello di “confidenza” con quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, anche per l’attuazione di un insieme di strumenti normativi e linee guida che recepiscono in ambito nazionale la stessa Direttiva.

In questa ottica, i tratti distintivi dell’aggiornamento sono costituiti da:

- ✓ prosieguo e rafforzamento del processo di governance della risorsa idrica su base distrettuale;
- ✓ un approfondimento sulla significatività delle pressioni e degli impatti, utilizzando la metodologia proposta nelle Linee Guida per l’analisi delle pressioni (ISPRA, 2018);
- ✓ un aggiornamento dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici e delle reti di monitoraggio all’uopo attivate;
- ✓ aggiornamento degli obiettivi di qualità ambientale, delle condizioni di rischio di non raggiungimento degli stessi e delle situazioni di deroghe agli obiettivi della Direttiva;
- ✓ un aggiornamento dell’analisi economica, che verrà sviluppata secondo il Manuale operativo pubblicato dal MATTM;
- ✓ adattamento del programma di misure allo stato ambientale dei corpi idrici ad oggi riconosciuto in ambito distrettuale.

Il Piano di Gestione - II Ciclo ha evidenziato il permanere di alcune criticità per quanto concerne l’individuazione dei corpi idrici superficiali, specie per quanto attiene i corpi idrici posti a ridosso di limiti amministrativi regionali.

Al fine di risolvere tale criticità, l’Autorità, con il Piano Fase III, ha avviato un percorso di confronto con le Regioni interessate.

In esito a tale confronto si è pervenuti ad una complessiva risoluzione della problematica in questione eliminando le situazioni nei quali si riscontravano caratterizzazioni diverse per uno stesso corpo idrico in ragione dei contesti regionali di analisi. In particolare:

- ✓ tale aggiornamento ha consentito di ottimizzare i programmi di monitoraggio, eliminando duplicazione di stazioni e la conseguente possibilità di incorrere in una incoerente classificazione dello stato di qualità di uno stesso corpo idrico;
- ✓ non ha determinato l'esclusione di bacini o specifici ambiti fisiografici dall'azione di pianificazione e, conseguentemente, di tutela.

Per quanto riguarda l'area interessata dal progetto:

- ✓ l'invaso di Serra del Corvo presentava nel II Ciclo del Piano una disomogenea tipizzazione da parte delle due Regioni confinanti Puglia e Basilicata. In tal caso, preso atto che l'invaso viene monitorato dalla Regione Puglia, si è ritenuto assumere il codice di tipizzazione della Regione Puglia, eliminando quindi la caratterizzazione eseguita dalla Regione Basilicata;
- ✓ l'individuazione dei corpi idrici sotterranei non ha avuto aggiornamenti rispetto al precedente Piano di Gestione.

Per quanto riguarda gli obiettivi di qualità al 2021 nel Progetto di Piano III fase, per la Puglia viene riportato:

- ✓ i corpi idrici fluviali conseguono gli obiettivi di qualità inerenti lo stato ecologico nel 20% dei casi, mentre conseguono l'obiettivo di qualità per lo stato chimico nel 95% dei casi. I dati esaminati saranno oggetto di rivalutazione una volta acquisito l'aggiornamento della classificazione;
- ✓ i laghi sono tutti caratterizzati da deroghe dovute a forti modificazioni, mentre conseguono l'obiettivo per lo stato chimico nel 100% dei casi. I dati esaminati saranno oggetto di aggiornamento una volta acquisito la classificazione del potenziale ecologico.

### 3.2.2.1 Inquadramento e Finalità del Piano

Il Piano di Gestione delle Acque, 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 direttiva impone di conseguire entro il 2015, fatte salve specifiche e motivate situazioni di deroga agli stessi obiettivi, a norma dell'art. 4 delle Direttiva.

In questo scenario, il Piano (I Ciclo), costituisce un primo strumento organico ed omogeneo con il quale è stata impostata l'azione di governance della risorsa idrica a scala distrettuale.

Tale Piano, secondo la cadenza sessennale fissata dalla Direttiva, deve essere soggetto a revisione ed aggiornamento, 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.

Ad oggi è vigente Piano di Gestione Acque II FASE: CICLO 2015-2021, redatto nel 2016 approvato con D.P.C.M. il 27 Ottobre 2016.

Il Piano di Gestione Acque, ad oggi elaborato, costituisce soprattutto un percorso tecnico/metodologico-operativo dinamico, tale da poter essere costantemente aggiornabile.

Gli obiettivi generali del Piano di Gestione sono fissati dalla Direttiva 2000/60/CE all'art. 1 ed all'art. 4, nello specifico, per il territorio del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale tali Obiettivi, raccolti e sintetizzati in quattro punti si estrinsecano nei seguenti obiettivi del Piano di Gestione:

1. Uso sostenibile della risorsa acqua:
  - Conservazione, manutenzione, implementazione e conformità degli impianti di smaltimento e di depurazione,
  - Controllo e gestione della pressione turistica rispetto all'utilizzo e alla disponibilità della risorsa,
  - Uso sostenibile della risorsa idrica (conservazione, risparmio, riutilizzo, riciclo),
  - Regimare i prelievi da acque sotterranee e superficiali,
  - Conformità dei sistemi di produzione di energia alle normative nazionali ed alle direttive europee;
2. Tutelare, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e terrestri e delle zone umide:
  - Mantenere le caratteristiche naturalistiche, paesaggistiche ed ambientali del territorio,

- Conservare, proteggere e incentivare le specie e gli habitat che fanno parte della rete di aree protette e di aree Natura 2000,
  - Conservare e proteggere le zone vulnerabili e le aree sensibili, incentivare le specie e gli habitat che dipendono direttamente dagli ambienti acquatici;
3. Tutela e miglioramento dello stato ecologico delle acque sotterranee e delle acque superficiali:
- Raggiungimento e mantenimento dello stato complessivo "buono" e il mantenimento dello stato "eccellente" per tutti i corpi idrici entro il 2015 (DIR.2000/60),
  - Limitare l'inquinamento delle risorse idriche prodotto dall'attività agricola –zootecnica;
4. Mitigare gli effetti di inondazioni e siccità:
- Contrastare il degrado dei suoli,
  - Contrastare il rischio idrogeologico. Attuazione dei PAI e della DIR 2007/60 ("difesa sostenibile" dalle alluvioni).

### 3.2.2.2 Relazione con il Progetto

Il D.M. 131/08 per le acque superficiali ed il D. Lgs 30/09 per le acque sotterranee forniscono una serie di indicazioni sulla metodologia da seguire per l'analisi delle pressioni e degli impatti. Al fine di mettere in atto adeguate misure di ripristino e tutela dei corpi idrici, è necessario che per ciascun corpo idrico venga sviluppata una corretta e dettagliata conoscenza delle attività antropiche, delle pressioni sui corpi idrici; è necessario che per ciascun corpo idrico venga sviluppata una corretta e dettagliata conoscenza delle attività antropiche, delle pressioni sui corpi idrici e degli impatti.

Attraverso l'attività conoscitiva è possibile effettuare una valutazione dello stato dei corpi idrici superficiali rispetto alle pressioni individuate. Sulla base delle informazioni sulle attività antropiche presenti nel bacino idrografico e dei dati di monitoraggio ambientale è possibile, infatti, pervenire ad una previsione circa la capacità di un corpo idrico di raggiungere o meno, nei tempi previsti dalla Direttiva, gli obiettivi di qualità. Nel caso di previsione di mancato raggiungimento dei predetti obiettivi il corpo idrico viene definito **“a rischio”**. Sono inoltre definiti **“non a rischio”** quei corpi idrici sui quali non esistono attività antropiche o per i quali è provato, da specifico controllo dei parametri di qualità correlati alle attività antropiche presenti, che queste non incidono sullo stato di qualità del corpo idrico. I corpi idrici per i quali non esistono dati sufficienti sulle attività antropiche e sulle pressioni o, qualora sia nota l'attività antropica ma non sia possibile una valutazione dell'impatto provocato dall'attività stessa, per mancanza di un monitoraggio pregresso sui parametri ad essa correlati, sono provvisoriamente classificati come **“probabilmente a rischio”**.

L'attribuzione delle categorie di rischio ha lo scopo di individuare un criterio di priorità attraverso il quale orientare i programmi di monitoraggio. Nelle more dell'attuazione definitiva di tutte le fasi che concorrono alla individuazione del rischio dei corpi idrici sono definite a rischio i seguenti:

- ✓ per le acque superficiali:
  - le acque a specifica destinazione funzionale,
  - le aree sensibili,
  - i corpi idrici ubicati in zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari;
- ✓ per le acque sotterranee:
  - i corpi idrici sotterranei destinati alla produzione di acqua potabile le cui caratteristiche non sono conformi alle disposizioni di cui al decreto n. 31 del 2001 limitatamente alle sostanze chimiche,
  - corpi idrici sotterranei correlati a zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari,
  - corpi idrici sotterranei interessati da aree contaminate, identificate come siti di bonifica,
  - corpi idrici che, sulla base delle caratteristiche di qualità emerse da monitoraggi pregressi, presentano gli indici di qualità e i parametri correlati all'attività antropica che incide sul corpo idrico non conformi con l'obiettivo di qualità da raggiungere entro il 2015 e per i quali, in relazione allo sviluppo atteso delle pressioni antropiche e alle peculiarità e fragilità degli stessi corpi idrici e degli eventuali ecosistemi acquatici connessi, risulta improbabile il raggiungimento degli stessi obiettivi entro il 2015.

Possono essere identificati altresì come a rischio i corpi idrici sotterranei connessi a corpi idrici superficiali dichiarati come aree sensibili ai sensi dell'articolo 91 del Decreto No. 152 del 2006.

In accordo alle definizioni precedenti considerando la forte connotazione agricola delle aree circostanti l'area di progetto:

- ✓ l'invaso Serra del Corvo risulta definito come corpo idrico superficiale “probabilmente a rischio” a cui corrisponde un corpo idrico sotterraneo “a rischio” (Figura 3.7);
- ✓ il torrente Basentello, definito corpo idrico superficiale “a rischio” (figura seguente).

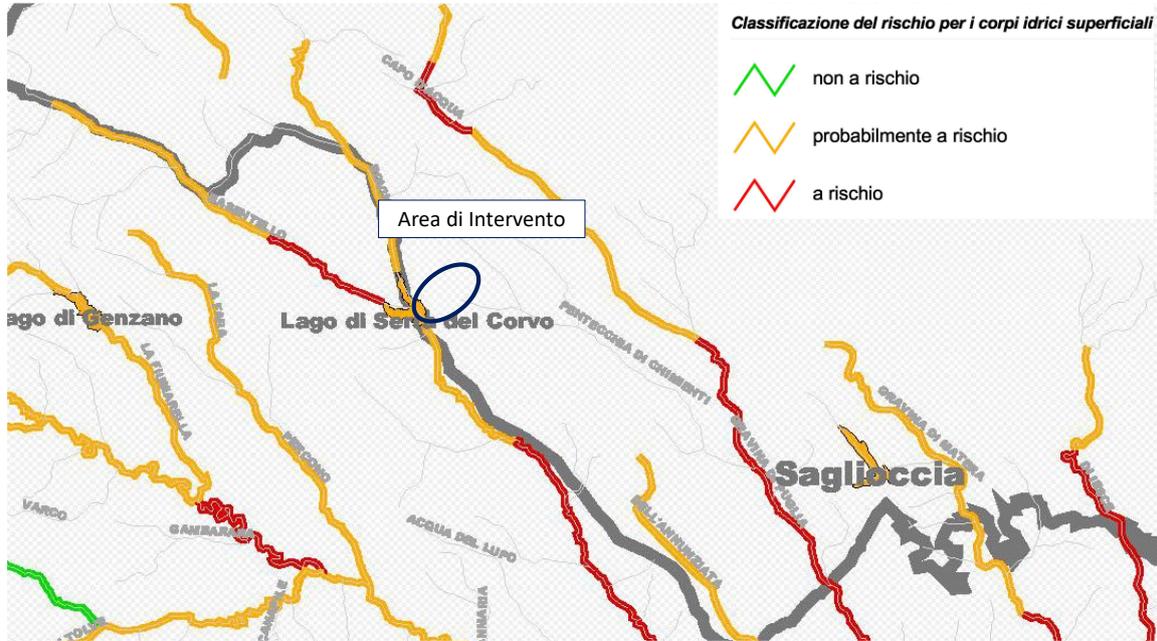


Figura 3.7: Estratto Tav.22 del Piano di Gestione delle Acque - Corpi Idrici Superficiali a Rischio

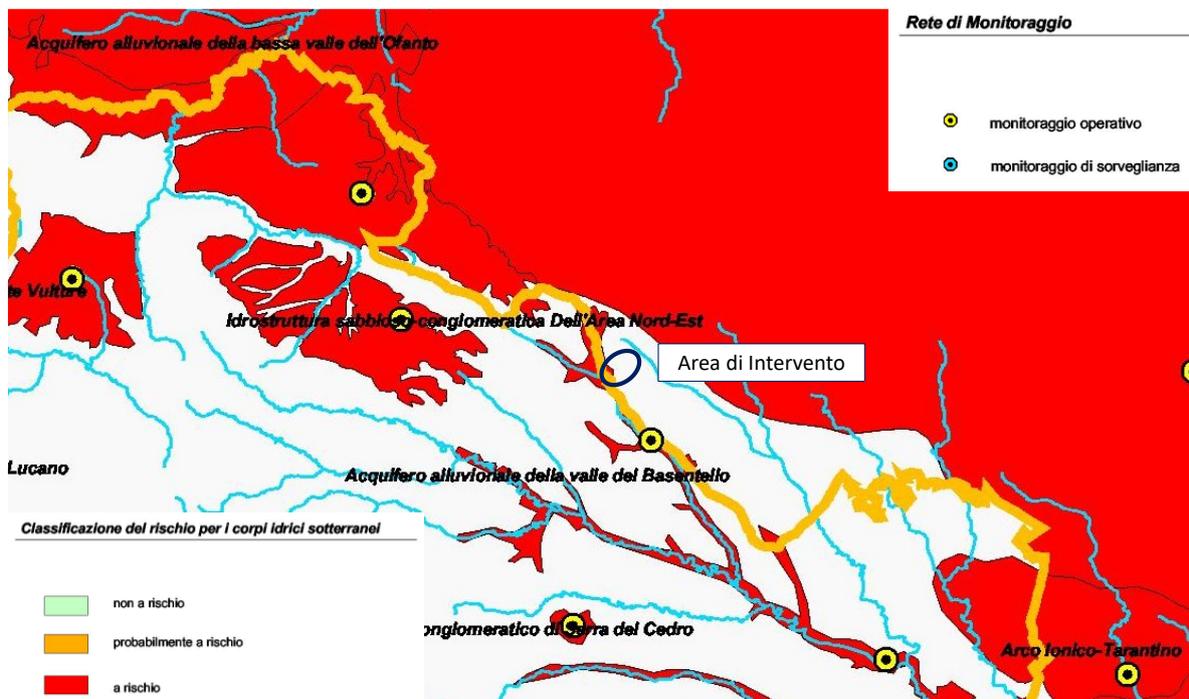


Figura 3.8: Estratto Tav.23 del Piano di Gestione delle Acque - Corpi Idrici Sotterranei a Rischio

Lo stato qualitativo del torrente Basentello a seguito dei monitoraggi è stato definito “Scadente”.

Per quanto riguarda gli acquiferi, l’invaso di Serra del Corvo ricade tra i Sistemi clastici di piana alluvionale e di bacino fluvio-lacustri in tramontani (Tipo D), cioè aree di piana alluvionale, soggette ad intensa antropizzazione, in termini sia di urbanizzazione e sia di uso agricolo e quindi maggiormente interessate da pressioni che influiscono sia sullo stato qualitativo sia su quello quantitativo (figura seguente).

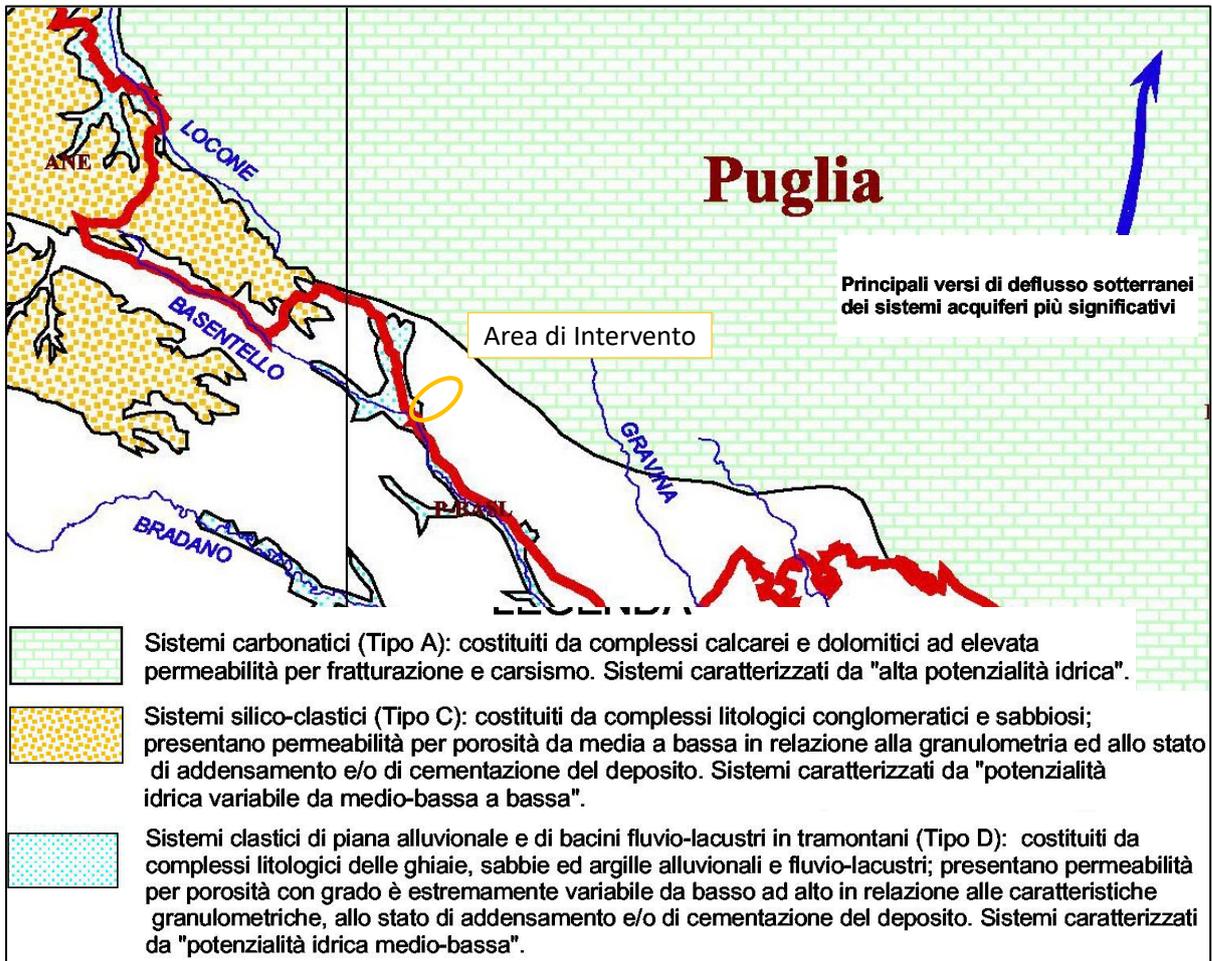


Figura 3.9: Estratto Tav. 5 del Piano di Gestione delle Acque – Sistemi degli Acquiferi

Parte dell’area di progetto, infine, ricade all’interno di aree classificate come Zone Vulnerabili ai nitrati di origine agricola (DGR Puglia No. 389/2020, DGR Puglia 1332 del 4 Agosto 2021) (Figura seguente).

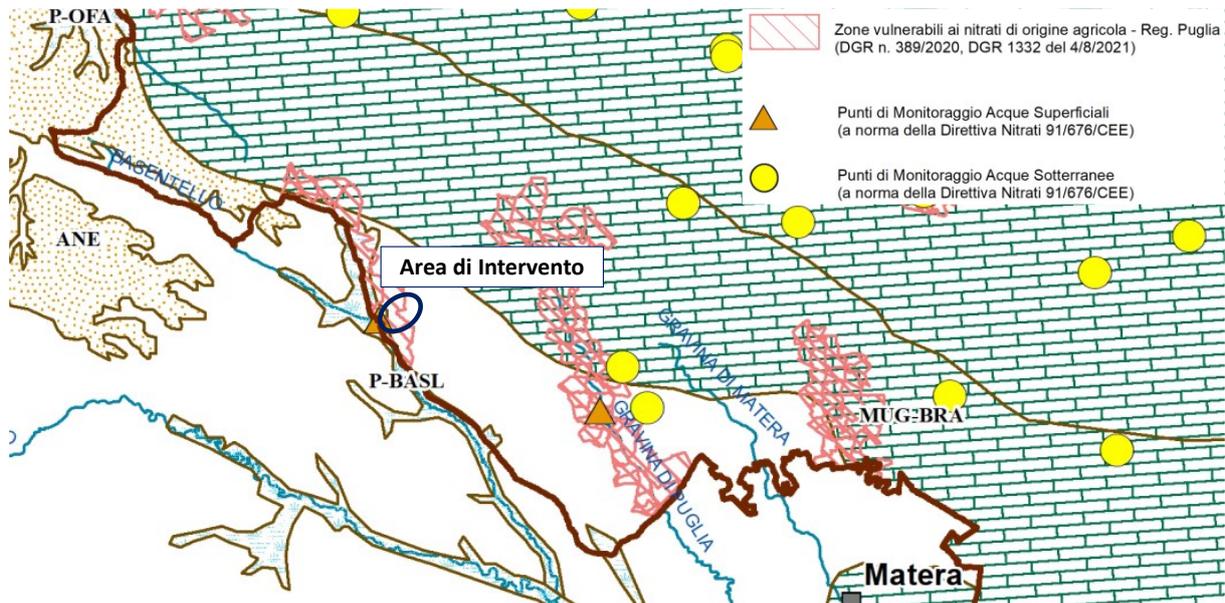


Figura 3.10: Estratto Tav. 5.4B del Piano di Gestione delle Acque (III Ciclo – 2021-2027) – Zone Vulnerabili a Norma della Direttiva 91/676/CEE e Punti di Monitoraggio

A tal proposito si evidenzia che su tali aree si applicano le misure di cui agli Artt.19 e 29 delle Norme Tecniche di Attuazione e la Misura M2.4 – Gestione agricola orientata alla riduzione degli apporti di nitrati, pesticidi e fitofarmaci dell’Allegato G - Programma delle Misure.

Il progetto in esame, ad ogni modo, non comporterà in alcun modo apporti di nitrati, pesticidi e fitofarmaci nell’ambiente e nella risorsa idrica e in virtù della tipologia di opera e degli interventi previsti per la realizzazione della stessa, per i quali non si prevedono interferenze con le risorse idriche superficiali e sotterranee (si veda anche quanto già evidenziato in merito all’utilizzo delle acque dell’invaso di Serra del Corvo in fase di esercizio e si vedano le misure di mitigazione previste in fase di cantiere, riportate nel seguito del documento al Paragrafo 6.5.3), il progetto non risulta in contrasto con il Piano di Gestione delle Acque dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale.

### 3.2.3 Accordo di Programma tra la Regione Basilicata, Puglia e Ministero dei Lavori Pubblici oggi Ministero delle Infrastrutture - Anno 1999

Un’azione “forte” del programma di misure, che si andrà a definire con il Piano di Gestione, è rappresentata da strumenti di accordi / intese tra le Regioni del Distretto, superando così una serie di questioni e problematiche tra scambi e trasferimenti di risorse idriche ed assicurando così un “diritto all’acqua” per quelle aree caratterizzate da rilevante scarsità.

Il “Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale” rappresenta un sistema fortemente interconnesso per la complessità del sistema idrogeologico, per gli interscambi tra idrostrutture e relativi trasferimenti di risorse idriche tra Regioni, per il sistema tecnico-gestionale. Pertanto, l’esigenza di un unico strumento di pianificazione e programmazione per il governo delle acque, diventa inderogabile.

La consapevolezza di tale questione ha già dato luogo, anche in relazione ai contenuti della ex L. 36/94, alla predisposizione di accordi ed intese di programma tra Regioni e Stato, tra Autorità di Bacino e Regioni, finalizzati all’assunzione di una scelta condivisa dei sistemi di pianificazione e gestione della risorsa idrica, onde assicurare un sistema d’uso delle risorse idriche compatibile con le caratteristiche del sistema fisico-ambientale e con le necessità di sviluppo socio-economico del territorio interessato.

La Regione Basilicata e la Regione Puglia di concerto con l’allora Ministero dei Lavori Pubblici, oggi Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, hanno nel 1999 sottoscritto un’intesa di programma in applicazione dell’art. 17 della Legge 36/94 sui trasferimenti della risorsa Acqua.

Tale accordo si propone come finalità generale il superamento dei conflitti legati alle differenti disponibilità e relativi fabbisogni delle due Regioni, riconoscendo l'importanza economica del bene acqua ed il suo utilizzo in modo razionale e solidale. A tal fine le Regioni perseguono una serie di obiettivi riconducibili essenzialmente a:

- ✓ Determinare il bilancio idrico condiviso tra le due Regioni, compatibilmente con l'esigenza di assicurare le erogazioni idriche necessarie allo sviluppo sostenibile delle due regioni proiettato all'anno 2015. L'Accordo di Programma definisce il bilancio idrico come somma dei bilanci idrici della Regione Basilicata e della Regione Puglia;
- ✓ Definire le opere di comune interesse delle due regioni destinate all'approvvigionamento primario. In tal senso con l'accordo si impegnano:
  - a. ad individuare d'intesa le priorità di intervento nel settore della distribuzione d'acqua ad uso plurimo, il quadro delle infrastrutture idrauliche da realizzare o da completare, a concorrere al pieno funzionamento delle opere esistenti,
  - a. a mettere in atto strumenti di coordinamento permanenti, volti a sviluppare le azioni di programmazione, pianificazione e monitoraggio,
  - b. ad individuare linee concordate tra i soggetti sottoscrittori dell'Accordo di Programma per l'evoluzione della configurazione dei soggetti che si occupano dell'approvvigionamento idrico al momento della sottoscrizione dell'accordo, prevedendo la creazione di tre nuove società per azioni due delle quali gestiscono il SII delle rispettive regioni ed uno invece per gestire il sistema idrico primario comune,
  - c. a definire criteri ed indirizzi omogenei circa i fabbisogni irrigui, industriali ed idropotabili su cui attestare una valutazione oggettiva delle esigenze regionali,
  - d. a determinare i costi di produzione dell'acqua all'ingrosso mediante procedure e metodi condivisi per stabilire la tariffa di riferimento del servizio di approvvigionamento primario ad uso plurimo, che consenta altresì, interventi di riequilibrio territoriale a favore dei territori e delle comunità che sostengono il peso dell'approvvigionamento idrico per effetto di sottrazione di consistenti porzioni di territorio utilizzate per lo stoccaggio ed il vettoriamento delle acque,
  - e. ad avviare azioni di recupero, riuso e risparmio idrico nei diversi usi della risorsa,
  - f. a tutelare e salvaguardare gli acquiferi delle fasce joniche lucane e salentine rispetto ai fenomeni di arretramento costiero e di salinizzazione delle falde,
  - g. ad individuare le misure e gli interventi necessari a consentire la piena utilizzazione degli impianti di accumulo ed adduzione esistenti oltre che a completare gli schemi idrici di riferimento,
  - h. verificare la fattibilità di nuovi apporti di risorse idriche e conseguenti trasferimenti,
  - i. definire procedure a priorità condivise dalle Regioni per far fronte ai periodi di crisi idrica sia ricorrenti sia eccezionali,
  - j. a predisporre, da parte delle Regioni, piani e ad individuare misure per il risparmio idrico, quali interventi di sistemazioni delle reti idriche e degli impianti; interventi per la riduzione delle perdite e loro verifica; interventi per la razionalizzazione ed ammodernamento dei sistemi irrigui; adozione di piani di irrigazione compatibili con la capacità d'uso dei suoli, con l'effettiva priorità di utilizzazione delle risorse idriche disponibili localmente, con le esigenze del mercato agricolo; verifica delle utilizzazioni industriali in atto e programmate e introduzioni di sistemi di riciclo e riuso; installazione di contatori per la quantificazione degli usi di ogni singola utenza.

Per assicurare la disponibilità d'acqua nei periodi siccitosi sono state realizzate importanti opere di sbarramento di corsi d'acqua ed invasi artificiali destinati all'accumulo di risorse idriche da destinare al soddisfacimento dei fabbisogni idrici delle differenti categorie di utenze delle Regioni Basilicata e Puglia. I sistemi di infrastrutture oggetto dell'Accordo sono costituiti dai seguenti schemi idrici:

- ✓ schema Jonico-Sinni e schema Basento Bradano, con fonti di approvvigionamento localizzate all'interno del territorio della regione Basilicata;
- ✓ schema Ofanto, con fonti di approvvigionamento localizzate sia in territorio lucano che pugliese.

Ad oggi le attività dell'accordo hanno interessato prevalentemente lo schema Jonico – Sinni alimentato dagli invasi di Monte Cotugno e dal Pertusillo, tra gli invasi che producono i maggiori quantitativi di acqua per l'uso delle due regioni. In aggiunta agli schemi idrici del Sinni e dell'Agri, la programmazione per l'uso della risorsa idrica ha interessato anche il bacino del Bradano sul quale insistono le dighe di San Giuliano e del Basentello utilizzate per l'irrigazione di vasti comprensori agricoli lucani e pugliesi.

### **3.3 TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO**

Nel 2008 è stato redatto un Piano di Classificazione Acustica per il Comune di Gravina in Puglia, il quale, tuttavia, non risulta vigente. In assenza di tale classificazione, 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.

Il centro abitato più vicino è rappresentato da Poggiorsini (BA), che dista in linea d'aria circa 5 km dall'invaso di monte in direzione Nord, mentre l'area circostante risulta prevalentemente a destinazione agricola, caratterizzata dalla presenza di alcuni centri agricoli o jazzi sparsi.

Il progetto in fase di esercizio, essendo per la maggior parte composto da opere sotterranee ad esclusione principalmente del bacino di monte, delle opere di copertura della Centrale e della sottostazione elettrica, è caratterizzato da una bassa rumorosità localizzata solo in corrispondenza dell'area di Centrale stessa. Per maggiori particolari si rimanda alle valutazioni fatte nel seguito del documento ai Paragrafi 5.8 e 6.9.

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

#### **3.4.1 Documento Regionale di Assetto Generale (DRAG) - Puglia**

Le politiche di gestione del territorio regionale sono definite nel Documento Regionale di Assetto Generale (DRAG). Il DRAG è un insieme di atti amministrativi e di pianificazione, da assumere da parte della Regione, volto a definire un assetto ottimale e condiviso del territorio regionale. Le indicazioni del DRAG sono attuate mediante gli strumenti della pianificazione territoriale regionale e attraverso indirizzi alla pianificazione provinciale e comunale (che deve risultare conforme agli strumenti di livello superiore).

Il Documento è previsto dalla Legge Regionale 20/2001 (Art. 4, comma 1), che ne disciplina i contenuti e le procedure di formazione ed approvazione (art. 5).

Gli obiettivi del DRAG, desumibili dal Programma di mandato dell'Assessorato all'Assetto del Territorio, possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

- ✓ la tutela e la valorizzazione del paesaggio, attraverso il rinnovamento degli strumenti di pianificazione vigenti secondo le disposizioni del Codice dei beni culturali e del paesaggio;
- ✓ il miglioramento della qualità dell'ambiente e della vita delle popolazioni, attraverso il sostegno all'innovazione delle pratiche di pianificazione locale, perché questa, riconosciuto l'esaurimento della spinta all'espansione urbana, si orienti decisamente verso il recupero dei tessuti urbani consolidati, la riqualificazione delle aree degradate e la bonifica delle aree inquinate;
- ✓ la semplificazione del processo di formazione e di verifica delle scelte locali di governo del territorio, promuovendo e sostenendo la pianificazione provinciale e di area vasta, perché questa costituisca quadro di coordinamento ed occasione di servizio per la pianificazione locale, definendo i limiti e le opportunità delle trasformazioni territoriali di grande scala ed orientando la pianificazione locale alla valorizzazione del territorio in un quadro di sviluppo sostenibile;
- ✓ una più efficiente e sostenibile dotazione infrastrutturale, promuovendo rapporti virtuosi tra pianificazione territoriale e pianificazione delle infrastrutture, definendo i contenuti e i modi di uno sviluppo armonico degli insediamenti e della loro dotazione di attrezzature ed infrastrutture e ripristinando le regole fondamentali della buona progettazione urbana ed infrastrutturale;
- ✓ la garanzia di una sollecita attuazione delle scelte di governo territoriale, attraverso la più generale costruzione di rapporti sinergici fra il sistema di governo del territorio e le iniziative di tutela ambientale e di programmazione dello sviluppo.

Le opere in progetto non risultano in contrasto con gli obiettivi del DRAG della Regione Puglia.

#### **3.4.2 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) - Puglia**

Con Delibera della Giunta Regionale del 16 Febbraio 2015, No. 176 è stato approvato il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (PPTR).

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) è piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs 42/04), con specifiche funzioni di piano territoriale ai sensi dell'art. 1 della

L.R. 7 Ottobre 2009, No. 20 "*Norme per la pianificazione paesaggistica*". Esso è rivolto a tutti i soggetti, pubblici e privati, e, in particolare, agli enti competenti in materia di programmazione, pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio.

Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia, in attuazione dell'art. 1 della L.R. 7 Ottobre 2009, No. 20 e del D.Lgs. 22 Gennaio 2004, n. 42 "*Codice dei beni culturali e del Paesaggio*" e successive modifiche e integrazioni (di seguito denominato Codice), nonché in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione, e conformemente ai principi di cui all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione Europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 Ottobre 2000, ratificata con Legge 9 Gennaio 2006, No. 14.

### 3.4.2.1 Inquadramento e Finalità del Piano

Il Piano Paesaggistico Territoriale, reso obbligatorio dal D. Lgs. No. 42/04, rappresenta, ben al di là degli adempimenti agli obblighi nazionali, una operazione unica di grande prospettiva, integrata e complessa che prefigura il superamento della separazione fra politiche territoriali, identificandosi come processo "proattivo", fortemente connotato da metodiche partecipative e direttamente connesso ai quadri strategici della programmazione, i cui assi prioritari si ravvisano su scala europea nella competitività e sostenibilità.

La Regione Puglia in realtà dispone già di un Piano per il paesaggio, il PUTT/P (Piano urbanistico territoriale tematico per il Paesaggio) entrato in vigore nel 2000, redatto ai sensi della L.431/85 e quindi riferito soltanto ad alcune aree del territorio regionale (si veda anche il successivo Paragrafo 3.4.6). I limiti concettuali, e ancor più i rilevanti limiti operativi di questo piano, verificati in questi anni di attuazione, hanno indotto la giunta a produrre un nuovo Piano, anziché correggere e integrare quello precedente, per adeguarlo al nuovo sistema di governo del territorio regionale e al nuovo Codice dei beni culturali e paesaggistici.

In sintesi, i limiti del PUTT/P rilevati sono:

- ✓ la carenza, in molti casi persino errata, in ogni caso non georeferenziata a scala adeguata, rappresentazione cartografica degli elementi oggetto di tutela;
- ✓ l'esclusione dal piano dei "territori costruiti" e di gran parte del territorio rurale. Il disegno paesaggistico a "macchia di leopardo", "zoning" parziale del territorio con alcune zone ad alta coerenza dei vincoli e altre affidate a una generica valorizzazione delle peculiarità, ha impedito il riconoscimento e quindi la tutela di sistemi di grande rilevanza paesaggistica, quali ad esempio le lame e le gravine, che spesso comprendono aree urbane;
- ✓ il quadro conoscitivo presenta forti frammentarietà: non solo viene escluso il paesaggio costruito ed è assente un'analisi ecologica del territorio, ma manca un'adeguata contestualizzazione degli elementi da tutelare;
- ✓ l'impianto normativo è complesso, farraginoso e di difficile interpretazione (continui rimandi "a cannocchiale" delle norme); i vincoli stessi appaiono sovente territorialmente rigidi e astratti dalle specificità del contesto; i confini sono di difficile interpretazione;
- ✓ il carattere strettamente vincolistico dell'impianto normativo.

Il PPTR, in attuazione dell'intesa interistituzionale sottoscritta ai sensi dell'art. 143, comma 2 del Codice, disciplina l'intero territorio regionale e concerne tutti i paesaggi di Puglia, non solo quelli che possono essere considerati eccezionali, ma altresì i paesaggi della vita quotidiana e quelli degradati.

Esso ne riconosce le caratteristiche paesaggistiche, gli aspetti ed i caratteri peculiari derivanti dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni e ne delimita i relativi ambiti ai sensi dell'art. 135 del Codice.

I capisaldi del Piano sono i seguenti:

- ✓ la centralità del patrimonio territoriale (ambientale, infrastrutturale, urbano, paesistico, socioculturale) nella promozione di forme di sviluppo socioeconomico fondate sulla valorizzazione sostenibile e durevole del patrimonio stesso attraverso modalità di produzione sociale del paesaggio;
- ✓ l'attribuzione di un ruolo di coerenza al piano paesaggistico nei confronti dei piani di settore, territoriali ed urbanistici, anche avvalendosi del ruolo di piano territoriale del PPTR;
- ✓ l'assunzione di obiettivi complessi e multisettoriali laddove il Piano investe problemi di conservazione, valorizzazione, riqualificazione e ricostruzione di paesaggi (intesi, secondo la Convenzione Europea, come mondi di vita delle popolazioni), attribuendo al Piano una funzione progettuale e strategica.

Il Piano distingue la parte identitaria e statutaria (che definisce e rappresenta i caratteri identitari dei paesaggi della Puglia e le regole di trasformazione per la loro conservazione/valorizzazione, riqualificazione/ricostruzione) da quella strategica (che definisce progetti, politiche ed azioni per le trasformazioni future).

Il PPTR è organizzato in tre grandi capitoli:

- ✓ l'Atlante del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico: ha lo scopo di finalizzare la descrizione della regione al riconoscimento degli elementi e delle regole di relazione tra azione umana ed ambiente che costituiscono i caratteri di identità del territorio della Puglia. Questo principio è legato alla volontà di interpretare quegli elementi e quelle regole come potenziali risorse per il progetto del futuro del territorio;
- ✓ lo Scenario strategico: non ha valore normativo, ma indica, con diversi strumenti di rappresentazione e documenti, le grandi strategie del piano, che saranno da guida ai progetti sperimentali, agli obiettivi di qualità paesaggistica, alle norme tecniche. Esso assume i valori patrimoniali del paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastare le tendenze in atto al degrado paesaggistico e costruire le precondizioni di un diverso sviluppo socioeconomico;
- ✓ il Sistema normativo (sistema delle tutele): il sistema delle tutele individua le aree sottoposte a tutela paesaggistica e ne detta le specifiche prescrizioni d'uso o le misure di salvaguardia ed utilizzazione.

Gli obiettivi generali, a loro volta articolati negli obiettivi specifici, sono i seguenti:

1. garantire l'equilibrio idrogeomorfologico dei bacini idrografici;
2. migliorare la qualità ambientale del territorio;
3. valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata;
4. riqualificare e valorizzare i paesaggi rurali storici;
5. valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo;
6. riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee;
7. valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia;
8. favorire la fruizione lenta dei paesaggi;
9. valorizzare e riqualificare i paesaggi costieri della Puglia;
10. **garantire la qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili;**
11. garantire la qualità territoriale e paesaggistica nella riqualificazione, riuso e nuova realizzazione delle attività produttive e delle infrastrutture;
12. garantire la qualità edilizia, urbana e territoriale negli insediamenti residenziali urbani e rurali.

Con particolare riferimento all'obiettivo 10, tra i punti identificati dal Piano, si citano il 10.2 “Rendere coerente lo sviluppo delle energie rinnovabili sul territorio con la qualità e l'identità dei diversi paesaggi della Puglia” e il 10.3 “Favorire l'uso integrato delle FER sul territorio, promuovendo i mix energetici più appropriati ai caratteri paesaggistici di ciascun ambito”.

L'impianto di accumulo idroelettrico di Serra del Corvo, favorirà, difatti, l'uso integrato delle fonti rinnovabili, offrendo un servizio di efficientamento dell'energia prodotta dalle stesse, sfruttando un bacino idrico esistente e integrandosi al meglio nel paesaggio, anche grazie alle scelte progettuali di realizzare parte delle strutture in sotterraneo.

L'insieme degli obiettivi generali e specifici delinea la visione progettuale dello scenario strategico di medio-lungo periodo, che si propone di mettere in valore, in forme durevoli e sostenibili, gli elementi del patrimonio identitario individuati nell'Atlante, elevando la qualità paesaggistica dell'intero territorio regionale.

L'Atlante del patrimonio territoriale, ambientale e paesaggistico ha delineato la Carta dei Paesaggi della Puglia che rappresenta la sintesi dei caratteri identitari di unità territoriali omogenee e riconoscibili: gli ambiti (sistemi territoriali complessi) e le figure territoriali (unità minime di paesaggio). Il paesaggio di ogni ambito è identificabile sulla base della sua fisionomia caratteristica, che è il risultato “visibile”, la sintesi “percettibile” dell'interazione di tutte le componenti (fisiche, ambientali e antropiche) che lo determinano. La combinazione e l'arrangiamento spaziale dei caratteri morfologici, litologici, di copertura del suolo e delle strutture insediative hanno permesso di individuare pattern del mosaico territoriale distinguibili da quelli circostanti, in modo che ciascuno di essi potesse essere percepito, identificato e cartografato come un paesaggio a sé stante.

L'osservazione del territorio ha poi consentito la determinazione delle dominanti di ciascun paesaggio e la selezione delle componenti morfologiche, agro-ambientali o insediative capaci di rappresentarle al meglio. Questa metodologia ha portato all'identificazione di paesaggi complessi attraverso un numero relativamente ridotto di elementi, relativi e caratteristici che si sono considerati come “riassuntivi” della enorme quantità di interazioni che contribuiscono a determinare un paesaggio.

Ogni ambito di paesaggio è articolato in figure territoriali e paesaggistiche: entità territoriali riconoscibili per la specificità dei caratteri morfotopologici che persistono nel processo storico di stratificazione di diversi cicli di territorializzazione (le “invarianti strutturali” delle stesse).

### 3.4.2.2 Relazione con il Progetto

L’area di intervento ricade nell’Ambito dell’Alta Murgia (Ambito No. 6) che occupa la porzione nordoccidentale del vasto altopiano delle Murge, esteso dalla valle dell’Ofanto sino all’insellatura di Gioia del Colle e tra la Fossa Bradanica e le depressioni vallive che si adagiano verso la costa adriatica. La figura Territoriale nella quale si inserisce il progetto in esame, in particolare, è quella della Fossa Bradanica (identificata come 6.2 nella figura seguente).

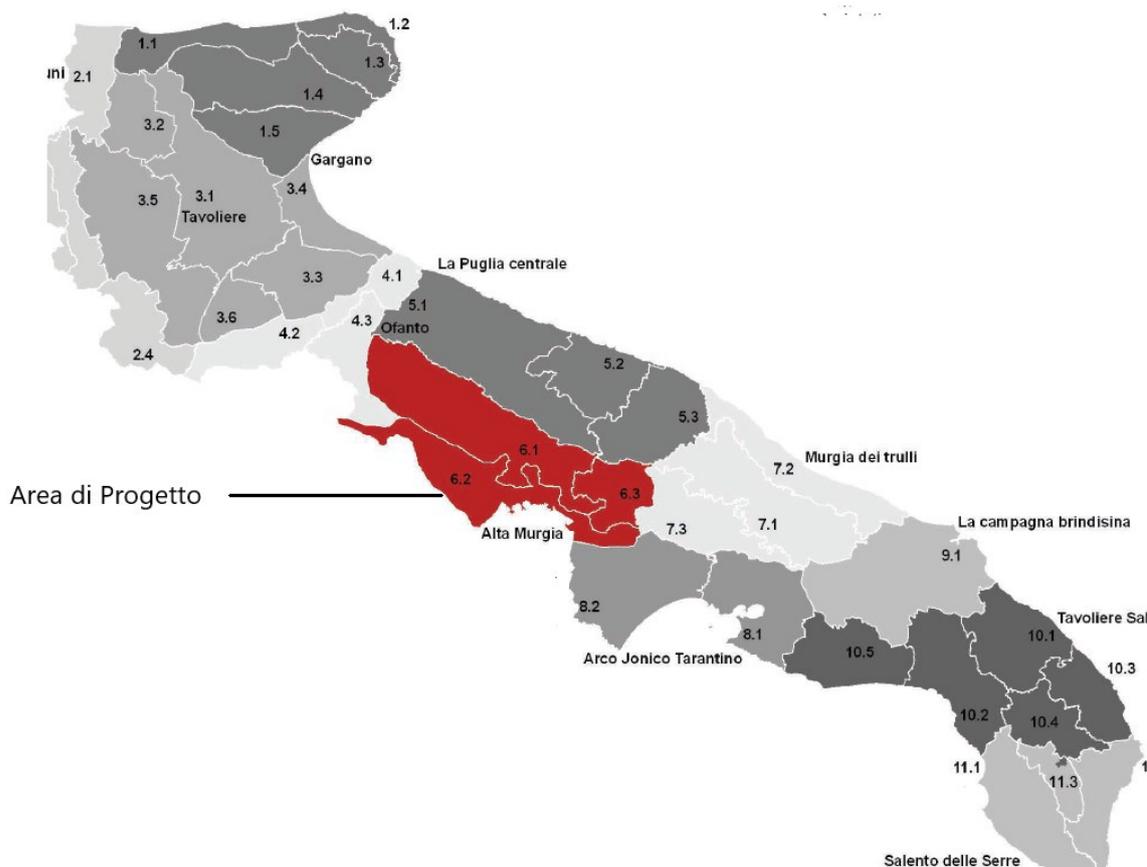


Figura 3.11: Ambiti Territoriali e Figure Territoriali Paesaggistiche (Regione Puglia, 2015)

Il PPTR ha condotto, ai sensi dell’art. 143 co. 1 lett. b) e c) del d. lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), la ricognizione sistematica delle aree sottoposte a tutela paesaggistica, nonché l’individuazione, ai sensi dell’art. 143 co. 1 lett. e) del Codice, di ulteriori contesti che il Piano intende sottoporre a tutela paesaggistica, pertanto le aree sottoposte a tutele dal PPTR si dividono in:

- ✓ beni paesaggistici (BP), ai sensi dell’art. 134 del Codice, che si dividono ulteriormente in due categorie di beni:
  - immobili ed aree di notevole interesse pubblico (ex art. 136 del Codice), ossia quelle aree per le quali è stato emanato un provvedimento di dichiarazione del notevole interesse pubblico;
  - aree tutelate per legge (ex art. 142 del Codice);
- ✓ ulteriori contesti paesaggistici (UCP), ai sensi dell’art. 143 co. 1 lett. e) del Codice.

L’insieme dei beni paesaggistici e degli ulteriori contesti paesaggistici è organizzato in tre strutture, a loro volta articolate in componenti:

- ✓ Struttura idrogeomorfologica:
  - Componenti geomorfologiche,
  - Componenti idrogeologiche;
- ✓ Struttura ecosistemica e ambientale:
  - Componenti botanico-vegetazionali,
  - Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici;
- ✓ Struttura antropica e storico-culturale:
  - Componenti culturali e insediative,
  - Componenti dei valori percettivi.

I vincoli paesaggistici ed ambientali che interessano il progetto in esame sono stati individuati sulla base della cartografia del PPTR disponibile sul sito web dedicato ([http://www.sit.puglia.it/portal/portale\\_pianificazione\\_regionale/Piano%20Paesaggistico%20Territoriale/Documenti](http://www.sit.puglia.it/portal/portale_pianificazione_regionale/Piano%20Paesaggistico%20Territoriale/Documenti)).

L'area d'intervento e le opere annesse al progetto presentano un'interferenza diretta con i seguenti beni paesaggistici tutelati dal Piano:

- ✓ Componente Geomorfologica: parte del Canale di Drenaggio delle acque in uscita dallo sfioratore di superficie (circa 50 m), l'imbocco della Finestra d'accesso Intermedia (circa 1,500 m<sup>2</sup>), così come i cantieri Finestra Intermedia e Canale Drenaggio (rispettivamente per circa 43,612 m<sup>2</sup> e circa 17,800 m<sup>2</sup>), ricadono nell' UCP-Versanti (Figura 3.1a allegata), tutelati secondo quanto previsto dall'Art. 53 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano;
- ✓ Componente Idrologica (Figura 3.1b allegata):
  - la Centrale (circa 5,500 m<sup>2</sup>), la sottostazione elettrica (circa 3,300 m<sup>2</sup>) e il pozzo paratoie (circa 110 m<sup>2</sup>) ricadono nel Bene Paesaggistico - Territori contermini ai laghi (300 m), così come parte dei cantieri Campo Base Valle (circa 44,000 m<sup>2</sup>), Bacino di Valle (circa 73,800 m<sup>2</sup>) e l'intera superficie del cantiere Varie (circa 7,600 m<sup>2</sup>), tutelato secondo quanto previsto dall'Art. 45 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano,
  - parte dei cantieri Campo Base Valle (circa 15,700 m<sup>2</sup>), Workshop (circa 42,200 m<sup>2</sup>), Finestra Intermedia (circa 27,500 m<sup>2</sup>) e Drenaggio Bacino di Monte (circa 25,400 m<sup>2</sup>) ricadono nel Bene Paesaggistico - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150 m), tutelato secondo quanto previsto dall'Art. 46 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano,
  - la Centrale (circa 5,500 m<sup>2</sup>), la sottostazione elettrica (circa 3,300 m<sup>2</sup>), parte del pozzo paratoie (circa 30 m<sup>2</sup>), parte del canale di drenaggio (circa 100 m) e l'imbocco della Finestra d'accesso Intermedia (circa 1,500 m<sup>2</sup>) ricadono nell' UCP- Vincolo Idrogeologico, così come parte dei cantieri Bacino di Monte (circa 3,600 m<sup>2</sup>), Finestra Intermedia (quasi per intero, per circa 131,000 m<sup>2</sup>), Canale di drenaggio (circa 22,300 m<sup>2</sup>), Bacino di Valle (circa 28,000 m<sup>2</sup>), Workshop (circa 25,900 m<sup>2</sup>) e l'intera superficie del cantiere Varie (circa 7,600 m<sup>2</sup>), area tutelata secondo quanto previsto dall'Art. 43, comma 5 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano;
- ✓ Per la Componente Botanico Vegetazionale (Figura 3.1.c allegata):
  - il cantiere Bacino di Valle interessa, per circa 2,700 m<sup>2</sup>, un'area tutelata (Artt. 62 e 63 della NTA del Piano), come Bene Paesaggistico -Boschi e relativa fascia di rispetto (per ulteriori 2,500 m<sup>2</sup>) (Figura 3.4 allegata),
  - il pozzo paratoie (circa 110 m<sup>2</sup>), parte del Canale di Drenaggio (circa 20 m) e una minima parte dell'imbocco della Finestra d'accesso Intermedia (circa 40 m<sup>2</sup>), così come parte dei cantieri Bacino di Valle (circa 32,000 m<sup>2</sup>), Campo Base Valle (circa 45,900 m<sup>2</sup>), Finestra Intermedia (circa 7,500 m<sup>2</sup>) e Canale Drenaggio (circa 7,000 m<sup>2</sup>), ricadono nell'UCP - Prati e Pascoli Naturali, aree tutelate secondo quanto previsto dall'Art. 66 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano,
  - l'opera di presa di valle (circa 1,900 m<sup>2</sup>) e parte dell'area di cantiere Bacino di Valle (circa 56,600 m<sup>2</sup>) interessa l'UCP Aree Umide, aree tutelate secondo quanto previsto dall'Art. 65 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano;
- ✓ Per la componente Culturale ed Insediativa (Figura 3.1d allegata):
  - La Centrale e la sottostazione elettrica ricadono in prossimità di un elemento di interesse in quanto Sito Storico Culturale legato alla Stratificazione Insediativa (Jazzo Piccolo) e relativa area di rispetto.

In generale, in merito a quanto sopra analizzato, si evidenzia che già in fase di progettazione le opere sono state studiate al fine di ridurre al minimo ogni potenziale interferenza con gli elementi di tutela del PTPR.

In particolare:

- ✓ l'ubicazione del bacino di monte (e relativa area di cantiere), principale opera di superficie, così come l'ubicazione del pozzo piezometrico (e relativa area di cantiere), sono state studiate al fine di non interessare alcuno degli elementi di tutela del Piano;
- ✓ le vie d'acqua e le gallerie saranno scavate in sotterraneo, a profondità adeguate, in modo da non comportare alcuna interferenza con gli elementi di tutela superficiali;
- ✓ le interferenze legate al Canale di Drenaggio sono limitate a poche decine di m, in quanto il canale sarà prevalentemente interrato.

Si evidenzia, inoltre, che al termine dei lavori la maggior parte delle aree di cantiere sarà completamente ripristinata, mentre altre saranno ripristinate per la quotaparte non occupata dalle opere a progetto. L'opera di presa rimarrà completamente sommersa e non risulterà visibile e le principali interferenze saranno pertanto legate all'area della Centrale/Sottostazione elettrica (circa 8,800 m<sup>2</sup>) e all'imbocco della Finestra d'accesso Intermedia (circa 1,500 m<sup>2</sup>).

Per quanto riguarda l'interessamento di Beni Paesaggistici, si rimanda al dedicato Paragrafo 3.7.4 ed alla dedicata Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0028106-1-H4), predisposta al fine di valutare la compatibilità delle opere con gli ambiti tutelati dal Piano.

Con riferimento alle aree ricadenti in Vincolo Idrogeologico, si rimanda al dedicato Paragrafo 3.7.6.

Si segnala, infine, che l'Art. 95 del PTPR *“Realizzazione di opere pubbliche o di pubblica utilità”*, comma 1, stabilisce una deroga alle prescrizioni di cui al Titolo VI delle NTA del Piano, relativamente alla realizzazione delle opere pubbliche o di pubblica utilità, *“purché in sede di autorizzazione paesaggistica o in sede di accertamento di compatibilità paesaggistica si verifichi che dette opere siano comunque compatibili con gli obiettivi di qualità di cui all'art. 37 e non abbiano alternative localizzative e/o progettuali. Il rilascio del provvedimento di deroga è sempre di competenza della Regione”*.

A tal riguardo si rimanda alla dedicata Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0028106-1-H4).

### **3.4.3 Rete Ecologica Regionale - Puglia**

#### **3.4.3.1 Inquadramento e Finalità**

La Regione Puglia promuove e sviluppa la connettività ecologica diffusa sul territorio regionale per mezzo di progetti mirati alla conoscenza e alla fruizione sostenibile dei siti della Rete Ecologica regionale con l'obiettivo di potenziare e ripristinare la funzione di connessione dei corridoi ecologici, di contrastare i processi di frammentazione del territorio e di aumentare la funzionalità ecologica e i livelli di biodiversità del mosaico paesistico regionale.

La Rete Ecologica pugliese, definita dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTTR) (2015) è articolata su due livelli: la Rete Ecologica per la Biodiversità (REB) di livello regionale e lo Schema Direttore della Rete Ecologica Polivalente (REP-SD).

La carta per la REB costituisce uno degli strumenti fondamentali per l'attuazione delle politiche e delle norme in materia di biodiversità e più in generale di conservazione della natura. Essa considera:

- ✓ le unità ambientali naturali presenti sul territorio regionale;
- ✓ i principali sistemi di naturalità;
- ✓ le principali linee di connessione ecologiche basate su elementi attuali o potenziali di naturalità.

Data la natura della carta, rappresentativa di uno stato attuale di valenze e funzionalità, essa presuppone periodici aggiornamenti e ove necessario, approfondimenti a livello locale. Una prima versione della Carta è stata prodotta nell'Ottobre 2009 dall'Assessorato Regionale all'Ambiente, con le seguenti finalità:

- ✓ costituire la prima versione della distribuzione spaziale delle sensibilità rilevanti ai fini della biodiversità e della conservazione della natura in generale, da utilizzare come riferimento per il governo delle aree protette e la coerenza complessiva di Rete Natura 2000;
- ✓ concorrere allo Schema Direttore della Rete Ecologica Regionale Polivalente, uno dei progetti strategici del PPTTR, nell'ambito dell'integrazione delle politiche territoriali ed ambientali regionali;

- ✓ fornire un quadro di riferimento di area vasta alle valutazioni ambientali del processo decisionale (VAS, VIA, Valutazione di incidenza).

Lo Schema REP-SD è definito come strumento che governa le relazioni tra gli ecosistemi e gli aspetti collegati di carattere più specificamente paesaggistico e territoriale. Assumono a tal fine un ruolo primario gli aspetti collegati alla biodiversità ed ai relativi istituti di tutela, oggetto di specifiche politiche settoriali. In particolare, lo Schema utilizza come sua parte fondamentale gli elementi portanti della Rete per la Biodiversità (REB) presenti nella versione 2009 della relativa carta. Tali elementi concorrono quindi in modo determinante alla costruzione dello scenario ecosistemico di riferimento per il PPTR.

Ad essi lo Schema combina (assumendo e ove necessario integrando in un’ottica di integrazione funzionale), elementi di altri Progetti strategici del Piano Paesaggistico-Territoriale a cui siano state riconosciute anche valenze per la funzionalità dell’ecosistema complessivo. In particolare, deriva elementi dal Patto città-campagna (PCC), dal progetto di valorizzazione integrata dei paesaggi costieri (VPC) e dal sistema infrastrutturale per la mobilità dolce (SIMD).

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

Nelle Figure 3.2 e 3.3 allegate, è possibile vedere quale sia il contesto in cui si inserisce il progetto in oggetto.

La carta per la REB rappresenta la distribuzione spaziale delle sensibilità rilevanti ai fini della biodiversità e della conservazione della natura in generale, quindi delinea le unità ambientali naturali, i principali sistemi di naturalità e le principali linee di connessione ecologiche basate su elementi attuali o potenziali di naturalità presenti sul territorio regionale.

Il progetto interessa in maniera diretta l’area Umida riferita al lago artificiale Serra del Corvo e alcune aree identificate come Prati e pascoli naturali (Figura 3.2 allegata).

Lo schema REP-SD assume gli elementi essenziali della precedente REB, integrandoli con gli altri contenuti del PPTR in grado di svolgere una funzione ecosistemica significativa.

Lo Schema costituisce uno scenario ecosistemico multifunzionale di medio periodo che definisce le relazioni tra gli ecosistemi e gli aspetti collegati di carattere più specificamente paesaggistico e territoriale, individuate sotto forma di condizionamenti (impatti negativi che gli ecosistemi ricevono dalle attività umane) e di opportunità offerte al territorio (servizi ecosistemici da consolidare, o ricostituire, o promuovere ex-novo).

Gli elementi costitutivi dello Schema presenti nell’area di interesse sono i seguenti (Figura 3.3 allegata):

- ✓ l’invaso artificiale Serra del Corvo rientrante nelle zone umide e nei siti marini di Rete Natura 2000;
- ✓ i corsi d’acqua definiti come connessioni ecologiche su vie d’acqua permanenti o temporanee;
- ✓ i sistemi boschivi rientranti anche nella Rete Natura 2000 con i relativi buffer.

Dall’analisi degli stralci riportati nelle Figure 3.2 e 3.3 in allegato, emerge come in fase di esercizio non saranno interessate connessioni ecologiche, in quanto le condotte saranno completamente interrato. Inoltre, non saranno interessati sistemi di naturalità, aree tampone e nuclei naturali isolati. Si evidenzia inoltre, che, al termine della fase di cantiere, tutte le aree non interessate da opere di superficie saranno ripristinate e riportate allo stato ante-operam.

È stata inoltre prevista la piantumazione di una fascia arborea intorno al bacino di monte, di connessione alle adiacenti aree naturali (prati e pascoli naturali).

Con riferimento all’area umida interessata all’interno del bacino di Serra del Corvo, infine, si evidenzia che al termine delle attività di cantiere non vi saranno significative interazioni in quanto le acque prelevate non subiranno alcuna contaminazione.

#### 3.4.4 [Piano Faunistico Venatorio Regionale \(PFVR\) - Puglia](#)

La Legge No. 157 del 11 Febbraio 1992 “*Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio*” artt. 10 e 14, dispone l’obbligo per le Regioni di dotarsi di un Piano Faunistico Venatorio Regionale, nonché del relativo Regolamento di attuazione, quali strumenti indispensabili per la pianificazione del territorio agro-silvo-pastorale ai fini faunistici e venatori.

La L.R. No. 59 del 20 Dicembre 2017, “*Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma, per la tutela e la programmazione delle risorse faunistico-ambientali e per il prelievo venatorio*” ha abrogato la L.R. No. 27/1998 e all’articolo 7 ha ridefinito i termini e le modalità per l’adozione direttamente da parte della Regione del Piano Faunistico Venatorio Regionale.

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale 2009/2014 (Deliberazione del Consiglio Regionale No. 217 del 21 Luglio 2009), reso attuativo dal Regolamento Regionale 30 Luglio 2009 No. 17, è stato prorogato per la quinta volta con DGR 1336 del 24 Luglio 2018, fino ad approvazione del nuovo Piano 2018-2023.

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale 2018-2023 (di seguito PFVR) è stato adottato in prima lettura dalla Giunta Regionale con deliberazione No. 798 del 22 Maggio 2018 ed è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia No. 78 del 12 Giugno 2018. Con Regolamento Regionale 7 Ottobre 2021 No.10 si dà attuazione al PFVR 2018-2023.

Il PFVR ha durata quinquennale e istituisce:

- ✓ gli Ambiti Territoriali di Caccia (ATC);
- ✓ le Oasi di protezione;
- ✓ le Zone di ripopolamento e cattura;
- ✓ Centri pubblici di riproduzione della fauna selvatica.

Il PFVR, inoltre, individua, conferma o revoca, gli istituti a gestione privatistica, già esistenti o da istituire:

- ✓ i Centri privati di riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale o allevamenti di fauna selvatica;
- ✓ le Zone di addestramento cani;
- ✓ le Aziende faunistico venatorie;
- ✓ le Aziende agri-turistiche-venatorie.

Il progetto oggetto del presente studio ricade dentro l'ATC Murgiano ma non ricade nelle suddette aree individuate dal PFVR come si può vedere dalla figura sottostante.

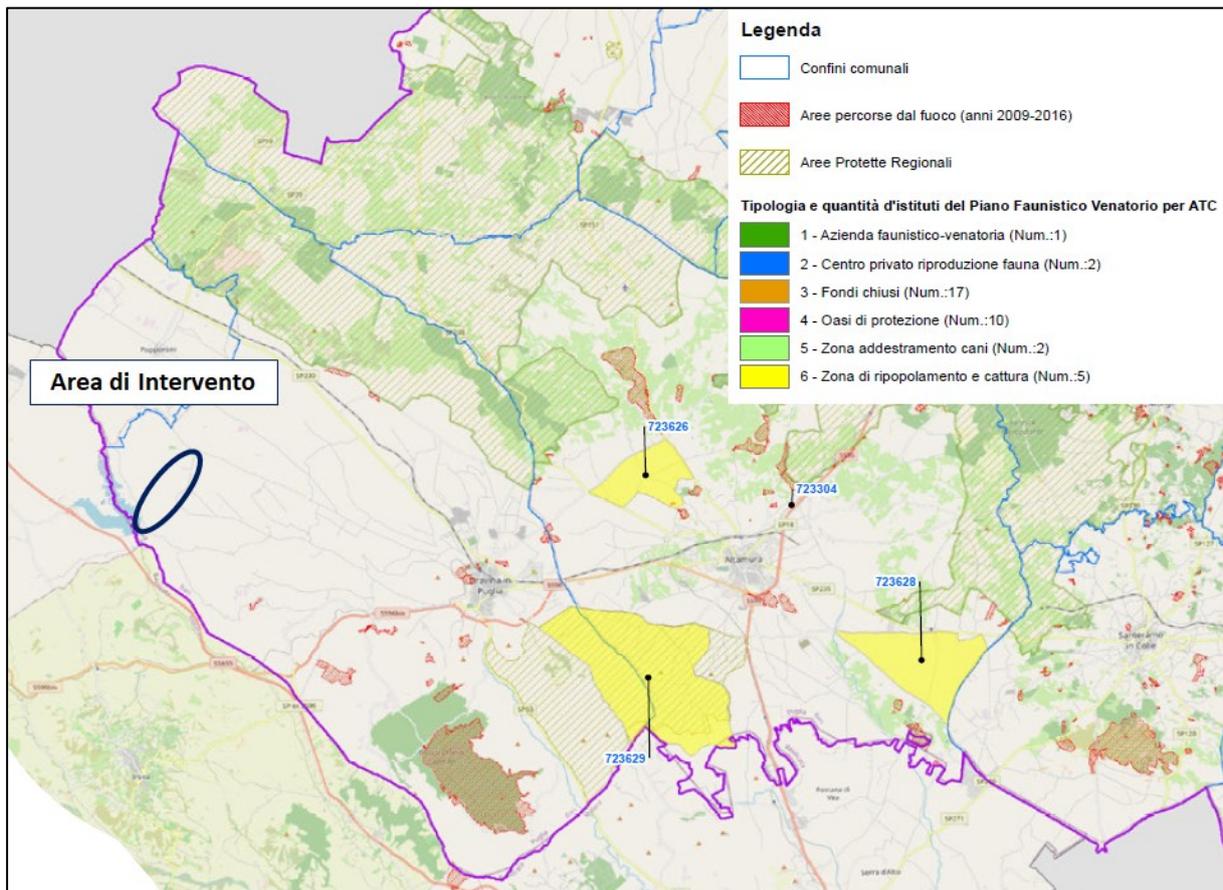


Figura 3.12: Estratto della Carta ATC “Murgiano”

### 3.4.5 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bari (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Metropolitan è lo strumento che, secondo quanto statuito dall'articolo 20 del Decreto Legislativo n. 267/2000 (Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali), determina gli indirizzi generali di assetto del territorio.

Sulla base della legislazione regionale (articolo 5 della L.R. della Puglia n. 25/2000) esso è atto di programmazione generale che definisce gli indirizzi strategici di assetto del territorio a livello sovracomunale, con riferimento al quadro delle infrastrutture, agli aspetti di salvaguardia paesistico-ambientale, all'assetto idrico, idrogeologico e idraulico-forestale, previa intesa con le autorità competenti in tali materie.

Il procedimento di formazione ed approvazione del Piano è regolato dalla L.R. della Puglia n. 20/2001 e s.m.i.

Con riferimento alla Città Metropolitana di Bari, si fa riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), il quale risulta in fase di VAS da quanto desumibile sul relativo sito web (<https://www.cittametropolitana.ba.it/istituzione/struttura-e-organizzazione/segreteria-generale/30-struttura-e-organizzazione/20-ptcp-piano-territoriale-di-coordinamento-metropolitano.html>).

I macro-obiettivi del PTCP sono i seguenti:

- ✓ Qualità territoriale:
  - qualità dell'ambiente di vita e di lavoro,
  - comparabili livelli di benessere e di qualità della vita fra territori,
  - simile accesso ai servizi di interesse generale ed alla conoscenza;
- ✓ Efficienza territoriale:
  - efficienza delle risorse in termini di uso delle risorse naturali, consumo di suolo, rispetto del paesaggio e di uso dell'energia,
  - competitività ed attrattività del territorio,
  - accessibilità interna ed esterna;
- ✓ Identità territoriale:
  - salvaguardia delle specificità e delle vocazioni produttive,
  - valorizzazione del patrimonio culturale,
  - rafforzamento del capitale sociale locale,
  - costruzione di visioni condivise del futuro,
  - rafforzamento del vantaggio competitivo proprio di ciascun territorio.

Il Piano, dunque, evidenzia risorse e criticità territoriali così da definire indirizzi di pianificazione volti alla conservazione e valorizzazione delle risorse individuate ed all'eliminazione o al contenimento e mitigazione degli effetti delle criticità territoriali individuate.

In dettaglio, le risorse territoriali (ovvero quelle riferite al sistema insediativo e al territorio aperto) sono quelle relative a:

- ✓ gli elementi emergenti a valore ambientale e portatori di naturalità;
- ✓ gli assetti culturali permanenti, che rappresentano risorse sia paesaggistiche che economico-produttive, oltre che fattori connotativi dell'identità culturale locale;
- ✓ il patrimonio storico-culturale e naturalistico-ambientale sottoposto a vincolo di tutela;
- ✓ il sistema insediativo storico (città, armature stradali, patrimonio storico sparso e reti tratturali);
- ✓ l'accessibilità locale e di ampio raggio dei territori;
- ✓ le attrezzature territoriali (i nodi specializzati di rilievo territoriale) e le aree produttive di rilievo sovralocale che costituiscono risorse in termini di efficienza funzionale e di capacità attrattiva;
- ✓ i centri urbani caratterizzati da dotazioni di servizi al territorio.

Le criticità territoriali rilevate sul territorio provinciale sono le seguenti:

- ✓ le aree contraddistinte da differenti livelli di inquinamento dei suoli;
- ✓ le aree inquinate da amianto;

- ✓ i siti agricoli ed industriali caratterizzati da elevati livelli di inquinamento;
- ✓ le aree estrattive;
- ✓ gli insediamenti costieri come fattori di degrado della costa;
- ✓ i centri urbani caratterizzati da una scarsa o nulla dotazione di servizi di rango sovralocale e spesso di livello urbano;
- ✓ la diffusa perdita di naturalità del territorio provinciale;
- ✓ le colture fortemente specializzate diffuse sul territorio, molto aggressive nei confronti dell'ambiente.

Il PTCP si configura quale documento di carattere conoscitivo e tecnico-operativo mediante il quale predisporre un programma d'interventi finalizzato alla conservazione, difesa e valorizzazione del territorio provinciale ed alla corretta gestione delle risorse idriche, perseguendo nel tempo un giusto equilibrio tra il raggiungimento di uno stato ambientale sostenibile ed il soddisfacimento dei fabbisogni per lo sviluppo economico e sociale dell'intero territorio.

Il Piano definisce, con un'immagine di sintesi, la provincia di Bari come un territorio snodo a più livelli: ambientale, insediativo ed infrastrutturale, oltre che immateriale in quanto storico crocevia di popoli, culture ed economie.

Il modello di assetto provinciale è illustrato nella tavola A3 denominata “Il progetto per il sistema insediativo e del territorio aperto”, della quale si riporta uno stralcio nella seguente figura, che traduce in tracce spaziali le politiche del piano con un contenuto localizzabile. Tali politiche hanno natura di indirizzo per l'azione di pianificazione comunale, con un differente spessore e livello di coerenza in funzione sia delle competenze provinciali che delle problematiche da affrontare.

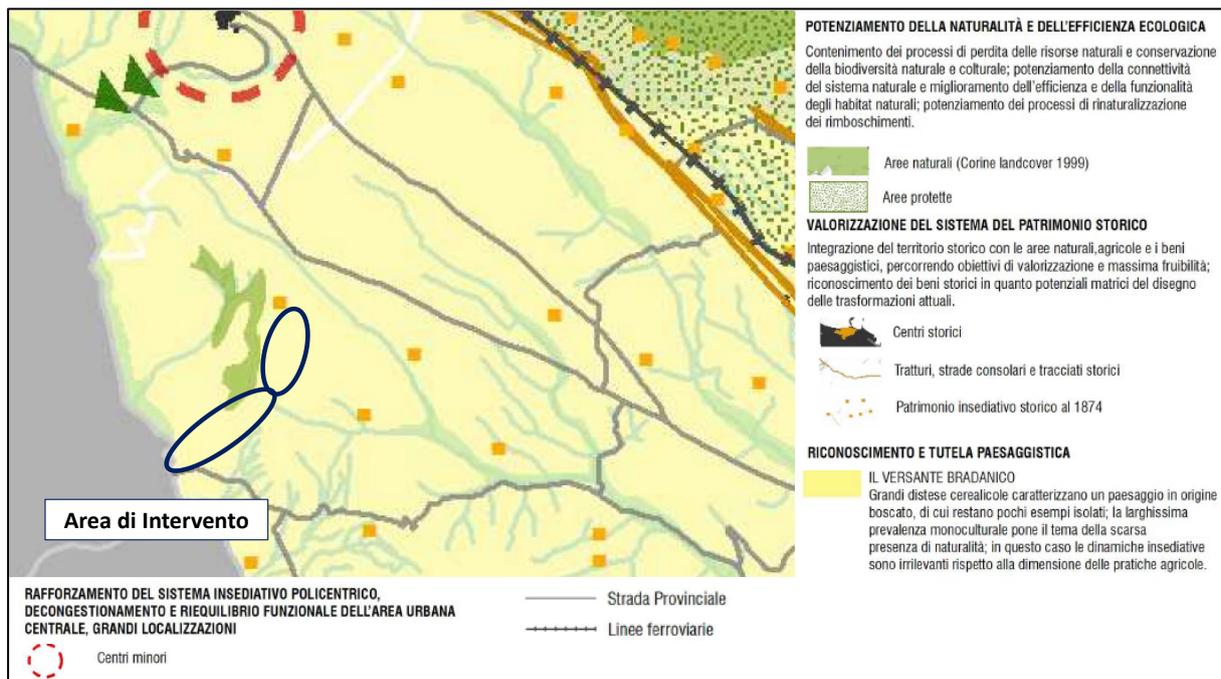


Figura 3.13: Stralcio della Tavola A3 - Progetto per il Sistema Insediativo e del Territorio Aperto (Provincia di Bari, 2007)

Il Piano articola il territorio provinciale in Contesti Territoriali Sovralocali in base a considerazioni integrate di carattere paesaggistico/ambientale, insediativo ed infrastrutturale: essi risultano caratterizzati da elementi comuni e da analoghe tendenze di trasformazione, nei quali sono riconoscibili opportunità e problematiche prevalenti.

Le opere in progetto rientrano nel contesto rurale (territorio aperto) del Versante Bradanico, caratterizzato da grandi distese cerealicole in un paesaggio in origine boscato, di cui restano pochi esemplari isolati. La larghissima prevalenza monoculturale pone il tema della scarsa presenza di naturalità. Le dinamiche insediative risultano irrilevanti rispetto alla dimensione delle pratiche agricole.

La definizione degli interventi ammissibili nei contesti di territorio aperto è disciplinata dagli strumenti urbanistici comunali nel rispetto delle disposizioni del PTCP. Lo stesso definisce, inoltre, indirizzi strategici e linee di intervento in materia energetico-ambientale, ponendo come obiettivo una maggiore efficienza e sostenibilità ambientale nella produzione di energia elettrica derivante anche dall'impiego di fonti rinnovabili ed evidenziando la necessità di sviluppare sistemi di accumulo dell'energia prodotta da tali fonti, in modo tale che essa possa essere utilizzata anche nei momenti di assenza di produzione.

A tal proposito si evidenzia che il progetto in esame, costituisce una risorsa strategica per il sistema elettrico, fornendo 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).

### **3.4.6 Piano Urbanistico Territoriale Tematico “Paesaggio”**

Il Piano è stato approvato con delibera di G.R. n. 1748 del 15/12/2000 ai sensi della L. 431/85 ed è riferito soltanto ad alcune aree del territorio regionale.

Il PUTT/P “disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio allo scopo di: tutelarne l'identità storica e culturale; rendere compatibili la qualità del paesaggio, delle sue componenti strutturanti, e il suo uso sociale; promuovere la salvaguardia e la valorizzazione delle risorse territoriali” (art. 1).

Il Piano individua degli ambiti da sottoporre a diversi livelli di tutela in base ai vincoli vigenti, la vulnerabilità dei siti, i valori paesistico-ambientali, la presenza di emergenze.

Con l'approvazione del nuovo Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia (PPTR), tuttavia, il PUTT/P ha cessato di avere efficacia. Resta, ad ogni modo, valida la delimitazione degli ATE (Ambiti Territoriali Estesi) e degli ATD (Ambiti Territoriali Distinti), esclusivamente al fine di mantenere l'efficacia degli atti normativi, regolamentari ed amministrativi generali vigenti nelle parti in cui ad essi specificamente si riferiscono.

#### **3.4.6.1 Relazione con il Progetto**

Con riferimento agli Ambiti Territoriali Estesi, perimetrati dal Piano con riferimento al livello dei valori paesaggistici, si evidenzia che le opere superficiali in progetto ricadono all'interno dei seguenti ambiti:

- ✓ Bacino di monte:
  - Valore rilevante (“B”), laddove sussistano condizioni di compresenza di più beni costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti,
  - Valore distinguibile (“C”), laddove sussistano condizioni di presenza di un bene costitutivo con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- ✓ Canale di drenaggio: Valore rilevante (“B”);
- ✓ Pozzo piezometrico: Valore distinguibile (“C”);
- ✓ Imbocco della Finestra d'accesso Intermedia: Valore rilevante (“B”);
- ✓ Centrale e sottostazione GIS: Valore distinguibile (“C”);
- ✓ Pozzo paratoie: Valore rilevante (“B”);
- ✓ Opera di presa e restituzione dell'invaso Basentello (a valle del pozzo paratoie): Valore rilevante (“B”).



Figura 3.14: Ambiti Territoriali Estesi del PUTT/P Puglia

L'Art. 2 delle NTA del Piano prevede che i terreni compresi negli ambiti territoriali estesi di valore rilevante ("B"), distinguibile ("C") e relativo ("D"), siano sottoposti a tutela diretta dal Piano e non possono essere oggetto di lavori comportanti modificazioni del loro stato fisico o del loro aspetto esteriore senza che per tali lavori sia stata rilasciata l'autorizzazione paesaggistica.

Come già previsto per l'interessamento di aree vincolate in base al D. Lgs 42/04 e al fine di valutare anche la compatibilità delle opere con gli ambiti tutelati anche da questo Piano, è stata predisposta una dedicata Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0028106-1-H4).

### 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

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

- ✓ prevede l’utilizzo di fonti rinnovabili, attraverso un impianto in gran parte interrato (Centrale prevalentemente interrata e condotta in galleria), a meno dell’edificio di copertura della Centrale, dell’adiacente sottostazione elettrica e del bacino di monte (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.

### 3.5.2 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) della Puglia**

La Regione Puglia è dotata di Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) adottato con Delibera di G.R. No. 827 del 8 Giugno 2007, che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico in un orizzonte temporale di dieci anni.

Questo strumento programmatico concorre a costituire il quadro di riferimento per i soggetti pubblici e privati che assumono iniziative in campo energetico nel territorio della regione Puglia.

La Legge Regionale No. 25 del 24 Settembre 2012 ha disposto la revisione del PEAR, disciplinandone agli artt. 2-3 le modalità per l'adeguamento e l'aggiornamento e prevedendone l'adozione da parte della Giunta Regionale e la successiva approvazione da parte del Consiglio Regionale.

La DGR No. 1181 del 27 Maggio 2015 ha, in ultimo, disposto l'adozione del documento di aggiornamento del Piano nonché avviato le consultazioni della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ai sensi dell'art. 14 del D. lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. Il documento attuale è un aggiornamento del vigente PEAR ed è riferito specificatamente alle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) ed alle strategie per garantire il raggiungimento degli obiettivi regionali del Burden Sharing, di cui al DM 15 Marzo 2012.

I principali contenuti del documento di aggiornamento del Piano sono volti a:

- ✓ favorire l'aggiornamento del quadro di riferimento analitico relativo a produzione e consumi energetici, verifica di sostenibilità dell'attuale bilancio e mix energetico;
- ✓ indicare le modalità di monitoraggio e le strategie di sviluppo delle fonti rinnovabili in termini anche di potenza installabile ai fini del perseguimento degli obiettivi intermedi e finali previsti dal Burden Sharing;
- ✓ verificare la coerenza esterna tra la pianificazione energetica regionale e la capacità della rete elettrica di trasmissione/distribuzione di accogliere ulteriori contributi da fonti rinnovabili, anche sulla scorta del potenziale autorizzato non ancora in esercizio;
- ✓ introdurre driver di sviluppo in chiave energetica orientati a nuovi modelli di sostenibilità ambientale e socioeconomica, per la creazione di smart community e distretti.

Coerentemente, sono stati individuati i seguenti obiettivi:

- ✓ disincentivare le nuove installazioni di fotovoltaico ed eolico di taglia industriale sul suolo, salvo la realizzazione di parchi fotovoltaici limitatamente a siti industriali dismessi localizzati in aree produttive come definite all'art. 5 del D.M. No. 1444 del 2 Aprile 1968;
- ✓ promuovere FER innovative o tecnologie FER già consolidate ma non ancora diffuse sul territorio regionale (geotermia a bassa entalpia, mini idroelettrico, solare termodinamico, idrogeno, ...);
- ✓ promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici e solari termici di piccola taglia sulle coperture degli edifici e favorire l'installazione di mini turbine eoliche sugli edifici in aree industriali o nelle loro prossimità o in aree marginali, siti industriali dismessi localizzati in aree a destinazione produttiva come definite nell'art. 5 del decreto del Ministero dei lavori pubblici 2 Aprile 1968, No. 1444;
- ✓ promuovere la produzione sostenibile di energia da biomasse secondo un modello di tipo distribuito, valorizzando principalmente il recupero della matrice diffusa non utilmente impiegata e/o quella residuale, altrimenti destinata diversamente e in modo improduttivo;
- ✓ promuovere l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio esistente e promuovere la sostenibilità energetica dei nuovi edifici;
- ✓ promuovere il completamento delle filiere produttive e favorire la ricaduta occupazionale sul territorio;
- ✓ promuovere la ricerca in ambito energetico;
- ✓ promuovere la divulgazione e sensibilizzazione in materia di energia e risparmio energetico.

Tali obiettivi si articolano in indirizzi ed azioni suddivisi in base alla modalità di impiego delle varie fonti energetiche rinnovabili.

La Regione Puglia, con DGR No. 1181 del 27 Maggio 2015, ha adottato l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) ed avviato la fase di consultazione pubblica ai fini della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) che, ad oggi, non risulta ancora conclusa.

L'Assessorato alla Qualità dell'Ambiente ha convocato, in data 28 Luglio 2014, una conferenza programmatica presentando, ai soggetti competenti in materia ambientale ed agli enti territorialmente interessati, il Rapporto Ambientale oggetto di consultazione nel processo di VAS dell'aggiornamento del PEAR.

La finalità principale della VAS è il perseguimento degli obiettivi di sostenibilità, pertanto il progetto di realizzazione di un impianto di pompaggio deve considerare, in particolare, le condizioni di criticità e gli elementi di valore ambientale del contesto, le situazioni territoriali favorevoli per l'opera, gli effetti sull'ambiente ed il relativo monitoraggio.

### 3.5.3.1 Relazione con il Progetto

In Puglia, una possibilità di sfruttamento della fonte idroelettrica può derivare dall'utilizzo, per fini energetici, dei volumi d'acqua accumulati in invasi e generalmente utilizzati per scopi irrigui e industriali – acquedottistici.

In questa direzione è stata realizzata un'analisi nell'ambito dello “Studio per l'elaborazione del Piano Energetico Regionale”. Tale analisi è stata sviluppata, in particolare, sugli invasi costruiti per l'accumulo delle acque nel periodo autunno-inverno e la successiva utilizzazione nel periodo primavera-estate per usi essenzialmente irrigui e ha considerato una trentina di casi. Di questi, circa la metà potrebbe avere una qualche convenienza economica. Gli impianti idroelettrici installabili potrebbero avere una potenza variabile tra 0.3 e 3 MW, per una potenza complessiva di circa 10 – 15 MW.

La realizzazione dell'impianto di accumulo in progetto risulta, in tal senso, in linea con quanto previsto dal Piano, anche in virtù del ruolo strategico che avrebbe per il sistema elettrico pugliese, permettendo di modulare l'erogazione della potenza elettrica durante l'arco della giornata, migliorandone l'efficienza e sfruttando l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica dell'esistente bacino di Serra del Corvo.

## **3.6 PIANIFICAZIONE LOCALE**

### **3.6.1 Piano Regolatore Generale di Gravina di Puglia**

Il Comune di Gravina in Puglia è normato dal Piano Regolatore Generale (PRG) Comunale redatto nel 1989, adottato con delibera del Commissario ad acta No. 1 del 16 Gennaio 1990 e successivamente approvato con Delibera di Giunta Regionale No. 3515 del 20 Giugno 1994, con introduzione negli atti delle prescrizioni e modifiche di cui alla Delibera Regionale No. 250 del 10 Marzo 1993.

Le aree extraurbane interessate dalle opere in progetto, così come le aree di cantiere, ricadono tutte all'interno delle Zone Rurali (E1), normate dall'articolo 21 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano, che per tale zona ammette i seguenti tipi di insediamenti finalizzati alla produzione agricola:

- ✓ case coloniche con i relativi fabbricati rustici di servizio;
- ✓ edifici per allevamenti zootecnici di tipo industriale, con annessi fabbricati di servizio ed impianti necessari allo svolgimento dell'attività zootecnica;
- ✓ costruzioni industriali adibite alla prima trasformazione, alla manipolazione ed alla conservazione dei prodotti agricoli di produzione locale e relativi fabbricati di servizio;
- ✓ silos, serbatoi, depositi, ricoveri per macchine agricole ed altre costruzioni analoghe per servizi di carattere generale, necessari allo svolgimento dell'attività agricola, ma non legati ad un'azienda specifica;
- ✓ industrie estrattive, cave e costruzioni per le industrie nocive o pericolose per le quali non è consentito l'insediamento nelle zone industriali.

In generale, si evidenzia che il progetto in esame non prevede la realizzazione di opere di superficie significative, a meno del bacino di monte e dell'edificio di copertura della Centrale.

Si evidenzia che, al fin di ottimizzare l'inserimento architettonico e paesaggistico di tali opere, è stato predisposto un dedicato studio al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti (“Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico”, predisposto da LAND e presentato in appendice alla Relazione Paesaggistica Doc. No. P0028106-1-H4).

Altre opere minori saranno costituite dalla parte sommitale del pozzo piezometrico e del pozzo paratoie, dalla sottostazione elettrica e dall'imbocco alla galleria di accesso Finestra Intermedia.

Tutte le altre aree interessate in fase di cantiere saranno, al termine dei lavori, ripristinate e riportate allo stato ante operam.

### **3.6.2 Piano Comunale dei Tratturi di Gravina in Puglia**

Gli Articoli 2 e 4 dell'abrogata L.R. No. 29/2003 prevedevano l'obbligo per i Comuni nel cui ambito territoriale ricadesero tratturi, tratturelli, bracci e riposi, di redigere il "Piano comunale dei tratturi" (P.C.T.), che avrebbe dovuto individuare e perimetrare:

- ✓ a) i tronchi armentizi che conservano l'originaria consistenza o che possono essere alla stessa reintegrati, nonché la loro destinazione in ordine alle possibilità di fruizione turistico – culturale. Gli stessi tronchi, sottoposti a vincolo di inedificabilità assoluta, sono conservati e tutelati dalla Regione Puglia, che ne promuove la valorizzazione anche per mezzo di forme indirette di gestione;
- ✓ b) i tronchi armentizi idonei a soddisfare riconosciute esigenze di carattere pubblico, con particolare riguardo a quella di strada ordinaria;
- ✓ c) i tronchi armentizi che hanno subito permanenti alterazioni, anche di natura edilizia.

Il Comune di Gravina in Puglia, con deliberazione del Commissario Prefettizio No. 3 del 31 Luglio 2008, ha approvato definitivamente il Piano Comunale dei Tratturi, definendo l'assetto complessivo della rete tratturale ricadente nel territorio cittadino e, conseguentemente, le destinazioni funzionali di cui al comma 2, art. 2 della previgente L.R. No. 29/2003.

La Giunta Regionale, con delibera No. 819 del 2 Maggio 2019 pubblicata sul B.U.R.P. No. 57 del 28 Maggio 2019 ha definitivamente approvato il Quadro di Assetto dei Tratturi, il quale recepisce il Piano Comunale dei Tratturi del Comune di Gravina in Puglia.

Il Piano Comunale Tratturi disciplina ogni attività che comporti trasformazioni urbanistiche ed edilizie degli assetti territoriali esistenti attraverso la individuazione di quattro zone omogenee, "Aree di Piano", perimetrare e definite come:

- ✓ Aree Armentizie Urbane (territori costruiti) che hanno subito permanenti alterazioni di natura edilizia (A.Ar.U.);
- ✓ Aree di Pertinenza del suolo tratturale (A.P.);
- ✓ Aree Annesse Urbane (territori costruiti) e delle zone di espansione "C" previste dal vigente PRG, del suolo tratturale (A.A.U.);
- ✓ Aree Annesse Extraurbane, del suolo tratturale (A.A.E.).

L'area di intervento non interessa alcuna delle suddette aree. I tratturi più vicini sono situati a circa 6 km di distanza e sono:

- ✓ il Tratturello No. 71 Tolve-Gravina, a Sud;
- ✓ il Tratturo regio No. 21 Melfi-Castellaneta, a Nord.

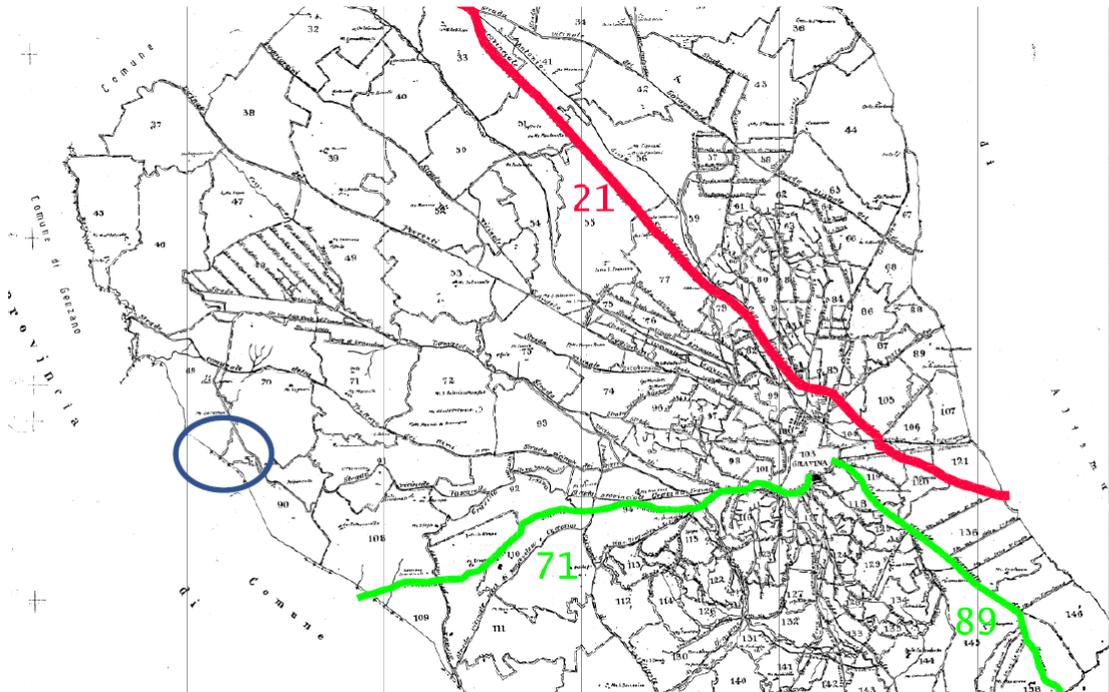


Figura 3.15: Estratto della Carta A.3 del Piano Comunale dei Tratturi

### 3.7 VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI

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

L'impianto di Accumulo Idroelettrico e le opere di progetto connesse, interessano un invaso artificiale, tutelato ai sensi dell'Art. 142, lettera b) del D. Lgs 42/04 e le fasce di rispetto di alcuni corsi d'acqua tutelati ai sensi dell'Art. 142, lettera c) del D. Lgs 42/04, osservabili dalla Figura 3.4 allegata.

In particolare:

- ✓ la Centrale, la sottostazione elettrica e il pozzo paratoie ricadono nel Bene Paesaggistico - Territori contermini ai laghi (300 m), così come parte dei cantieri Campo Base Valle, Bacino di Valle e l'intera superficie del cantiere Varie;
- ✓ parte dei cantieri Campo Base Valle, Workshop, Finestra Intermedia e Drenaggio Bacino di Monte ricadono nel Bene Paesaggistico - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150 m).

Al fine di valutare la coerenza delle opere con il contesto paesaggistico di riferimento, si evidenzia che è stata predisposta una Relazione Paesaggistica dedicata (Doc. No. P0028106-1-H4).

Nella seguente tabella sono sintetizzate le interferenze tra le opere a progetto e le perimetrazioni dei beni paesaggistici individuati (tra parentesi sono riportati gli areali previsti per il cantiere).

Tabella 3.1: Beni Vincolati da D.Lgs 42/04 Art. 142 lett. b - c

Bene Vincolato	Tipologia e Art.	Opera	Interferenza
Invaso di Serra del Corvo	Beni Paesaggistici Art. 142b - Laghi ed invasi artificiali	Centrale	≈ 5,500 m <sup>2</sup>
		Sottostazione elettrica	≈ 3,300 m <sup>2</sup>
		Pozzo Paratoie	≈ 110 m <sup>2</sup>
		(cantiere Campo Base Valle)	(≈ 44,000 m <sup>2</sup> )

Bene Vincolato	Tipologia e Art.	Opera	Interferenza
		(cantiere Bacino di Valle)	(≈ 73,800 m <sup>2</sup> )
		(Cantiere Varie)	(≈ 7,600 m <sup>2</sup> )
		Viabilità 1	≈ 300 m <sup>(1)</sup>
		Viabilità 2	≈ 1,750 m <sup>(1)</sup>
		Viabilità 5	≈ 800 m <sup>(1)</sup>
Torrente Pentecchia di Chimenti	Beni Paesaggistici Art. 142c - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua	(Cantiere Drenaggio Bacino di Monte)	(≈ 25,400 m <sup>2</sup> )
		Viabilità 4	≈ 350 m <sup>(1)</sup>
Fosso Palude e Masseria Madonna del Piede	Beni Paesaggistici Art. 142c - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua	(Cantiere Workshop)	(≈ 42,200 m <sup>2</sup> )
		Viabilità 3	≈ 700 m <sup>(1)</sup>
		(Cantiere Finestra Intermedia)	(≈ 27,500 m <sup>2</sup> )
Torrente Basentiello	Beni Paesaggistici Art. 142c - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua	(Cantiere Campo Base Valle)	(≈ 15,700 m <sup>2</sup> )

Note:

(1): Si riporta la lunghezza del tratto stradale. Si evidenzia, tuttavia, che gli interventi previsti sono generalmente relativi all'adeguamento di un tratto esistente e pertanto le interferenze saranno limitate. La Viabilità 5 sarà di nuova realizzazione, ma di lunghezza contenuta

### 3.7.2 Zone Forestali

L'area di cantiere Bacino di Valle interesserà un'area boscata vincolata ai sensi dell'Art. 142, lettera g) del D. Lgs 42/04 come è mostrato in Figura 3.4 allegata.

Di seguito si riporta il dettaglio di tali interessamenti, come visibili in Figura 3.4 allegata (tra parentesi sono riportati gli areali previsti per il cantiere).

Tabella 3.2: Beni Vincolati da D. Lgs 42/04 Art. 142 lett. g

Bene Vincolato	Tipologia e Art.	Opera	Interferenza/Distanza Bene Vincolato – Opera progetto
Area Boscata	Beni Paesaggistici Art. 142g - Foreste e boschi	(Cantiere Bacino di Valle)	(≈ 2,700 m <sup>2</sup> )

Sebbene di ridotte dimensioni, sarà posta cura e attenzione durante le fasi di cantiere al fine di evitare o comunque ridurre ogni possibile interferenza con tale area.

Al fine di valutare la coerenza delle opere con il contesto paesaggistico di riferimento, si evidenzia che è stata predisposta una Relazione Paesaggistica dedicata (Doc. No. P0028106-1-H4).

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

L'area di intervento non interessa direttamente alcun Sito Natura 2000, alcuna Area Naturale Protetta e alcuna IBA.

In un raggio di circa 10 km dall'area di intervento si segnalano (Figura 3.5 allegata):

- ✓ la ZSC/ZPS IT9120007 “Murgia Alta”, a una distanza minima di circa 6.5 km in direzione Nord-Est;
- ✓ il Parco Nazionale dell'Alta Murgia (EUAP 0852), a una distanza minima di circa 7 km in direzione Nord-Est;
- ✓ l'IBA 135 “Murge”, a una distanza minima di circa 6.5 km in direzione Nord-Est.

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

Oltre ai beni paesaggistici di cui ai precedenti Paragrafi 3.7.1 e 3.7.2, l'area di intervento non interessa direttamente altre zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica.

Dall'analisi del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) e del Piano Comunale dei Tratturi di Gravina di Puglia sono stati riscontrati nelle vicinanze dell'area di progetto i seguenti elementi:

- ✓ lo Jazzo Piccolo, sito storico culturale legato alla stratificazione insediativa, individuato dal PPTR, ad una distanza minima di circa 150 m dalla Sottostazione elettrica;
- ✓ il corridoio dell'Appia, proposto in sede di redazione del PPR Basilicata come zona di interesse archeologico di cui all'Art. 142 comma 1 lett. m) del D.Lgs 42/04, situato nelle adiacenze dell'area di Centrale/Sottostazione elettrica;
- ✓ un'area del Comune di Genzano di Lucania, confinante con l'area di intervento, che risulta oggetto di una proposta di dichiarazione di notevole interesse pubblico per il Castello di Monteserico ed il territorio Circostante, ai sensi dell'art.136 comma 1 lett. C) del D. Lgs 42/04 e s.m.i.;
- ✓ l'area del territorio comunale di Irsina, dichiarato zona di notevole interesse pubblico ai sensi degli articoli 136, lettera d) e 141 del D. Lgs 42/04 e s.m.i., ad una distanza minima di circa 600 m di distanza dall'area della Centrale/Sottostazione elettrica;
- ✓ l'area identificata come a rischio archeologico dal PPTR di Vagnari, ad una distanza minima di circa 2.8 km sia dalla Sottostazione elettrica, sia dal Bacino di Monte;
- ✓ un'area (Ager Baninaus), proposta in sede di redazione del PPR Basilicata come zona di interesse archeologico di cui all'Art. 142 comma 1 lett. m) del D.Lgs 42/04, situata ad una distanza minima di circa 3 km dalla Centrale;
- ✓ il Tratturello No. 71 Tolve-Gravina, a Sud dell'area di intervento, ad una distanza minima di oltre 6 km di distanza, tutelato ai sensi dell'Art. 142 comma 1, lett. m del D. Lgs 42/04 e s.m.i. (Zone d'interesse archeologico ope legis);
- ✓ il Tratturo regio No. 21 Melfi-Castellaneta, a Nord dell'area di intervento, ad una distanza minima di oltre 6 km di distanza tutelato ai sensi dell'Art. 142 comma 1, lett. m del D. Lgs 42/04 e s.m.i. (Zone d'interesse archeologico ope legis).

### **3.7.5 Siti Contaminati**

Ad oggi, in Puglia, sono presenti No. 4 Siti di Interesse Nazionale (SIN):

- ✓ Manfredonia (FG);
- ✓ Brindisi;
- ✓ Taranto;
- ✓ Bari - Fibronit.

Altri No. 2 SIN sono presenti nella confinante Regione Basilicata:

Ad oggi in Basilicata sono presenti due Siti di interesse Regionale e Nazionale:

- ✓ il sito di Val Basento;
- ✓ il sito Area Ex Liquichimica di Tito Zona Industriale.

Tutti i siti distano oltre 50 km dalle opere di progetto.

La Regione Puglia, con D.G.R. No. 988/2020, ha approvato l'aggiornamento ad Aprile 2020 dell'elenco dei SIR censiti nell'Anagrafe dei siti da bonificare, con il relativo stato del procedimento e dello stato di contaminazione.

Nel Comune di Gravina in Puglia risultano presenti No. 3 siti potenzialmente contaminati (D.G.R. No. 988/2020, Tab. 2.2), tutti a oltre 10 km di distanza dall'area di intervento:

- ✓ ex discarica RSU e assimilati in contrada Cozzarolo,
- ✓ ex discarica RSU e assimilati in località Fontana la Stella;
- ✓ ex discarica RSU e assimilati in località Iazzo dei Preti.

Infine, si evidenzia che il territorio di Gravina in Puglia è risultato, in passato, oggetto di sversamento abusivo di fanghi inquinanti, in seguito ai quali è stata rinvenuta la presenza nei terreni di metalli pesanti (cromo totale, piombo, rame e zinco) e la presenza di nitriti nell'acqua prelevata nella vasca di raccolta presente nella località Finocchio di Gravina (Provincia di Bari, 2007).

Le aree interessate, ad ogni modo, risultano distanti circa 10 km dalle aree di intervento, presso le quali non risultano evidenze di problematiche ambientali dovute a precedenti contaminazioni del suolo o della falda.

### 3.7.6 Vincolo Idrogeologico

Il Regio Decreto Legislativo 30 dicembre 1923, No. 3267, “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani”, tuttora in vigore, sottopone a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di dissodamenti, modificazioni colturali ed esercizio di pascoli possono, con danno pubblico, subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Detto vincolo è rivolto a preservare l'ambiente fisico, evitando che irrazionali interventi possano innescare fenomeni erosivi, segnatamente nelle aree collinari e montane, tali da compromettere la stabilità del territorio. La normativa in parola non esclude, peraltro, la possibilità di utilizzazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, che devono in ogni modo rimanere integre e fruibili nel rispetto dei valori paesaggistici dell'ambiente.

Il rilascio di parere forestale per movimento terra in zona sottoposta a vincolo idrogeologico, ai sensi del Regolamento Regionale No. 9 dell'11 Marzo 2015, è competenza dei servizi territoriali di riferimento (Servizio Territoriale Ba-Bat).

Secondo il regolamento Regionale gli interventi su aree gravate da vincolo idrogeologico devono essere progettati e realizzati in funzione della salvaguardia, della qualità dell'ambiente e dell'assetto idrogeologico. Per l'esecuzione degli interventi su zone sottoposte a tale vincolo, la Regione richiede che vengano effettuate indagini preliminari e verifiche idonee alla valutazione della compatibilità idrogeologica degli interventi stessi, riportate nella relazione costituente parte integrante della progettazione delle opere come da Allegato 2 del Regolamento Regionale, graduate in relazione all'entità dell'intervento.

Come evidenziato nella seguente tabella ed in Figura 3.1b allegata, alcune opere di progetto ricadono all'interno di aree sottoposte a vincolo idrogeologico (tra parentesi sono riportati gli areali previsti per il cantiere).

**Tabella 3.3: Vincolo Idrogeologico (Art. 1 L. 30 Dicembre 1923, No. 3267)**

Opera a progetto	Interferenza
Centrale	≈ 5,500 m <sup>2</sup>
Sottostazione elettrica	≈ 3,300 m <sup>2</sup>
Pozzo Paratoie	≈ 30 m <sup>2</sup>
Canale di Drenaggio	≈ 100 m
Imbocco Finestra d'Accesso Intermedia	≈ 1,500 m <sup>2</sup>
(Cantiere Bacino di Monte)	(≈ 3,600 m <sup>2</sup> )
(Cantiere Finestra Intermedia)	(≈ 131,000 m <sup>2</sup> )
(Cantiere Canale Drenaggio)	(≈ 22,300 m <sup>2</sup> )
(Cantiere Bacino di Valle)	(≈ 28,000 m <sup>2</sup> )
(Cantiere Workshop)	(≈ 25,900 m <sup>2</sup> )
(Cantiere Varie)	(≈ 7,600 m <sup>2</sup> )
Viabilità 2	≈ 1.8 km <sup>(1)</sup>
Viabilità 3	≈ 1.8 km <sup>(1)</sup>
Viabilità 6	≈ 15 m <sup>(1)</sup>

Note:

(1): Si riporta la lunghezza del tratto stradale. Si evidenzia, tuttavia, che gli interventi previsti sono generalmente relativi all'adeguamento di un tratto esistente e pertanto le interferenze saranno limitate. La Viabilità 6 sarà di nuova realizzazione, ma di lunghezza contenuta

In considerazione di quanto sopra, sarà pertanto necessaria l'acquisizione del parere forestale per movimento terra in zona sottoposta a vincolo idrogeologico, ai sensi del R. D 3625/1923 e del Regolamento Regionale No. 9 dell'11 Marzo 2015.

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

#### 3.7.7.1 Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI) sede Basilicata

Il Comune di Gravina in Puglia ricade sotto l’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale Sede Basilicata.

Il Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico, di seguito denominato Piano Stralcio o Piano o PAI (Piano Assetto Idrogeologico), redatto ai sensi dell’art.65 del D.Lgs 152/2006 (il D.Lgs 152/2006 abroga e sostituisce il precedente riferimento di legge costituito dalla L.183/89 e s.m.i.). Ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso riguardanti la difesa dal rischio idraulico e idrogeologico del territorio compreso nell’Autorità di Bacino della Basilicata, di seguito denominata Autorità di Bacino, AdB della Basilicata o AdB.

Il Piano ha la funzione di eliminare, mitigare o prevenire i maggiori rischi derivanti da fenomeni calamitosi di natura geomorfologica (dissesti gravitativi dei versanti) o di natura idraulica (esondazioni dei corsi d’acqua). In particolare, esso perimetra le aree a maggior rischio idraulico e idrogeologico per l’incolumità delle persone, per i danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, per l’interruzione di funzionalità delle strutture socio-economiche e per i danni al patrimonio ambientale e culturale, nonché gli interventi prioritari da realizzare e le norme di attuazione relative alle suddette aree.

Il PAI individua e perimetra le aree a rischio idraulico e idrogeologico per l’incolumità delle persone, per i danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, per l’interruzione di funzionalità delle strutture socioeconomiche e per i danni al patrimonio ambientale e culturale, nonché gli interventi prioritari da realizzare e le norme di attuazione relative alle suddette aree.

La pianificazione stralcio per la difesa dal rischio idrogeologico definisce, nelle sue linee generali, l’assetto idraulico e idrogeologico del territorio appartenente all’AdB della Basilicata, come prima fase interrelata alle successive articolazioni del Piano di Bacino.

Esso è suddiviso in:

- ✓ **Piano Stralcio delle Aree di Versante**, riguardante il rischio da frana, e;
- ✓ **Piano Stralcio per le Fasce Fluviali**, riguardante il rischio idraulico.

Il Piano ha, inoltre, l’obiettivo di promuovere gli interventi di manutenzione del suolo e delle opere di difesa, quali elementi essenziali per assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e della qualità ambientale del territorio, nonché di promuovere le azioni e gli interventi necessari a favorire:

- ✓ le migliori condizioni idrauliche e ambientali del reticolo idrografico, eliminando gli ostacoli al deflusso delle piene in alveo e nelle aree golenali;
- ✓ le buone condizioni idrogeologiche e ambientali dei versanti;
- ✓ la piena funzionalità delle opere di difesa essenziali alla sicurezza idraulica e idrogeologica.

Esso privilegia gli interventi di riqualificazione e rinaturalizzazione che favoriscano:

- ✓ la riattivazione e l’avvio di processi evolutivi naturali e il ripristino degli ambienti umidi;
- ✓ il ripristino e l’ampliamento delle aree a vegetazione spontanea, allo scopo di ristabilire, ove possibile, gli equilibri ambientali e idrogeologici, gli habitat preesistenti e di nuova formazione;
- ✓ il recupero dei territori periferuviali ad uso naturalistico e ricreativo.

Per quanto riguarda il progetto oggetto del presente studio (Figura allegata 3.6), le opere e le aree di cantiere sono state ubicate al fine di:

- ✓ ridurre al minimo l’interessamento di aree a rischio frana (circa 480 m<sup>2</sup> di un’area classificata come R1- rischio moderato, nel cantiere Workshop e circa 6,700 m<sup>2</sup>, della stessa area R1, nel cantiere Finestra Intermedia);
- ✓ evitare ogni interessamento delle fasce fluviali a rischio idraulico.

Secondo le Norme tecniche di Attuazione del PAI della Basilicata vigente “*Nelle aree a rischio idrogeologico medio e moderato sono consentiti gli interventi di nuova edificazione, completamento o ampliamento di manufatti esistenti, così come definiti dalla legislazione vigente, realizzati con modalità che non determinano situazioni di pericolosità idrogeologica*”.

A tal proposito si evidenzia che le aree saranno interessate unicamente durante le fasi di cantiere e in maniera molto limitata. Al termine della fase di cantiere, le aree saranno interamente ripristinate.

#### 3.7.7.2 Aree a Rischio individuate nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

La Direttiva 2007/60/CE (Direttiva alluvioni) derivata dalla più generale Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE, ha introdotto il concetto di un quadro per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni all'interno della Comunità.

La Direttiva alluvioni è stata recepita in Italia dal D. Lgs. 49/2010. Questo ha introdotto il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), da predisporre per ciascuno dei distretti idrografici individuati nell'art. 64 del D.Lgs. 152/2006, e 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.

L'area interessata dal progetto fa parte della Unit of Management (UoM) ITI012 Bradano, che include il bacino interregionale del fiume Bradano (Regioni Basilicata e Puglia) ed è sotto la tutela del Piano di Gestione del Rischio alluvioni (PGRA) elaborato dall'Autorità di Bacino della Basilicata.

Il primo Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale PGRA DAM 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 Ottobre 2016 si è concluso il I ciclo di Gestione.

Attualmente sono in corso le attività del II ciclo (2016/2021).

Nell'ambito del Progetto di Piano di Gestione del rischio di Alluvioni - Il Ciclo, sono state aggiornate le Mappe della Pericolosità da Alluvione e le Mappe del Rischio Alluvioni. La Delibera dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, No. 2 del 20 Dicembre 2019 (di seguito "Delibera"), a tal riguardo, indica che nelle aree perimetrate nelle mappe della pericolosità di alluvioni del PGRA Il ciclo, ma non perimetrate nei vigenti PAI e/o comunque non regolamentate da nessuna disposizione nelle norme di attuazione dei PAI medesimi e non soggette a misure di salvaguardia adottate dalla Conferenza Istituzionale Permanente (CIP) all'interno di procedimenti di varianti ai PAI, in corso di adozione/approvazione, o per altre motivazioni, si applicano le misure di salvaguardia, secondo le disposizioni riportate nella Delibera.

In Figura 3.7 in allegato, sono state riportate le perimetrazioni delle aree di Pericolosità di alluvioni del PGRA Il Ciclo. Anche da questa figura si può vedere come nessuna delle opere in progetto, così come le relative aree di cantiere, interesserà le aree perimetrate dal Piano.

#### 3.7.8 Aree Sismiche

A seguito dell'Ordinanza P.C.M. 3274/2003, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ha provveduto a realizzare la "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. Con l'emanazione dell'Ordinanza P.C.M. 3519/2006, la MPS04 è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale.

Il territorio del Comune di Gravina in Puglia, dalla cartografia MPS04 dell'INGV, risulta classificato da un punto di vista della pericolosità sismica, come segue (figura seguente):

- ✓ Zona 3: sismicità Medio bassa;
- ✓ PGA compresa tra 0.100g e 0.125g.



Figura 3.16: Modello Pericolosità sismica (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>)

Si evidenzia che la progettazione delle opere ha debitamente tenuto conto della sismicità dell'area e in particolare, il dimensionamento e la verifica dei rivestimenti delle gallerie è stato oggetto di uno studio dedicato, al quale si rimanda per maggiori dettagli (Relazione sulla sismica dei manufatti sotterranei, allegata alla documentazione di progetto – Doc. No. 1373-A-GD-R-03-0).

## 4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 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.

### 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.

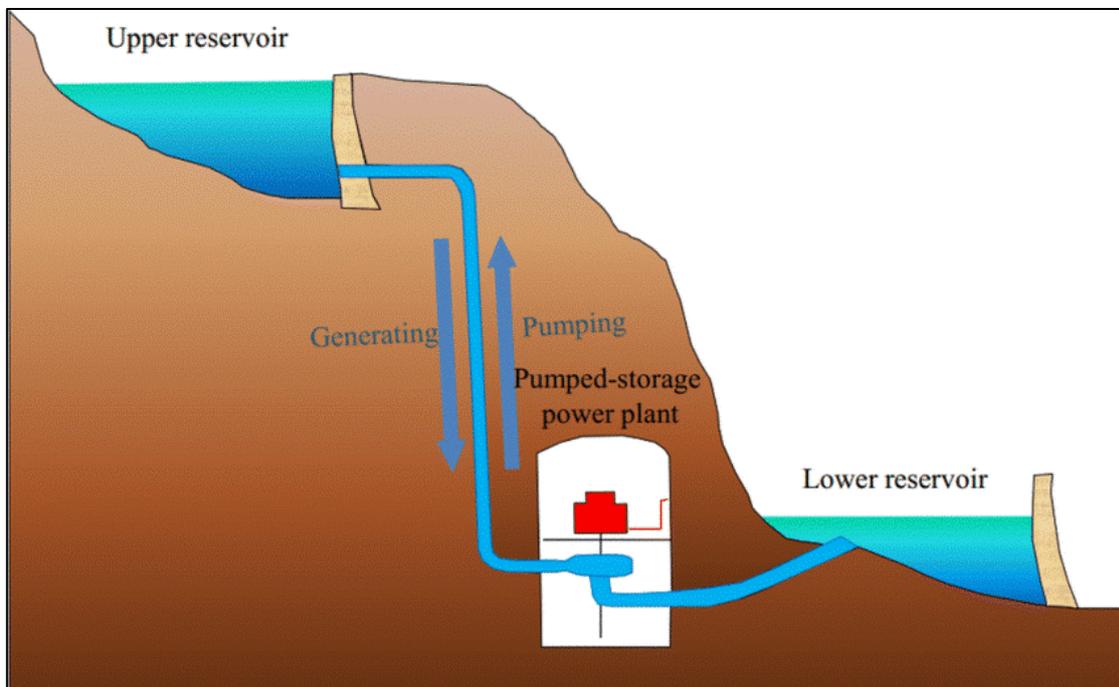


Figura 4.1: Impianto di Accumulo Idroelettrico, Schema di Funzionamento (Bao et al., 2019)

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 LA DIGA DI SERRA DEL CORVO

### 4.2.1 Descrizione

L'invaso di Serra del Corvo, situato tra i Comuni di Gravina in Puglia (BA) e Genzano di Lucania (PZ), è attualmente gestito da Ente per lo sviluppo dell'Irrigazione e la trasformazione fondiaria in Puglia, Lucania e Irpinia (E.I.P.L.I.). La diga è stata realizzata tra il 1969 e il 1974, anno in cui è iniziato l'esercizio sperimentale, tuttora in corso. Si tratta di una diga riconducibile alla tipologia in materiali sciolti zonata, di altezza (ai sensi della L. 584/94), pari a 34.30 m. L'altezza di massima ritenuta è pari e 29.40 m e lo sviluppo del coronamento, di 1,015 m.

La quota di massimo invaso è pari a 271.40 m s. l. m., cui corrisponde una superficie dello specchio liquido di 4.30 km<sup>2</sup>; la quota di massima regolazione è pari a 269 m. s. l. m. cui corrisponde una superficie dello specchio liquido di 3.40 km<sup>2</sup>; la quota di minima regolazione è pari a 247 m s. l. m., cui corrisponde una superficie dello specchio liquido di 0.024 km<sup>2</sup>.

Il volume totale d'invaso è pari a 42,650,000 m<sup>3</sup> e l'utilizzazione del serbatoio prevede la regolazione annuale dei deflussi per uso irriguo.



Figura 4.2: Diga di Serra del Corvo da Monte (<https://www.eipli.it/vivere-l-ente/attivita/progetti/item/diga-di-serra-del-corvo-basentello.html>)



Figura 4.3: Diga di Serra del Corvo da Valle

Di seguito si riportano i volumi di afflusso e deflusso rilevati tra il 2011 e il 2015.

Tabella 4.1: Rilevazioni Periodiche dei Movimenti Idrici dell’Invaso del Basentello  
(<https://www.eipli.it/vivere-l-ente/attivita/progetti/item/diga-di-serra-del-corvo-basentello.html>)

Anno	Afflussi (m <sup>3</sup> )	Deflussi (m <sup>3</sup> )	Utilizzo
2011	20,000,000	25,000,000	Irriguo
2012	10,000,000	12,000,000	Irriguo
2013	15,800,000	10,800,000	Irriguo
2014	7,700,000	10,800,000	Irriguo
2015	12,200,000	13,300,000	Irriguo

#### 4.2.2 Bacino Imbrifero

La superficie del bacino imbrifero sotteso dallo sbarramento è pari a 267 km<sup>2</sup>. Tale area è costituita da una formazione di base caratterizzata da argille sabbiose del Calabriano. Su tale formazione poggiano lembi di sabbie gialle medio fini, in generale sciolte, anche del Calabriano, piccoli lembi residui di conglomerati in disfacimento, detriti di sponda costituiti da sabbie argillose con ciottoli, alluvioni di fondo valle costituite prevalentemente da limi argillosi con sabbie fini.

Nell’area del serbatoio è presente la formazione di argille sabbiose a ridotta permeabilità. Lungo le sponde, alla formazione di base sono sovrapposti detriti di sponda ciottolosi, mentre il fondo valle è ricoperto da alluvioni recenti. Soddisfacenti le condizioni di stabilità delle sponde del serbatoio, costituite da pendii poco acclivi in cui non si riconoscono segni di dissesto.

### 4.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### 4.3.1 Descrizione Generale

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

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

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

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

- ✓ nelle ore a maggior carico residuo sulla rete, sarà prodotta energia elettrica, sfruttando il salto idraulico del bacino superiore e utilizzando il macchinario idraulico in funzionamento di turbina (**Turbinaggio**). Le due turbine trasmetteranno all’asse degli alternatori una potenza meccanica che, convertita in energia elettrica, consentirà di iniettare nella rete di Terna una potenza complessiva netta di circa di 300 MW;
- ✓ nelle ore in cui Terna richieda di assorbire l’energia elettrica in eccesso rispetto alla domanda, l’impianto passerà alla modalità di funzionamento in pompaggio dell’acqua dal bacino a quota inferiore a quello superiore (**Pompaggio**). Ciò consentirà, in aggiunta ai benefici per il sistema elettrico nazionale, di ripristinare i livelli idrostatici atti a garantire la riserva per la fase successiva di produzione.

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

Il funzionamento dell’impianto di pompaggio prevede il prelievo continuo di volumi d’acqua in poche ore; in particolare, se si intende prelevare dall’invaso di Serra del Corvo (bacino di valle) l’intero volume utile (5,300,000 m<sup>3</sup>), il prelievo potrà avvenire in un tempo minimo di circa 9.3 h, mentre in fase di generazione, sarà possibile restituire l’intero volume accumulato nel bacino di monte (5,300,000 m<sup>3</sup>) in un tempo minimo di circa 8.6 h. Questi

cicli di prelievo e restituzione, la cui occorrenza dipenderà dalle esigenze della rete elettrica e dalla effettiva disponibilità di acqua presso l’invaso di Serra del Corvo, potrebbero avere indicativamente una cadenza giornaliera.

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

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

### **4.3.2 Configurazione Generale dei Principali Sistemi dell’Impianto**

#### **4.3.2.1 Impianti Elettrici di Centrale**

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 151 kV;
- ✓ Alimentazione ausiliari, luce, FM etc. 0.4/0.23 kV;
- ✓ Alimentazioni ausiliari quadri, sicurezze, DCS etc. 0.4/0.23 kV c.a. da UPS;
- ✓ 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.

##### **4.3.2.1.1 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 26 poli salienti, a 230.7 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 che alimenterà una eccitatrice di tipo statico, con i relativi apparecchi di regolazione e controllo (Automatic Voltage Regulator–AVR). Il centro stella dello statore verrà 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 interruttore di macchina (Generator Circuit Breaker–GCB) dotato di TA (Trasformatori Amperometrici) e TV (Trasformatori Voltmetrici) necessari per realizzare le protezioni e le misure di ogni singola macchina. Il GCB sarà anche dotato dei terminali necessari alla connessione del SFC e dei relativi due trasformatori, nonché del dispositivo per lo scambio delle fasi Phase Reverse Disconnecter (PRD) e dei relativi fusibili di protezione.

I due SFC, uno per ogni gruppo, saranno dimensionati per la potenza di circa 30 MVA ciascuno, potenza necessaria per l’avviamento del singolo gruppo in pompaggio. Ogni SFC sarà dotato di un proprio trasformatore di ingresso e di uscita

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.

Il sistema di eccitazione di ogni gruppo sarà costituito da un trasformatore TE di potenza circa pari all’1% della potenza del generatore, un raddrizzatore e un regolatore della tensione di eccitazione (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.

A valle del GCB e della derivazione per il Trasformatore di Unità, sarà realizzato il con-dotto sbarre che, attraverso l’apposito cunicolo di circa 60 m, collegherà la centrale alla stazione AAT esterna, ed in particolare ai trasformatori elevatori. Questi eleveranno la tensione lato generatore (15 kV) al valore di 400 kV della rete di trasmissione nazionale. Ciascun trasformatore elevatore disporrà di un variatore sotto carico a gradini per compensare la variabilità delle tensioni sulla rete di altissima tensione.

#### 4.3.2.1.2 Sistemi Ausiliari di Centrale

Le alimentazioni ausiliarie dell'intera centrale verranno derivate dai montanti di macchina, da cui saranno derivati due Trasformatori di Unità (6300 kVA, 15/6.2 kV), che a loro volta alimenteranno un quadro 6 kV (QMT) e, tramite due trasformatori TSA 6/0.42 kV da 1250 kVA, tutti i servizi, di gruppo e generali di Centrale, tramite le sbarre poste nel Quadro PMCC Centrale. Dal quadro QMT saranno derivati anche due collegamenti a 6 kV che, attraverso il cunicolo sbarre, andranno ad alimentare, tramite due trasformatori TSS 6/0.42 kV da 1250 kVA ciascuno installati presso la SSE, i servizi ausiliari della SSE nel servizio normale.

Il Quadro PMCC Centrale sarà di tipo Power Center. 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 semisbarre, di cui una a servizio delle utenze “Essenziali”, che potrà essere alimentata anche direttamente dal Gruppo Elettrogeno di Emergenza.

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, venti-lazioni) e, tramite una semisbarra “Servizi essenziali”, alimentabile anche direttamente dal gruppo elettrogeno di emergenza, i servizi necessari ad arrestare e mettere e man-tenere 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 gruppo elettrogeno di emergenza.

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. In condizioni di indisponibilità di uno dei due TU, sarà possibile congiungere le sbarre in QMT e garantire la disponibilità dell'alimentazione dei SA; analogamente, in caso di indisponibilità di uno dei TSA, sarà possibile congiungere le sbarre in PMCC Centrale ed alimentarle dal secondario di un unico TSA. Un'ulteriore possibilità sarà costituita, come detto, dalla alimentazione di emergenza, avendo comunque cura di evitare il parallelo tra le possibili sorgenti di alimentazione disponibili.

Dal quadro PMCC Centrale saranno alimentati:

- ✓ utenze come luci, prese FM e utenze minori;
- ✓ 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;
- ✓ 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;
- ✓ 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.

#### 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 3300 Ah (da modificare eventualmente in caso di servizio di black start), 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

Nella SSE sarà installato un gruppo elettrogeno di emergenza (GE) diesel da 1250 kVA (PRP-Prime power), che sarà collegato al quadro PMCC Sottostazione Elettrica (Semisbarra Carichi Essenziali) e, tramite un collegamento a BT, alla semisbarra Carichi Essenziali del quadro PMCC Centrale.

Un Gruppo Elettrogeno di emergenza (GE) da 1250 kVA sarà installato nella SSE e sarà collegato al quadro PMCC Sottostazione Elettrica (Semisbarra “Carichi Essenziali”) e, tramite un collegamento a BT, alla semisbarra “Carichi Essenziali” del quadro PMCC Centrale.

Il GE sarà da utilizzare in caso di black-out 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.

#### *Alimentazione Carichi Decentrati*

Per carichi decentrati si intendono:

- ✓ Carichi presso l'opera di presa a monte;
- ✓ Carichi presso l'opera di presa a valle.
- ✓ Carichi presso il pozzo piezometrico.

Allo stato attuale del progetto, si prevede che i carichi presso l'opera di presa a monte e presso il pozzo piezometrico siano unicamente carichi di illuminazione; pertanto, essi saranno alimentati dal Distributore locale.

Analogamente, i carichi della Centrale presso il bacino di valle incluse le paratoie di valle saranno alimentati dalla SSE, direttamente in BT.

#### 4.3.2.2 Impianto Luce

L'illuminazione sarà differenziata per tipologia di ambienti, individuabili in aree esterne (viabilità, piazzali, sottostazione AT, bacino di valle), e aree sotterranee (pozzo, centrale, 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 (nel pozzo, 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 black-out, 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.

#### 4.3.2.3 Impianto di Protezione dalle Scariche Atmosferiche

L'impianto sarà dotato di un sistema di protezione dalle scariche atmosferiche (LSP).

L' LSP avrà il duplice scopo di proteggere le apparecchiature e le persone poste all'aria aperta dalla fulminazione diretta e proteggere le linee elettriche che entrano in galleria verso gli impianti interni dalla fulminazione indiretta/diretta.

L'analisi sarà eseguita in conformità alla norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) e CEI EN IEC 62858 (CEI 81-31).

#### 4.3.2.4 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).

#### 4.3.2.5 Impianti Elettrici Ausiliari

All’interno della centrale verranno installati i seguenti impianti ausiliari:

- ✓ Impianto TVcc, antintrusione, controllo accessi;
- ✓ Impianto di Regolazione, Controllo e Supervisione per 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.

#### 4.3.2.6 Impianto HVAC e Raffreddamento

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

##### 4.3.2.6.1 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 bacino di valle delle macchine idrauliche:

- ✓ quando queste funzionano in turbinaggio, si tratta di acqua in uscita dalle tur-bine, che poi viene inviata al bacino di valle;
- ✓ quando queste funzionano in pompaggio, si tratta di acqua proveniente dal bacino di valle, 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.

##### 4.3.2.6.2 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 presso il lato Nord-Ovest della Centrale tramite appositi ventilatori;
- ✓ immissione in un collettore di aspirazione e immissione dell’aria in un sistema di canali di lamiera metallica di sezione commerciale 2000x1200 con distribuzione nelle diverse parti della Centrale; delle serrande motorizzate, poste in punti opportuni dei canali di distribuzione, permetteranno sia di bilanciare le portate fra i vari ambienti, sia di sezionare le aree, in caso di funzionamento di una sola delle due unità. Uno dei canali di immissione, pari a cinque in totale, nella parte terminale del proprio percorso si divide tra i due “pozzi” previsti per l’alloggiamento delle macchine idrauliche;
- ✓ la restituzione dell’aria dagli ambienti della centrale avviene in parte attraverso camini posti sulla copertura della centrale e parzialmente, per evitare stratificazioni, attraverso estrattori installati a parete.

Per quanto riguarda le unità di ventilazione, si è operato prevedendo n.6 ventilatori di mandata, uno 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 far funzionare anche un solo ventilatore, a portata ridotta, quando entrambe le unità di produzione sono ferme.

### **4.3.3 Opere costituenti il Nuovo Impianto**

Di seguito si riportano le descrizioni delle principali opere dell'impianto di accumulo idroelettrico in progetto.

#### **4.3.3.1 Opera di Presa di Valle**

Presso l'invaso esistente di Serra del Corvo sarà realizzata un'opera di presa costituita da un canale di calcestruzzo armato che si raccorda con la galleria di scarico. L'imbocco è realizzato tramite una sezione rettangolare larga 20 m ed alta 10.5 m, dotata di una griglia metallica capace di intercettare materiale solido grossolano. Tali dimensioni permettono, nel caso in cui transiti la portata massima di progetto, di produrre velocità inferiori a 1 m/s (valore che permette di evitare perdite di carico eccessive, trasporto e accumulo di detriti e la possibilità che insorgano vibrazioni che potrebbero danneggiare le griglie). Dal canale di calcestruzzo armato, inizialmente rettangolare, si prevede un raccordo ad una sezione policentrica di diametro interno di 7.5 m.

Si prevede la realizzazione di opere di stabilizzazione del terreno di fondazione in prossimità dell'imbocco per evitare scalzamenti e limitare fenomeni di erosione che potrebbero convogliare materiale solido all'interno della presa (già limitati dalle velocità contenute previste attraverso le griglie); inoltre, sempre in prossimità dell'imbocco, è prevista una vasca in calcestruzzo, alta circa sino alla quota del terreno attuale e poco più larga dell'imbocco stesso, che svolge la funzione di muro perimetrale dell'imbocco limitando l'apporto di materiale solido e consentendo di ridurre i volumi di scavo.

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

#### **4.3.3.2 Pozzo Paratoie**

Circa 80 m a valle dell'opera di presa (in direzione Est) è prevista la creazione di un pozzo paratoie, in cui sono alloggiati due paratoie piane di dimensioni 4.5 x 6 m che hanno il compito di disconnettere idraulicamente l'impianto di pompaggio dall'invaso di Serra del Corvo.

Questo manufatto è profondo circa 28 m, ha un diametro interno pari ad 11 m, ed è suddiviso in due sezioni: una inferiore, in cui scorre l'acqua, ed una superiore, accessibile dall'alto tramite delle botole previste alla sommità del pozzo e che consente l'alloggiamento delle paratoie quando sono aperte. In particolare, sono previsti due piani di lavoro per facilitare gli interventi di ispezione e manutenzione alle paratoie.

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.

La sommità del pozzo sarà accessibile attraverso un'apposita viabilità, a quota 272 m s.l.m.

In Figura 4.3 in allegato viene riportata la planimetria e le sezioni dell'opera.

#### **4.3.3.3 Centrale in Pozzo**

Per poter garantire la sufficiente sommergenza alle pompe-turbine, e dunque il funzionamento in piena sicurezza dell'impianto di pompaggio, è stata prevista la realizzazione di una Centrale in pozzo in cui alloggiare le macchine idrauliche (le cui giranti sono a quota 230 m s.l.m.). L'accesso alla Centrale è garantito tramite la realizzazione di un'apposita viabilità.

La zona della centrale occupa una superficie rettangolare posta sulla sponda sinistra dell'invaso di Serra del Corvo, ed è collocata all'interno di un fabbricato avente dimensioni di circa 110 x 50 m, ed altezza pari a circa 22 m; la base del fabbricato è posta a quota 272 m s.l.m. Al di fuori dello stesso, dal lato che si rivolge verso il lago, sarà creato un terrapieno (avente altezza massima, nella sua porzione centrale, di circa 12 m), che sarà successivamente piantumato.

All'interno del fabbricato sono previsti due pozzi circolari intersecati aventi diametro in-terno di 36 m sezione trasversale di circa 1.900 m<sup>2</sup> e profondi 75 m dall'attuale piano campagna.

All'interno dei due pozzi, nella loro porzione inferiore, sono alloggiati due gruppi reversibili ad asse verticale. Un gruppo reversibile è sostanzialmente costituito dalla disposizione su un unico asse verticale di due componenti: una pompa-turbina e una macchina elettrica che funge sia da generatore che motore.

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 2 valvole a sfera, a monte delle macchine, e 2 flap gates, a valle delle macchine (ognuno di questi organi sarà dotato della propria centralina oleodinamica).

Nella seguente Tabella sono riportate le principali caratteristiche dei singoli gruppi pompa-turbina (non dell'impianto), senza considerare le perdite del motore-generatore e del trasformatore.

**Tabella 4.2: Caratteristiche Principali del Singolo Gruppo Reversibile**

Grandezza	Valore	Unità di misura
Quota asse macchine	230	m s.l.m.
Velocità nominale	230.8	giri/minuto
Tensione	15	kV
Frequenza	50	Hz
Portata di riferimento	92	m <sup>3</sup> /s
Portata massima in fase di generazione	79.2	m <sup>3</sup> /s
Portata massima in fase di pompaggio	94.5	m <sup>3</sup> /s
cos( $\phi$ ) in generazione	0.90	-
cos( $\phi$ ) in pompaggio	0.98	-
Potenza minima in fase di generazione	111.0	MW
Potenza massima in fase di generazione	154.6	MW
Potenza minima in fase di pompaggio	185.5	MW
Potenza massima in fase di pompaggio	194.0	MW
Potenza apparente dei generatori-motori	230	MVA

Al fine di limitare significativi interventi di adeguamento stradale e di sovradimensionamento delle gallerie di accesso tali da consentire il trasporto degli elementi già montati, si prevede di realizzare all'ingresso dell'edificio della centrale (zona Nord-Ovest) un'area di lavoro sufficientemente ampia da consentire l'assemblaggio in sito di tali elementi (oltre che costituire lo spazio di manovra per i mezzi); quest'area avrà un'estensione di circa 30 x 40 m.

Si prevede l'installazione di un carroponete "a cavalletto", avente luce di 40 m e portata di 450 t, capace di scorrere lungo tutto il corpo della centrale, in modo tale da consentire il montaggio delle macchine idrauliche ed elettriche e la movimentazione di macchinari in occasione di interventi di manutenzione.

All'interno dell'edificio della Centrale saranno altresì presenti la quadristica elettrica di controllo e di potenza e l'impiantistica ausiliaria (impianti di raffreddamento, aerazione, condizionamento, aggettamento delle acque di drenaggio, etc.). In particolare, per quanto riguarda le acque di drenaggio afferenti la 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 questi volumi d'acqua al di fuori del fabbricato della Centrale, restituendo le acque presso l'invaso di Serra del Corvo.

Per l'approvvigionamento idropotabile, si prevede l'allacciamento alla rete acquedottistica comunale. Per lo smaltimento delle acque nere saranno installate dedicate fosse settiche.

Le sbarre a media tensione per il collegamento dei motori-generatori con i trasformatori della sottostazione elettrica usciranno dal lato Sud-Est del fabbricato, tramite apposite aperture.

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.

In Figura 4.4 in allegato viene riportata la planimetria e la sezione trasversale dell'opera.

#### 4.3.3.4 Sottostazione Elettrica

A Sud-Est dell'edificio della Centrale, in corrispondenza dell'area pianeggiante, di circa 3.300 m<sup>2</sup>, creata per la realizzazione del cantiere di valle, 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 “Gravina 380/150 kV”.

Il progetto di tale collegamento (denominato “Connessione utente alla RTN”) sarà presentato contestualmente al presente Studio, in quanto opera connessa dell’Impianto di Accumulo Idroelettrico mediante Pompaggio di Serra del Corvo.

In Figura 4.5 in allegato si riportano planimetrie e sezioni dell’area in cui è prevista la Sottostazione Elettrica.

#### 4.3.3.5 [Vie d’Acqua](#)

Dall’opera di presa presso il bacino di monte, passando per la Centrale in pozzo, fino all’opera di presa di valle, è prevista la realizzazione di una via d’acqua sotterranea avente sezione circolare e diametro interno di variabile tra i 7.5 ed i 7.6 m (ad eccezione delle biforcazioni presenti in prossimità della Centrale). Tale condotta ha un’estensione pari a circa 2,500 m, e può essere distinta essenzialmente nei seguenti tratti:

- ✓ un tratto verticale lungo circa 80 m, realizzato tramite un pozzo rivestito in calcestruzzo armato, avente diametro interno di 7.6 m;
- ✓ un tratto orizzontale lungo circa 1,010 m, realizzato tramite una galleria a sezione policentrica (avente diametro interno di 7.5 m) rivestita in calcestruzzo armato, che unisce il vertice posto alla base dell’opera di presa del bacino di monte al pozzo piezometrico;
- ✓ un tratto obliquo (avente pendenza pari al 13% circa) lungo circa 1,170 m, rivestito tramite virole metalliche avente diametro interno di 7.5 m intasate con calcestruzzo, che dalla base del pozzo piezometrico procede in direzione della Centrale, fino alla biforcazione;
- ✓ un tratto orizzontale lungo circa 110 m in cui la condotta principale presenta una biforcazione (necessaria per alimentare le due pompe-turbine) a monte della centrale ed un raccordo a valle dei diffusori delle macchine; in particolare, da monte verso valle, la condotta si biforca in due condotte metalliche aventi 5.3 m di diametro interno; a valle dei pozzi intersecati in cui è ubicata la Centrale, le vie d’acqua sono realizzate tramite gallerie rivestite in calcestruzzo armato, avente sezione variabile;
- ✓ un tratto verticale lungo circa 30 m, realizzato tramite un pozzo rivestito in calcestruzzo armato, avente diametro interno di 7.6 m;
- ✓ un tratto orizzontale lungo circa 120 m, realizzato tramite una galleria a sezione policentrica (avente diametro interno di 7.5 m) rivestita in calcestruzzo armato, che unisce il pozzo descritto al punto precedente all’opera di presa di valle; dopo circa 40 m dall’inizio di questo tratto è presente il pozzo paratoico;

Si prevede l’impiego di acciaio EN10025-4 S460ML, e la presenza di anelli di irrigidimento nel tratto obliquo. 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 4.6 in allegato si riporta il profilo longitudinale e le sezioni tipologiche della via d’acqua.

#### 4.3.3.6 [Pozzo Piezometrico](#)

Il pozzo piezometrico è previsto al fine di migliorare il comportamento dell’impianto nel caso di moto vario (moto che si verifica continuamente in impianti di pompaggio come quello in questione), di limitare le sovrappressioni causate dal colpo d’ariete in tutta la condotta forzata, di contenere le oscillazioni del pelo libero, e di permettere infine una migliore regolazione generale dell’impianto.

La realizzazione del pozzo piezometrico, con diametro interno di 20 m ed altezza di circa 100 m è prevista a circa 1 km di distanza dall’opera di presa di monte; il pozzo sarà dotato alla base di una strozzatura di diametro 4 m, lunga circa 3 m.

Il pozzo è quasi completamente interrato: presso la sommità è prevista la realizzazione di un edificio fuori terra a pianta circolare, avente diametro di circa 23.5 m ed altezza pari a circa 4 m. Tale edificio consente l’accesso agli operatori in caso di ispezione e manutenzione, ma soprattutto garantisce il corretto funzionamento del pozzo piezometrico permettendo lo scambio di aria tra il pozzo e l’ambiente, attraverso apposite aperture. È prevista una recinzione che delimita il piazzale, affinché l’avvicinamento sia consentito unicamente agli addetti.

In Figura 4.7 in allegato viene riportata la planimetria e le sezioni dell’opera.

#### 4.3.3.7 Finestra d'Accesso Intermedia

È prevista la realizzazione di una galleria stradale lunga circa 500 m, che consente di raggiungere la galleria idraulica a circa 600 m a valle dell'opera di presa di monte.

Tramite questa galleria transiteranno i mezzi adibiti allo scavo ed al consolidamento della galleria idraulica che dall'opera di presa a monte raggiunge la Centrale in pozzo.

Il portale d'ingresso sarà ubicato presso una piazzola realizzata in prossimità di una strada interpoderale esistente, ad Ovest rispetto al bacino di monte; tale spiazzo ha dimensione in pianta pari a circa 30 x 60 m. Ai lati della galleria sarà previsto un sistema di illuminazione. Al termine della finestra d'accesso (in corrispondenza della galleria idraulica) sarà realizzata una porta stagna.

In Figura 4.8 in allegato si riportano i disegni relativi all'opera di imbocco.

#### 4.3.3.8 Bacino di Monte

È prevista la realizzazione di un bacino artificiale (bacino di monte) presso un altopiano situato circa 3 km a Nord-Est dell'invaso di Serra del Corvo, in località “Pozzo del Corvo”, in comune di Gravina in Puglia (BA).

L'invaso è di forma pseudo-rettangolare di lunghezza 1,100 m e larghezza 550 m e l'altezza massima del rilevato (diga) è di circa 24 m (Figura 4.9 in allegato).

Il coronamento è posto a quota 482.5 m s.l.m., ha uno sviluppo di circa 2,700 m, ed è largo 6 m; tale coronamento sarà accessibile tramite un raccordo con la viabilità esistente posta sul lato Est del bacino, attraverso una rampa a Sud-Est, larga 6 m e lunga circa 220 m. L'accesso sarà dotato di un apposito cancello affinché il transito sia consentito solo al personale autorizzato.

Dal coronamento, per poter raggiungere il fondo del bacino è prevista una rampa sul lato Est (in prossimità del termine della rampa di accesso dall'esterno del bacino), larga 6 m e lunga circa 290 m.

La diga è costituita da un rilevato di sezione trapezoidale in materiali sciolti, provenienti da cave di calcare ubicate nelle vicinanze del sito di progetto.

Il bacino è impermeabilizzato mediante un manto in conglomerato bituminoso, totalmente drenato.

Il volume utile del bacino è di circa 5,300,000 m<sup>3</sup> tra le quote di massima regolazione (480.10 m s.l.m.) e di minima regolazione (466.00 m s.l.m.). La quota di massimo invaso è pari a 486.60 m s.l.m. Il franco è di 1.90 m (sul coronamento è previsto un muro paraonde di 0.5 m di altezza), calcolato secondo normativa vigente. In Tabella sono riportate le informazioni principali del bacino di monte.

Tabella 4.3: Caratteristiche Principali del Bacino di Monte

Grandezza	Valore	Unità di misura
Volume utile di regolazione	5,300,000	m <sup>3</sup>
Volume di invaso (ai sensi del L. 584/1994)	5,500,000	m <sup>3</sup>
Volume totale d'invaso (ai sensi del D.M. 24/03/82)	5,700,000	m <sup>3</sup>
Perimetro coronamento	2,700	m
Larghezza coronamento	6	m
Superficie liquida alla quota di min. regolazione	~ 315,000	m <sup>2</sup>
Superficie liquida alla quota di max. regolazione	~ 420,000	m <sup>2</sup>
Superficie liquida alla quota di massimo invaso	~ 425,000	m <sup>2</sup>
Altezza massima diga (lato esterno)	24	m
Quota di fondo dell'invaso	462.00	m s.l.m.
Quota di minima regolazione	466.00	m s.l.m.
Quota di massima regolazione	480.10	m s.l.m.
Quota di massimo invaso	486.60	m s.l.m.
Escursione massima	14.1	m
Franco	1.9	m
Altezza muri paraonde	0.50	m

Sul rilevato arginale e sul fondo dell'invaso, il manto è costituito da un sandwich di due strati di tenuta ed uno strato intermedio drenante in conglomerato bituminoso poroso (misure 7 e 15 cm rispettivamente) poggianti su un tappeto drenante. Lo strato poroso è alternato da fasce di strato intermedio impermeabile disposte lungo la linea di

massima pendenza, che consentono di localizzare eventuali perdite ed intervenire in modo mirato per la manutenzione. Le perdite sono raccolte in un cunicolo perimetrale di ispezione e drenaggio, che scarica le acque di drenaggio nella zona Nord-Ovest del bacino. Tale cunicolo ha cinque accessi, disposti lungo il perimetro del bacino.

#### 4.3.3.8.1 *Opera di Presa di Monte*

Presso il bacino di monte si prevede la realizzazione di un'opera di presa e restituzione a calice. Tale manufatto è costituito da una soglia di calcestruzzo di forma circolare, con diametro in sommità di 15 m, che convoglia le acque all'interno di una struttura verticale di diametro interno variabile, fino al raggiungimento del diametro di 7.6 m della condotta forzata.

Affinché sia garantita una corretta sommergenza alla presa, è stata imposta una differenza di 2.5 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 situata presso la zona Sud del bacino di monte, ossia più vicino all'invaso di Serra del Corvo (in modo da limitare l'estensione delle vie d'acqua). Questa zona presenta il fondo del bacino a quota 462,00 m s.l.m., 1.5 m sotto al ciglio del calice: questo consente da un lato di poter intercettare eventuale materiale solido che inavvertitamente potrebbe ritrovarsi all'interno del bacino, e dall'altro consente l'accesso in sicurezza all'opera di presa e restituzione da parte degli addetti. Tale area è raccordata con il resto del fondo (a quota 466 m s.l.m.) tramite una rampa avente una pendenza dell'8 %.

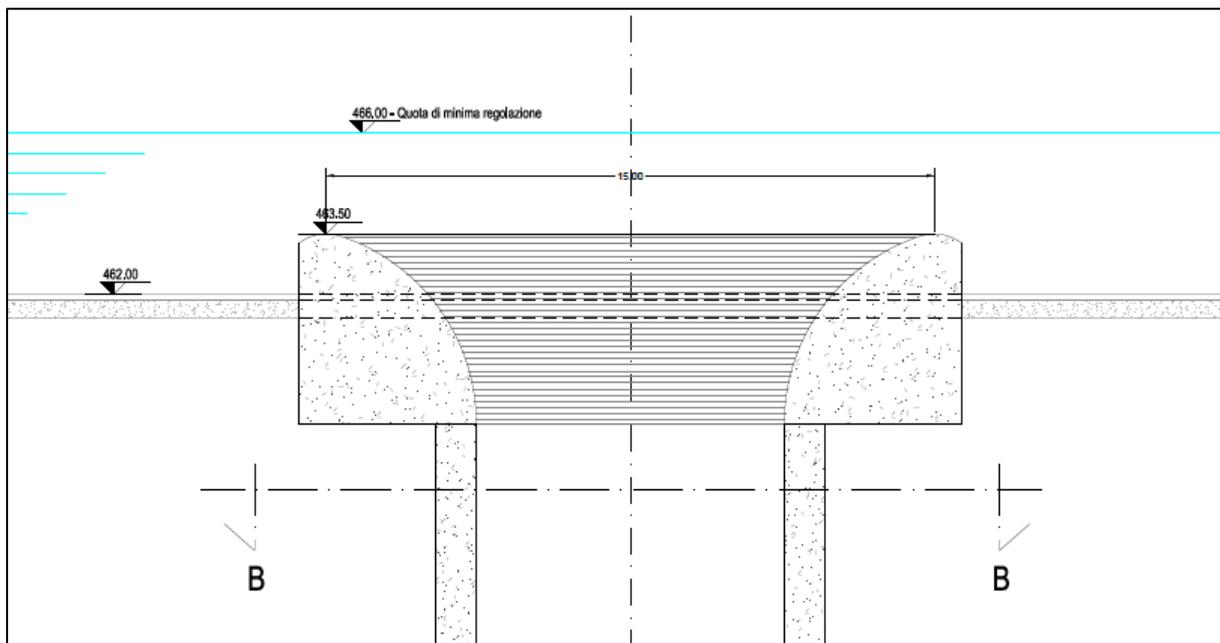


Figura 4.4: Sezione dell'opera di presa

#### 4.3.3.8.2 *Sbocco Cunicolo di Drenaggio*

Al termine dell'accesso al cunicolo di ispezione e drenaggio previsto nel vertice Nord-Est del bacino di monte, è posto un pozzetto di raccolta da cui parte una tubazione interrata, volta ad evacuare per gravità i drenaggi del bacino di monte.

Tale tubazione deve attraversare la strada denominata “Contrada S. Antonio” per poi terminare in un tratto a cielo aperto, in modo tale da consentire un deflusso in direzione del canale di scolo attualmente esistente.

#### 4.3.3.8.3 *Sfioratore di Superficie e Canale di Drenaggio delle Acque in Uscita dallo Sfioratore di Superficie*

Sul lato Sud del bacino di valle è prevista la presenza di uno sfioratore di superficie largo 4 m, che consente di evacuare, in caso estremo, le modeste portate associate ad eventi di precipitazione intensa.

A valle dello sfioratore di superficie è presente un canale largo circa 1.2 m e lungo circa 350 m, che ha il compito di recapitare le portate in uscita dallo sfioratore di superficie presso un impluvio naturale (il cui recapito finale è l'invaso di Serra del Corvo). Dopo un breve tratto fuori terra di circa 50 m, il canale rimane interrato per circa 200 m, fino al ciglio del versante rivolto a Sud, per poi ritornare nuovamente all'aperto fino all'impluvio naturale (Figura 4.10 in allegato).

Ponendo la soglia dello sfioratore 30 cm al di sopra della quota di massima regolazione, ci si attende che lo sfioratore non funzioni se non in condizioni di piena associata ad un tempo di ritorno di almeno 3000 anni: infatti, in base a questa disposizione, lo sfioratore risulterebbe in funzione (presenza di acqua nel canale) nel caso in cui si verificano contemporaneamente (la cui probabilità è considerata pressoché nulla) le seguenti condizioni:

- ✓ il bacino di monte è riempito fino alla quota di massima regolazione;
- ✓ si verifichi un evento di piena con tempo di ritorno di 3000 anni;
- ✓ l'intensità e la direzione del vento sono tali da creare un sovrizzo di almeno 30 cm in corrispondenza dello sfioratore;
- ✓ l'impianto non è in grado di poter attivare le macchine in maniera tale da restituire al bacino di valle parte del volume accumulato nel bacino di monte.

#### 4.3.3.9 Viabilità da Adeguare

Al fine di raggiungere le diverse aree di cantiere necessarie per la costruzione dell'impianto, si prevede di realizzare una idonea viabilità che consenta sia il transito dei mezzi di cantiere che, una volta terminati i lavori, permetterà il raggiungimento delle diverse opere dell'impianto per gli interventi di ispezione e manutenzione (Figura 4.12 in allegato).

Al fine di contenere gli impatti sul territorio, si è cercato di avvalersi per quanto possibile della viabilità esistente (prevedendone l'adeguamento), prevedono la creazione di nuovi tratti di viabilità solo dove strettamente necessario. Per questi ultimi, come consuetudine nella progettazione di nuova viabilità, si prevede di compensare i volumi di sterro con quelli di riporto.

In particolare, si prevede l'adeguamento di 4 tratti di viabilità:

- ✓ Viabilità 1 (~2.8 km): tratto della SP79 che si estende tra lo svincolo della SS655 ed il coronamento della diga di Serra del Corvo;
- ✓ Viabilità 2 (~1.9 km): tratto della “Contrada Basentello” che si separa dalla strada provinciale SP26 e che si dirige fino allo svincolo antecedente alla “Masseria Madonna del Piede” (posto a circa 250 m di distanza da detta masseria);
- ✓ Viabilità 3 (~1.8 km): tratto della viabilità secondaria che dalla “Contrada Basentello” raggiunge l'imbocco della finestra d'accesso intermedia, presso l'area di cantiere “Finestra intermedia”;
- ✓ Viabilità 4 (~2.4 km): tratto della “Contrada S. Antonio” (o strada comunale SC8) che si separa dalla strada provinciale SP52 e, dirigendosi verso Sud, costeggia il bacino di monte.

È invece da prevedere la realizzazione di due nuovi tratti stradali:

- ✓ Viabilità 5 (~ 800 m): viabilità che dalla SP 26 raggiunge la Centrale;
- ✓ Viabilità 6 (~ 700 m): viabilità che tra il termine del tratto della sopraccitata “viabilità 4” raggiunge il pozzo piezometrico.

Sia per i tratti di viabilità da adeguare che per quelli da creare ex novo, si prevede di realizzare tratti stradali di tipo F (strada urbana). Di seguito sono riportate le sezioni tipo che si intendono adottare in caso di sterro e riporto.

All'interno delle aree di cantiere saranno anche previste viabilità provvisorie, successivamente riportate allo stato ante-operam in fase di dismissione del cantiere.

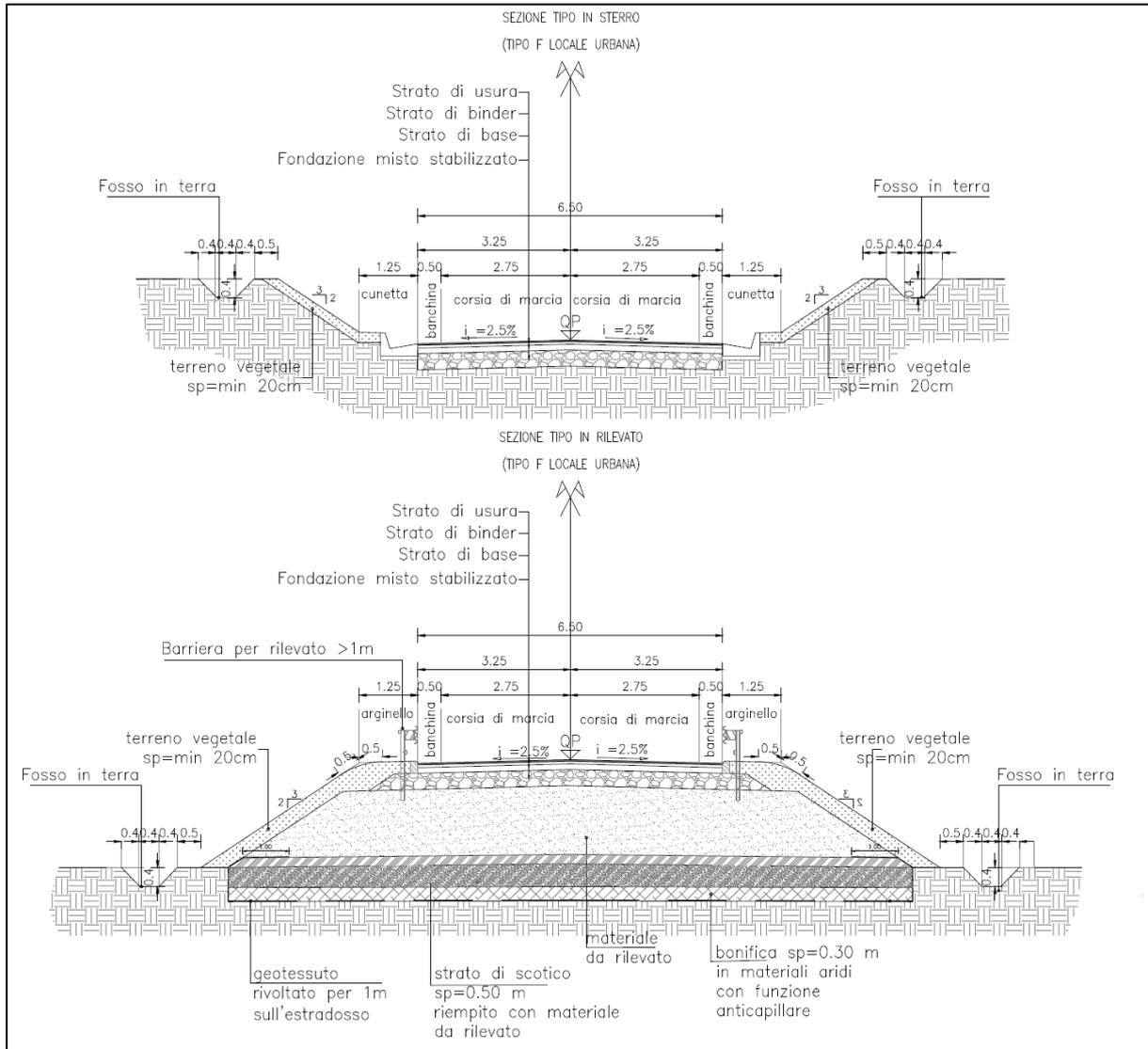


Figura 4.5: Sezioni Tipo Viabilità

#### 4.3.4 Sintesi dei Dati Caratteristici dell’Impianto

Si riportano nella tabella seguente i principali dati dell’impianto.

Le vie d’acqua sono previste in sotterraneo, così come la Centrale, la quale sarà realizzata in pozzo a oltre 60 m di profondità, ma con un edificio di copertura in superficie di dimensioni pari a circa 110 m x 50 m.

Tabella 4.4: Dati Caratteristici dell’Impianto

Caratteristica	Quantità	Unità di Misura
Volume utile	5,300,000	m <sup>3</sup>
Quota di massimo invaso del bacino di monte	480.60	m s.l.m.
Quota di massima regolazione del bacino di monte	480.10	m s.l.m.
Quota di minima regolazione del bacino di monte	466.00	m s.l.m.
Quota di massimo invaso dell’invaso di valle	271.40	m s.l.m.
Quota di massima regolazione dell’invaso di valle	269.00	m s.l.m.
Quota di minima regolazione dell’invaso di valle	261.00	m s.l.m.

Caratteristica	Quantità	Unità di Misura
(per il funzionamento dell'impianto di pompaggio)		
Dislivello medio utile tra i due bacini	~ 210	m
Ore di generazione consecutive a massima potenza	8.6	h
Ore di pompaggio consecutive a massima potenza	9.3	h
Portata istantanea massima in fase di generazione	158.2	m <sup>3</sup> /s
Portata istantanea massima in fase di pompaggio	189.1	m <sup>3</sup> /s
Potenza massima in fase di generazione	300	MW
Potenza massima in fase di pompaggio	400	MW
Potenza nominale dei motori-generatori	460	MVA
Potenza dei trasformatori	480	MVA
Lunghezza totale vie d'acqua	~ 2,500	m
Diametro vie d'acqua	7,600 ÷ 7,500	mm
Altezza pozzo piezometrico	98	m
Diametro pozzo piezometrico	20	m

## 4.4 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO CONSIDERATE

### 4.4.1 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.

#### 4.4.1.1 Popolazione e Salute Umana

Con riferimento agli aspetti generali, associati alla realizzazione di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio in Puglia, si può evidenziare che la realizzazione del progetto fornirà:

- ✓ maggiore stabilità del sistema elettrico in generale nel Sud e più nel dettaglio nel territorio pugliese/lucano, caratterizzato da una significativa presenza di impianti eolici e solari che comportano, in fase di esercizio, una volatilità della produzione causata dalle imprevedibili variazioni 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.

#### 4.4.1.2 Biodiversità

Il progetto prevede la realizzazione di opere in sotterraneo (pozzo piezometrico, gallerie, condotte e parte della Centrale) o comunque sommerse (opera di presa di valle) e di opere in superficie (parti esterne del pozzo piezometrico, del pozzo paratoie e della Centrale, portale della galleria di accesso, bacino di monte e sottostazione elettrica). Nessun'opera interesserà direttamente aree naturali protette o siti della Rete Natura 2000, tuttavia le opere di superficie e relativi cantieri comporteranno l'interessamento di circa 0.2 ha di aree umide (opera di presa, che rimarrà sommersa nell'invaso di Serra del Corvo, oltre a circa 5.7 ha in fase di cantiere per i quali si prevede un completo ripristino al termine della stessa) e circa 0.02 ha di aree identificate dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale come Prati e Pascoli Naturali (pozzo paratoie, parte del canale di drenaggio e parte dell'imbocco della finestra d'accesso intermedia, oltre a circa 9.2 ha in fase di cantiere, per i quali si prevede un completo ripristino al termine della stessa). Un'area di cantiere includerà anche circa 0.3 ha di bosco in corrispondenza degli uffici dell'ente gestore della diga (eucalpti e conifere), verso il quale sarà posta massima cura e attenzione al fine di evitare o comunque ridurre ogni potenziale interferenza. Per il resto (quasi 154 ha in fase di cantiere e circa 55.5 ha in fase di esercizio), saranno interessate aree agricole (seminativo semplice).

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. Localmente sono ipotizzabili solo potenziali variazioni microclimatiche correlate alla presenza della massa d'acqua del bacino.

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 il limitato impatto ambientale in fase di esercizio in termini di emissioni sonore e di inquinanti o in termini di occupazione suolo.

#### 4.4.1.3 Suolo, Uso Suolo e Patrimonio Agroalimentare

Gli impatti sulla componente possono essere ricondotti sostanzialmente alle opere di superficie (circa 55.5 ha totali in fase di esercizio) e in particolare alla Centrale e annessa sottostazione elettrica ed al bacino di monte. Il resto delle opere sarà realizzato in sotterraneo senza occupazione permanente di aree di superficie. Gli unici altri elementi esterni saranno il portale di accesso della galleria della Finestra intermedia e i corpi sommitali del pozzo piezometrico e del pozzo paratoie, caratterizzati da superfici modeste (0.04 ha circa).

Si evidenzia che a fronte del consumo di suolo importante previsto soprattutto per la realizzazione del bacino di monte e, in minor parte della Centrale e della sottostazione elettrica, il progetto non comporta ulteriori consumi di suolo, sfruttando l'esistente invaso Basentello, a valle, all'interno del quale sarà inoltre prevista l'opera di presa (di circa 0.2 ha di estensione, completamente sommersa nell'invaso).

La scelta di realizzare le strutture e gli impianti della Centrale prevalentemente in sotterraneo permetterà un risparmio notevole nel consumo di suolo oltre ad una significativa riduzione degli impatti associati a livello paesaggistico. La superficie esterna della Centrale è dell'ordine di 5,500 m<sup>2</sup>, a fronte di una volumetria complessiva (escludendo le gallerie) di circa 245,000 m<sup>3</sup>, con circa la metà del volume, pertanto, che risulterà interrato.

#### 4.4.1.4 Geologia e Acque

La Centrale movimenterà giornalmente volumi di acqua fra i due bacini, con un ciclo che può definirsi chiuso.

L'acqua è una risorsa rinnovabile e già disponibile grazie all'invaso Basentello, diversamente da combustibili quali il gas naturale, il carbone e altri combustibili.

L'esercizio dell'impianto di accumulo non prevede prelievi idrici, ad eccezione di modeste quantità di reintegro dovute alla naturale evaporazione ed a perdite del sistema, considerate comunque trascurabili rispetto al totale della risorsa movimentata. Inoltre, l'acqua utilizzata non subirà alcuna modifica chimico-fisica 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.

#### 4.4.1.5 Atmosfera: Aria e Clima

L'esercizio del nuovo impianto di accumulo idroelettrico non comporterà emissioni significative 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 dall'esistente invaso Basentello);
- ✓ in fase di pompaggio i gruppi turbina-pompa-generatore sono ad alimentazione elettrica.

Le uniche emissioni a scala locale saranno riconducibili alla sola fase di cantiere (in fase di esercizio le uniche emissioni sono considerate trascurabili e legate al traffico veicolare generate dal trasporto addetti per gli interventi di manutenzione).

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 superiori rispetto all'impianto in progetto.

#### 4.4.1.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali

Il progetto prevede la realizzazione di opere e impianti in sotterraneo, limitando gli impatti derivanti dalla presenza delle strutture in superficie, a meno delle opere esterne quali il portale di accesso della galleria della Finestra intermedia e le parti sommitali del pozzo piezometrico e del pozzo paratoie (caratterizzati da volumetrie modeste).

La realizzazione del bacino di monte è prevista in un terreno agricolo in un'area tendenzialmente pianeggiante e priva di rilievi significativi che possano in qualche modo incrementare la visibilità dell'opera anche da distanze significative. Il bacino sarà pertanto verosimilmente ben visibile ma unicamente da distanze ravvicinate, confondendosi nel paesaggio a mano a mano che ci si allontanerà da esso.

Il complesso Centrale/Sottostazione elettrica, sarà realizzato lungo le sponde dell'invaso Basentello, area tutelata in quanto fascia di rispetto dell'invaso stesso (Art. 142, comma 1, lett. b del D. Lgs 42/04). L'area risulta tuttavia, in parte mascherata dai filari di alberi presenti lungo la SS 655, caratterizzante la viabilità maggiormente frequentata della zona. La visibilità su tale area si riduce pertanto principalmente alle sponde opposte del lago e ad alcuni punti sopraelevati ubicati a distanze significative (tra 3.5 e 8 km circa). La Centrale è stata ad ogni modo oggetto di un dedicato studio al fine di mitigarne l'inserimento paesaggistico e ridurre la visibilità (si veda anche quanto riportato nella Relazione Paesaggistica Doc. No. P0028106-1-H4 e nella relativa appendice “Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico”, predisposto da LAND).

Tipologie di impianto alternative sono generalmente caratterizzate da importanti volumetrie o ad ogni modo possono interessare superfici maggiori rispetto all'impianto in progetto.

#### 4.4.1.7 Rumore e Vibrazioni

In considerazione delle caratteristiche dell'opera (impianti prevalentemente sotterranei) l'esercizio della Centrale non determina 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.

### **4.4.2 Alternative di Progetto**

In Appendice A al presente documento, alla quale si rimanda per maggiori dettagli, è riportata una accurata analisi delle alternative progettuali (localizzative, dimensionali, tecnologiche, etc.), che sono state prese in considerazione per il progetto in esame e che hanno portato alla definizione della soluzione proposta.

## **4.5 DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE**

### **4.5.1 Cronoprogramma, Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro**

Il cronoprogramma complessivo delle attività è riportato in Figura 4.11 allegata. La durata totale prevista per la realizzazione di tutte le opere è pari circa 70 mesi (circa 6 anni). A valle dei collaudi previsti (idraulici, prove elettromeccaniche, funzionali dell'impianto, etc.), la messa in servizio del sistema di pompaggio è prevista al mese 73.

#### 4.5.1.1 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 (in Figura 4.11 in allegato è riportato il cronoprogramma di dettaglio con indicazione della durata complessiva prevista per ciascun cantiere e ciascuna sottofase). Nel paragrafo seguente 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 è previsto, per ragioni di sicurezza, effettuato ininterrottamente (24 ore al giorno, 7 giorni a settimana, attraverso 4 diversi turni da 8 ore ciascuno);
- ✓ i lavori per i rimanenti cantieri (lavori di movimentazione terra, opere di ingegneria civile, montaggi elettromeccanici, ecc.) sono previsti effettuati normalmente in ritmi settimanali (dal lunedì al venerdì in orari compresi tra le 06:00 e le 18:00 circa), salvo diverse necessità di cantiere.

**Tabella 4.5: Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro**

Id.	Cantiere	Area [m <sup>2</sup> ]	Id.	Fase di Lavoro	Durata [gg]	Durata Attività Solare [gg]
				Descrizione		
1	Campo Base Valle	81,000	1a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	50	1,860
			1b	Installazione locali tecnici e impianto di betonaggio	50	
			1c	Funzionamento impianto di betonaggio	1,690	
			1d	Ripiegamento cantiere	20	
2	Bacino di Valle	130,000 <sup>(1)</sup>	2a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità e scavi per livellamento terreno	240	1,860
			2b	Scavi pozzi, diaframmi, pali secanti	770	
			2c	Scavi gallerie	206	
			2d	Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole	430	
			2e	Montaggi e realizzazione Fabbricato Centrale e Sottostazione Elettrica	480	
			2f	Ripiegamento cantiere	20	
3	Varie	7,500	3a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	20	1,622
			3b	Allestimento aree deposito intermedio	20	
			3c	Ripiegamento cantiere	20	
4	Workshop	45,000	4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	20	1,622
			4b	Installazione officina e area deposito intermedio	40	
			4c	Ripiegamento cantiere	20	
5	Finestra Intermedia	131,000	5a	Allestimento cantiere, adeguamento viabilità e impianto betonaggio	40	1,596
			5b	Funzionamento impianto di betonaggio	1540	
			5c	Preparazione Finestra Accesso (paratia + scavo)	55	
			5d	Scavi galleria (Finestra Intermedia, galleria idraulica verso monte e verso pozzo piezometrico)	730	
			5e	Getto rivestimento definitivo	300	
			5f	Ripiegamento cantiere	20	
6	Canale Drenaggio	33,000	6a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	20	138
			6b	Esecuzione canale	60	
			6c	Ripiegamento cantiere	20	
7	Drenaggi Bacino di Monte	116,000	7a <sup>(2)</sup>	Sistemazione drenaggio del fondo del bacino	240	240
8	Bacino di Monte	669,000	8a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	20	2,014
			8b	Realizzazione scavi e movimentazione terre	800	

Id.	Cantiere	Area [m <sup>2</sup> ]	Id.	Fase di Lavoro	Durata [gg]	Durata Attività Solare [gg]
				Descrizione		
			8c	Stesa conglomerato bituminoso, coronamento e finiture	720	
			8d	Realizzazione pozzo opera di presa bacino di monte	256	
			8e	Getto rivestimento definitivo e calice	105	
			8f	Ripiegamento cantiere	20	
9	Campo Base Monte	442,000	9a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	60	2,154
			9b	Installazione locali tecnici, impianto di betonaggio, fabbrica virole e area deposito intermedio	90	
			9c	Fabbricazione virole	410	
			9d	Funzionamento impianto di betonaggio	1970	
			9e	Ripiegamento cantiere	20	
10	Pozzo Piezometrico	37,000	10a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	40	1,994
			10b	Esecuzione diaframmi pozzo	64	
			10c	Scavo pozzo piezometrico e galleria idraulica da pozzo a Centrale	944	
			10d	Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole	734	
			10e	Realizzazione edificio sommitale	60	
			10f	Ripiegamento cantiere	20	

Note:

- (1) La superficie a terra dell'area di cantiere No. 2 ammonta a circa 71,750 m<sup>2</sup>.
- (2) Le fasi di allestimento e ripiegamento cantiere sono incluse nella fase 8a e 8f relative al cantiere del Bacino di Monte

Tutte le aree di cantiere sono raggiungibili attraverso l'esistente viabilità, che necessiterà di alcuni adeguamenti (si veda a riguardo il successivo Paragrafo 4.3.3.9 e la Figura 4.12 in allegato).

Una volta terminate le attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto, saranno inoltre da prevedere circa 60 giorni per i collaudi (collaudi idraulici e funzionali delle gallerie, collaudi e prove elettromeccaniche in Centrale, collaudi funzionali impianto) e la messa in servizio dell'impianto.

#### 4.5.1.2 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 (Frosio Next, 2022-b):

- ✓ dimensioni areali sufficientemente vaste;
- ✓ prossimità a vie di comunicazioni importanti o strade adeguate al transito dei mezzi pesanti;
- ✓ preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- ✓ buona disponibilità idrica ed energetica;
- ✓ 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 (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 stesa del terreno vegetale, ripristinando i luoghi allo stato ante-operam. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, dello stato ante operam.

Come indicato nella precedente tabella, le aree di cantiere previste sono le seguenti (si veda la figura 4.12 in allegato):

- ✓ Cantiere No. 1 “Campo base valle”;
- ✓ Cantiere No. 2 “Bacino di valle”;
- ✓ Cantiere No. 3 “Varie”;
- ✓ Cantiere No. 4 “Workshop”;
- ✓ Cantiere No. 5 “Finestra intermedia”;
- ✓ Cantiere No. 6 “Canale drenaggio”;
- ✓ Cantiere No. 7 “Drenaggio bacino di monte”;
- ✓ Cantiere No. 8 “Bacino di monte”;
- ✓ Cantiere No. 9 “Campo base monte”;
- ✓ Cantiere No. 10 “Pozzo piezometrico”.

Secondo le fasi esecutive previste e secondo il cronoprogramma, è previsto l'impianto di due campi base, uno nelle vicinanze del bacino di monte e l'altro nei pressi del bacino di valle; i due campi base sono autonomi e opereranno indipendentemente tra di loro, in particolare:

- ✓ il cantiere “Campo base valle” sarà a servizio dei cantieri “Bacino di valle”, “Varie”, “Workshop”, e “Finestra intermedia”;
- ✓ il cantiere “Campo base monte” sarà a servizio dei cantieri “Canale drenaggio”, “Drenaggio bacino di monte”, “Bacino di monte” e “Pozzo piezometrico”.

L'esistenza di due campi base si rende necessaria a causa della non immediata connessione tra le aree di cantiere prossime al bacino di valle e quelle prossime al bacino di monte (in quanto sarebbe necessario percorrere 15 km).

#### 4.5.1.2.1 *Cantiere No. 1 - Campo Base Valle*

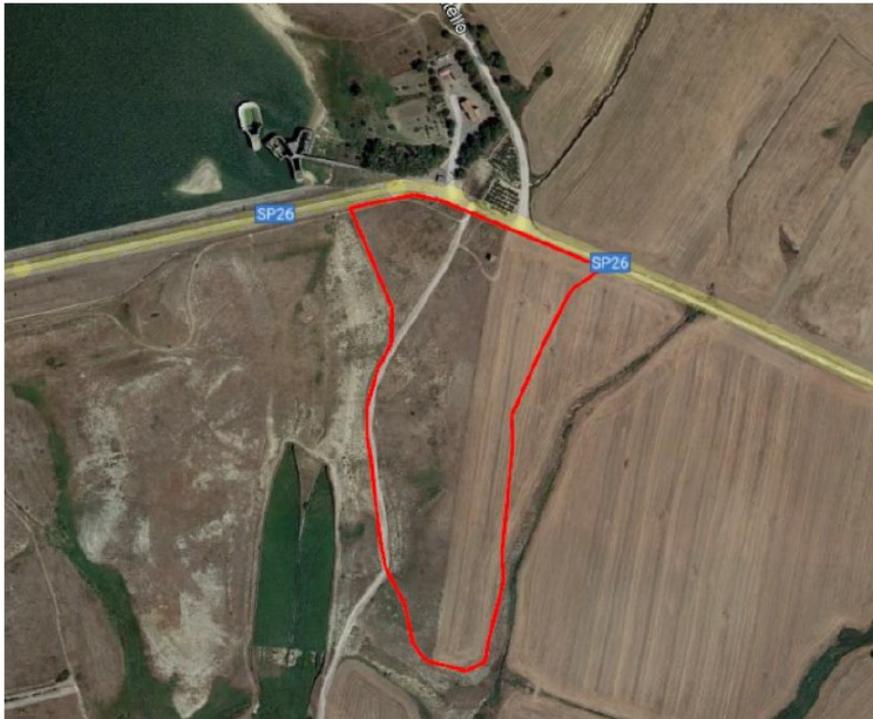
L'area di cantiere “Campo base valle” si estenderà su una superficie pari a circa 8.1 ha a Sud dell'area per la realizzazione del Bacino di Valle, a Sud-Est rispetto alla diga di Serra del Corvo, e sarà accessibile tramite la SP26.

Le principali componenti dell'area di cantiere sono costituite da:

- ✓ Recinzione;
- ✓ Edificio guardiania 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, Infermeria/Primo soccorso con servizio medico e/o infermieristico (che potrà avere una superficie di 40 m<sup>2</sup> e sarà separato dalla zona uffici), Zona di ristoro;
- ✓ Area tecnica: Deposito e ufficio topografia, Laboratorio terre e calcestruzzi e Deposito carote e campioni (di superficie complessiva di circa 250 m<sup>2</sup> compresi il deposito campioni e carote), Magazzini equipaggiamenti e materiali, 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 intermedio materiali da scavi da trattare, Deposito intermedio materiali da scavi trattati da mettere in opera, Silo acqua lavaggi materiali da costruzione, Impianto di betonaggio, Silo cemento, Deposito inerti, Silo acqua per impasti, Area di deposito e

lavorazione dei ferri di armatura, Impianto di produzione dei neri, 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 nelle finiture.



**Figura 4.6: Cantiere Campo Base Valle**

Le auto di servizio saranno dei fuori strada utili per raggiungere i vari punti del cantiere (autoambulanza con servizio infermieristico, vetture fuoristrada e mezzi di lavoro).

I depositi minimi di inerti per calcestruzzi e per i neri, e materiale per la realizzazione della diga vanno previsti in sito per non avere le lavorazioni di stesa condizionate dai trasporti esterni e per non obbligare i mezzi di trasporto a salire sul rilevato arginale in costruzione. I silos per inerti da calcestruzzi e neri in sito sono anche necessari per preservare la qualità dell'inerte dalla pioggia e dalla polvere e per l'alimentazione automatica delle bilance.

Si prevede inoltre la creazione di un impianto di betonaggio (di medie dimensioni) che sarà temporaneo e necessario per il confezionamento del calcestruzzo e del calcestruzzo proiettato (spritz beton); l'impianto costruito nel modo più compatto e protetto possibile, sarà schermato da cumuli di terra e barriere con funzione di protezione dell'ambiente circostante (per evitare al massimo nell'ambiente la dispersione di polveri e rumore).

#### 4.5.1.2.2 *Cantiere No. 2 - Bacino di Valle*

Il cantiere “bacino di valle” conterà di una superficie pari a circa 13 ha, e risulta ubicato nella sponda terminale sinistra del lago di Serra del Corvo e nel quale si potrà accedere tramite il nuovo tratto di viabilità in progetto che diparte dalla SP26 (“Viabilità 5”, si veda il precedente Paragrafo 4.3.3.9).

Nell'area saranno realizzati i seguenti principali interventi:

- ✓ realizzazione di un tratto di viabilità che consente di raggiungere l'area di lavoro in cui realizzare la centrale (scavo per piano di lavoro alla quota di 272 m s.l.m.);
- ✓ la realizzazione dell'opera di presa di valle;

- ✓ la realizzazione del pozzo paratoie;
- ✓ la realizzazione della Centrale in pozzi intersecanti;
- ✓ la realizzazione del pozzo per raccordo tra diffusori e pozzo paratoie.



Figura 4.7: Cantiere Bacino di Valle

#### 4.5.1.2.3 Cantiere No. 3 - Varie

È prevista la realizzazione di una piccola area di cantiere “Varie” di circa 7,500 m<sup>2</sup> ubicata a Nord del cantiere “Bacino di valle” analogamente sulla sponda sinistra del lago di Serra del Corvo. L’area sarà accessibile tramite la “Contrada Basentello”.



Figura 4.8: Cantiere Varie

#### 4.5.1.2.4 *Cantiere No. 4 - Workshop*

A circa 1.2 Km Nord dall'area Varie ad Est della “Masseria Madonna del Piede” è prevista l'area di cantiere “Workshop” avente una superficie di circa 4.5 ha che sarà utilizzata come officina per i mezzi di cantiere e dedicata al deposito intermedio del materiale sciolto derivante da cantiere “finestra intermedia”. Tale area è accessibile tramite il tratto di viabilità secondaria che diparte dalla “Contrada Basentello” e che è oggetto di adeguamento (“Viabilità 2”, si veda il precedente Paragrafo 4.3.3.9).



Figura 4.9: Cantiere Workshop

#### 4.5.1.2.5 *Cantiere No. 5 - Finestra Intermedia*

Il cantiere “Finestra intermedia” sarà ubicato a Est dal cantiere Workshop sulla sponda sinistra del lago di Serra del Corvo, ad ESE della “Masseria Madonna del Piede”, e conterà di un'area complessiva di circa 13.1 ha (si veda la seguente figura). L'area è posta a fianco della viabilità secondaria (strada interpoderale) che dalla SP26 sale di

quota e raggiunge la “Masseria Aspro grande”, e risulta accessibile dall’adeguamento della suddetta viabilità (“Viabilità 3”, si veda il precedente Paragrafo 4.3.3.9).



**Figura 4.10: Cantiere Finestra Intermedia**

#### 4.5.1.2.6 *Cantiere No. 6 - Cantiere Canale Drenaggio*

Procedendo verso il bacino di monte, in adiacenza al cantiere Finestra intermedia sarà allestita l’area di cantiere “Canale drenaggio” di circa 3.3 ha necessaria alla realizzazione del canale di drenaggio sfioratore di superficie. L’area di cantiere è ubicata sulla sponda sinistra del lago di Serra del Corvo, a Sud-Ovest dell’area di cantiere del bacino di monte e avrà accesso tramite la “Contrada S. Antonio” da monte oppure tramite l’adiacente area di cantiere della finestra intermedia.



**Figura 4.11: Cantiere Canale Drenaggio**

#### 4.5.1.2.7 *Cantiere No. 7 - Drenaggio Bacino di Monte*

Il cantiere “Drenaggi bacino di monte” sarà ubicato a Nord-Est dell’area di cantiere per la realizzazione del bacino di monte ed occuperà un’area di circa 11.6 ha. In tale area si prevedono i seguenti interventi:

- ✓ adeguamento della viabilità (adeguamento di tutto il tratto di viabilità della “Contrada S. Antonio” - strada comunale SC8 che si intende adeguare, “Viabilità 4”, si veda il precedente Paragrafo 4.3.3.9);
- ✓ realizzazione dei drenaggi necessari per il rilevato del bacino di monte (si veda il successivo paragrafo).



Figura 4.12: Cantiere Drenaggi Bacino di Monte

#### 4.5.1.2.8 Cantiere No. 8 - Bacino di Monte

Per la realizzazione del bacino di monte sarà allestito il cantiere di maggior dimensioni “Bacino di monte” che conterà di un’area di circa 66.9 ha. L’area di cantiere è ubicata a Sud-Est rispetto alla “Masseria Aspro grande” ed avrà accesso tramite la vicina “Contrada S. Antonio” che corre lungo il lato Est e Sud-Est dell’area di cantiere.



Figura 4.13: Cantiere Bacino di Monte

4.5.1.2.9 *Cantiere No. 9 - Campo Base di Monte*

Il cantiere “Campo base monte” sarà ubicato in prosecuzione Sud-Est dell’area di cantiere per la realizzazione del bacino di monte con accesso dalla “Contrada S. Antonio”, ed occuperà anche esso una consistente superficie di circa 44.2 ha.



**Figura 4.14: Cantiere Campo Base Monte**

Analogamente al cantiere No. 1 (Campo base valle) le principali componenti dell’area di cantiere sono costituite da:

- ✓ Recinzione;
- ✓ Edificio guardiania 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, Infermeria/Primo soccorso con servizio medico e/o infermieristico (che potrà avere una superficie di 40 m<sup>2</sup> e sarà separato dalla zona uffici), Zona di ristoro;
- ✓ Area tecnica: Deposito e ufficio topografia, Laboratorio terre e calcestruzzi e Deposito carote e campioni (di superficie complessiva di circa 250 m<sup>2</sup> compresi il deposito campioni e carote), Magazzini equipaggiamenti e materiali, 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 intermedio materiali da scavi da trattare, Deposito intermedio materiali da scavi trattati da mettere in opera, Silo acqua lavaggi materiali da costruzione, Impianto di betonaggio, Silo cemento, Deposito inerti, Silo acqua per impasti, Area di deposito e lavorazione dei ferri di armatura, Impianto di produzione dei neri, 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 nelle finiture.

Le auto di servizio saranno dei fuori strada utili per raggiungere i vari punti del cantiere (autoambulanza con servizio infermieristico, vetture fuoristrada e mezzi di lavoro).

I depositi minimi di inerti per calcestruzzi e per i neri, e materiale per la realizzazione della diga vanno previsti in sito per non avere le lavorazioni di stesa condizionate dai trasporti esterni e per non obbligare i mezzi di trasporto a salire sul rilevato arginale in costruzione. I sili per inerti da calcestruzzi e neri in sito sono anche necessari per preservare la qualità dell'inerte dalla pioggia e dalla polvere e per l'alimentazione automatica delle bilance.

#### 4.5.1.2.10 *Cantiere No. 10 – Pozzo Piezometrico*

Per la realizzazione del pozzo piezometrico sarà allestita l'area di cantiere dedicata “Pozzo piezometrico” di circa 3.7 ha, ubicata a sud-ovest dal cantiere campo base monte. Per l'accesso al cantiere è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità (“Viabilità 6”, si veda il precedente Paragrafo 4.3.3.9), che si snoda dall'esistente “Contrada S. Antonio” (o strada comunale SC8).



**Figura 4.15: Cantiere Pozzo Piezometrico**

## 4.5.2 DESCRIZIONE ATTIVITÀ PER OGNI CANTIERE

### 4.5.2.1 *Cantiere No. 1 - Campo Base Valle*

L'area di cantiere “Campo base valle”, oltre ad ospitare un impianto di betonaggio e diverse aree di servizio, costituirà una importante area di deposito intermedio del materiale derivante dagli scavi.

In particolare, l'area sarà utilizzata come deposito intermedio per:

- ✓ lo scotico superficiale scavato nella medesima area (15,000 m<sup>3</sup> corrispondenti a 12,500 m<sup>3</sup> in banco) che sarà riutilizzato nella stessa al termine dei lavori (13,000 m<sup>3</sup> dopo compattazione);
- ✓ lo scotico superficiale scavato nell'area di cantiere No. 2 “Bacino di valle” (60,000 m<sup>3</sup> corrispondenti a 50,000 m<sup>3</sup> in banco) che sarà riutilizzato nello stesso cantiere No. 2 al termine dei lavori (52,200 m<sup>3</sup> dopo compattazione);
- ✓ la sabbia limosa/limo sabbioso derivanti dagli scavi nell'area di cantiere No. 2 “Bacino di valle” (70,800 m<sup>3</sup> corrispondenti a 55,700 m<sup>3</sup> in banco) che saranno riutilizzati nello stesso cantiere No. 2 per la sistemazione del terreno presso l'opera di presa (61,500 m<sup>3</sup> dopo compattazione), ed eventualmente della quota parte rimanente (circa 342,000 m<sup>3</sup> in banco) che sarà conferita presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia.

Su tale area di deposito sarà steso un geotessile (tessuto non tessuto) che al termine dei lavori sarà rimosso e tutta l'area sarà completamente ripristinata.

#### 4.5.2.2 Cantiere No. 2 - Bacino di Valle

La costruzione dell'opera di presa avverrà in varie fasi realizzative (Frosio Next, 2022-b) che prevedono l'abbassamento della quota acqua del bacino di Serra del Corvo fino a 258 m s.l.m. In particolare, si prevede la realizzazione di paratie di diaframmi con idrofresa con esecuzione di un poligono chiuso (sul fianco del lago le paratie coincidono con quelle messe a protezione dell'abbassamento localizzato; si eseguono paratie di diaframmi parallele alla galleria di derivazione fino a dove si prevede di passare da scavo a cielo aperto a scavo in sotterraneo). È previsto l'innalzamento di muri temporanei fino alla quota di 265 m s.l.m. per consentire il riempimento dell'invaso fino alla quota di 263.5 m s.l.m. (per un accumulo di circa 11.7 milioni di m<sup>3</sup> nell'invaso di Serra del Corvo). Gli scavi saranno realizzati all'interno del poligono delimitato dalle paratie (dal lago verso l'esterno) e si procederà alla realizzazione delle opere in c.a. (galleria, raccordi, imbocchi). Lo scavo all'interno dei diaframmi verrà effettuato con escavatore (procedendo dall'opera di presa verso il pozzo paratoie); il materiale di scavo (depositato provvisoriamente man mano a tergo sull'impronta dell'opera) sarà evacuato mediante benna sollevata da autogrù e quindi trasportato a destinazione con autocarri.

Per lo scavo del pozzo paratoie si prevede di eseguire una cortina di pali trivellati di grande diametro (Ø1, m) compenetrati, di lunghezza di circa 32 m, secondo la sequenza tipica di lavorazione dei pali trivellati. I pali saranno dotati di rivestimento metallico provvisorio infisso per mezzo della stessa testa di rotazione della perforatrice o di un vibroinfissore idraulico agganciato alla gru di servizio. A completamento avvenuto della cortina di pali, si procederà con lo scavo all'interno del pozzo tramite l'utilizzo di un escavatore; il materiale di risulta degli scavi sarà evacuato tramite una autogrù stazionante nel piazzale previsto e caricato su autocarri che lo condurranno alla destinazione finale.

La Centrale è ubicata all'interno di due pozzi intersecanti (profondi circa 60 m ed aventi un diametro di circa 40 m); dal piano di lavoro (di 272 m s.l.m.) saranno eseguiti diaframmi armati lunghi circa 65 m ed aventi spessore di 1 m, mediante idrofresa. Ultimati i diaframmi, verrà eseguito il getto del solettone del piano di lavoro della centrale (272 m s.l.m) per procedere in seguito con lo scavo all'interno dei pozzi, con evacuazione del materiale di risulta tramite benne sollevate da un carro ponte temporaneo, e successivo trasporto tramite autocarri. Terminato lo scavo all'interno dei pozzi, saranno eseguiti i getti di fondazione ed i getti delle solette (prima quelle inferiori, poi quelle superiori), per le apparecchiature elettromeccaniche; successivamente si procederà con l'installazione di un carro ponte necessario per l'installazione dei macchinari idraulici ed elettrici, nonché dei locali tecnici e quanto necessario per consentire il corretto funzionamento dell'impianto. Sarà infine realizzato il fabbricato (avente dimensione in pianta di circa 110 x 50 m) che racchiude la centrale. Al di fuori dello stesso, dal lato che si rivolge verso il lago, sarà creato un rinterro (avente altezza massima di circa 12 m) che sarà successivamente piantumato. A Sud-Est rispetto all'edificio della centrale, si prevede l'esecuzione di un piazzale adibito ad ospitare la sottostazione elettrica di alta tensione (a quota 272 m s.l.m.).

Si prevede inoltre la realizzazione di un pozzo per raccordo tra diffusori e pozzo paratoie ubicato tra la centrale ed il pozzo paratoie; tale pozzo sarà verticale (diametro di circa 8 m e profondità di circa 55 m) ed ha la funzione di raccordare i diffusori delle pompe-turbine (scavate dall'interno dei pozzi) alla base del pozzo paratoie. Lo scavo sarà realizzato in maniera simile a quella del pozzo paratoie, ossia tramite esecuzione di pali di grande diametro (Ø1000 mm) compenetrati con lunghezza di circa 60 m.

Da tale cantiere saranno asportati circa 505,300 m<sup>3</sup> (in banco 397,700 m<sup>3</sup>) di materiale sciolto costituito da sabbia limosa/limo sabbioso; di questi circa 70,800 m<sup>3</sup> (corrispondenti a 55,700 m<sup>3</sup> in banco) saranno depositati temporaneamente nell'area di cantiere No. 1 (si veda il precedente paragrafo), mentre la restante quota parte (circa 342,000 m<sup>3</sup> in banco) sarà conferita presso idonea ex-cava individuata nel comune di Gravina di Puglia.

#### 4.5.2.3 Cantiere No. 3 - Varie

Presso tale area non si prevede asportazione di materiale, ma unicamente un eventuale deposito intermedio di terreno proveniente dal cantiere No. 5 (Finestra intermedia) di materiale costituito da limo argilloso. Nell'area interessata dal deposito intermedio sarà steso un geotessile (tessuto non tessuto) che sarà rimosso al termine dei lavori e tutta l'area sarà completamente ripristinata.

#### 4.5.2.4 Cantiere No. 4 - Workshop

Tale area sarà utilizzata come officina per i mezzi di cantiere e dedicata al deposito intermedio del materiale sciolto derivante dal cantiere “Finestra Intermedia” e in particolare per:

- ✓ lo scotico superficiale scavato nella medesima area (11,400 m<sup>3</sup> corrispondenti a 9,500 m<sup>3</sup> in banco) che sarà riutilizzato nella stessa al termine dei lavori (9,900 m<sup>3</sup> dopo compattazione);
- ✓ il limo argilloso scavato proveniente dal cantiere No. 5 (Finestra intermedia).

Nell'area interessata dal deposito intermedio sarà steso un geotessile (tessuto non tessuto); al termine dei lavori questo sarà rimosso e tutta l'area sarà completamente ripristinata.

#### 4.5.2.5 Cantiere No. 5 - Finestra Intermedia

L'area si suddivide, in funzione delle diverse modalità di impiego di cantiere, in due sotto-aree:

- ✓ un'area dedicata ai servizi di estensione pari a circa 63,000 m<sup>2</sup>;
- ✓ un'area di cantiere principale per l'esecuzione delle gallerie pari a circa 68,000 m<sup>2</sup>.



**Figura 4.16: Suddivisione Cantiere Finestra Intermedia: Area Servizi (a Sinistra) e Cantiere Principale (a Destra)**

L'area dedicata ai servizi sarà utilizzata come deposito intermedio dei materiali sciolti derivanti dalle opere sotterranee, un impianto di betonaggio temporaneo, ed aree di stoccaggio a servizio del cantiere principale. Nell'area di cantiere prossima alla viabilità da adeguare è prevista la creazione di un impianto di betonaggio (di medie dimensioni) temporaneo e necessario per il confezionamento del calcestruzzo e del calcestruzzo proiettato (spritz beton). L'impianto sarà schermato da cumuli di terra e barriere con funzione di protezione dell'ambiente circostante (polveri, rumore). Nell'area interessata dal deposito intermedio sarà steso un geotessile (tessuto non tessuto); al termine dei lavori questo sarà rimosso e tutta l'area sarà completamente ripristinata. Inoltre, una porzione di quest'area dovrà essere impermeabilizzata e sarà attrezzata con aree di deposito per materiali (centine, bulloni, etc.) e TRS, aree deposito rifiuti e serbatoi di gasolio.

L'area di cantiere principale sarà adibita alla realizzazione della finestra d'accesso ed alle gallerie idrauliche. Il materiale di scavo derivante dalle opere sotterranee sarà trasportato depositato temporaneamente nella medesima area di cantiere ed eventualmente nelle aree di cantiere “Servizi finestra intermedia”, “Varie” e “Workshop” e diviso per tipologia di materiale (a seconda delle sue caratteristiche geomeccaniche). Ad eccezione del terreno vegetale derivante dallo scotico (che verrà riutilizzato in sito) i materiali di risulta degli scavi avranno come destinazione finale l'ex cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia; il trasporto sarà effettuato tramite autocarri.

Per quanto concerne la realizzazione delle gallerie:

- ✓ Finestra intermedia: si prevede di avanzare con scavo in tradizionale, garantendo quindi un controllo della geometria e degli eventuali extra-scavi e, ove necessario, con fronte irrorato da ugelli per abbattimento polveri, o con escavatore idraulico attrezzato con martellone idraulico/benna dentata. Tramite questa galleria transiteranno i mezzi adibiti allo scavo ed al consolidamento della galleria idraulica che dall'opera di presa a monte raggiunge la centrale in pozzo;
- ✓ Galleria idraulica (a monte della finestra di accesso intermedia): comprende il tratto che dalla finestra d'accesso raggiunge il pozzo verticale scavato presso l'opera di presa del bacino di monte. Le modalità di scavo sono analoghe a quelle della finestra di accesso e sarà iniziato dopo aver scavato la finestra d'accesso intermedia;
- ✓ Galleria idraulica (a valle della finestra di accesso intermedia): comprende il tratto che dalla finestra d'accesso intermedia raggiunge i pozzi della centrale. Le modalità di scavo sono analoghe a quelle previste per la finestra d'accesso. All'interno di tale tratto è prevista la realizzazione di una condotta metallica inghisata tramite getti di calcestruzzo. Gli spicchi di virole (aventi diametro di 7.6 m, angolo di 120° e lunghezza di 6 m) verranno trasportate al di sopra del pozzo piezometrico, calate tramite un carroponete, saldate in situ per tratte di 6 m.

Da tale cantiere saranno asportati circa 145,700 m<sup>3</sup> (114,700 m<sup>3</sup> in banco) di materiale sciolto costituito da limo argilloso che sarà depositato temporaneamente nella medesima area ed eventualmente nelle aree di cantiere No.4 (Workshop) e No.3 (Varie) come precedentemente descritto, e successivamente conferito presso idonea ex-cava.

Tale area sarà quindi utilizzata come deposito intermedio per:

- ✓ lo scotico superficiale scavato nella medesima area (42,600 m<sup>3</sup> corrispondenti a 35,500 m<sup>3</sup> in banco) che sarà riutilizzato nella stessa al termine dei lavori (37,100 m<sup>3</sup> dopo compattazione);
- ✓ il limo argilloso (145,700 m<sup>3</sup> corrispondenti a 114,700 m<sup>3</sup> in banco) successivamente conferito presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia.

#### 4.5.2.6 Cantiere No. 6 - Cantiere Canale Drenaggio

Dal lato Sud del bacino di monte presso cui si trova lo sfioratore di superficie, è prevista la realizzazione di un canale (canale di drenaggio delle acque in uscita dallo sfioratore di superficie) volto a convogliare la portata di piena (con tempo di ritorno di 3.000 anni) verso l'impluvio naturale posto a Sud del bacino di monte. Il canale, dopo un breve tratto fuori terra (di circa 50 m), rimane interrato (per circa 200 m fino al ciglio del versante rivolto a Sud) per poi ritornare nuovamente all'aperto fino all'impluvio naturale. Si prevede l'esecuzione di un canale trapezoidale realizzato tramite conci prefabbricati in calcestruzzo armato, posati al di sopra di gabbioni in pietrame. Per il tratto interrato dovrà essere previsto uno scavo fino alla quota d'imposta del canale (pochi metri di profondità), e dopo la posa e l'unione degli elementi prefabbricati, si procederà al riporto dello stesso materiale sciolto derivante dagli scavi (il materiale limo-sabbioso in esubero sarà conferito presso idonea ex cava); il tratto a cielo aperto sarà realizzato tramite elementi prefabbricati in calcestruzzo armato.

Pochi metri a valle del termine del canale di drenaggio dello sfioratore di superficie, sarà realizzata una piccola briglia in gabbioni (dotata di opportune ali a protezione delle sponde e fori per non ostacolare il normale ruscellamento delle acque); si prevede il passaggio dei mezzi per l'esecuzione della briglia da ovest (area del cantiere "Finestra intermedia).

Da tale cantiere saranno asportati circa 1,900 m<sup>3</sup> (1,500 m<sup>3</sup> in banco) di materiale costituito da sabbia limosa/limo sabbioso che, come anticipato, saranno stoccati nella medesima area e successivamente conferiti presso idonea ex-cava individuata nel Comune di Gravina in Puglia.

Tale area sarà quindi utilizzata come deposito intermedio per:

- ✓ lo scotico superficiale scavato nella medesima area (1,800 m<sup>3</sup> corrispondenti a 1,500 m<sup>3</sup> in banco) che sarà riutilizzato nella stessa al termine dei lavori (1,600 m<sup>3</sup> dopo compattazione);
- ✓ la sabbia limosa/limo sabbioso (1,900 m<sup>3</sup> corrispondenti a 1,500 m<sup>3</sup> in banco) successivamente conferita presso la ex-cava.

#### 4.5.2.7 Cantiere No. 7 - Drenaggio Bacino di Monte

Nel cantiere si prevede di realizzare un cunicolo d'accesso avente la funzione di ispezione e drenaggio del bacino di monte; al termine di tale accesso è posto un pozzetto di raccolta da cui si diparte una tubazione interrata volta ad evacuare per gravità i drenaggi del bacino di monte. Tale tubazione deve attraversare la strada denominata "Contrada S. Antonio" per poi terminare in un tratto a cielo aperto, in modo tale da consentire un deflusso in direzione del canale di scolo attualmente esistente. La strada dovrà pertanto essere temporaneamente demolita per consentire la posa della tubazione, e, successivamente ripristinata ed opportunamente rimessa in servizio in omogeneità con l'adeguamento di tutto il tratto di viabilità della "Contrada S. Antonio" che si intende adeguare ("Viabilità 4").

Da tale cantiere saranno asportati circa 1,300 m<sup>3</sup> (1,000 m<sup>3</sup> in banco) di materiale costituito da sabbia limosa/limo sabbioso che saranno stoccati nella medesima area e successivamente conferiti presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia.

Tale area sarà quindi utilizzata come deposito intermedio per:

- ✓ lo scotico superficiale scavato nella medesima area (4,800 m<sup>3</sup> corrispondenti a 4,000 m<sup>3</sup> in banco) che sarà riutilizzato nella stessa al termine dei lavori (4,200 m<sup>3</sup> dopo compattazione);
- ✓ la sabbia limosa/limo sabbioso (1,300 m<sup>3</sup> corrispondenti a 1,000 m<sup>3</sup> in banco) successivamente conferita presso idonea ex-cava individuata nel Comune di Gravina in Puglia.

#### 4.5.2.8 Cantiere No. 8 - Bacino di Monte

Il bacino sarà realizzato in località "Pozzo del Corvo" nel comune di Gravina in Puglia (BA), e sarà delimitato da un rilevato arginale da classificare come grande diga per via della sua altezza e del volume da essa invasato.

Per la realizzazione dell'opera si prevedono i seguenti movimenti terra:

- ✓ esecuzione dello scotico dell'area interessata dalla realizzazione del bacino, procedendo da Nord-Est verso Sud-Ovest. Si prevede che la quasi totalità del terreno vegetale derivante da questa attività di scotico venga venduta, mentre una piccola porzione sarà depositata temporaneamente nell'area di cantiere “Campo base monte” per poi essere riutilizzata per ricoprire i paramenti esterni del rilevato;
- ✓ contemporaneamente, si potrà procedere con lo scavo delle fondazioni del rilevato, con le relative regolarizzazioni del fondo, da Nord-Est verso Sud-Ovest (occupandosi prima dei lati Est e Nord, poi dei lati Ovest e Sud). Si prevede che la quasi totalità dei volumi di sabbie limose e limi sabbiosi venga conferita presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia;
- ✓ contemporaneamente allo scavo delle fondazioni dovrà essere realizzato il sistema drenante, che consiste in un cunicolo di ispezione e drenaggio in calcestruzzo armato, che dovrà essere progressivamente completato procedendo con gli scavi in direzione Sud-Ovest. 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 del rilevato, eseguito tramite riporto di materiale calcareo da cava senza fini passanti al 200, compattato in strati da 40 cm. Il materiale calcareo necessario per l'erezione della diga e per la realizzazione dei filtri e del sottofondo, è pari a circa 2.297.000 m<sup>3</sup>. Saranno previste aree di deposito intermedio (presso la medesima area di cantiere ed eventualmente presso l'area di cantiere “Campo base monte”) di materiale calcareo;
- ✓ dopo aver terminato i movimenti terra, saranno ultimati i completamenti della stesa di manto bituminoso sulle sponde interne del rilevato e sul coronamento, e saranno realizzate le finiture finali.

Per la realizzazione dell'opera di presa di monte, una volta eseguito lo scavo localizzato, presso l'area a Sud-Ovest del bacino, si prevede lo scavo di un pozzo verticale avente diametro interno di 7.6 m e profondità di circa 100 m. Questo pozzo ha lo scopo di raccordare l'opera di presa (realizzata tramite un calice in calcestruzzo armato) alla galleria idraulica orizzontale. Lo scavo sarà realizzato in maniera simile a quella del pozzo paratoie (esecuzione di diaframmi armati dello spessore di 1 m mediante idrofresa).

Con riferimento ai movimenti terra su descritti, i volumi principali che costituiscono la lavorazione dominante, sono indicativamente:

- ✓ circa 547,200 m<sup>3</sup> (456,000 m<sup>3</sup> in banco) di scotico superficiale che sarà:
  - in parte (circa 34,500 m<sup>3</sup> corrispondenti a 28,800 m<sup>3</sup> in banco) depositato presso l'area di cantiere No. 9 (Campo base monte) e successivamente riutilizzato in sito (per rinverdimento sponde),
  - in gran parte (circa 512,700 m<sup>3</sup> corrispondenti a 427.200 m<sup>3</sup> in banco) venduto;
- ✓ circa 1,729,800 m<sup>3</sup> (1,362,000 m<sup>3</sup> in banco) di materiale costituito da sabbia limosa/limo sabbioso che saranno:
  - in parte (circa 236,900 m<sup>3</sup> corrispondenti a 187,000 m<sup>3</sup> in banco) depositati presso la medesima area e successivamente riutilizzati in sito per la sagomatura del fondo del bacino (206,000 m<sup>3</sup> dopo compattazione),
  - in gran parte (circa 1,175,000 m<sup>3</sup> in banco) depositati eventualmente (nel caso in cui non sia possibile il trasporto diretto presso la ex-cava) presso l'area di cantiere No. 9 (Campo base monte) e successivamente conferiti presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia;
- ✓ circa 4,800 m<sup>3</sup> (3,800 m<sup>3</sup> in banco) di materiale costituito da limo argilloso depositato presso l'area di cantiere No. 9 (Campo Base Monte) e successivamente conferito presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia.

In riferimento a quanto sopra, i riporti complessivi di circa 2,533,000 m<sup>3</sup> (volume in situ, considerando la compattazione), sono costituiti da:

- ✓ terreno vegetale per rinverdimento sponde (derivante dallo scotico iniziale): circa 30,000 m<sup>3</sup>;
- ✓ riporto per la risagomatura del fondo del bacino (materiale derivante dagli scavi): 206,000 m<sup>3</sup>;
- ✓ fondo bacino e sistemazione spondale (materiale calcareo da cava): 230,000 m<sup>3</sup>;
- ✓ nucleo rilevato (materiale calcareo da cava): 2,067,000 m<sup>3</sup>.

Tale area sarà quindi utilizzata come deposito intermedio esclusivamente per il materiale costituito da sabbia limosa/limo sabbioso riutilizzato in sito.

#### 4.5.2.9 Cantiere No. 9 - Campo Base di Monte

Analogamente al cantiere No. 1 (Campo base valle), oltre alla presenza di diversi servizi per il cantiere, presso il cantiere Campo Base di Monte, si prevede:

- ✓ la creazione di un impianto di betonaggio (di medie dimensioni) che sarà temporaneo e necessario per il confezionamento del calcestruzzo e del calcestruzzo proiettato (spritz beton); l'impianto costruito nel modo più compatto e protetto possibile, sarà schermato da cumuli di terra e barriere con funzione di protezione dell'ambiente circostante (per evitare al massimo nell'ambiente la dispersione di polveri e rumore);
- ✓ attrezzatura dell'area per la Fabbrica virole con capannoni adibiti alle attività di calandratura, sabbiatura e verniciatura (per l'esecuzione delle virole). All'interno dell'area di cantiere si prevedono aree per lo stoccaggio temporaneo delle virole e dei pezzi speciali in acciaio (ad esempio i raccordi, spicchi di biforcazioni, spicchi di virola del pozzo piezometrico). Per la spianatura dell'area si prevede lo scotico del terreno superficiale e una pavimentazione con stabilizzato e successiva pavimentazione in cementato (dove necessario).

Tale area sarà inoltre utilizzata come deposito intermedio per:

- ✓ lo scotico superficiale scavato nella medesima area (48,000 m<sup>3</sup> corrispondenti a 40,000 m<sup>3</sup> in banco) che sarà riutilizzato nella stessa al termine dei lavori (41,700 m<sup>3</sup> dopo compattazione);
- ✓ i materiali scavati nell'area di cantiere No. 8 (Cantiere Bacino di monte):
  - terreno vegetale (circa 34,500 m<sup>3</sup> corrispondenti a 28,800 m<sup>3</sup> in banco);
  - il materiale costituito da sabbia limosa/limo sabbioso (circa 1,175,000 m<sup>3</sup> in banco) successivamente conferiti presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia
  - materiale costituito da limo argilloso (circa 4,800 m<sup>3</sup> corrispondente a 3,800 m<sup>3</sup> in banco) successivamente conferito presso la ex-cava;
- ✓ i materiali scavati nell'area di cantiere No. 10 (Pozzo piezometrico):
  - il materiale costituito da sabbia limosa/limo sabbioso (circa 16,900 m<sup>3</sup> corrispondenti a 13,300 m<sup>3</sup> in banco) successivamente conferiti presso la ex-cava,
  - materiale costituito da limo argilloso (circa 101,200 m<sup>3</sup> corrispondente a 128,500 m<sup>3</sup> in banco) successivamente conferito presso idonea ex-cava.

Su tale area di deposito sarà steso un geotessile (tessuto non tessuto) che al termine dei lavori sarà rimosso e tutta l'area sarà completamente ripristinata.

#### 4.5.2.10 Cantiere No. 10 – Pozzo Piezometrico

Si prevede uno scavo di un pozzo verticale avente diametro interno di 20 m e profondità di circa 100 m che sarà realizzato in maniera simile a quella dei pozzi di centrale (tramite esecuzione di diaframmi armati dello spessore di 1.5 m e lunghezza di circa 105 m, mediante idrofresa).

Una volta realizzati i diaframmi si procederà con lo scavo all'interno del pozzo tramite l'utilizzo di un escavatore idraulico; il materiale di risulta degli scavi sarà evacuato tramite una autogrù stazionante nel piazzale previsto esternamente al pozzo paratoie e caricato su autocarri che lo condurranno alla destinazione finale.

Attraverso il pozzo piezometrico saranno calate le virole metalliche che saranno utilizzate per la realizzazione della condotta forzata (che congiunge la base del pozzo piezometrico alle pompe-turbine); attraverso il pozzo piezometrico potrà essere evacuato lo smarino dello scavo del tratto di galleria a valle del pozzo stesso (in particolare durante le fasi di getto del rivestimento definitivo del tratto di galleria a monte del pozzo), pertanto, alla sommità del pozzo sarà necessario l'utilizzo temporaneo di un carroponte.

Terminata la condotta forzata, sarà realizzata la strozzatura di raccordo tra galleria idraulica e pozzo piezometrico (tramite un getto di calcestruzzo armato). Infine, presso la sommità del pozzo piezometrico, è prevista la realizzazione di un edificio fuori terra (a pianta circolare, di diametro di circa 23,5 m e la relativa recinzione).

Da tale cantiere saranno asportati:

- ✓ il materiale costituito da sabbia limosa/limo sabbioso (circa 16,900 m<sup>3</sup> corrispondenti a 13,300 m<sup>3</sup> in banco) successivamente conferiti presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia;
- ✓ materiale costituito da limo argilloso (circa 101,200 m<sup>3</sup> corrispondente a 128,500 m<sup>3</sup> in banco) successivamente conferito presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia.

Tale area sarà inoltre utilizzata come deposito intermedio per lo scotico superficiale scavato nella stessa (3,600 m<sup>3</sup> corrispondenti a 3,000 m<sup>3</sup> in banco) che sarà riutilizzato in sito al termine dei lavori (3,100 m<sup>3</sup> dopo compattazione).

### **4.5.3 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.

#### **4.5.3.1 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.

#### **4.5.3.2 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.

### **4.5.4 Gestione delle Acque in Fase di Cantiere**

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.

#### **4.5.4.1 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 aggrottamento saranno evacuate come sopra.

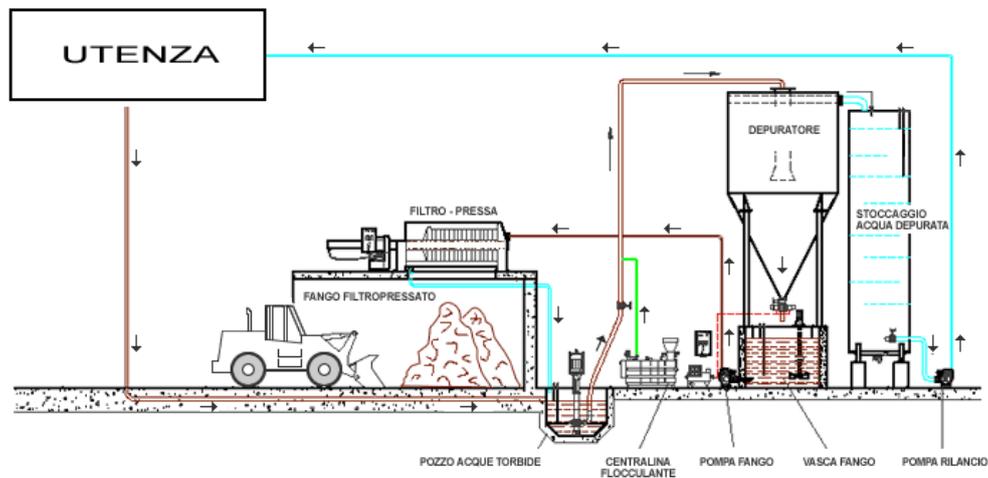


Figura 4.17: Schema Sistema di Trattamento delle Acque

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.

#### 4.5.4.2 Reflui Civili

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

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

#### 4.5.5 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 ed 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 (conci, personale, ecc.);
- ✓ 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.

Si evidenzia infine, che il trasporto dello smarino potrà essere effettuato anche tramite i pozzi (i.e pozzo piezometrico e pozzi di Centrale).

#### 4.5.6 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 4.6: 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	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	Fissi	Interni	125	diesel
16	Macchina per infilaggio Tiranti	Mobili	Interni	90	Elettrico
17	Macchina per carotaggi	Mobili	Interni	125	Diesel
18	Autogru	Mobili	Interni/Esterni	168	Diesel
19	Gru	Fissi	Esterni	168	Diesel
20	Carroponte	Fissi	Esterni	373	Diesel
21	Grader	Mobili	Esterni	163	Diesel
22	Finitrice	Mobili	Esterni	24.4	Diesel
23	Attrezzatura per Diaframmi	Fissi	Esterni	400	Diesel
24	Dumper	Mobili	Esterni	227	Diesel
25	Autocarri 10 m <sup>3</sup>	Mobili	Esterni	412	Diesel
26	Autobotte	Mobili	Esterni	412	Diesel
27	Generatori per impianti Betonaggio	Fissi	Esterni	250	Diesel
28	Ventilatori	Fissi	Esterni	200	elettrico
29	Pompa Spritz	Fissi	Interni	75	elettrico
30	Pompa aggotamento	Fissi	Interni	18	elettrico
31	Bullonatore	Mobili	Interni	66	elettrico
32	Vibratori	Fissi	Esterni	100	Elettrico
33	Elettrocompressori	Fissi	Esterni	800	Elettrico

ID	Tipologia	Fissi / Mobili	Tipologia Uso (Esterno/Galleria)	Potenza [kW]	Alimentazione (Motore Diesel/Elettrico)
34	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).

#### 4.5.6.1 Cantiere Campo Base Valle

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere Campo Base Valle, 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 Tabella 4.5):

- ✓ Fase 1a: Allestimento cantiere e adeguamento viabilità;
- ✓ Fase 1b: Installazione locali tecnici e impianto di betonaggio;
- ✓ Fase 1c: Funzionamento impianto di betonaggio;
- ✓ Fase 1d: Ripiegamento cantiere.

**Tabella 4.7: Cantiere No.1 – Campo Base Valle, Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]							
		Fase 1a		Fase 1b		Fase 1c		Fase 1d	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
1	Escavatore	1	0.25	-	-	-	-	1	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	-	-	-	-	1	0.25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Rulli compattatori	1	0.25	-	-	-	-	1	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci	-	-	1	0.25	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	-	-	2	0.5	2	1	-	-
14	Pompa cls	-	-	1	0.5	-	-	-	-
15	Sonde per Tiranti	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Autogru	1	0.25	1	0.5	-	-	1	0.25
18	Gru	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Carroponte	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Grader	1	0.5	-	-	-	-	-	-
21	Finitrice	-	-	1	0.25	-	-	-	-
22	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Dumper Articolato	1	0.75	-	-	-	-	1	0.5
24	Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	1	0.5	-	-	-	-	-	-
25	Autobotte	1	0.5	-	-	1	0.25	1	0.5
26	Generatore Betonaggio	-	-	-	-	1	1	-	-
27	Ventilatori	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-	-	-

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]							
		Fase 1a		Fase 1b		Fase 1c		Fase 1d	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
29	Pompa aggotamento	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Bullonatore	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Vibratori	-	-	2	0.5	-	-	-	-
33	Elettrocompressori	1	1	1	0.5	1	1	1	1
34	Trasformatori Elettrici	1	1	1	1	1	1	1	1

#### 4.5.6.2 Cantiere Bacino di Valle

Il numero massimo dei mezzi che si prevede di utilizzare in ciascuna fase del cantiere Bacino di Valle, 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 Tabella 4.5):

- ✓ Fase 2a: Allestimento cantiere e adeguamento viabilità e scavi per livellamento terreno;
- ✓ Fase 2b: Scavi pozzi, diaframmi, pali secanti;
- ✓ Fase 2c: Scavi gallerie;
- ✓ Fase 2d: Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole;
- ✓ Fase 2e: Montaggi e realizzazione Fabbricato Centrale e Sottostazione Elettrica;
- ✓ Fase 2f: Ripiegamento cantiere.

Tabella 4.8: Cantiere No.2 – Bacino di Valle

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]											
		Fase 2a		Fase 2b		Fase 2c		Fase 2d		Fase 2e		Fase 2f	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
1	Escavatore	2	0.5	1	0.75	1	0.5	-	-	-	-	1	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Dozer pesante	2	0.25	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Dozer medio	-	-	-	-	1	0.5	-	-	-	-	-	-
5	Pala Gommata	2	0.75	1	0.75	2	1	-	-	-	-	1	0.5
6	Pala Cingolata	2	0.5	2	0.5	-	-	-	-	-	-	1	0.25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	-	-	1	0.5	-	-	1	0	-	-
9	Rulli compattatori	1	0.5	1	0.25	-	-	-	-	-	-	1	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	2	0.5	1	0.5	-	-
14	Pompa cls	-	-	1	0.25	-	-	2	0.5	1	0.25	-	-
15	Sonde per Tiranti	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Macchina per carotaggi	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Autogru	1	0.25	-	-	-	-	-	-	1	0.75	1	0.25
18	Gru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Carroponte	-	-	-	-	-	-	1	1	1	0.5	-	-
20	Grader	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Finitrice	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25	-	-
22	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Dumper Articolato	1	0.5	2	0.75	1	1	-	-	-	-	1	0.5
24	Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	1	0.5	4	1	2	1	-	-	2	0.5	-	-
25	Autobotte	1	0.5	1	0.5	1	0.75	2	0.5	1	0.5	1	0.5

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]											
		Fase 2a		Fase 2b		Fase 2c		Fase 2d		Fase 2e		Fase 2f	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
26	Generatore Betonaggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Ventilatori	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
28	Pompa Spritz	-	-	1	0.25	1	0.5	-	-	-	-	-	-
29	Pompa aggotamento	-	-	1	0.75	1	0.75	-	-	-	-	-	-
30	Bullonatore	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Vibratori	-	-	-	-	-	-	2	0.25	1	0.25	-	-
33	Elettrocompressori	1	0.75	-	-	-	-	2	0.5	1	1	1	1
34	Trasformatori Elettrici	1	1	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	1

#### 4.5.6.3 Cantiere Varie

Il numero massimo dei mezzi che si prevede di utilizzare in ciascuna fase del cantiere relativo al cantiere Varie, 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 Tabella 4.5):

- ✓ Fase 3a: Allestimento cantiere e adeguamento viabilità;
- ✓ Fase 3b: Allestimento aree deposito intermedio;
- ✓ Fase 3c: Ripiegamento cantiere.

**Tabella 4.9: Cantiere No.3 – Varie, Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]					
		Fase 3a		Fase 3b		Fase 3c	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
1	Escavatore	1	0.25	1	0.5	1	0,5
2	Dozer Apripista	1	0.25	-	-	-	-
3	Dozer pesante	1	0.25	-	-	-	-
4	Dozer medio	-	-	-	-	-	-
5	Pala Gommata	1	0.75	-	-	-	-
6	Pala Cingolata	1	0.50	1	0.5	1	0,25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	-	-	-	-
9	Rulli compattatori	1	0.25	1	0.25	1	0,25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci	-	-	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-
13	Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-
14	Pompa cls	-	-	-	-	-	-
15	Sonde per Tiranti	-	-	-	-	-	-
16	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-
17	Autogru	-	-	-	-	-	-
18	Gru	-	-	-	-	-	-
19	Carroponte	-	-	-	-	-	-
20	Grader	1	0.50	1	0.5	-	-
21	Finitrice	-	-	-	-	-	-
22	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-
23	Dumper Articolato	1	0.75	1	0.5	1	0,5
24	Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	1	0.5	-	-	-	-
25	Autobotte	1	0.50	1	0.5	1	0,5
26	Generatore Betonaggio	-	-	-	-	-	-
27	Ventilatori	-	-	-	-	-	-

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]					
		Fase 3a		Fase 3b		Fase 3c	
		No.	η	No.	η	No.	η
28	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-
29	Pompa aggotamento	-	-	-	-	-	-
30	Bullonatore	-	-	-	-	-	-
31	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-
32	Vibratori	-	-	-	-	-	-
33	Elettrocompressori	1	1.00	1	1	1	1
34	Trasformatori Elettrici	-	-	-	-	-	-

#### 4.5.6.4 Cantiere Workshop

Il numero massimo dei mezzi che si prevede di utilizzare in ciascuna fase del cantiere relativo al cantiere Workshop, 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 Tabella 4.5):

- ✓ Fase 4a: Allestimento cantiere e adeguamento viabilità;
- ✓ Fase 4b: Installazione officina e area deposito intermedio;
- ✓ Fase 4c: Ripiegamento cantiere.

**Tabella 4.10: Cantiere No.4 – Workshop, Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]					
		Fase 4a		Fase 4b		Fase 4c	
		No.	η	No.	η	No.	η
1	Escavatore	1	0.25			1	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	-	-	1	0.25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	-	-	-	-
9	Rulli compattatori	1	0.25	-	-	1	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci	-	-	1	0.25	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-
13	Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	-	-	2	0.5	-	-
14	Pompa cls	-	-	1	0.5	-	-
15	Sonde per Tiranti	-	-	-	-	-	-
16	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-
17	Autogru	1	0.25	1	0.5	1	0.25
18	Gru	-	-	-	-	-	-
19	Carroponte	-	-	-	-	-	-
20	Grader	1	0.5	-	-	-	-
21	Finitrice	-	-	1	0.25	-	-
22	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-
23	Dumper Articolato	1	0.75	-	-	1	0.5
24	Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	1	0.5	-	-		
25	Autobotte	1	0.5	-	-	1	0.5
26	Generatore Betonaggio	-	-	-	-	-	-
27	Ventilatori	-	-	-	-	-	-
28	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-
29	Pompa aggotamento	-	-	-	-	-	-

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]					
		Fase 4a		Fase 4b		Fase 4c	
		No.	η	No.	η	No.	η
30	Bullonatore	-	-	-	-	-	-
31	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-
32	Vibratori	-	-	2	0.5	-	-
33	Elettrocompressori	1	1	1	0.5	1	1
34	Trasformatori Elettrici	1	1	1	1	1	1

#### 4.5.6.5 Cantiere Finestra Intermedia

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere Finestra Intermedia, 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 Tabella 4.5):

- ✓ Fase 5a: Allestimento cantiere e adeguamento viabilità e impianto di betonaggio;
- ✓ Fase 5b: Funzionamento impianto di betonaggio;
- ✓ Fase 5c: Preparazione Finestra Accesso (paratia + scavo);
- ✓ Fase 5d: Scavi galleria (Finestra Intermedia, galleria idraulica verso monte e verso pozzo piezometrico);
- ✓ Fase 5e: Getto rivestimento definitivo;
- ✓ Fase 5f: Ripiegamento cantiere.

**Tabella 4.11: Cantiere No.5 – Finestra Intermedia, Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]											
		Fase 5a		Fase 5b		Fase 5c		Fase 5d		Fase 5e		Fase 5f	
		No.	η	No.	η	No.	η	No.	η	No.	η	No.	η
1	Escavatore	1	0.25			1	0.75	1	0.25			1	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25										
3	Dozer pesante	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Dozer medio	-	-	-	-	1	0.75	1	0.5	-	-	-	-
5	Pala Gommata	2	0.75	-	-	1	0.75	2	1	-	-	1	0.5
6	Pala Cingolata	2	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	-	-	-	-	1	0.5	-	-	-	-
9	Rulli compattatori	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	-	-	2	1	-	-	-	-	2	0.5	-	-
14	Pompa cls	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.5	-	-
15	Sonde per Tiranti	-	-	-	-	1	0.5	-	-	-	-	-	-
16	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	1	0.5	-	-	-	-	-	-
17	Autogru	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25
18	Gru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Carroponte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Grader	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Finitrice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Dumper Articolato	1	0.75	-	-	1	0.75	1	1	-	-	1	0.5
24	Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	1	0.5	-	-	2	0.75	2	1	-	-	-	-
25	Autobotte	1	0.5	1	0.25	1	0.25	1	0.75	2	0.5	1	0.5

Tipologia Mezzi/Impianti	No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]												
	Fase 5a		Fase 5b		Fase 5c		Fase 5d		Fase 5e		Fase 5f		
	No.	η	No.	η	No.	η	No.	η	No.	η	No.	η	
26	Generatore Betonaggio	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Ventilatori	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
28	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-	1	0.5	-	-	-	-
29	Pompa aggotamento	-	-	-	-	-	-	1	0.75	-	-	-	-
30	Bullonatore	-	-	-	-	1	0.5	-	-	-	-	-	-
31	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	1	0.5	-	-	-	-	-	-
32	Vibratori	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.25	-	-
33	Elettrocompressori	1	1	1	1	-	-	-	-	2	0.5	1	1
34	Trasformatori Elettrici	1	1	1	0.25	1	0.75	1	0.5	1	0.5	1	1

#### 4.5.6.6 Cantiere Canale Drenaggio

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere Canale Drenaggio, 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 Tabella 4.5):

- ✓ Fase 6a: Allestimento cantiere e adeguamento viabilità;
- ✓ Fase 6b: Esecuzione canale;
- ✓ Fase 6c: Ripiegamento cantiere.

Tabella 4.12: Cantiere No.6 – Canale Drenaggio, Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzi/Impianti	No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]						
	Fase 6a		Fase 6b		Fase 6c		
	No.	η	No.	η	No.	η	
1	Escavatore	1	0.25	1	1	1	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25				
3	Dozer pesante	1	0.25	-	-	-	-
4	Dozer medio	-	-	1	0.5	-	-
5	Pala Gommata	2	0.75	1	1	1	0.5
6	Pala Cingolata	2	0.5	-	-	1	0.25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	1	0.5	-	-
9	Rulli compattatori	1	0.25	-	-	1	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci	-	-	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-
13	Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	-	-	1	0.25	-	-
14	Pompa cls	-	-	-	-	-	-
15	Sonde per Tiranti	-	-	-	-	-	-
16	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-
17	Autogru	-	-	-	-	-	-
18	Gru	-	-	-	-	-	-
19	Carroponte	-	-	-	-	-	-
20	Grader	1	0.5	-	-	-	-
21	Finitrice	-	-	-	-	-	-
22	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-
23	Dumper Articolato	1	0.75	-	-	1	0.5
24	Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	1	0.5	-	-	-	-
25	Autobotte	1	0.5	-	-	1	0.5
26	Generatore Betonaggio	-	-	-	-	-	-
27	Ventilatori	-	-	-	-	-	-

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]					
		Fase 6a		Fase 6b		Fase 6c	
		No.	η	No.	η	No.	η
28	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-
29	Pompa aggotamento	-	-	-	-	-	-
30	Bullonatore	-	-	-	-	-	-
31	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-
32	Vibratori	-	-	1	0.25	-	-
33	Elettrocompressori	1	1	1	0.25	1	1
34	Trasformatori Elettrici	-	-	-	-	-	-

#### 4.5.6.7 Cantiere Drenaggi Bacino di Monte

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere Drenaggio Bacino di Monte, 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 Tabella 4.5):

- ✓ Fase 7a: Sistemazione drenaggio del fondo del bacino.

Le fasi di allestimento e ripiegamento cantiere sono incluse nella fase 8a e 8f relative al cantiere del Bacino di Monte (si veda il paragrafo successivo).

**Tabella 4.13: Cantiere No.7 –Drenaggio Bacino di Monte, Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]	
		Fase 7a	
		No.	η
1	Escavatore	1	1
2	Dozer Apripista	-	-
3	Dozer pesante	-	-
4	Dozer medio	1	0.5
5	Pala Gommata	1	1
6	Pala Cingolata	-	-
7	Retroescavatore	-	-
8	Retroescavatore leggero	1	0.5
9	Rulli compattatori	-	-
10	Rulli compattatori piccoli	-	-
11	Rulli Lisci	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-
13	Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	1	0.5
14	Pompa cls	-	-
15	Sonde per Tiranti	-	-
16	Macchina per carotaggi	-	-
17	Autogru	-	-
18	Gru	-	-
19	Carro ponte	-	-
20	Grader	-	-
21	Finitrice	-	-
22	Attrezzatura per Diaframmi	-	-
23	Dumper Articolato	-	-
24	Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	-	-
25	Autobotte	-	-
26	Generatore Betonaggio	-	-
27	Ventilatori	-	-
28	Pompa Spritz	-	-
29	Pompa aggotamento	-	-

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]	
		Fase 7a	
		No.	η
30	Bullonatore	-	-
31	Posizionatori per Infilaggi	-	-
32	Vibratori	1	0.5
33	Elettrocompressori	1	0.5
34	Trasformatori Elettrici	-	-

#### 4.5.6.8 Cantiere Bacino di Monte

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere Bacino di Monte, 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 Tabella 4.5):

- ✓ Fase 8a: Allestimento cantiere e adeguamento viabilità;
- ✓ Fase 8b: Realizzazione scavi e movimentazione terre;
- ✓ Fase 8c: Stesa conglomerato bituminoso, coronamento e finiture;
- ✓ Fase 8d: Realizzazione pozzo opera di presa bacino di monte;
- ✓ Fase 8e: Getto rivestimento definitivo e calice;
- ✓ Fase 8f: Ripiegamento cantiere.

**Tabella 4.14: Cantiere No.8 – Bacino di Monte, Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]											
		Fase 8a		Fase 8b		Fase 8c		Fase 8d		Fase 8e		Fase 8f	
		No.	η	No.	η	No.	η	No.	η	No.	η	No.	η
1	Escavatore	2	0.25	2	1	-	-	1	0.75	-	-	1	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Dozer pesante	2	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Dozer medio	-	-	1	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Pala Gommata	2	0.75	2	1	-	-	1	0.75	-	-	1	0.5
6	Pala Cingolata	2	0.5	-	-	1	0.75	-	-	-	-	1	0.25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	1	0.5	-	-	1	0.5	-	-	-	-
9	Rulli compattatori	1	0.25	1	0.5	-	-	-	-	-	-	1	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci	-	-	1	0.5	2	1	-	-	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	-	-	-	-	1	0.5	-	-	2	0.5	-	-
14	Pompa cls	-	-	-	-	-	-	1	0.25	1	0.5	-	-
15	Sonde per Tiranti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Autogru	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.25
18	Gru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Carroponte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Grader	1	0.5	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
21	Finitrice	-	-	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
22	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Dumper Articolato	1	0.75	2	0.75	-	-	1	0.75	-	-	1	0.5
24	Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	1	0.5	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Autobotte	1	0.5	2	0.5	1	0.5	-	-	2	0.5	1	0.5

Tipologia Mezzi/Impianti	No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]												
	Fase 8a		Fase 8b		Fase 8c		Fase 8d		Fase 8e		Fase 8f		
	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	
26	Generatore Betonaggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Ventilatori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Pompa aggotamento	-	-	1	0.25	-	-	1	0.25	-	-	-	-
30	Bullonatore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Vibratori	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.25	-	-
33	Elettrocompressori	1	1	-	-	-	-	-	-	2	0.5	1	1
34	Trasformatori Elettrici	1	0.75	1	0.5	1	0.75	1	0.5	1	0.75	1	0.75

#### 4.5.6.9 Cantiere Campo Base Monte

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere Campo Base Monte, 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 Tabella 4.5):

- ✓ Fase 9a: Allestimento cantiere e adeguamento viabilità;
- ✓ Fase 9b: Installazione locali tecnici, impianto di betonaggio, fabbrica virole e area deposito intermedio;
- ✓ Fase 9c: Fabbricazione virole;
- ✓ Fase 9d: Funzionamento impianto di betonaggio;
- ✓ Fase 9e: Ripiegamento cantiere.

**Tabella 4.15: Cantiere No.9 – Campo Base Monte, Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzi/Impianti	No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]										
	Fase 9a		Fase 9b		Fase 9c		Fase 9d		Fase 9e		
	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	
1	Escavatore	2	0.25	-	-	-	-	-	-	3	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Dozer pesante	2	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Rulli compattatori	1	0.25	-	-	-	-	-	-	3	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	-	-	2	0.5	-	-	2	1	-	-
14	Pompa cls	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Sonde per Tiranti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Autogru	1	0.25	1	0.5	-	-	-	-	1	0.25
18	Gru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Carroponte	-	-	1	0.5	1	1	-	-	-	-
20	Grader	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Finitrice	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
22	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Dumper Articolato	1	0.75	-	-	-	-	-	-	2	0.5

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]											
		Fase 9a		Fase 9b		Fase 9c		Fase 9d		Fase 9e			
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$		
24	Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Autobotte	1	0.5	-	-	1	0.25	1	0.25	1	0.5	-	-
26	Generatore Betonaggio	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
27	Ventilatori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Pompa Spritz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Pompa aggotamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Bullonatore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Vibratori	-	-	2	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
33	Elettrocompressori	1	1	1	0.5	1	1	1	1	2	1	-	-
34	Trasformatori Elettrici	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1	1	1	0.5	-	-

#### 4.5.6.10 Cantiere Pozzo Piezometrico

Il numero massimo dei mezzi che si prevede utilizzare in ciascuna delle fasi del cantiere Pozzo Piezometrico, 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 Tabella 4.5):

- ✓ Fase 10a: Allestimento cantiere e adeguamento viabilità;
- ✓ Fase 10b: Esecuzione diaframmi pozzo;
- ✓ Fase 10c: Scavo pozzo piezometrico e galleria idraulica da pozzo a Centrale;
- ✓ Fase 10d: Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole;
- ✓ Fase 10e: Realizzazione edificio sommitale;
- ✓ Fase 10f: Ripiegamento cantiere.

Tabella 4.16: Cantiere No.8 – Pozzo Piezometrico, Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]											
		Fase 10a		Fase 10b		Fase 10c		Fase 10d		Fase 10e		Fase 10f	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
1	Escavatore	1	0.25	1	0.25	2	1	-	-	-	-	1	0.5
2	Dozer Apripista	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Dozer pesante	1	0.25	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
4	Dozer medio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Pala Gommata	2	0.75	-	-	2	0.75	-	-	-	-	1	0.5
6	Pala Cingolata	2	0.5	-	-	2	0.75	-	-	-	-	1	0.25
7	Retroescavatore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Retroescavatore leggero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Rulli compattatori	1	0.25	-	-	1	0.5	-	-	-	-	1	0.25
10	Rulli compattatori piccoli	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Rulli Lisci	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Rulli a piede di pecora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	-	-	1	0.75	2	0.5	2	0.5	1	0.25	-	-
14	Pompa cls	-	-	1	0.75	-	-	1	0.5	-	-	-	-
15	Sonde per Tiranti	-	-	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
16	Macchina per carotaggi	-	-	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
17	Autogru	1	0.25	-	-	-	-	-	-	1	0.75	1	0.25
18	Gru	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.5	-	-
19	Carroponte	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
20	Grader	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tipologia Mezzi/Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [ $\eta$ ]											
		Fase 10a		Fase 10b		Fase 10c		Fase 10d		Fase 10e		Fase 10f	
		No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$	No.	$\eta$
21	Finitrice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Attrezzatura per Diaframmi	-	-	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Dumper Articolato	1	0.75	1	0.5	-	-	-	-	-	-	1	0.5
24	Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Autobotte	1	0.5	-	-	-	-	2	0.5	1	0.25	1	0.5
26	Generatore Betonaggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Ventilatori	-	-	-	-	1	0.75	-	-	-	-	-	-
28	Pompa Spritz	-	-	-	-	2	0.5	-	-	-	-	-	-
29	Pompa aggotamento	-	-	-	-	1	0.75	-	-	-	-	-	-
30	Bullonatore	-	-	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
31	Posizionatori per Infilaggi	-	-	-	-	1	0.25	-	-	-	-	-	-
32	Vibratori	-	-	-	-	-	-	2	0.25	-	-	-	-
33	Elettrocompressori	1	1	1	0.25	-	-	2	0.5	2	0.75	1	1
34	Trasformatori Elettrici	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

## 4.6 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

### 4.6.1 Fase di Cantiere

#### 4.6.1.1 Emissioni in Atmosfera

##### 4.6.1.1.1 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 (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 qualità Analysis Guidance Handbook, Off-road mobile source emission factors” svolto dalla CEQA (California Environmental Quality Act) per gli scenari dal 2007 al 2025.

Di seguito si riportano i fattori di emissione AQMD per l'anno 2022 in kg/h per tutti i mezzi diesel impiegati nei cantieri.

Tabella 4.17: Stima Emissioni da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione AQMD

Fattori di Emissione Mezzi Terrestri AQMD – Anno 2022			
Tipologia	NOx [kg/h]	Sox [kg/h]	PTS [kg/h]
Escavatore	0.2079	0.0010	0.0075
Dozer Apripista	0.6596	0.0012	0.0260
Dozer pesante	1.0161	0.0018	0.0396
Dozer medio	0.6596	0.0012	0.0260
Pala Gommata	0.2079	0.0010	0.0075
Pala Cingolata	0.1527	0.0008	0.0053
Retroescavatore	0.1491	0.0009	0.0051
Retroescavatore leggero	0.0958	0.0003	0.0041
Rulli compattatori	0.1935	0.0006	0.0102
Rulli compattatori piccoli	0.0872	0.0002	0.0046
Rulli Lisci	0.0872	0.0002	0.0046
Rulli a piede di pecora	0.1935	0.0006	0.0102
Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	0.2596	0.0012	0.0095
Pompa cls	0.2109	0.0007	0.0097
Sonde per Tiranti	0.0535	0.0007	0.0016
Macchina per carotaggi	0.0535	0.0007	0.0016
Autogru	0.1726	0.0008	0.0060
Gru	0.1772	0.0006	0.0061
Carr ponte	0.2318	0.0009	0.0081
Grader	0.2394	0.0009	0.0083
Finitrice	0.0646	0.0001	0.0025
Attrezzatura per Diaframmi	0.0876	0.0014	0.0029
Dumper Articolato	0.0264	0.0000	0.0010
Autocarri 10 m <sup>3</sup>	0.2596	0.0012	0.0095
Autobotti	0.2596	0.0012	0.0095
Generatore Betonaggio	0.3780	0.0015	0.0116

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 5.5 m/s);
- ✓ M = contenuto di umidità delle terre di scavo (assunto cautelativamente pari a 4%);
- ✓ 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 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.

#### Stima delle Emissioni

##### 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 4.6 (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 4.5.6.

Tabella 4.18: 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
1 Campo Base Valle	1a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.8	0.012	0.14	713	2.7	26.65
	1b	Installazione locali tecnici e impianto di betonaggio	1.05	0.004	0.04	587	1.0	9.55
	1c	Funzionamento impianto di betonaggio	1.2	0.005	0.04	39027	171.5	1337.9
	1d	Ripiegamento cantiere	1.2	0.006	0.05	96	0.4	3.63
2 Bacino di Valle	2a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità e scavi per livellamento terreno	5.0	0.02	0.19	4507	16.3	170.77
	2b	Scavi pozzi. diaframmi. pali secanti	3.7	0.02	0.14	43063	181.6	1609.5
	2c	Scavi gallerie	2.3	0.01	0.09	8834	37.5	326.99
	2d	Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole	1.7	0.01	0.07	9928	41.2	379.60
	2e	Montaggi e realizzazione Fabbricato Centrale e Sottostazione Elettrica	1.9	0.01	0.07	4220	18.25	157.01
	2f	Ripiegamento cantiere	1.2	0.01	0.05	96	0.4	3.63
3 Varie	3a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.2	0.01	0.12	230	0.8	8.70
	3b	Allestimento aree deposito intermedio	1.1	0.00	0.04	98	0.4	3.67
	3c	Ripiegamento cantiere	0.8	0.00	0.03	67	0.3	2.58
4 Workshop	4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.8	0.012	0.14	285	1.1	10.66
	4b	Installazione officina e area deposito intermedio	1.05	0.004	0.04	196	0.8	7.64
	4c	Ripiegamento cantiere	1.2	0.006	0.05	96	0.4	3.63
5 Finestra Intermedia	5a	Allestimento cantiere. adeguamento viabilità e impianto betonaggio	3.8	0.012	0.14	570	2.2	21.32
	5b	Funzionamento impianto di betonaggio	1.2	0.005	0.04	35563	156.3	1219.1
	5c	Preparazione Finestra Accesso (paratia + scavo)	2.0	0.008	0.07	734	2.9	27.38
	5d	Scavi galleria (Finestra Intermedia. galleria idraulica verso monte e verso pozzo piezometrico)	2.3	0.009	0.09	30396	128	1125.7
	5e	Getto rivestimento definitivo	1.25	0.006	0.05	1874	8	71.54
	5f	Ripiegamento cantiere	1.2	0.006	0.05	96	0.4	3.63
6 Canale Drenaggio	6a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.6	0.012	0.14	277	1.0	10.36
	6b	Esecuzione canale	1.4	0.005	0.05	515	1.9	19.51
	6c	Ripiegamento cantiere	1.05	0.005	0.04	87	0.4	3.33

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max. [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
7 Drenaggi Bacino di Monte	7a (2)	Sistemazione drenaggio del fondo del bacino	1.4	0.005	0.05	2216	8.2	83.74
	8a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	5.0	0.015	0.19	346	1.2	13.02
8 Bacino di Monte	8b	Realizzazione scavi e movimentazione terre	3.8	0.014	0.15	23941	96.1	923.46
	8c	Stesa conglomerato bituminoso. coronamento e finiture	1.15	0.005	0.04	4497	17.1	181.77
	8d	Realizzazione pozzo opera di presa bacino di monte	0.75	0.003	0.03	1107	4.9	42.35
	8e	Getto rivestimento definitivo e calice	1.25	0.006	0.05	656	2.9	25.04
	8f	Ripiegamento cantiere	1.2	0.006	0.05	96	0.4	3.63
	9a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	5.0	0.015	0.19	1039	3.7	39.05
9 Campo Base Monte	9b	Installazione locali tecnici. impianto di betonaggio. fabbrica virole e area deposito intermedio	1.1	0.004	0.04	450	1.9	16.44
	9c	Fabbricazione virole	0.5	0.002	0.02	1216	4.7	42.82
	9d	Funzionamento impianto di betonaggio	1.2	0.005	0.04	45493	199.9	1559.5
	9e	Ripiegamento cantiere	2.2	0.010	0.09	167	0.75	6.52
	10a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.8	0.012	0.14	570	2.2	21.32
10 Pozzo Piezometrico	10b	Esecuzione diaframmi pozzo	0.9	0.005	0.04	310	1.6	12.42
	10c	Scavo pozzo piezometrico e galleria idraulica da pozzo a Centrale	3.0	0.012	0.11	37154	148.9	1403.45
	10d	Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole	1.5	0.006	0.06	15089	64.0	562.29
	10e	Realizzazione edificio sommitale	0.9	0.004	0.03	209	0.9	7.38
	10f	Ripiegamento cantiere	1.2	0.006	0.05	96	0.4	3.63

#### 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 Valle, Finestra Intermedia, Pozzo Piezometrico e Bacino di Monte.

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 4.5, 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 0.0007 kg di PM<sub>10</sub> per tonnellata di materiale movimentato e ipotizzando una densità media dei terreni pari a 1.8 t/m<sup>3</sup>, nella tabella seguente si riportano anche i relativi valori di emissione delle polveri sottili.

Tabella 4.19: 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]			
2 Bacino di Valle	2 – Fasi 2b e 2c – Scavi pozzi e gallerie	Sabbia limosa/Limo sabbioso	656.2	0.82	635.2
5 Finestra Intermedia	5 – Fase 5d – Scavi gallerie	Limo argilloso	199.6	0.25	183.1
8 Bacino di Monte	8 – Fase 8b – Realizzazione scavi e movimentazione terre	Sabbia limosa/Limo sabbioso e Limo argilloso	2,168.3	2.73	2,180.4
10 Pozzo Piezometrico	10 – Fase 10c – Scavi pozzo e gallerie	Sabbia limosa/Limo sabbioso e Limo argilloso	154.0	0.19	182.8

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 1.2 kg di PM<sub>10</sub>/ora per le attività di scotico e 3.2 kg di PM<sub>10</sub>/ora per le attività di ripristino.

Tabella 4.20: 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]
1 Campo Base Valle	1a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	1.2	60.9
2 Bacino Valle	2a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità e scavi per livellamento terreno	1.2	292.2
	2f	Ripiegamento cantiere	3.2	64.3
4 Workshop	4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	1.2	24.3
5 Finestra Intermedia	5a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	1.2	48.7
6 Canale Drenaggio	6a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	1.2	24.3
7 Drenaggi Bacino Monte	8a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	1.2	24.3
8 Bacino di Monte	8a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	1.2	24.3
	8b	Realizzazione scavi e movimentazione terre	3.2	2,570.3
9 Campo Base Monte	9a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	1.2	73.0
10 Pozzo Piezometrico	10a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	1.2	48.7

Note:

- (1) La fase di allestimento cantiere è inclusa nella fase 8a relativa al cantiere del Bacino di Monte.

### Emissioni Totali Cantiere

In base a tutti i contributi esposti precedentemente alle emissioni in fase di cantiere di seguito si riporta 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 derivanti dai fumi di scarico dei mezzi siano assimilabili tutte alla frazione di particolato fine (PM<sub>10</sub>).

**Tabella 4.21: Emissioni Inquinanti Totali per Cantiere**

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max. [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
1 Campo Base Valle	1a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.8	0.012	0.26	713	2.7	87.55
	1b	Installazione locali tecnici e impianto di betonaggio	1.05	0.004	0.04	587	1.0	9.55
	1c	Funzionamento impianto di betonaggio	1.2	0.005	0.04	39027	171.5	1337.9
	1d	Ripiegamento cantiere	1.2	0.006	0.05	96	0.4	3.63
2 Bacino di Valle	2a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità e scavi per livellamento terreno	5.0	0.02	0.31	4507	16.3	462.97
	2b	Scavi pozzi, diaframmi, pali secanti	3.7	0.02	0.17	43063	181.6	2244.7
	2c	Scavi gallerie	2.3	0.01	0.09	8834	37.5	326.99
	2d	Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole	1.7	0.01	0.07	9928	41.2	379.60
	2e	Montaggi e realizzazione Fabbricato Centrale e Sottostazione Elettrica	1.9	0.01	0.07	4220	18.25	157.01
	2f	Ripiegamento cantiere	1.2	0.01	0.37	96	0.4	67.93
3 Varie	3a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.2	0.01	0.12	230	0.8	8.70
	3b	Allestimento aree deposito intermedio	1.1	0.00	0.04	98	0.4	3.67
	3c	Ripiegamento cantiere	0.8	0.00	0.03	67	0.3	2.58
4 Workshop	4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.8	0.012	0.26	285	1.1	34.96
	4b	Installazione officina e area deposito intermedio	1.05	0.004	0.04	196	0.8	7.64
	4c	Ripiegamento cantiere	1.2	0.006	0.05	96	0.4	3.63
5 Finestra Intermedia	5a	Allestimento cantiere, adeguamento viabilità e impianto betonaggio	3.8	0.012	0.26	570	2.2	70.02
	5b	Funzionamento impianto di betonaggio	1.2	0.005	0.04	35563	156.3	1219.1
	5c	Preparazione Finestra Accesso (paratia + scavo)	2.0	0.008	0.07	734	2.9	27.38
	5d	Scavi galleria (Finestra Intermedia, galleria idraulica verso monte e verso pozzo piezometrico)	2.3	0.009	0.1	30396	128	1308.8
	5e	Getto rivestimento definitivo	1.25	0.006	0.05	1874	8	71.54

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max. [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
	5f	Ripiegamento cantiere	1.2	0.006	0.05	96	0.4	3.63
6 Canale Drenaggio	6a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.6	0.012	0.26	277	1.0	34.66
	6b	Esecuzione canale	1.4	0.005	0.05	515	1.9	19.51
	6c	Ripiegamento cantiere	1.05	0.005	0.04	87	0.4	3.33
7 Drenaggi Bacino di Monte	7a (2)	Sistemazione drenaggio del fondo del bacino	1.4	0.005	0.05	2216	8.2	83.74
8 Bacino di Monte	8a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	5.0	0.015	0.31	346	1.2	37.32
	8b	Realizzazione scavi e movimentazione terre	3.8	0.014	0.58	23941	96.1	5674.2
	8c	Stesa conglomerato bituminoso. coronamento e finiture	1.15	0.005	0.04	4497	17.1	181.77
	8d	Realizzazione pozzo opera di presa bacino di monte	0.75	0.003	0.03	1107	4.9	42.35
	8e	Getto rivestimento definitivo e calice	1.25	0.006	0.05	656	2.9	25.04
	8f	Ripiegamento cantiere	1.2	0.006	0.05	96	0.4	3.63
9 Campo Base Monte	9a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	5.0	0.015	0.31	1039	3.7	112.05
	9b	Installazione locali tecnici. impianto di betonaggio. fabbrica virole e area deposito intermedio	1.1	0.004	0.04	450	1.9	16.44
	9c	Fabbricazione virole	0.5	0.002	0.02	1216	4.7	42.82
	9d	Funzionamento impianto di betonaggio	1.2	0.005	0.04	45493	199.9	1559.5
	9e	Ripiegamento cantiere	2.2	0.010	0.09	167	0.75	6.52
10 Pozzo Piezometrico	10a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.8	0.012	0.26	570	2.2	70.02
	10b	Esecuzione diaframmi pozzo	0.9	0.005	0.04	310	1.6	12.42
	10c	Scavo pozzo piezometrico e galleria idraulica da pozzo a Centrale	3.0	0.012	0.12	37154	148.9	1586.25
	10d	Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole	1.5	0.006	0.06	15089	64.0	562.29
	10e	Realizzazione edificio sommitale	0.9	0.004	0.03	209	0.9	7.38
	10f	Ripiegamento cantiere	1.2	0.006	0.05	96	0.4	3.63

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 adiacenti agli imbocchi e la realizzazione del bacino di monte, oltre agli impianti di betonaggio, i quali saranno attivi con funzionamento in continuo per periodi prolungati.

#### 4.6.1.1.2 *Stima delle Emissioni di Inquinanti da Cantiere Fabbricazione Virole e Impianti di Betonaggio*

Nel cantiere No. 9 (Campo Base Monte) 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 sarà dotata di punti di emissione convogliate in corrispondenza delle cappe di aspirazione.

Si evidenzia che la Fabbrica sarà dismessa al termine delle attività di realizzazione delle virole, pertanto le emissioni associate alle suddette operazioni saranno limitate ad un periodo stimabile in circa 410 giorni.

Saranno inoltre presenti No. 3 impianti di betonaggio, ubicati presso i cantieri Campo Base Valle, Finestra Intermedia e Campo Base Monte.

Questi saranno alimentati da un generatore diesel da 250 kW in funzione pressoché in continuo nei periodi in cui sarà prevista una elevata richiesta di calcestruzzo. In particolare, gli impianti saranno attivi rispettivamente per circa 1,690 giorni, 1,540 giorni e 1,970 giorni.

I 3 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 (Figura seguente).



**Figura 4.18: 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 convoglieranno 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 4.22, 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 4.22: 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> (Paragrafo 6.7.3.2).*

Per quanto riguarda gli impianti di betonaggio, di seguito si riportano alcune caratteristiche emissive dei generatori diesel che saranno impiegati.

**Tabella 4.23: Caratteristiche Geometriche ed Emissive del Generatore Diesel degli Impianti di Betonaggio**

Punto emissivo	Ciclo Funzionamento	Altezza camino (m)	Diametro camino (m)	Sezione uscita (m <sup>2</sup> )	T (°)	Velocità Reale (m/s)	Portata Inquinanti [g/s]			
							NOx	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO
Betonaggio Campo Base Valle	Continuo	3	0.15	0.02	511.3	74.7	0.105	0.0004	0.003	0.07
Betonaggio Finestra Intermedia	Continuo	3	0.15	0.02	511.3	74.7	0.105	0.0004	0.003	0.07
Betonaggio Campo Base Monte	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 6.7.3.2.

#### 4.6.1.2 Prelievi Idrici

Durante le fasi di cantiere i prelievi idrici riscontrabili potranno essere collegati essenzialmente a:

- ✓ l'uso civile, per soddisfare le esigenze del personale di cantiere (box spogliatoi, box doccia, etc.);
- ✓ produzione di fanghi bentonitici per la realizzazione di diaframmi mediante idrofresa, produzione cementi, lavorazioni sotterranee;
- ✓ eventuale umidificazione delle aree di cantiere al fine di limitare le emissioni di polveri.

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato attraverso la rete acquedottistica o mediante autobotti. Non sono 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. Per i consumi idrici per uso civile, si riporta una stima massima giornaliera, sulla base del numero massimo di addetti previsti in cantiere (Tabella 4.28) ed una stima totale, calcolata in base al numero medio di addetti per cantiere, per la durata totale dello stesso (Tabella 4.5).

**Tabella 4.24: Prelievi Idrici in Fase di Cantiere**

Cantiere	Tipologia	Modalità di Approvvigionamento	Stima Consumi	
			Max [m <sup>3</sup> /g]	Totali [m <sup>3</sup> ]
No. 1	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	8	7,440
	Produzione cemento	Acquedotto/Autobotti	-	2
No. 2	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	12	7,440
	Produzione fanghi bentonitici	Acquedotto/Autobotti	-(1)	45
	Produzione cemento	Acquedotto/Autobotti	-	10,000
No. 4	Opere in sottoterraneo	Acquedotto/Autobotti	-	16,000
	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	5	3,244
No. 5	Produzione cemento	Acquedotto/Autobotti	-	45
	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	13	9,576
No. 6	Produzione cemento	Acquedotto/Autobotti	-	15,530
	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	4	276
No. 7	Produzione cemento	Acquedotto/Autobotti	-	80
	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	6	480
No. 8	Produzione cemento	Acquedotto/Autobotti	-	30
	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	10	12,084

Cantiere	Tipologia	Modalità di Approvvigionamento	Stima Consumi	
			Max [m³/g]	Totali [m³]
	Produzione cemento	Acquedotto/Autobotti	-	4,200
	Opere in sotterraneo	Acquedotto/Autobotti	-	6,500
No. 9	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	9	10,770
	Produzione cemento	Acquedotto/Autobotti	-	300
No. 10	Produzione cemento	Acquedotto/Autobotti	-	400
	Opere in sotterraneo	Acquedotto/Autobotti	-	10,500
	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	10	7,976

Note:

(1): Non è possibile stimare un valore di consumo giornaliero, in quanto i fanghi bentonici sono in ricircolo e le perdite dipendono dalle caratteristiche dei terreni attraversati. Il consumo reale è quindi da valutare in funzione di ciò che rimane da portar via a fine lavorazione

Le attività di collaudo idraulico saranno effettuate al termine dei lavori, prima della messa in esercizio dell'impianto. La quantità di acqua utilizzata per tali operazioni sarà funzione della necessità di svuotamento della galleria di restituzione, nel caso di perdite da sanare.

L'umidificazione delle aree di cantiere sarà effettuata solo in caso di necessità. I quantitativi di acqua eventualmente necessari saranno in ogni caso modesti.

#### 4.6.1.3 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono sostanzialmente riconducibili a:

- ✓ le intercettazioni di acque sotterranee;
- ✓ 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.

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 al bacino Basentello.

La seguente tabella riassume le stime relative agli scarichi idrici previsti per i cantieri del progetto.

**Tabella 4.25: Scarichi Idrici in Fase di Cantiere**

Cantiere	Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Stima Quantità	
				Max [m³/h]	Totali [m³]
No.1	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
	Acque Meteoriche	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
No.2	Acque sotterranee	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	369,600 <sup>(4)</sup>
	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
No.4	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
	Acque Meteoriche	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
No.5	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
	Acque sotterranee	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	350,400 <sup>(4)</sup>
No.6	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
No.7	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
No.8	Acque sotterranee	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	384,000 <sup>(4)</sup>
	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)

Cantiere	Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Stima Quantità	
				Max [m³/h]	Totali [m³]
No.9	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
	Acque Meteoriche	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
No.10	Acque sotterranee	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	453,120 <sup>(4)</sup>
	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)

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 4.24 in relazione ai consumi idrici per uso civile.

(4): Valore stimato considerando una durata delle fasi di scavo come riportato nella Tabella 4.5.

(5): Quantità funzione del regime pluviometrico. Le acque di prima pioggia saranno convogliate ad apposito pozzetto disoleatore che tratterà anche le acque di seconda pioggia secondo normativa

Si evidenzia ad ogni modo che i sistemi di trattamento delle acque saranno soggetti a regolari controlli e verifiche, al fine di assicurare la compatibilità degli scarichi idrici in corpo superficiale con i requisiti previsti dalla normativa vigente.

#### 4.6.1.4 Terre e Rocce da Scavo e Produzione di Rifiuti

##### 4.6.1.4.1 Terre e Rocce da Scavo

Durante le fasi di realizzazione del progetto saranno prodotte notevoli quantità di terre e rocce da scavo, costituite principalmente dallo smarino delle gallerie e dalle attività di scotico presso l'area in cui sorgerà il bacino di valle.

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.

Si riporta, nel seguito, 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.

Si precisa che, ai fini del presente documento, è stato considerato cautelativamente lo scotico dell'intera superficie di cantiere. Le effettive aree oggetto di scotico, per ciascun cantiere, saranno definite in una successiva fase di progettazione e saranno distinte dalle aree che saranno utilizzate unicamente per il deposito intermedio dei terreni di scavo per i quali è previsto il riutilizzo come sottoprodotto all'interno o all'esterno del progetto. Le aree di deposito intermedio delle terre e rocce da scavo saranno preventivamente coperte con geo tessuto per distinguere, al momento del prelievo per il riutilizzo, il terreno di scavo da quello vegetale sottostante, senza quindi effettuare operazioni preliminari di scotico su dette aree.

Tabella 4.26: Terre e Rocce da Scavo

Origine (Cantiere)	Tipologia	Volume di scavo [m³]	Area di deposito	Trasporto			Volume di riporto/ripristino [m³]
				Partenza (Cantiere)	Destinazione finale	Modalità	
1 (Campo base valle)	Terreno vegetale	15,000 (in banco 12,500)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere No. 1.	1	Riutilizzo nella stessa area di cantiere No. 1 al termine dei lavori	-	15,000 pari a 13,000 per messa a dimora dopo compattazione
2 (Bacino di valle)	Terreno vegetale	60,000 (in banco 50,000)	Deposito intermedio presso il cantiere No. 1 (Campo base valle)	2	Riutilizzo nella stessa area di cantiere No. 2 al termine dei lavori	Camion	60,000 pari a 52,200 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	
	Sabbia limosa/ Limo sabbioso	505,300 (in banco 397,700)	Deposito intermedio presso il cantiere No. 1 (Campo base valle) di una porzione di volume di circa 70,800 m <sup>3</sup> (circa 55,700 in banco)	2	Sistemazione del terreno presso l'opera di presa	Camion	70,800 pari a 61,500 per messa a dimora dopo compattazione
			1)	2	Conferimento presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia del volume rimanente (circa 342,000 m <sup>3</sup> in banco)	Camion	-
4 (Workshop)	Terreno vegetale	11,400 (9,500 in banco)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere No. 4.	4	Riutilizzo nella stessa area di cantiere No. 4 al termine dei lavori	-	11,400 pari a 9,900 per messa a dimora dopo compattazione
5 (Finestra intermedia)	Terreno vegetale	42,600 (35,500 in banco)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere No. 5.	5	Riutilizzo nella stessa area di cantiere No. 5 al termine dei lavori	-	42,600 pari a 37,100 per messa a dimora dopo compattazione
	Limo argilloso	145,700 (114,700 in banco)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere No. 5 ed eventualmente presso le aree di cantiere No.4 (Workshop) e No.3 (Varie)	5	Conferimento presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia del volume di circa 159,400 m <sup>3</sup> (in banco) <sup>2)</sup>	Camion	-
6 (Canale drenaggio)	Terreno vegetale	1,800 (1,500 in banco)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere No. 6	6	Riutilizzo nella stessa area di cantiere No. 6 al termine dei lavori	-	1,800 pari a 1,600 per messa a dimora dopo compattazione
	Sabbia limosa/ Limo sabbioso	1,900 (1,500 in banco)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere No. 6	6	Conferimento presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia del volume di circa 1,500 m <sup>3</sup> (in banco) <sup>2)</sup>	Camion	-
7 (Drenaggi Bacino di monte)	Terreno vegetale	4,800 (4,000 in banco)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere No. 7	7	Riutilizzo nella stessa area di cantiere No. 7 al termine dei lavori	-	4,800 pari a 4,200 per messa a dimora dopo compattazione
	Sabbia limosa/ Limo sabbioso	1,300 (1,000 in banco)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere No. 7	7	Conferimento presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia del volume di circa 1,000 m <sup>3</sup> (in banco)	Camion	-
8 (Bacino di monte)	Terreno vegetale	547,200 (456,000 in banco)	Deposito intermedio di circa 34,500 m <sup>3</sup> (circa 28,800 in banco) presso l'area di cantiere No. 9	8	Riutilizzato in sito area di cantiere No. 8 (per rinverdimento sponde)	Camion	34,500 pari a 30,000 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	
			(Campo base monte)				
			-	8	Il volume rimanente pari a circa 512,700 m <sup>3</sup> (427.200 m <sup>3</sup> in banco) sarà venduto	Camion	-
	Sabbia limosa/ Limo sabbioso	1,729,800 (1,362,000 in banco)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere No. 8 di circa 236,900 (circa 187,000 m <sup>3</sup> in banco)	8	Riutilizzato nell'area di cantiere No. 8 per sagomare il fondo del bacino	-	236,900 pari a 206,000 per messa a dimora dopo compattazione
			Eventuale Deposito intermedio e parziale del restante volume (circa 1,175,000 m <sup>3</sup> in banco) presso l'area di cantiere No. 9 (Campo base monte)	8	Conferimento presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia (1,175,000 m <sup>3</sup> in banco)	Camion	-
Limo argilloso	4,800 (3,800 in banco)	Eventuale Deposito intermedio presso l'area di cantiere No. 9 (Campo base monte)	8	Conferimento presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia (3,800 m <sup>3</sup> in banco)	Camion	-	
<b>9</b> (Campo base monte)	Terreno vegetale	48,000 (40,000 in banco)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere No. 9	9	Riutilizzato in sito (area di cantiere No. 9)	-	48,000 pari a 41,700 per messa a dimora dopo compattazione
<b>10</b> (Pozzo piezometrico)	Terreno vegetale	3,600 (3,000 in banco)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere No. 10	10	Riutilizzo nella stessa area di cantiere No. 10 al termine dei lavori	-	3,600 pari a 3,100 per messa a dimora dopo compattazione
	Sabbia limosa/ Limo sabbioso	16,900 (13,300 in banco)	Deposito intermedio presso l'area di cantiere No. 9 (Campo base monte)	10	Conferimento presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia (13,300 m <sup>3</sup> in banco)	Camion	-
	Limo argilloso	128,500 (101,200 in banco)	Deposito intermedio presso l'area di cantiere No. 9 (Campo base monte)	10	Conferimento presso idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia (25,500 m <sup>3</sup> in banco)	Camion	-

Note:

- 1) Parte del volume scavato potrebbe essere depositato temporaneamente nell'area di cantiere No. 1. "Campo base valle", a seconda della gestione e tempistiche imposte della società che sarà incaricata della rinaturalizzazione dell'ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia.
- 2) Conferimento previsto a seconda della gestione e tempistiche imposte della società che sarà incaricata della rinaturalizzazione dell'ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia.

#### 4.6.1.4.2 Produzione di Rifiuti

Durante il cantiere saranno prodotte diverse tipologie di rifiuti, in funzione delle lavorazioni previste.

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

- ✓ Oli esausti, batterie, pezzi di ricambio sostituiti;
- ✓ Residui plastici, ferrosi, di materiale elettrico;
- ✓ Scarti da locali mensa;
- ✓ Rifiuti solidi urbani;
- ✓ Acque nere;
- ✓ Fanghi provenienti da trattamento delle acque;
- ✓ Calcestruzzi armati e non derivanti da demolizioni di opere temporanee.

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

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti legati a particolari lavorazioni associate alla specifica tipologia di cantiere (realizzazione scavi 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 4.27: 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	500 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.

#### 4.6.1.5 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 e impiego di manodopera;
- ✓ occupazione di aree.

4.6.1.5.1 Utilizzo di Materie/Risorse

Le attività di cantiere per la realizzazione del progetto in esame comporteranno:

- ✓ l'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 (acciaio per virole, macchine, strutture e armature, Cls, materiale calcareo, etc).

Per quanto riguarda i consumi di acqua per le necessità di cantiere, essi sono stati stimati nel paragrafo dei consumi idrici nella Tabella 4.24 precedente.

Tabella 4.28: Utilizzo Materie Prime/Risorse

Cantiere	Tipologia	Stima Quantità	Note
No.1	No. addetti	40	Max
		20	medio
	Cls	5 m <sup>3</sup>	-
No.2	No. addetti	60	Max
		20	medio
	Cls	35,000 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio	6,500 t	-
No.4	No. addetti	25	Max
		10	Medio
	Cls	150 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio	5 t	-
No.5	No. addetti	65	Max
		30	Medio
	Cls	52,100 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio	5,201 t	-
No.6	No. addetti	20	Max
		10	Medio
	Cls	250 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio	25 t	-
No.7	No. addetti	30	Max
		10	Medio
	Cls	100 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio	10 t	-
No.8	No. addetti	50	Max
		30	Medio
	Cls	15,000 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio	1,500 t	-
No.9	No. addetti	45	Max
		25	Medio
	Cls	1,000 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio	50 t	-
No.10	No. addetti	50	Max
		20	Medio
	Cls	1,400 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio	125 t	-
	Acciaio Virole	7,400 t	-

Si precisa, infine, che per la messa in opera del rilevato del bacino di monte sarà necessario acquistare materiale calcareo idoneo, per un totale stimato pari a **2,642,000 m<sup>3</sup>** (tenendo conto di un coefficiente di compattazione assunto pari ad 1.15). In particolare:

- ✓ il volume associato al corpo della diga ed all'unghia in pietrame è pari a circa 2,067,000 m<sup>3</sup>, pertanto saranno necessari circa 2,377,000 m<sup>3</sup> di materiale calcareo grossolano;

- ✓ il volume associato ai filtri ed al sottofondo della diga (che richiede materiale granulare di maggiore qualità) è pari a circa 230,000 m<sup>3</sup>, pertanto saranno necessari circa 265,000 m<sup>3</sup> di materiale calcareo granulare selezionato.

#### 4.6.1.5.2 Occupazione/Limitazione di Suolo

Il progetto prevede la realizzazione di diverse aree di cantiere. Il dettaglio di ciascuna di esse è riportato nella seguente tabella.

Tabella 4.29: Ubicazione delle Aree di Cantiere

Cantiere	Comune	Motivazione	Superficie [m <sup>2</sup> ]
No. 1	Gravina in Puglia	Campo Base Valle	81,000
No. 2	Gravina in Puglia	Bacino di Valle	130,000 <sup>(1)</sup>
No. 3	Gravina in Puglia	Varie	7,500
No. 4	Gravina in Puglia	Workshop	45,000
No. 5	Gravina in Puglia	Finestra Intermedia	131,000
No. 6	Gravina in Puglia	Canale Drenaggio	33,000
No. 7	Gravina in Puglia	Drenaggi Bacino di Monte	116,000
No. 8	Gravina in Puglia	Bacino di Monte	669,000
No. 9	Gravina in Puglia	Campo Base Monte	442,000
No. 10	Gravina in Puglia	Pozzo Piezometrico	37,000

Note:

- (1) La superficie a terra dell'area di cantiere No. 2 ammonta a circa 71,750 m<sup>2</sup>.

La viabilità di accesso alle diverse aree di cantiere è individuata in Figura 4.12 in allegato.

#### 4.6.1.6 Emissioni Sonore e Vibrazioni

##### 4.6.1.6.1 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 4.6, 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 4.30: 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	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	Fissi	Interni	125	106.1
16	Macchina per carotaggi	Mobili	Interni	125	106.1
17	Autogru	Mobili	Interni/Esterni	168	107.5
18	Gru	Fissi	Esterni	168	107.5
19	Carroponte	Fissi	Esterni	373	111.3
20	Grader	Mobili	Esterni	163	110.0
21	Finitrice	Mobili	Esterni	24.4	98.3
22	Attrezzatura per Diaframmi	Fissi	Esterni	400	108.3
23	Dumper	Mobili	Esterni	227	111.0
24	Autocarri 10 m <sup>3</sup>	Mobili	Esterni	412	111.8
25	Autobotte	Mobili	Esterni	412	111.8
26	Generatore Diesel Impianto Betonaggio	Fissi	Esterni	250	109.4
27	Ventilatori <sup>(1)</sup>	Fissi	Esterni	200	60.0
28	Pompa Spritz	Fissi	Interni	75	105.5
29	Pompa aggotamento	Fissi	Interni	18	96.8
30	Bullonatore	Mobili	Interni	66	106.0
31	Macchina per infilaggio Tiranti	Mobili	Interni	90	104.5
32	Vibratori	Fissi	Esterni	100	111.0
33	Elettrocompressori	Fissi	Esterni	800	74.0
34	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 4.31: Principali Sorgenti Sonore durante la Fabbricazione Virole**

Sorgenti Interne Edificio Fabbrica Virole		
Sorgenti Sonore	L <sub>pi</sub> – Singola Sorgente	L <sub>w</sub> – 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)

#### Impianti di Betonaggio

Gli impianti di betonaggio saranno caratterizzati da un funzionamento in continuo per lunghi periodi (anche oltre 5 anni).

Le principali sorgenti sonore di tali impianti sono riassunte nella seguente tabella.

**Tabella 4.32: Principali Sorgenti Sonore Impianti di Betonaggio**

Sorgenti Interne Edificio Fabbrica Virole		
Sorgenti Sonore	L <sub>pi</sub> – Singola Sorgente	L <sub>w</sub> – Singola Sorgente
Impianto di Betonaggio Cantiere 1 – Campo Base Valle	85 dB(A)	108 dB(A)
Impianto di Betonaggio Cantiere 5 – Finestra Intermedia	85 dB(A)	108 dB(A)
Impianto di Betonaggio Cantiere 9 – Campo Base Monte	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:

- 60) 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.

#### 4.6.1.6.2 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 sotterraneo 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 4.33: Stima della Rumorosità dei Cantieri**

Id.	Cantiere	Id.	Fase di Lavoro	Numero Totale Mezzi	PWL [dB(A)]
			Descrizione		
1	Campo Base Valle	1a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	15	121.9
		1b	Installazione locali tecnici e impianto di betonaggio	10	118.0
		1c	Funzionamento impianto di betonaggio	6	117.1
		1d	Ripiegamento cantiere	9	118.4
2	Bacino di Valle	2a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità e scavi per livellamento terreno	17	122.5
		2b	Scavi pozzi, diaframmi, pali secanti	21	122.9
		2c	Scavi gallerie	14	120.4

Id.	Cantiere	Fase di Lavoro		Numero Totale Mezzi	PWL [dB(A)]
		Id.	Descrizione		
		2d	Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole	12	120.0
		2e	Montaggi e realizzazione Fabbricato Centrale e Sottostazione Elettrica	13	119.9
		2f	Ripiegamento cantiere	9	118.4
3	Varie	3a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	11	120.9
		3b	Allestimento aree deposito intermedio	7	118.0
		3c	Ripiegamento cantiere	6	117.3
4	Workshop	4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	15	121.9
		4b	Installazione officina e area deposito intermedio	10	118.0
		4c	Ripiegamento cantiere	9	118.4
5	Finestra Intermedia	5a	Allestimento cantiere, adeguamento viabilità e impianto betonaggio	15	121.9
		5b	Funzionamento impianto di betonaggio	6	117.1
		5c	Preparazione Finestra Accesso (paratia + scavo)	12	120.0
		5d	Scavi galleria (Finestra Intermedia, galleria idraulica verso monte e verso pozzo piezometrico)	14	120.4
		5e	Getto rivestimento definitivo	10	119.3
		5f	Ripiegamento cantiere	9	118.4
6	Canale Drenaggio	6a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	13	121.7
		6b	Esecuzione canale	7	117.6
		6c	Ripiegamento cantiere	7	118.0
7	Drenaggi Bacino di Monte	7a (2)	Sistemazione drenaggio del fondo del bacino	7	117.6
8	Bacino di Monte	8a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	17	122.5
		8b	Realizzazione scavi e movimentazione terre	20	122.4
		8c	Stesa conglomerato bituminoso, coronamento e finiture	8	117.7
		8d	Realizzazione pozzo opera di presa bacino di monte	7	114.9
		8e	Getto rivestimento definitivo e calice	10	119.3
		8f	Ripiegamento cantiere	9	118.4
9	Campo Base Monte	9a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	17	122.5
		9b	Installazione locali tecnici, impianto di betonaggio, fabbrica virole e area deposito intermedio	10	118.8
		9c	Fabbricazione virole	4	114.6
		9d	Funzionamento impianto di betonaggio	6	117.1
		9e	Ripiegamento cantiere	16	120.7
10	Pozzo Piezometrico	10a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	15	121.9
		10b	Esecuzione diaframmi pozzo	8	116.1
		10c	Scavo pozzo piezometrico e galleria idraulica da pozzo a Centrale	19	121.5

Id.	Cantiere	Id.	Fase di Lavoro			Numero Totale Mezzi	PWL [dB(A)]
			Descrizione				
		10d	Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole			11	120.0
		10e	Realizzazione edificio sommitale			7	116.2
		10f	Ripiegamento cantiere			9	118.4

#### Traffico Veicolare

Sulla base delle informazioni riportate al paragrafo relativo al traffico mezzi (Paragrafo 4.6.1.7) e alla metodologia riportata al Paragrafo 4.6.1.6.1, 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 esposta al Paragrafo 4.3.3.9, mentre in Figura 4.12 in allegato 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 4.34: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare**

Strada			Parametri				Leq (a 1 m) [dB(A)]
Descrizione	km	V	$\mu$	M	p		
Viabilità 1	tratto della SP79 che si estende tra lo svincolo della SS655 ed il coronamento della diga di Serra del Corvo	2.8	50	1	3	<3%	61.0
Viabilità 2	tratto della “Contrada Basentello” che si separa dalla strada provinciale SP26 e che si dirige fino allo svincolo antecedente alla “Masseria Madonna del Piede”	1.9	30	1	1	4.6%	55.6
Viabilità 3	tratto della viabilità secondaria che dalla “Contrada Basentello” raggiunge l’imbocco della finestra d’accesso intermedia	1.8	30	1	1	7.8%	57.2
Viabilità 4	tratto della “Contrada S. Antonio” (o strada comunale SC8) che si separa dalla strada provinciale SP52 e, dirigendosi verso Sud, costeggia il bacino di monte	2.4	30	1	14	<3%	68.6
Viabilità 5	viabilità che dalla SP 26 raggiunge la Centrale	0.8	30	1	4	<3%	61.6
Viabilità 6	viabilità che tra il termine del tratto della sopraccitata “viabilità 4” raggiunge il pozzo piezometrico	0.7	30	1	4	3.6%	55.9

#### 4.6.1.6.3 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.

#### 4.6.1.7 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 (Paragrafo 4.3.3.9).

**Tabella 4.35: Traffico di Mezzi in Fase di Cantiere, Accorpamento per Tratte**

Viabilità		Frequenza Transiti	
Tratta	Lunghezza [km]	Max. [No./gg]	Tot. [No.]
Viabilità 1	2.8	28	43,450
Viabilità 2	1.9	9	14,570
Viabilità 3	1.8	9	14,570
Viabilità 4	2.4	220	264,200
Viabilità 5	0.8	44	69,610
Viabilità 6	0.7	11	15,280

#### 4.6.2 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.

##### 4.6.2.1 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 dall'esistente invaso Basentello);
- ✓ 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.

##### 4.6.2.2 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 dal bacino di valle a quello di monte;
- ✓ in fase di turbinaggio, lo spostamento è previsto dal bacino di monte a quello di valle.

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 4.36: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

Tipologia	Modalità di Approvvigionamento	Quantità	Note
Reintegri	Invaso Basentello	22.6 l/s	Stima del valore massimo di evaporazione del Bacino di monte
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

#### 4.6.2.3 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici relativamente all’esercizio dell’impianto sono essenzialmente riconducibili:

- ✓ allo scarico idrico delle acque di drenaggio afferenti la Centrale;
- ✓ 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 4.37: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio

Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Quantità
Acque di drenaggio afferenti la Centrale	-	Scarico presso l’invaso di Serra del Corvo	(1)
Volumi d’acqua contenuti nelle vie d’acqua al di sotto della quota dell’opera di presa di valle	-		
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

#### 4.6.2.4 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 4.38: Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio**

Descrizione	Provenienza	Modalità di Gestione/Deposito	Destinazione	Quantità
Olii 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

#### 4.6.2.5 Utilizzo di Materie/Risorse e Consumo di Suolo

##### 4.6.2.5.1 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 4.39: 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

##### 4.6.2.5.2 Occupazione/Limitazione di Suolo

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.

**Tabella 4.40: Consumo di Suolo in Fase di Esercizio**

Opera	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Note
Opera di presa e restituzione dell'Invaso Basentello	~ 1,900	Sommersa
Pozzo Paratoie	~ 110	-
Centrale	~ 5,500	Copertura della Centrale che sarà in realtà prevalentemente interrata
Sottostazione elettrica	~ 3,300	-
Pozzo Piezometrico	~ 310	-
Imbocco Finestra Intermedia	~ 1,500	Piazzale di accesso alla galleria
Canale Drenaggio	~ 420	Canale interrato per circa 200 m
Sbocco Cunicolo di Drenaggio Bacino di Monte	~ 100	Prevalentemente interrato
Bacino di monte	~ 540,000	-
Adeguamento Viabilità Definitiva	~ 96,600	Strade per la maggior parte esistenti. È stata considerata l'intera lunghezza dei tratti di Viabilità

Opera	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Note
		che saranno adeguati, per una larghezza di 10 m (strade tipo F)

#### 4.6.2.6 Emissioni Sonore e Vibrazioni

L'esercizio dell'impianto non determina emissioni sonore percettibili a potenziali recettori, né tantomeno vibrazioni. L'ubicazione della Centrale, prevalentemente interrata, a oltre 60 m di profondità, al cui interno sono presenti diverse sorgenti sonore, esclude la possibilità che emissioni sonore significative possano raggiungere la superficie.

In prossimità degli accessi non sono presenti sorgenti sonore significative. Gli impianti di ventilazione delle gallerie saranno infatti insonorizzati.

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.

#### 4.6.2.7 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.

## 4.7 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 valle e degli accessi alle gallerie.

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.

### 4.7.1 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 dismissione 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 Serra del Corvo 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, pompe-turbine, 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 dismissione 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.

#### 4.7.1.1 [Dismissione Opera di Presa di Valle](#)

In fase di dismissione dell'impianto, si prevede di rimuovere le griglie presso l'imbocco, demolire le parti emergenti dell'opera di presa (parti di diaframmi in calcestruzzo armato) e sigillare l'imbocco (nella parte più esterna) tramite un getto in calcestruzzo armato.

La depressione locale di circa 15 m (rispetto al profilo del terreno *ante operam*), realizzata per garantire un'adeguata sommergenza dell'opera di presa, sarà nuovamente riempita ed il fondo rimodellato fino a raggiungere una condizione *ante operam*: qualsiasi elemento emergente non giustificato dalla morfologia naturale del fondale sarà demolito e tutto il materiale non conforme a quello naturalmente presente sarà rimosso.

Seguendo il principio di minor impatto ambientale, la galleria compresa tra l'opera di presa appena sigillata ed il pozzo paratoie sarà lasciata intatta, in quanto resa sicura dagli interventi sopradescritti e non accessibile.

#### 4.7.1.2 [Dismissione Pozzo Paratoie](#)

Il pozzo paratoie verrà diviso in due parti, tramite sigillatura del livello inferiore, attraverso il quale era previsto il flusso d'acqua durante la gestione ordinaria dell'impianto. Risulta difficile pensare che la parte inferiore della camera paratoie di monte possa essere riconvertita o riutilizzata in futuro, considerando anche la posizione e difficoltà nell'accedervi.

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, valutando l'opportunità di mantenere solo un'area recintata con accesso e tutto quanto strettamente necessario a monitoraggi e ispezioni. Questo ingresso consentirà l'esecuzione di visite ispettive volte a monitorare lo stato di consistenza dell'opera dismessa, così da poter rilevare eventuali fenomeni di degrado che possono compromettere la stabilità della struttura dismessa.

#### 4.7.1.3 [Dismissione Centrale e Sottostazione Elettrica](#)

Si procederà alla completa rimozione delle componenti ed apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche, idrauliche presenti nei pozzi in cui è ubicata la centrale e nell'edificio posto a loro copertura. È consigliato prelevare anche tutte le parti delle strutture rimovibili, come ad esempio mensole, piani metallici, strutture, impalcature, etc.

Dovrà essere rimosso il terrapieno (terreno vegetale) posto a fianco dell'edificio della Centrale (lato lago), preferendo la via del riutilizzo rispetto al conferimento in discarica.

Dopodiché si procederà alla rimozione dell'edificio che ospita la centrale e delle relative apparecchiature annesse (quali ad esempio sistemi di ventilazione, impianti di illuminazione, impianti antincendio, etc.). Solo a completamento dello smantellamento della centrale, il carroponete sarà smantellato e trasportato altrove (sarà da privilegiare la via del riutilizzo).

Relativamente ai pozzi, si effettuerà un'ispezione per valutare se è necessario eseguire interventi di messa in sicurezza degli stessi, a cui seguirà l'esecuzione di tali interventi. Dopodiché, sarà realizzata una copertura di altezza ridotta (di pochi metri) finalizzata a sigillare i pozzi, e tutto quanto strettamente necessario a monitoraggi e ispezioni; la dimensione in pianta sarà pari a circa 70 x 40 m. Gli ingressi consentiranno l'esecuzione di visite ispettive volte a monitorare lo stato di consistenza dell'opera dismessa, così da poter rilevare eventuali fenomeni di degrado che possono compromettere la stabilità della struttura. Presso l'area della centrale a Nord-Ovest dei pozzi (*erection bay*) si prevede la rimozione della platea di calcestruzzo e la stesa di terreno vegetale (eventualmente piantumabile), salvo per una minima area di sosta utilizzata dai mezzi adibiti all'ispezione dei pozzi. La stessa procedura di rimozione della platea in calcestruzzo e stesa di terreno vegetale, eventualmente piantumabile, sarà eseguita per l'area della sottostazione elettrica.

Si prevede che, della viabilità realizzata appositamente per la centrale (la sopracitata “Viabilità 5”), sarà conservato il tratto che dalla SP26 raggiunge l'*erection bay* (l'area pianeggiante a Nord-Ovest dei pozzi) passando ad Ovest

rispetto ai pozzi stessi (lunghezza pari a circa 550 m), in modo da consentire l'accesso agli ingressi del pozzo paratoie dei pozzi della centrale. Si prevede di dismettere il tratto di viabilità rimanente, ossia quello che dalla biforcazione della viabilità raggiunge l'*erection bay* passando dal lato Est dei pozzi (lunghezza di circa 250 m).

#### 4.7.1.4 [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.

Dopodiché, si procederà a smantellare l'edificio posto alla sommità del pozzo stesso.

Sarà eseguito un tampone in calcestruzzo armato presso la strozzatura al piede del pozzo piezometrico (ossia presso il raccordo del pozzo con la galleria idraulica), e si procederà con l'intasamento del pozzo, profondo circa 100 m, tramite il materiale di risulta (inerte) derivante dalla demolizione del rilevato del bacino di monte (materiale calcareo).

Infine, si eliminerà la recinzione, si rimuoverà la viabilità realizzata appositamente per raggiungere il pozzo piezometrico (la sopracitata "Viabilità 6") e sarà prevista una stesa di terreno vegetale in modo da rendere il terreno nuovamente coltivabile, riportando dunque l'area d'interesse del pozzo piezometrico allo stato *ante operam*.

#### 4.7.1.5 [Dismissione Finestra d'Accesso Intermedia](#)

Nella finestra d'accesso saranno rimosse le condotte ed i cavidotti in essa alloggiati, si effettuerà un'ispezione per valutare se è necessario eseguire interventi di messa in sicurezza della stessa, a cui seguirà l'esecuzione di tali interventi. Al termine di questa operazione si procederà ad una completa sigillatura del portale mediante il getto di una parete in calcestruzzo armato avente uno spessore di 2 m. Sarà da prevedere un ingresso finalizzato a consentire visite ispettive a cadenza annuale per valutare lo stato di consistenza dell'opera, al fine di monitorare eventuali fenomeni di degrado che si potrebbero generare dopo la dismissione. Rimarrà inalterato il piazzale presente all'imbocco della galleria, 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, lasciando tuttavia accessibile l'accesso all'ingresso utile per l'ispezione.

#### 4.7.1.6 [Dismissione Opera di Presa di Monte](#)

Tramite la finestra d'accesso intermedia, si accederà all'interno della galleria idraulica, e verrà eseguito un setto in calcestruzzo armato avente spessore di 2 m in corrispondenza dell'intersezione con la via d'acqua dal lato di monte.

Accedendo alla sommità dell'opera di presa, si prevede di intasare tale pozzo (profondo circa 80 m) ed il tratto di via d'acqua compreso fra l'opera di presa stessa e la finestra d'accesso intermedia con materiale di risulta (inerte) derivante dalla demolizione del bacino di monte (materiale calcareo). Dopodiché sarà impermeabilizzata la sommità del pozzo, verrà depositato ed opportunamente compattato del terreno vegetale per almeno 1.5 m di spessore, il che consentirà un completo ripristino dell'area allo stato *ante operam*.

#### 4.7.1.7 [Dismissione Vie d'Acqua](#)

Come descritto nel precedente paragrafo, il tratto di galleria idraulica presente a monte della finestra d'accesso intermedia sarà riempito con materiale derivante dalla demolizione del rilevato del bacino di monte. Dopodiché si procederà a realizzare una parete in calcestruzzo armato avente uno spessore di 2 m per poter separare il tratto di via d'acqua intasata dal tratto restante (che si estende dalla finestra d'accesso intermedia alla centrale in pozzo).

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 è necessario rimuovere la condotta forzata ed il canale di scarico, sempre in considerazione di voler privilegiare l'intervento meno impattante.

#### 4.7.1.8 [Dismissione Canale di Drenaggio dello Sfiatore di Superficie](#)

Sia le opere fuori terra che il tratto interrato del canale di drenaggio dello sfioratore saranno demolite e conferite in discarica. Dopodiché si procederà alla stesa di terreno vegetale in modo da riportare l'area interessata da questo elemento alla condizione *ante operam*.

## 4.7.2 Dismissione e Ripristino Ambientale delle Opere

Per tutte le parti d’impianto, opere e locali non citate al precedente Paragrafo 4.7.1, si descrivono di seguito le procedure di recupero e reinserimento ambientale previste al termine della concessione di esercizio.

### 4.7.2.1 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 due alternative in merito alla gestione di tale opera:

- ✓ Opzione 1: il completo abbattimento del bacino;
- ✓ Opzione 2: la riconversione del bacino per altri scopi.

#### 4.7.2.1.1 *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 il manto impermeabilizzante realizzato in conglomerato bituminoso sui paramenti interni del bacino.

L’elemento più significativo di cui si dovrà predisporre l’abbattimento è la “diga”; questa risulta costituita da un rilevato di materiali sciolti, provenienti da cave di materiale calcareo.

Essendo tutto il materiale costituente la diga prelevato da cave di materiale calcareo (avente quindi caratteristiche geomeccaniche migliori di quelle originariamente presenti nel sito), è possibile riutilizzarlo direttamente per la modellazione del terreno, al di sopra del quale stendere materiale vegetale in modo da rendere nuovamente coltivabile un’area molto estesa.

#### 4.7.2.1.2 *Opzione 2: Riconversione del Bacino*

Nel caso in cui il bacino di monte non fosse abbattuto, questo potrà essere riutilizzato per altri scopi da definire con il Comune di Gravina in Puglia, in base alle necessità locali e con interventi dedicati, a seconda della destinazione finale.

Si evidenzia, in primo luogo, che dismettendo l’impianto, non sarà possibile utilizzare il bacino come riserva idrica, in quanto esso sarebbe completamente disconnesso dal lago di Serra del Corvo.

Tra i possibili riutilizzi del bacino, si segnala la possibilità di 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 picnic e parco giochi per bambini.

Tali possibilità prescindono, ad ogni modo, dalla sistemazione dell’opera di presa a calice.

### 4.7.2.2 Recupero della Viabilità Adeguata

Come descritto precedentemente, l’accesso alle diverse parti e luoghi dell’impianto è stato possibile grazie all’adeguamento e miglioramento della viabilità esistente (in particolare di quattro tratti, per un totale di circa 9 km), 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.

## 4.7.3 Tipologia Di Materiali – Smaltimenti e Recupero

Come riportato nei precedenti paragrafi è prevista, per i materiali e componenti utilizzati nella realizzazione dell’impianto di Serra del Corvo, una rimozione (abbattimento opere civili, apparecchiature elettriche, idrauliche, oleodinamiche, etc.), un potenziale riutilizzo in sito (per i terreni costituenti la diga, necessari a rimodellare il terreno, compatibilmente con le caratteristiche di qualità degli stessi e in linea con quanto previsto dalla normativa vigente) 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 (come ad esempio 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 4.41: Codici C.E.R. dei Rifiuti previsti in Fase di Dismissione**

<b>Codice C.E.R.</b>	<b>Descrizione</b>
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 DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

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 5.1). 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 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.

### 5.1 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,
  - Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici,
  - Radiazioni ottiche.

Le Radiazioni ionizzanti non sono state considerate nel presente Studio di Impatto Ambientale in quanto ritenute non pertinenti considerando che il progetto in esame non presenta sorgenti di radiazioni ionizzanti.

### **5.1.1 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.

### **5.1.2 Biodiversità**

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta attraverso un inquadramento generale degli aspetti ecologici e naturalistici del territorio dell'Alta Murgia. Si è inoltre fatto riferimento alle aree naturali soggette a tutela più vicine al sito di progetto (raggio di 10 km).

### **5.1.3 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare**

Per quanto riguarda il fattore ambientale suolo si è proceduto con una descrizione della qualità del suolo attesa presso le aree di intervento. L'uso del suolo dell'area di progetto è stato dedotto dalla cartografia regionale disponibile in forma di dati vettoriali sul geoportale della Regione Puglia (Regione Puglia, 2011) relativa all'uso del suolo e riferita all'aggiornamento al 2011 dell'Uso del Suolo 2006.

Per la caratterizzazione del patrimonio agroalimentare è stata infine definita una scala in ambito provinciale.

### **5.1.4 Geologia e Acque**

Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale “Geologia” ha preso in esame gli aspetti geologici, idrogeologici e la sismicità locale. 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 risorse idriche superficiali e sotterranee, in relazione agli strumenti di pianificazione regionale (Piano Regionale di Tutela delle Acque, Piano di Gestione delle Acque) e i dati di monitoraggio regionale (ARPA Puglia).

### **5.1.5 Atmosfera: Aria e Clima**

La caratterizzazione climatica e del regime termopluviometrico è stata effettuata mediante l'analisi dei dati a livello comunale, mentre per quanto riguarda il regime anemometrico, oltre ad un inquadramento comunale/provinciale, si è fatto riferimento ai dati dello Studio di Impatto Ambientale presentato nel 2021 dalla FRI-EL Greenpower S.p.a per la realizzazione di un impianto eolico nel Comune di Gravina in Puglia.

L'area di riferimento per la definizione della qualità dell'aria è stata definita a livello comunale mediante analisi dei dati della rete di monitoraggio di ARPA Puglia e ARPA Basilicata nelle stazioni più vicine all'area di studio (Centraline di Altamura e Matera).

Per la caratterizzazione delle emissioni in atmosfera dei gas ad effetto serra sono stati considerati sia i dati relativi all'ultimo aggiornamento dell'inventario al 2015 su base regionale e provinciale dell'ISPRA (Rete del Sistema

Informativo Nazionale Ambientale - SINANET – INVENTARIA), sia i dati dal portale INEMAR (Inventario regionale delle emissioni in atmosfera) per la redazione dell'Inventario regionale pugliese.

### 5.1.6 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.

### 5.1.7 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 Novembre 2021.

### 5.1.8 Vibrazioni

È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e regionale ed individuati i potenziali elementi di sensibilità.

### 5.1.9 Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici

È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e descritto il contesto in cui si inseriscono le opere.

### 5.1.10 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.

## 5.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

### 5.2.1 Aspetti Demografici e Insediativi

Il Comune di Gravina in Puglia si estende su una superficie di 381.36 km<sup>2</sup> ed ha una densità abitativa di 111.88 abitanti/km<sup>2</sup>; presenta una popolazione di 42,668 abitanti di cui 21,181 maschi e 21,487 femmine al 1° Gennaio 2021 (dati provvisori relativi all'ultimo anno disponibile da Demo Istat, Sito Web).

Nella seguente tabella è riportata la popolazione residente nel Comune di Gravina in Puglia al 1° Gennaio 2021 suddivisa per età e sesso (dati provvisori relativi all'ultimo anno disponibile da Demo Istat, Sito Web).

**Tabella 5.1: Comune di Gravina in Puglia, Popolazione Residente al 1° Gennaio 2021 (Demo ISTAT, Sito Web)**

Età	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale Maschi + Femmine
0	161	128	289
1	195	188	383
2	204	180	384
3	206	196	402
4	173	181	354
5	188	171	359
6	214	168	382
7	202	209	411
8	214	199	413
9	223	213	436

Età	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale Maschi + Femmine
10	220	237	457
11	234	208	442
12	232	231	463
13	225	227	452
14	246	241	487
15	281	246	527
16	268	252	520
17	286	266	552
18	257	243	500
19	305	262	567
20	311	295	606
21	302	280	582
22	286	265	551
23	256	235	491
24	270	283	553
25	292	277	569
26	269	277	546
27	286	275	561
28	305	271	576
29	293	259	552
30	291	259	550
31	290	285	575
32	285	237	522
33	281	288	569
34	296	311	607
35	284	263	547
36	275	268	543
37	262	268	530
38	288	286	574
39	287	275	562
40	288	260	548
41	289	281	570
42	319	266	585
43	307	280	587
44	265	332	597
45	339	306	645
46	324	301	625
47	330	329	659
48	294	320	614
49	304	340	644
50	298	330	628
51	310	282	592
52	317	282	599
53	289	337	626
54	369	310	679
55	296	341	637
56	317	318	635
57	291	332	623
58	296	298	594
59	253	292	545
60	253	252	505
61	259	271	530
62	252	254	506
63	239	280	519
64	227	241	468

Età	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale Maschi + Femmine
65	248	225	473
66	232	264	496
67	189	208	397
68	192	215	407
69	165	178	343
70	220	183	403
71	201	186	387
72	206	216	422
73	177	225	402
74	154	197	351
75	145	189	334
76	125	160	285
77	124	160	284
78	100	152	252
79	132	130	262
80	125	140	265
81	122	159	281
82	103	165	268
83	114	143	257
84	92	114	206
85	80	113	193
86	73	121	194
87	66	95	161
88	47	77	124
89	54	63	117
90	35	52	87
91	31	55	86
92	14	47	61
93	17	34	51
94	10	25	35
95	12	14	26
96	3	12	15
97	1	11	12
98	3	8	11
99	1	6	7
100 e più	0	1	1
<b>TOTALE</b>	<b>21,181</b>	<b>21,487</b>	<b>42,668</b>

Di seguito vengono riportati i dati relativi al movimento demografico per l'anno 2019 e popolazione residente (ultimo anno disponibile per il bilancio demografico).

**Tabella 5.2: Comune di Gravina in Puglia, Bilancio Demografico - Anno 2019 (Demo ISTAT, Sito Web)**

Comune di Gravina in Puglia			
Bilancio Demografico Anno 2019	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° gennaio	21,374	21,709	43,083
Nati	195	189	384
Morti	180	172	352
Saldo naturale	15	17	32
Iscritti da altri comuni	152	114	266
Iscritti dall'estero	68	40	108
Altri iscritti	31	13	44
Cancellati per altri comuni	282	227	509
Cancellati per l'estero	56	42	98
Altri cancellati	15	10	25

Comune di Gravina in Puglia			
Bilancio Demografico Anno 2019	Maschi	Femmine	Totale
Saldo migratorio estero	12	-2	10
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Aggiustamento statistico censuario totale	15	3	18
Popolazione al 31 dicembre da censimento	21,302	21,617	42,919
Popolazione residente in famiglia da censimento	21,011	21,549	42,560
Popolazione residente in convivenza al 31 dicembre da trattamento statistico dell'informazione di fonte anagrafica	291	68	359
Numero di famiglie al 31 dicembre da censimento	(dato in corso di validazione)		
Numero di convivenze al 31 dicembre da trattamento statistico dell'informazione di fonte anagrafica	27		
Numero medio di componenti per famiglia al 31 dicembre da censimento	(dato in corso di validazione)		

### 5.2.2 Salute Pubblica

Per la caratterizzazione della situazione sanitaria esistente si è definito come ambito di indagine il territorio della Provincia di Bari. In particolare, sono stati considerati i dati ISTAT sulle cause di morte relative ai decessi della Provincia interessata per il periodo 2014-2018, interrogati attraverso il software HFA fornito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (Versione di Giugno 2021), riportati nella seguente tabella.

**Tabella 5.3: Mortalità in Provincia di Bari per Causa, Periodo 2014-2018**

Causa di Morte	2014			2015			2016			2017			2018		
	M	F	Tot M+F												
Malattie infettive e parassitarie	129	131	260	144	158	302	121	139	260	105	140	245	110	155	265
Tumori	1,796	1,296	3,092	1,817	1,340	3,157	1,886	1,376	3,262	1,859	1,335	3,194	1,893	1,359	3,252
Malattie ghiandole endocrine, nutrizione, metabolismo	280	391	671	319	427	746	306	385	691	325	410	735	300	398	698
Mal. del sangue, organi ematop., disturbi immunitari	16	38	54	19	37	56	17	45	62	23	45	68	24	37	61
Disturbi psichici	90	187	277	111	209	320	106	227	333	127	262	389	133	259	392
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	247	324	571	291	378	669	261	361	622	280	438	718	301	373	674
Malattie del sistema circolatorio	1,690	2,047	3,737	1,837	2,209	4,046	1,678	2,055	3,733	1,885	2,298	4,183	1,733	2,169	3,902
Malattie del sistema respiratorio	399	306	705	453	339	792	427	295	722	503	368	871	478	354	832
Malattie dell'apparato digerente	234	235	469	223	240	463	229	215	44	242	223	465	230	256	486
Malattie apparato genito-urinario	115	143	258	146	154	300	100	122	222	112	149	261	106	134	240
Complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
Malattie della pelle e del tessuto sottocutaneo	9	14	23	9	16	25	8	21	29	15	17	32	13	17	30
Malattie del sistem muscolare e del tessuto connettivo	16	36	52	20	50	70	18	37	55	26	49	75	16	36	52
Sintomi, segni, stati morbosi mal definiti	57	97	154	82	116	198	51	103	154	83	106	189	57	109	166
Cause di traumatismo e avvelenamento	240	171	411	258	188	446	282	193	475	254	193	447	250	182	432
<b>TOTALE</b>	<b>5,318</b>	<b>5,416</b>	<b>10,734</b>	<b>5,729</b>	<b>5,861</b>	<b>11,590</b>	<b>5,490</b>	<b>5,574</b>	<b>11,064</b>	<b>5,839</b>	<b>6,033</b>	<b>11,872</b>	<b>5,644</b>	<b>5,838</b>	<b>11,482</b>

Dall'esame di tale tabella si evince come in Provincia di Bari 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 Bari che opera su un territorio coincidente con la provincia di Bari ed è caratterizzata da 41 comuni con una superficie di 3,825 km<sup>2</sup>.

L'impianto di accumulo idroelettrico, in quanto presente sul territorio comunale di Gravina di Puglia, ricade in uno dei 12 Distretti Sanitari dell'ASL di Bari, più precisamente nel Distretto della Salute di Altamura, insieme ad altri tre comuni: Altamura, Santeramo in Colle e Poggiorsini.

Tale distretto ricopre una popolazione complessiva residente di 139,174 abitanti (Dati ISTAT 2021).

Nell'ambito del medesimo territorio provinciale, insistono i seguenti Presidi Ospedalieri Distrettuali (P.O.D):

- ✓ Bari;
- ✓ Carbonara di Bari;
- ✓ Monopoli;
- ✓ Putignano.

L'Azienda inoltre dispone di una rete di ambulatori territoriali. I poliambulatori della Rete dell'Assistenza Specialistica dell'ASP sono presenti in quasi tutti i comuni della provincia e uno di questi è situato a Gravina di Puglia.

A livello regionale invece, la tipologia di strutture ed il tipo di assistenza erogata sono riassunte nelle tabelle seguenti.

**Tabella 5.4: Tipologia Attività nelle Strutture Sanitarie Distrettuali Regione Puglia anno 2018 (Demo ISTAT, Sito Web)**

Strutture sanitarie distrettuali Regione Puglia	
Tipo di attività	TOT
Attività clinica	388
Diagnostica strumentale	161
Attività di laboratorio	329
Consultorio materno infantile	151
Assistenza psichiatrica	223
Assistenza ai pazienti terminali	10
Centri salute mentale	97
Assistenza idrotermale	4
Assistenza agli anziani	106
Assistenza ai disabili fisici	21
Assistenza ai disabili psichici	70

**Tabella 5.5: Posti Letto nelle Strutture Sanitarie Distrettuali Regione Puglia anno 2018**  
(Demo ISTAT, Sito Web)

Tipo di struttura	Strutture sanitarie e socio-sanitarie - assistenza residenziale	Strutture sanitarie e socio-sanitarie - assistenza semiresidenziale	Istituti o centri di riabilitazione - assistenza residenziale	Istituti o centri di riabilitazione - assistenza semiresidenziale
Posti letto delle strutture residenziali e semiresidenziali	9,056	3,545	1,168	560
Posti letto delle strutture residenziali e semiresidenziali (rispetto ai residenti) - valori per 10,000	22.42	8.78	2.89	1.39

**Tabella 5.6: Posti letto e attività per specializzazione clinica Regione Puglia anno 2019 (Demo ISTAT, Sito Web)**

Area di specializzazione clinica	Acuti	Lungodegenza	Riabilitazione	Totale
Posti letto in degenza ordinaria	10,159	171	1,245	11,575
Posti letto in day hospital	-	-	-	817

Come si evince dalle tabelle proposte, le strutture convenzionate presenti sul territorio dell'Azienda Ospedaliera hanno una copertura di posti letto in attività residenziale di 9,056 unità e 3,545 in attività semiresidenziale, con i quali si permette di trattare persone con disabilità fisica e psichica, malati terminali, anziani e malati psichiatrici.

Per quanto riguarda la differenziazione tra posti letto in degenza ordinaria e day hospital, i primi sono 11,575 mentre i secondi 817.

## 5.2.3 Attività Produttive e Terziario/Servizi

### 5.2.3.1 Rete Stradale e Infrastrutture

#### 5.2.3.1.1 Rete Stradale

La rete viaria pugliese è costituita da 314 km di rete autostradale, oltre 1,600 km di strade statali, circa 20 km di strade regionali ed infine da circa 9,200 km di strade provinciali. La capillare rete stradale e la presenza nella Regione di due importanti nodi autostradali nazionali (Bologna-Taranto e Napoli-Canosa di Puglia) garantiscono un collegamento con il resto dell'Italia.

Per quanto riguarda la Provincia di Bari la rete stradale è costituita da 1,893 km suddivise in 78 km di autostrade, 251 km di strade statali e 1,565 km di strade provinciali.

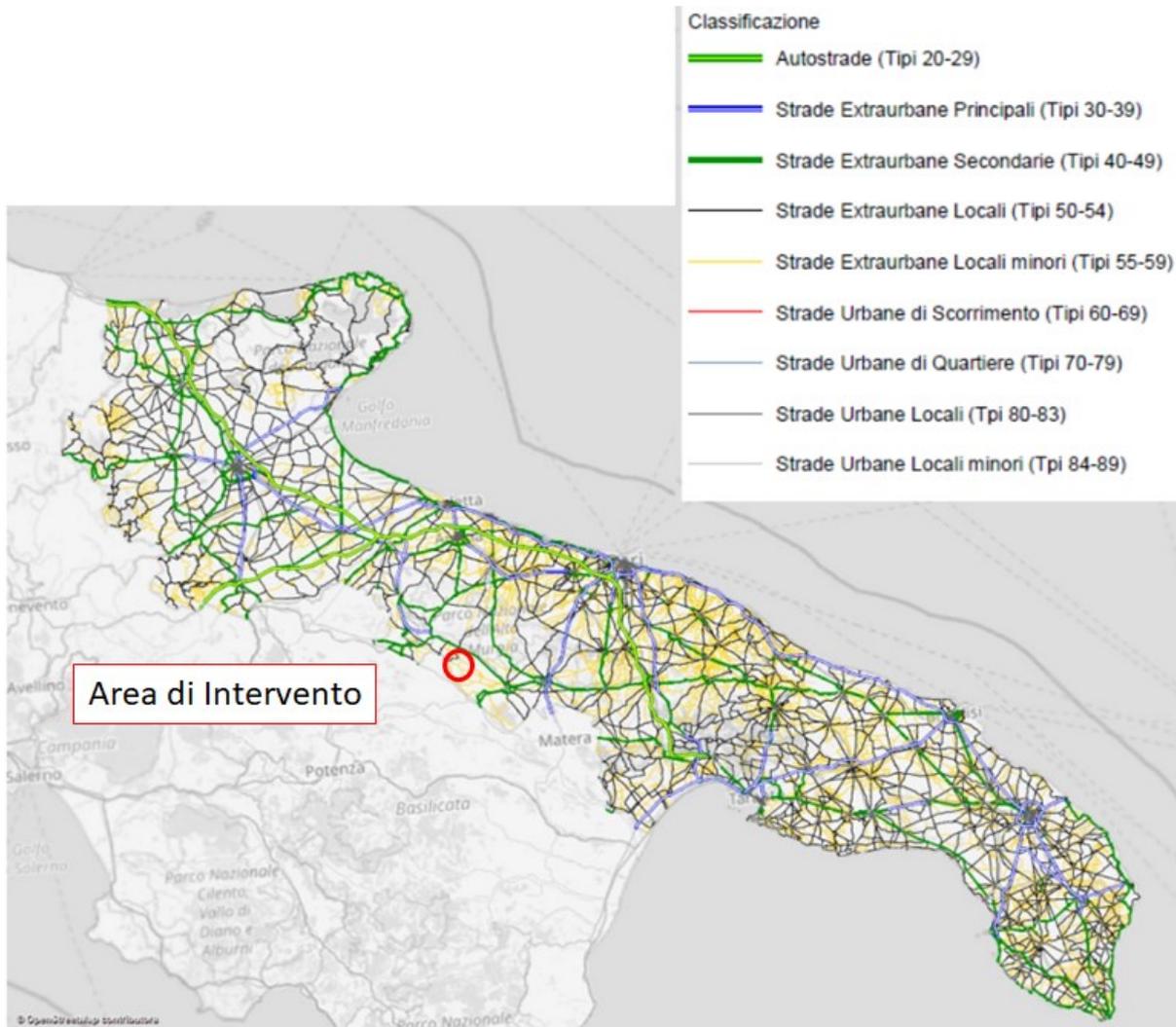


Figura 5.1: Rete Stradale Regione Puglia (PRT Puglia)

Tabella 5.7: Confronto della Rete Stradale nella Provincia di Bari e in Puglia e con il resto d'Italia (PRT Puglia)

	Strade Provinciali e Regionali [km]	Strade Statali [km]	Autostrade [km]
<b>Bari</b>	1,565	251	78
<b>Puglia</b>	9,224	1,602	314
<b>Italia</b>	151,583	20,773	6,668

	Km strada / superficie (Km <sup>2</sup> )	Km strada / popolazione	Km strada / parco veicolare*100	Km strada / parco autovetture *100	Autostrade (valore percentuale)	Strade di interesse nazionale (valore percentuale)
<b>Bari</b>	0.49	0.15	0.22	0.28	4.10%	13.26%
<b>Puglia</b>	0.58	0.27	0.39	0.49	2.80%	14.24%
<b>Italia</b>	0.51	0.25	0.31	0.42	4.63%	13.25%

I dati riportati evidenziano come la Provincia di Bari, risulta leggermente penalizzata rispetto al resto della Puglia e al resto d'Italia per quanto riguarda il rapporto km strada/sup e pop mentre è perfettamente nella media nazionale per la percentuale di autostrade e strade statali.

Nel Comune di Gravina in Puglia, si intersecano, secondo il censimento della viabilità Provinciale di Bari, esclusivamente 2 Strade statali:

- ✓ SS 96 Barese Bari-Potenza con estensione di 121,700 km;
- ✓ SS 97 delle Murge con estensione di 68,089 km (oggi SP 230);

La SS 96 si interseca ad Ovest di Gravina di Puglia, con la SS 655 che collega il territorio all'importante svincolo autostradale dell'A16.

Le arterie stradali che permettono l'accesso all'area d'intervento da Sud sono (Figura 5.1 in allegato):

- ✓ La Strada Provinciale 26 Lamacolma, collegamento dalla strada statale 96 alla prima diramazione utile, tramite la Strada Provinciale 203, per l'accesso all'area d'intervento;
- ✓ SP 203 Spinalba-Rizzi con lunghezza di 9,500 km che si collega alla strada provinciale 26 Lamacolma;

Da Nord le strade d'arrivo per l'invaso di valle sono principalmente due:

- ✓ La Strada Provinciale 52, proveniente da Dolcecanto (in direzione Nord-Est rispetto all'invaso di valle) che si dirama, per raggiungere il cantiere d'accesso alla centrale, con la strada provinciale 8;
- ✓ La strada Provinciale 8 (Strada di Bonifica No. 27), proveniente da Poggiorsini (in direzione Nord-Est dall'invaso di valle).

Il report annuale del 2019 redatto da Anas S.p.A. basato sulla rete di sensori del sistema PANAMA, ha inoltre calcolato il Traffico Giornaliero Medio Annuo (TGMA) sulla base dei dati raccolti dalle singole postazioni (ANAS, sito web). Di seguito si riportano i dati relativi alla postazione 689 situata in Comune di Gravina in Puglia, sulla SS 96.

**Tabella 5.8: Numero Medio di Mezzi Leggeri e Pesanti, Anno 2019 (ANAS sito web)**

Strada	km	Mezzi Leggeri	Mezzi Pesanti
SS 96	64.234	2,685	332

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.

#### 5.2.3.1.2 Rete Ferroviaria

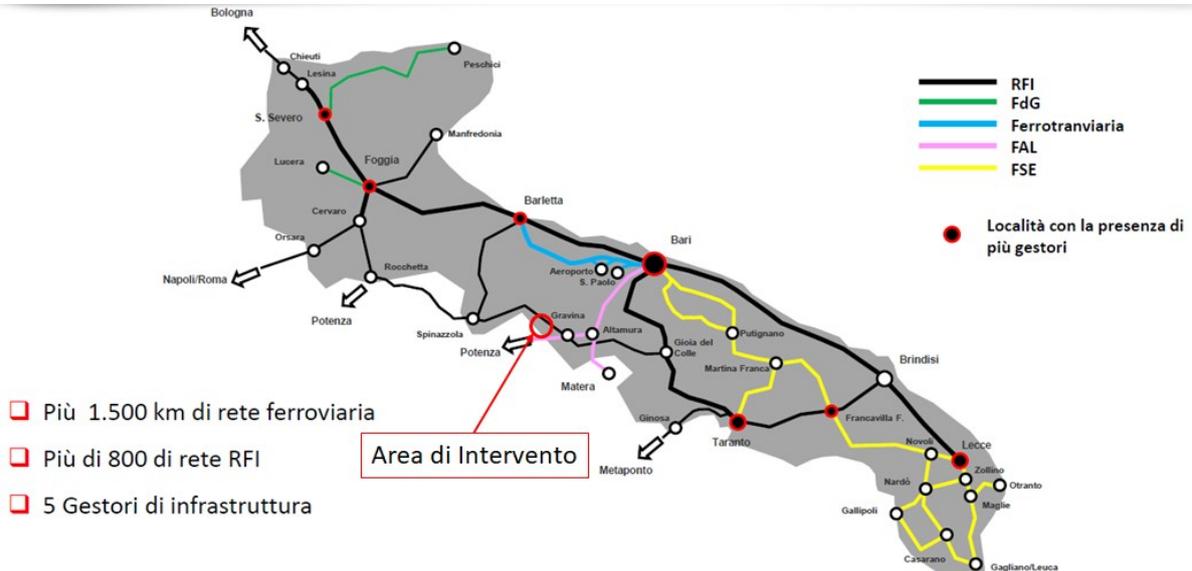
Il sistema di trasporto ferroviario della Puglia presenta una sostanziale concentrazione dei servizi lungo la direttrice Adriatica con il capoluogo di Regione Bari come principale polo generatore di traffico. Intorno a Bari è individuata l'area suburbana che va da Barletta a Fasano, nella quale i centri abitati serviti direttamente da RFI hanno complessivamente una popolazione di quasi 1 milione di abitanti. L'altro polo generatore di traffico è Foggia, con servizi lungo la direttrice Adriatica, con la Basilicata, con i principali comuni della provincia e il Gargano.

Altri servizi nella Regione sono assicurati sulle linee di Ferrovie del Gargano, Ferrovie Appulo Lucane (a scartamento ridotto), Ferrotramviaria e Ferrovie del Sud Est che complessivamente sviluppano 505 mln di treni km/anno (PRT Puglia). Le stazioni di collegamento/interscambio tra infrastruttura ferroviaria nazionale e le Reti regionali sono: S. Severo, Foggia, Barletta, Bari, Taranto, Lecce e Francavilla Fontana.

La rete ferroviaria pugliese si estende per oltre 1,600 km di cui quasi il 70% risulta elettrificata mentre il 30% è alimentata a diesel (PRT Puglia). Degli oltre 1,100 km di rete ferroviaria elettrificata 560 km sono a doppio binario mentre 550 km sono a singolo binario. In Puglia la rete ferroviaria è gestita da 5 gestori:

- ✓ Rete Ferroviaria Italiana;
- ✓ Ferrovie del Gargano, a servizio della parte nord del Gargano e della direttrice Foggia-Lucera;
- ✓ Ferrotramviaria (FNB) che si estende tra Bari e Barletta;

- ✓ Ferrovie Appulo Lucane (FAL) che serve il corridoio Bari-Matera;
- ✓ Ferrovie del Sud Est, a servizio della zona Sud di Bari e del Grande Salento.



**Figura 5.2: Rete Ferroviaria Regione Puglia (PRT Puglia)**

I collegamenti ferroviari sono assicurati sia con Bari che con Potenza attraverso le FAL (ferrovie Apulo-Lucane).

La rete ferroviaria delle Ferrovie Appulo Lucane, a semplice binario ed a scartamento ridotto, si estende per complessivi 183 km lungo due direttrici, interessanti la Puglia e la Basilicata:

- ✓ Bari – Altamura – Matera;
- ✓ Potenza – Avigliano – Altamura – Bari.

Le Ferrovie dello Stato collegano Gravina attraverso la tratta Gioia del Colle-Rocchetta S. Antonio.

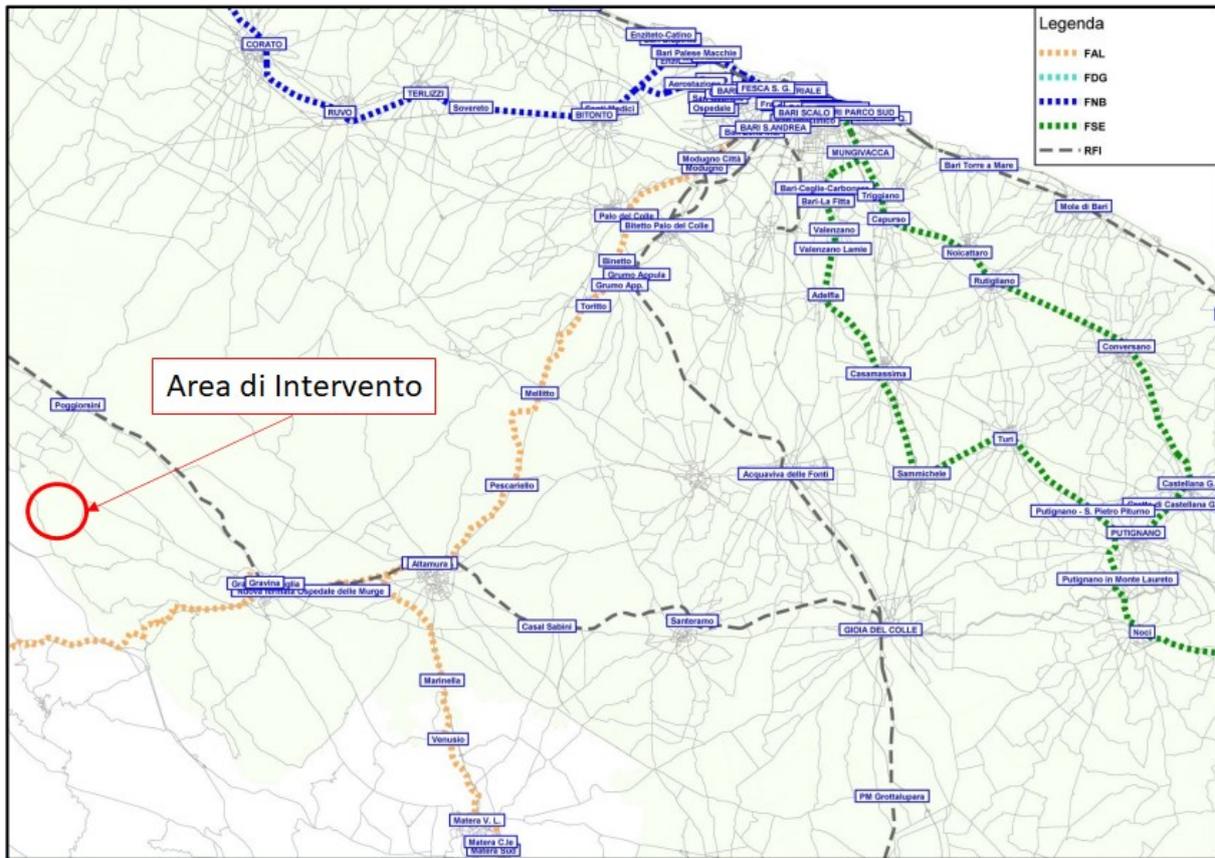


Figura 5.3: Aspetto della Rete di Ferrovie Appulo Lucane (PRT Puglia)

Dai dati 2019 delle frequentazioni ferroviarie dei servizi erogati da FAL, nella giornata feriale invernale, si hanno mediamente 7'807 saliti al giorno.

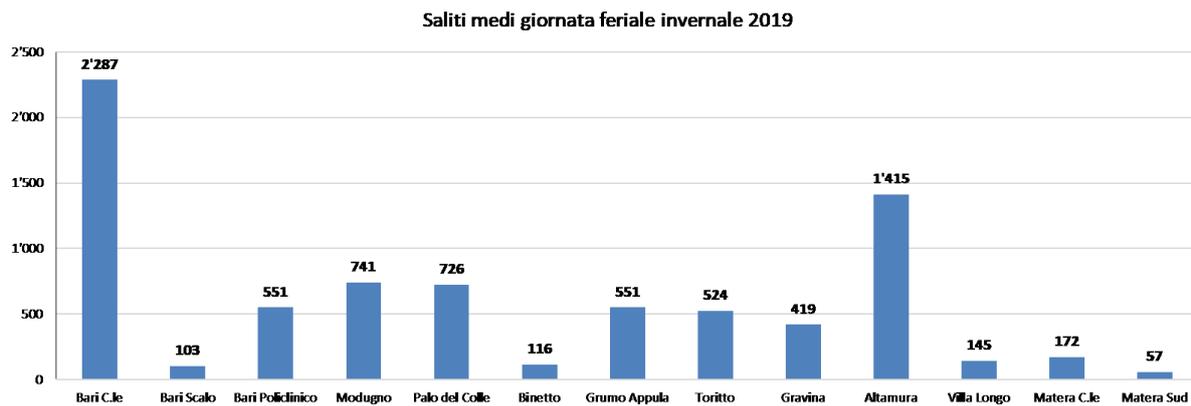


Figura 5.4: Saliti Medi Giornata Feriale 2019 Ferrovie Appio Lucane (PRT Puglia)

#### 5.2.3.1.3 Aeroporti

Gli aeroporti di Bari, Brindisi, Foggia e Taranto Grottaglie costituiscono la Rete aeroportuale pugliese e sono gestiti da Aeroporti di Puglia.

L'aeroporto di Bari è il più vicino al sito in questione e dista circa 78 km, mentre quello di Brindisi circa 200 km.

Questo sistema a rete è stato il primo ad essere designato in Italia recependo la Direttiva UE 2009/12, legge n. 27/2012 e conformandosi al Piano nazionale degli aeroporti secondo cui tali sistemi possano costituire la chiave di volta per superare situazioni di inefficienza, ridurre i costi e consentire una crescita integrata degli aeroporti, con possibili specializzazioni degli stessi.

Una logica di rete aeroportuale inserita in un contesto di diffusione e specializzazione, che ha individuato per ogni singolo scalo peculiarità operative e di traffico, hanno permesso di fronteggiare al meglio anche la crisi che ha interessato il trasporto aereo.

L'inserimento dell'aeroporto di Bari nell'elenco degli aeroporti strategici nel Piano Nazionale degli Aeroporti, e di quelli di Brindisi e Taranto in quelli di interesse nazionale, è un esplicito riconoscimento dei livelli di eccellenza raggiunti in questi anni sia sul piano della dotazione infrastrutturale, che su quello dell'intermodalità.

Nell'ambito della rete aeroportuale regionale l'aeroporto di Taranto Grottaglie riveste una preminente funzione cargo-logistica e costituisce un esempio di respiro internazionale di integrazione tra trasporto aereo e industria aerospaziale.

Per quanto riguarda l'offerta di voli, il numero di rotte commerciali nazionali e internazionali che interessano gli aeroporti pugliesi ha registrato un notevole incremento negli ultimi anni raggiungendo complessivamente nel 2019 per l'aeroporto di Bari 112 rotte (+23% rispetto al 2018) e 60 (+28% rispetto al 2018) per l'aeroporto di Brindisi.

Nel 2019 negli aeroporti di Bari e Brindisi sono transitati circa 8 milioni di passeggeri (+ 7.7% rispetto all'anno precedente) che hanno volato sulle numerose destinazioni nazionali ed internazionali.

Anno	Bari		
	Nazionale	Internazionale	TOT
2015	20	49	69
2016	18	40	58
2017	23	77	100
2018	24	67	91
2019	24	88	112

Anno	Brindisi		
	Nazionale	Internazionale	TOT
2015	13	18	31
2016	13	19	32
2017	15	30	45
2018	15	32	47
2019	16	44	60

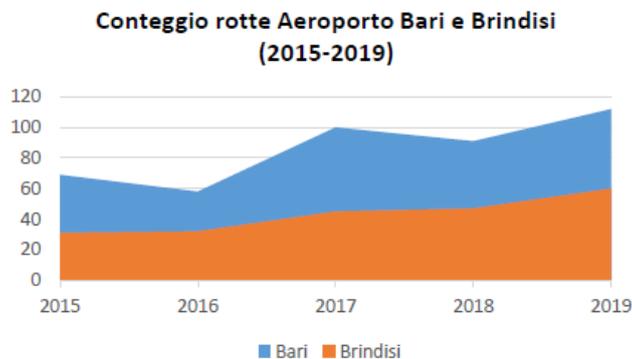


Figura 5.5: Conteggio Rotte Aeroporto Bari e Brindisi (2015-2019) (PRT Puglia)

### 5.2.3.2 Attività Produttive e Commerciali

Come indicato nel rapporto annuale sulle economie regionali redatto dalla Banca d'Italia nei primi nove mesi dell'anno 2020, l'emergenza sanitaria e le connesse misure di contenimento hanno determinato un forte calo del prodotto interno lordo. Nel primo semestre l'attività sarebbe diminuita di oltre il 10 per cento rispetto allo stesso periodo del 2019, secondo quanto stimato dall'indicatore trimestrale delle economie regionali (ITER) della Banca d'Italia. Sulla base di indicatori più aggiornati relativi a singoli settori economici, la dinamica negativa si sarebbe attenuata nel terzo trimestre, coerentemente con il recupero in corso a livello nazionale.

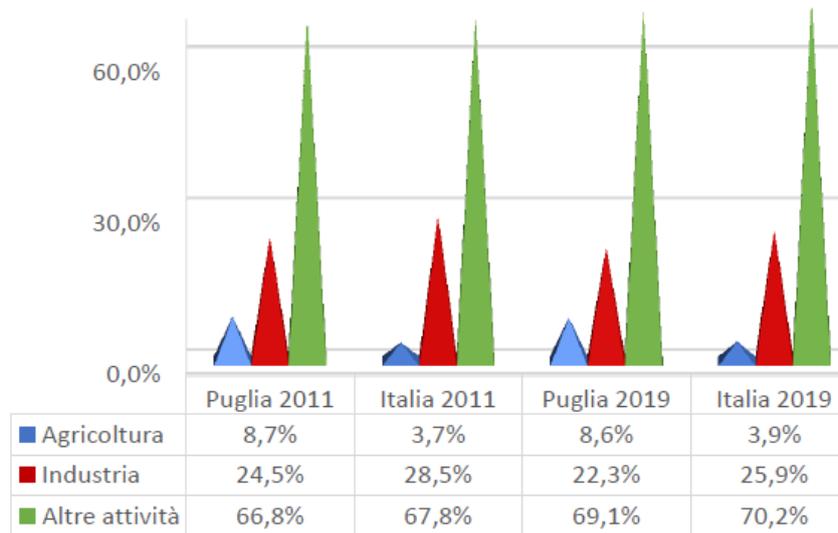
Le ricadute economiche della pandemia hanno coinvolto tutte le principali branche di attività. Il fatturato delle imprese industriali si è ridotto in misura marcata nei primi nove mesi del 2020, sebbene la portata del calo si sia attenuata durante i mesi estivi. Anche gli investimenti sono diminuiti, riflettendo la forte incertezza degli operatori sull'evoluzione della domanda. L'attività nel settore delle costruzioni è tornata a flettere, risentendo delle difficoltà dell'edilizia residenziale, testimoniate anche dalla sensibile riduzione delle compravendite registrata nel primo semestre. Il comparto delle opere pubbliche ha invece beneficiato della ripresa della spesa per investimenti delle Amministrazioni locali. Nei servizi sono proseguite le difficoltà del commercio, soprattutto al dettaglio. Gli effetti della crisi economica si sono manifestati con intensità nei comparti del turismo e dei trasporti, che hanno registrato diffusi cali di attività.

L'andamento dell'occupazione ha riflesso solo in parte il repentino peggioramento del quadro congiunturale, poiché la riduzione degli occupati in regione è stata mitigata dalle misure governative, tra cui il blocco dei licenziamenti e l'estensione della platea dei beneficiari delle forme di integrazione salariale; il calo delle ore lavorate è stato invece molto intenso. Gli ammortizzatori sociali e le forme di sostegno al reddito delle famiglie introdotte dal Governo e dall'Amministrazione regionale hanno attenuato la diminuzione dei redditi; i consumi si sono ridotti invece in misura più marcata risentendo del lockdown, della sospensione delle attività non essenziali e dell'accresciuta propensione al risparmio a scopo precauzionale causata dall'aumento dell'incertezza. Nei primi nove mesi dell'anno la crescita dei prestiti è stata più robusta rispetto alla fine del 2019, sospinta dalla dinamica dei finanziamenti al settore produttivo, in forte accelerazione dai mesi estivi. Dal lato dell'offerta, il credito alle imprese è stato sostenuto dalle misure straordinarie adottate dall'Eurosistema, dal Governo e dalle autorità di vigilanza; dal lato della domanda ha inciso soprattutto l'accresciuto fabbisogno di liquidità derivante dalla sospensione delle attività. I prestiti alle famiglie hanno invece rallentato per effetto dell'andamento sia del credito al consumo sia dei mutui. Il tasso di deterioramento del credito è lievemente aumentato a giugno a causa della dinamica registrata dalle imprese. Il peggioramento è stato mitigato dalle misure governative di sostegno al credito, nonché dalle indicazioni delle autorità di vigilanza sull'utilizzo della flessibilità insita nelle regole sulla classificazione dei finanziamenti. I depositi bancari, soprattutto quelli detenuti dalle imprese, sono cresciuti in misura marcata, riflettendo l'aumento del risparmio a scopi precauzionali e il rinvio degli investimenti già programmati.

Il dato pugliese sulla disoccupazione risulta nettamente superiore alla media nazionale. Particolarmente drammatica la situazione dei giovani (15 – 24 anni) che non trovano lavoro, il cui tasso di disoccupazione raggiunge il livello del 36.5% nel 2019, contro il 26.2% generale.

Per quanto riguarda invece la distinzione dei settori di attività economica, la presenza del settore agricolo subisce un leggero ridimensionamento regionale e lo stesso vale per il settore industriale (che perde addetti ovunque), a testimonianza del calo occupazionale nel settore manifatturiero che ha riguardato il sistema produttivo italiano e pugliese nel periodo osservato.

Contemporaneamente, invece, il sistema progressivamente si terziarizza: le altre attività, ovvero commercio e altri servizi, sono in crescita in tutti i casi, fatta eccezione per la provincia di Lecce.



**Figura 5.6: Occupati per settore di attività 2011-2019 (Fonte: ISTAT)**

Alla fine del 2019 le altre attività assorbono oltre il 65% di addetti in ogni caso, con picchi del 71.4% a Bari, 69.7% a Brindisi e 69.3% a Lecce, uniche Province che superano il livello regionale: Foggia e Barletta-Andria-Trani (BAT) sono agli ultimi posti in classifica.

Per quanto riguarda il settore dell'industria solo le Province di Bari e Lecce riescono a superare il dato regionale, le altre si collocano al di sotto della medesima percentuale.

In ambito agricolo la Regione regge il confronto con i dati medi nazionali, in ogni Provincia e vanta una percentuale di addetti sempre superiore. In particolare, Taranto, BAT, Foggia e Brindisi superano il 10% (contro il 3.9% - Italia e l'8.6% - Puglia).

**Tabella 5.9: Imprese registrate per Settore Economico nel 2018 e 2019 in Provincia di Bari (InfoCamere)**

Seleziona Periodo	2018	2019
Tipo Dato	Numero Imprese Attive	
A: agricoltura e attività connesse	20,760	20,627
B: estrazione di minerali da cave e miniere	1	1
C: attività manifatturiere	3,300	3,223
D: fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	32	41
E: fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	52	64
F: costruzioni	5,185	5,122
G: commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	18,331	18,127
H: trasporto e magazzinaggio	1,276	1,270
I: attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	3,203	3,279
J: servizi di informazione e comunicazione	746	729
K: attività finanziarie e assicurative	1,248	1,197
L: attività immobiliari	785	808
M: attività professionali, scientifiche e tecniche	13,599	13,327
N: noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	1,152	1,187
P: istruzione	272	285
Q: sanità e assistenza sociale	4,938	4,924

Selezione Periodo	2018	2019
Tipo Dato	Numero Imprese Attive	
R: attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	690	689
S: altre attività di servizi	3,355	3,251
0010: TOTALE	58,165	57,524

Come da tabella sopra riportata, si evidenzia come nella Provincia di Bari prevalgano le imprese legate all'Agricoltura (35.7-35.9 %) seguite dal Commercio (31.5%) e dalle attività professionali scientifiche e tecniche (23.4-23.2%). In generale, tuttavia, tra il 2018 ed il 2019 si è registrato un calo nel numero delle imprese attive pari a circa l'1.1%.

In riferimento al comune di Gravina in Puglia, l'ISTAT ha fornito i seguenti tassi nell'anno 2019:

- ✓ Tasso di Attività: 40.7% ((Forze Lavoro / Popolazione di 15 anni o più) \* 100);
- ✓ Tasso di Occupazione: 37.8 % ((Occupati / Popolazione dai 15 ai 64 anni) \* 100);
- ✓ Tasso di Disoccupazione: 5.8 % ((disoccupati / Forze Lavoro) \* 100).

Per quanto riguarda i dati specifici relativi all'agricoltura, si possono notare i numerosi dati presenti nel comune di Gravina in Puglia seguendo la tabella sottostante relativa all'anno 2016 (Dati ISTAT).

**Tabella 5.10: Confronto delle Strutture delle Aziende Agricole nel Comune di Gravina in Puglia con la Provincia di Bari e la Regione Puglia Anno 2016 (Dati ISTAT)**

	Gravina in Puglia	Bari	Puglia
Aziende agricole (numero)	3,669	118,720	352,510
Superficie totale aziende (ettari)	36,180.68	374,159	1,379,278
Superficie agricola utilizzata (ettari)	31,745.48	344,109	1,249,645
Superficie per coltivazioni arboricole da legna (ettari)	16.20	90.74	268
Superficie a boschi (ettari)	3,851.20	18,545.12	8,929
Superficie agricola non utilizzata (ettari)	251.72	6,764.51	28,695.18
Altra superficie rispetto a quella agricola utilizzata, a legna, a boschi e non utilizzata (ettari)	316.08	4,649.70	22,184.93
Persone (numero)	-	301,942	882,055

Dalla tabella si può notare come Gravina in Puglia sia un comune prettamente agricolo, con circa l'83% della propria superficie, adibita a Superficie Agricola Utilizzata (SAU), pari a circa il 9% del territorio provinciale.

### 5.2.3.3 Turismo

Nel 2019 la Puglia ha superato i 4 milioni di arrivi turistici in totale tra italiani e stranieri, mentre le presenze, ovvero le notti trascorse dai clienti italiani e stranieri negli esercizi ricettivi, hanno superato i 15 milioni in totale (PRT Puglia).

Il turismo nazionale registra nel 2019 un leggero calo negli arrivi, sia italiani che stranieri, rispetto all'anno precedente a fronte di un incremento delle presenze, pari a 1.4 punti percentuali in più per i turisti italiani e 1 per quelli stranieri.

Secondo i dati forniti dall'Agenzia regionale per il turismo, gli arrivi in Puglia nel 2019 sono aumentati del 24.12% rispetto al 2012, mentre le presenze del 13.79%. Resta preponderante l'afflusso di turisti italiani, mentre le provenienze dall'estero hanno rappresentato il 27.5% circa del totale di turisti che hanno deciso di soggiornare nel territorio pugliese.

Gli arrivi e le presenze degli stranieri pesano circa un terzo dei movimenti turistici totali della Regione.

Per quanto riguarda i Paesi di origine dei turisti stranieri, in prima linea si pongono quelli dell'area UE, soprattutto Francia e Germania; seguono i viaggiatori inglesi, americani, olandesi e svizzeri. Queste cinque nazionalità generano oltre il 50% di arrivi turistici in Puglia.

La quota rilevante degli arrivi di italiani in Puglia è costituita dal 25% circa di movimentazioni interne, ovvero dai pugliesi stessi, mentre fra gli altri italiani che scelgono come meta per le proprie vacanze il tacco d'Italia vanno indicati i campani, i laziali e i lombardi, che incidono rispettivamente con un 13.2%, 11.6% e 11.2% sul totale di vacanzieri.

Dal punto di vista degli arrivi il comune di Bari supera quota 450,000 unità, seguito da Vieste e Lecce che registrano rispettivamente 298,000 e 274,000 arrivi nel 2019. In Puglia, come nel resto d'Italia, la stagionalità è una delle caratteristiche principali del fenomeno turistico, così come evidenziato nei due grafici seguenti. I mesi in cui si registrano il maggior numero di arrivi e presenze regionali sono i mesi di Giugno, Luglio, Agosto e Settembre, soprattutto nelle province di Lecce e Foggia per quanto riguarda gli arrivi. Bari è la Provincia che risente meno della stagionalità turistica.

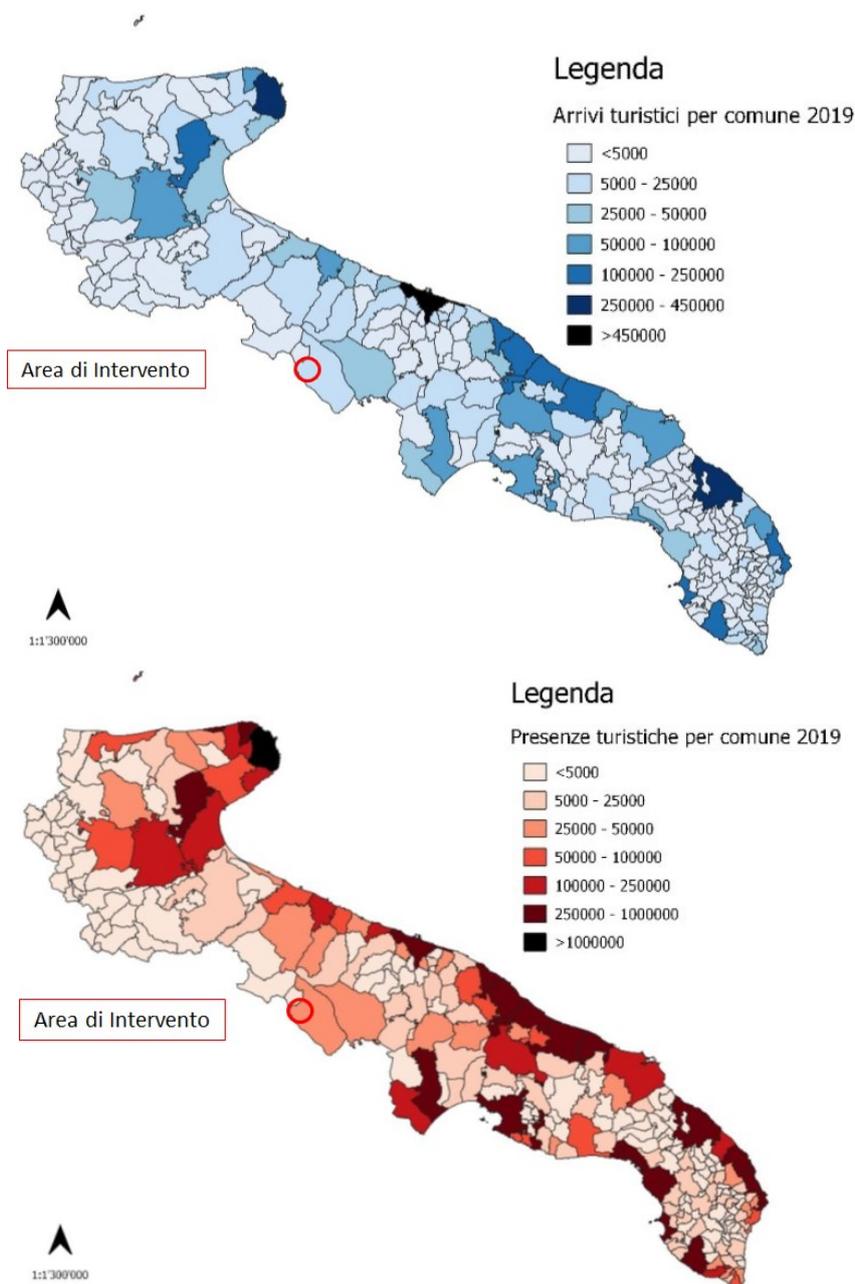


Figura 5.7: Arrivi e Presenze Turistiche per Comune nella Regione Puglia nel 2019

Per quanto riguarda invece nel dettaglio il comune di Gravina in Puglia, secondo il report annuale dell’Osservatorio del Turismo, nell’anno 2019 sono stati registrati circa 13,600 arrivi, a fronte di quasi 26,000 presenze.

Tabella 5.11: Arrivi e Presenze Turistiche nel 2019 nel Comune di Gravina in Puglia

Comune	ITALIANI		STRANIERI		TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
Gravina in Puglia	11,967	22,541	1,639	3,292	13,606	25,833

Gravina in Puglia ospita secondo il Report Annuale realizzato da PugliaPromozione (2020) nel suo comune 5 strutture alberghiere (4 a 3 stelle e 1 a 4 stelle) con 185 posti letto e 10 strutture complementari (3 agriturismi, 1 affittacamere, 5 alloggi privati e 1 casa vacanze) con 173 posti letto.

## 5.3 BIODIVERSITÀ

### 5.3.1 Analisi Vegetazionale e Faunistica

Il territorio dell’Alta Murgia accoglie una fauna tra le più interessanti della Puglia e d’Italia, con specie ad ampia distribuzione legate agli ambienti steppici e poche specie a distribuzione puntiforme legate agli altri ambienti. Tra l’avifauna che popola la Murgia vi sono alcune delle più importanti popolazioni di specie delle aree steppiche e semiaride del bacino del Mediterraneo: calandra (*Melanocorypha calandra*), calandrella (*Calandrella brachydactyla*) che hanno particolare rilievo ai fini conservazionistici essendo le popolazioni più numerose dell’Italia peninsulare, tottavilla (*Lullula arborea*), calandro (*Anthus campestris*), allodola (*Alauda arvensis*), cappellaccia (*Galleria cristata*), occhione comune (*Burhinus oedicephalus*), occhiocotto (*Sylvia melanocephala*).

La Murgia accoglie diverse specie di rapaci diurni tra cui una delle più importanti popolazioni a livello mondiale di grillaio (*Falco naumanni*), specie prioritaria per la quale la steppa costituisce l’habitat trofico e che nidifica nei centri storici dei paesi limitrofi. Altre specie di rapaci diurni di grande importanza presenti sul territorio sono il nibbio reale (*Milvus milvus*), il gheppio (*Falco tinnunculus*) e la poiana (*Buteo buteo*) l’albanella minore (*Circus pygargus*) ed il lanario (*Falco biarmicus feldeggii*) per il quale l’Italia meridionale rappresenta il limite di espansione occidentale.

Tra i rapaci notturni vi sono il barbagianni (*Tyto alba*), il gufo reale (*Bubo bubo*) e la civetta (*Athene noctua*).

Vi sono poi piciformi come il picchio verde (*Picus viridis*), l’upupa (*Upupa epops*), corvidi come la ghiandaia (*Garrulus glandarius*) e il corvo imperiale (*Corvus corax*).

La Murgia è anche l’habitat di anfibi e rettili quali il tritone italiano (*Triturus italicus*), endemismo del centro-sud d’Italia, e l’ululone dal ventre giallo (*Bombina pachypus*), il gecko di kotschy (*Cyrtopodion kotschy*), il ramarro (*Lacerta bilineata*), il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il colubro leopardino (*Elaphe situla*), la vipera (*Vipera aspis*) e la testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*).

Tra i predatori vanno annoverate la volpe (*Vulpes vulpes*), la donnola (*Mustela nivalis*), la faina (*Martes foina*), sporadicamente è presente anche il lupo (*Canis lupus*). Di notevole importanza la popolazione micromammiferi in quanto fonte trofica principale per i numerosi rapaci presenti, tra cui il mustiolo (*Suncus etruscus*), l’arvicola di Savi (*Pitymys savii*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) e le numerose specie di chiroteri di cui si cita il ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), il ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*), il ferro di cavallo mediterraneo (*Rhinolophus euryale*), il miniottero (*Miniopterus schreibersi*), il vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), il vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*).

Come analizzato precedentemente, le aree di intervento non interessano direttamente, né ricadono in prossimità di aree naturali protette, siti della Rete Natura 2000 o IBA, le più vicine essendo localizzate ad una distanza minima di circa 6.5 km.

L’area in cui è prevista la realizzazione del bacino di monte, principale opera fuori terra prevista dal progetto, così come l’area in cui si prevede di realizzare la Centrale e la Sottostazione elettrica, sono attualmente ad uso agricolo (seminativi semplici).

La fauna che frequenta tali ambienti è pertanto una fauna che presenta un certo grado di adattabilità agli ambienti antropici e antropizzati.

In generale gli agro-ecosistemi dominano in un ampio areale nei dintorni dell’area di intervento (e comunque in un raggio di almeno 10 km), lasciando poco spazio agli altri ecosistemi a maggiore naturalità. Gli ecosistemi agricoli, dominanti il paesaggio, presentano una bassa diversità floristica e una produttività che, sebbene importante, è

riconducibile quasi esclusivamente alle piante coltivate, quali le specie cerealicole e comunque erbacee dei seminativi. A dispetto del basso numero di specie vegetali, l'elevata produttività caratteristica delle aree coltivate è sfruttata da un discreto numero di animali e permette l'instaurarsi delle reti e dei processi ecologici tipici dell'agro-ecosistema.

In tali biocenosi la componente animale è, in percentuale, maggiormente rappresentata di quella vegetale, sebbene la compongano, di regola specie a maggiore adattabilità ecologica, che utilizzano più di una tipologia di habitat. Si tratta di specie che spesso presentano caratteri di elevata adattabilità, e che non risultano legate ad un unico habitat.

La fauna che colonizza questi ambienti si è adattata alle nuove condizioni della copertura vegetale determinate dall'intenso sfruttamento agricolo del territorio, inoltre le attività venatorie e le modificazioni ambientali hanno portato alla estinzione locale di molte specie presenti sino all'inizio del secolo (capovaccaio, gatto selvatico, gallina prataiola). La struttura della comunità animale risente quindi di queste profonde variazioni e presenta una rete alimentare ridotta sulle specie di grande taglia e più attestata verso quelle di piccola taglia (insetti ed altri invertebrati, uccelli di piccola taglia, micromammiferi), ma nella quale non mancano specie di grande interesse biologico e conservazionistico (puzzola ed istrice).

L'opera di presa di valle sarà realizzata all'interno dell'invaso Basentello o Serra del Corvo. Questo risulta popolato da numerose specie di pesci, quali il carassio (*Carassius carassius*), la brema (*Abramis brama*), la scardola (*Scardinius erythrophthalmus*), l'alborella (*Alburnus arborella*), il persico (*Perca fluviatilis*), l'anguilla (*Anguilla anguilla*) e la carpa (*Cyprinus carpio*). Il cavedano (*Squalius cephalus*), risulta quasi scomparso.

L'invaso artificiale di Serra del Corvo risulta, inoltre, essere sito di nidificazione per alcune specie di uccelli acquatici.

## 5.3.2 Rete Natura 2000

### 5.3.2.1 Inquadramento Normativo

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 a Dicembre 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 a Dicembre 2020 (sito Web).

### 5.3.2.2 Indicazioni per l'Area di Progetto

L'area di intervento non presenta interferenza diretta con nessun sito della Rete Natura 2000; nella Figura 3.5 allegata si riportano i siti della Rete Natura 2000 presenti in prossimità dell'area di progetto.

Come raffigurato, in un raggio di 10 km dalle opere in progetto è presente un unico sito: la ZSC/ZPS IT9120007 “Murgia Alta” (sotto il Piano di Gestione dell'omonimo Parco Nazionale “Alta Murgia”), risulta ubicata ad una distanza minima di circa 6.5 km in direzione Nord-Est rispetto al bacino di monte. Il paesaggio è suggestivo costituito da lievi ondulazioni e da avvallamenti doliniformi, con fenomeni carsici superficiali rappresentati dai puli e dagli inghiottitoi. Il substrato è di calcareo cretaceo, generalmente ricoperto da calcarenite pleistocenica. Il bioclimate è submediterraneo. Subregione fortemente caratterizzata dall'ampio e brullo tavolato calcareo che culmina nei 679 m del monte Caccia. Si presenta prevalentemente come un altipiano calcareo alto e pietroso. È una delle aree substeppeiche più vaste d'Italia, con vegetazione erbacea ascrivibile ai Festuco brometalia. La flora dell'area è particolarmente ricca, raggiungendo circa 1500 specie. Da un punto di vista dell'avifauna nidificante sono state censite circa 90 specie, numero che pone quest'area a livello regionale al secondo posto dopo il Gargano. Le formazioni boschive superstiti sono caratterizzate dalla prevalenza di *Quercus pubescens* spesso accompagnate da *Fraxinus ornus*. Rare *Quercus cerris* e *Q. frainetto*.

## 5.3.3 **Aree Naturali Protette**

### 5.3.3.1 Inquadramento Normativo

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 MiTE.

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 o 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.

### 5.3.3.2 Indicazioni per l'Area di Progetto

L'area di intervento non presenta interferenza diretta con nessuna area inclusa nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette vigente.

L'area protetta più vicina è rappresentata dal Parco Nazionale dell'Alta Murgia (EUAP 0852), ubicato ad una distanza minima di quasi 7 km dal bacino di monte (si veda la Figura 3.5 allegata).

Il territorio del Parco Nazionale dell'Alta Murgia è stato plasmato nei millenni dalle forze dell'erosione. Il canyon di Gravina in Puglia, che scende verso Matera e il Bradano, segna il confine sud-occidentale dell'area protetta. Nei pressi di Altamura sono invece le impressionanti doline carsiche del Pulicchio e del Pulo, che superano rispettivamente i 100 e i 70 metri di profondità. Anche se il paesaggio del Parco è stato modificato nei secoli dall'uomo, l'Alta Murgia conserva una intensa varietà di flora e fauna, in una molteplicità che conferisce al paesaggio un'immagine unica e caratteristica.

Il territorio dell'Alta Murgia accoglie una fauna tra le più interessanti della Puglia e d'Italia, con specie ad ampia distribuzione legate agli ambienti steppici e poche specie a distribuzione puntiforme legate agli altri ambienti.

Tra l'avifauna che popola la Murgia vi sono alcune delle più importanti popolazioni di specie delle aree steppiche e semiaride del bacino del Mediterraneo: calandrella (*Calandrella brachydactyla*) e calandra (*Melanocorypha calandra*) che hanno particolare rilievo ai fini conservazionistici essendo le popolazioni più numerose dell'Italia peninsulare, tottavilla (*Lullula arborea*), allodola (*Alauda arvensis*), cappellaccia (*Galleria cristata*), occhione (*Burhinus oedichnemos*). La Murgia accoglie diverse specie di rapaci diurni tra cui una delle più importanti popolazioni a livello mondiale di grillaio (*Falco naumanni*), specie prioritaria per la quale la steppa costituisce l'habitat trofico e che nidifica nei centri storici dei paesi limitrofi. Altre specie di rapaci diurni di grande importanza presenti sul territorio sono il nibbio reale (*Milvus milvus*), il biancone (*Circaetus gallicus*), l'albanella minore (*Circus pygargus*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*), la poiana (*Buteo buteo*), il gheppio (*Falco tinnunculus*), ed il lanario (*Falco biarmicus feldeggii*) per il quale l'Italia meridionale rappresenta il limite di espansione occidentale. Tra i rapaci notturni vi sono il barbagianni (*Tyto alba*), il gufo comune (*Asio otus*) e la civetta (*Athene noctua*).

La Murgia è anche l'habitat di anfibi quali il tritone italiano (*Triturus italicus*), endemismo del centro-Sud d'Italia, e l'ululone dal ventre giallo (*Bombina pachypus*) e di rettili come il gecko di kotschy (*Cyrtopodion kotschy*), il ramarro (*Lacerta bilineata*), il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il colubro leopardino (*Elaphe situla*), la vipera (*Vipera aspis*) e la testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*). Tra i mammiferi vanno annoverati la volpe (*Vulpes vulpes*), la donnola (*Mustela nivalis*), la faina (*Martes faina*), il tasso (*Meles meles*) sporadicamente è presente anche il lupo (*Canis lupus*).

Di notevole importanza la popolazione di micromammiferi in quanto fonte trofica principale per i numerosi rapaci presenti, tra cui il mustiolo (*Suncus etruscus*), l'arvicola di Savi (*Pitymis sauri*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) e le numerose specie di chiroteri di cui si cita il ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), il ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*), il ferro di cavallo mediterraneo (*Rhinolophus euryale*), il miniottero (*Miniopterus schreibersi*), il vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), il vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*).

Le formazioni boschive più diffuse sono soprattutto costituite da specie quercine. Di grande importanza è la presenza della roverella (*Q. pubescens* L.) ma anche del leccio (*Q. ilex* L.), del cerro (*Q. cerris* L.), della quercia spinosa (*Q. coccifera* L.), della quercia di Palestina (*Q. calliprinos* Webb), del farnetto (*Q. frainetto* Ten.) e del raro fragno (*Quercus trojana* Webb) e del sottobosco costituito da caprifoglio (*Lonicera* sp.), biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.) e numerose specie erbacee ed arbustive tra cui la peonia (*Peonia mascula* L. Mill.), la clematide (*Clematis flammula* L.), la rosa di San Giovanni (*Rosa sempervirens* L.), la rosa canina (*Rosa canina* L.), il gigaro (*Arum italicum* Mill.) il ciclamino (*Cyclamen hederifolium* Aiton).

Sono anche diffusi impianti artificiali a prevalenza di Pino d'Aleppo. Si tratta di rimboschimenti eseguiti nell'arco di circa cinquanta anni a partire dal 1930, che hanno interessato, per una estensione di circa 25,000 ettari, le aree interne e le fasce litoranee pugliesi.

### 5.3.4 Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)

#### 5.3.4.1 Inquadramento Normativo

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).

#### 5.3.4.2 Indicazioni per l'Area di Progetto

L'area di intervento non presenta interferenza diretta con nessuna IBA. Come evidenziato in Figura 3.5 allegata, è presente ad una distanza minima di circa 6.5 km dal bacino di monte, l'IBA Murge (IBA135).

## 5.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Per quanto riguarda i fattori ambientali suolo, uso suolo e patrimonio agroalimentare si è proceduto con una descrizione:

- ✓ della qualità del suolo nell'area di progetto;
- ✓ dell'uso del suolo;
- ✓ del patrimonio agroalimentare.

### 5.4.1 Qualità del Suolo

Le opere a progetto ricadono in un'area prevalentemente caratterizzata da seminativi semplici dove non risultano noti fenomeni di contaminazione del suolo.

Dall'analisi dell'Anagrafe dei siti da Bonificare (ex. Art. 251 del D. Lgs 152/06) della Regione Puglia approvata con Deliberazione della Giunta Regionale del 25 Giugno 2020 No. 988, è stato possibile rilevare come nel territorio del Comune di Gravina siano stati individuati dei siti potenzialmente contaminati costituiti da tre discariche di RSU e assimilati, una delle quali è entrata in esercizio nel 2005 e le altre due nel 2011.

Le tre discariche sono ubicate nelle località “Cozzarolo”, “Fontana la Stella” e “Jazzo dei preti” e risultano ubicate ad una distanza minima di oltre 10 km ad Est dell'area di intervento.

In ogni caso, analisi ambientali saranno effettuate in conformità a quanto previsto nel Piano di Caratterizzazione sviluppato nell'ambito del Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo, presentato contestualmente al presente Studio (Doc. No. P0028146-1 H3), al quale si rimanda per maggiori dettagli.

### 5.4.2 Uso del Suolo

Con riferimento all'uso suolo delle aree direttamente interessate dalle opere a progetto è stata analizzata la cartografia regionale disponibile in forma di dati vettoriali sul geoportale della Regione Puglia (Regione Puglia, 2011) relativa all'uso del suolo e riferita all'aggiornamento al 2011 dell'Uso del Suolo 2006.

La carta è stata realizzata a partire dall'edizione del 2006; l'aggiornamento al 2011 dell'Uso del Suolo 2006 è derivato dalla fotointerpretazione delle nuove aree con unità minima cartografabile di 2,500 m<sup>2</sup> presenti sull'Ortofoto 2011 (ortofoto con pixel di 50 cm) ed è stata creata a partire dalle immagini satellitari, e tematizzate nella Carta

Tecnica Regionale della Regione Puglia. L'aggiornamento 2011 è conforme allo standard definito a livello europeo con le specifiche del progetto CORINE Land Cover, con ampliamento al IV livello ma rispetto a questo con una scala di maggiore dettaglio (1:5,000), e comporta la caratterizzazione della Legenda in 69 classi, nel sistema di riferimento UTM WGS84 - ETRS89 fuso 33N; l'area di interesse ricade nel Foglio IGM No.453 “Spinazzola”.

Le diverse destinazioni d'uso sono distinte in cinque classi:

1. Superfici artificiali (infrastrutture, reti di comunicazione, insediamenti antropici, aree verdi urbane);
2. Superfici agricole utilizzate (seminativi, vigneti, oliveti, frutteti, etc);
3. Territori boscati e ambienti semi-naturali (presenza di boschi, aree a pascolo naturale, vari tipi di vegetazione, spiagge, dune e sabbie);
4. Zone umide;
5. Corpi idrici.

La Figura 5.2 in allegato, tratta dalla cartografia regionale del Foglio UDS No.453 “Spinazzola”, riporta le tipologie di uso suolo caratterizzanti il territorio in un raggio di circa 500 m dalle opere di progetto (e relative aree di cantiere) per l'impianto di accumulo idroelettrico (incluse le opere sotterranee) e nella seguente tabella sono riportate le rispettive percentuali di copertura (in neretto le coperture a presenza dominante).

**Tabella 5.12: Uso del Suolo in un Raggio di 500 m dalle Opere di Progetto**

Codice CLC	Forma di utilizzazione	Superficie (ha)	% di Copertura all'interno del Buffer di Analisi
1215	Insedimento degli impianti tecnologici (Diga)	5.2	0.5%
1216	Insedimenti produttivi agricoli	7.1	0.7%
1221	Reti stradali e spazi accessori	5.0	0.5%
<b>2111</b>	<b>Seminativi semplici in aree non irrigue</b>	<b>788.0</b>	<b>79.8%</b>
221	Vigneti	1.7	0.2%
222	Frutteti e frutti minori	0.3	0.0%
223	Oliveti	10.0	1.0%
241	Colture temporanee associate a colture permanenti	0.3	0.0%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	1.7	0.2%
311	Boschi di latifoglie	0.4	0.0%
312	Boschi di conifere	0.4	0.0%
<b>321</b>	<b>Aree a pascolo naturale, praterie, incolti</b>	<b>123.9</b>	<b>12.6%</b>
322	Cespuglieti e arbusteti	3.6	0.4%
5121	Invaso Serra del Corvo (Bacini senza manifeste utilizzazioni produttive)	39.4	4.0%
<b>TOTALE</b>		<b>986.8</b>	<b>100.00%</b>

Come si deduce dalla tabella su riportata e dalla figura in allegato, il territorio nei 500 m intorno alle opere di progetto si caratterizza principalmente dalla presenza predominante di Seminativi semplici (codice 2111 in quasi l'80%) e da aree a pascolo naturale, praterie e incolti (codice 321 per il 12.6%); segue l'invaso di Serra del Corvo (Bacini senza manifeste utilizzazioni produttive), con circa il 4%, quindi in percentuali minime (dall'1% in giù), tutte le altre tipologie di uso suolo.

Nei 500 m dalle opere a progetto, il territorio si può descrivere secondo le seguenti caratteristiche ambientali:

- ✓ Naturale (classi 3 e 5) con circa il 17%;
- ✓ Seminaturale (classe 2) con circa l'81%;
- ✓ Antropizzato (classe 1) con circa il 2%

Con particolare riferimento alle opere di superficie del progetto, queste interesseranno:

- ✓ Cantiere Campo Base Valle: circa 0.3 ha di Reti stradali e spazi accessori (1221), circa 3.1 ha di Seminativi semplici (2111) e circa 4.7 ha di Aree a pascolo naturale, praterie, incolti (321);

- ✓ Cantiere Bacino di Valle: circa 0.1 ha di Inseidamento degli impianti tecnologici (Diga) (1215), circa 0.3 ha di Uliveti (223), circa 0.3 ha di Boschi di latifoglie (311), circa 3 ha di Seminativi semplici (2111), circa 3.6 ha di Aree a pascolo naturale (321) e circa 5.7 ha relativi all'area dell'invaso di Serra del Corvo (Bacini senza manifeste utilizzazioni produttive – 5121);
- ✓ Cantiere Varie: circa 0.75 ha di Seminativi semplici (2111);
- ✓ Cantiere Workshop: circa 0.5 ha di Aree a pascolo naturale, praterie, incolti (321) e circa 4 ha di Seminativi semplici (2111);
- ✓ Cantiere Finestra Intermedia: circa 1.6 ha di Aree a pascolo naturale, praterie, incolti (321) e circa 11.5 ha di Seminativi semplici (2111);
- ✓ Cantiere Canale Drenaggio: circa 0.7 ha di Aree a pascolo naturale, praterie, incolti (321) e circa 2.6 ha di Seminativi semplici (2111);
- ✓ Cantiere Drenaggi Bacino di Monte: circa 0.1 ha di Aree a pascolo naturale, praterie, incolti (321) e circa 11.5 ha di Seminativi semplici (2111);
- ✓ Cantiere Bacino di monte: circa 66.9 ha di Seminativi semplici (2111);
- ✓ Cantiere Campo Base Monte: circa 44.2 ha di Seminativi semplici (2111);
- ✓ Cantiere Pozzo Piezometrico: circa 3.7 ha di Seminativi semplici (2111).

### 5.4.3 Patrimonio Agroalimentare

La Regione Puglia, ed il settore territoriale di interesse incluso nell'areale di produzione comprendente la Città Metropolitana di Bari, 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 delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF).

**Tabella 5.13: Elenco Prodotti DOP e IGP nel territorio comprendente la Città Metropolitana di Bari (Elenco MIPAAF Maggio 2021, Sito Web)**

Denominazione	Tipologia	Categoria	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE
Burrata di Andria	I.G.P	Formaggi	Reg. UE n. 2103 del 21.11.16	GUUE L 327 del 02.12.16 GUUE L 100 del 24.03.2021
Caciocavallo Silano	D.O.P	Formaggi	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. CE n. 1204 del 04.07.03	GUCE L 163 del 02.07.96 GUCE L 168 del 05.97.03
Canestrato Pugliese	D.O.P	Formaggi	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96	GUCE L 148 del 21.06.96
Lenticchia di Altamura	I.G.P	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 2362 del 05.12.17	GUUE L 337 del 19.12.17
Mozzarella di Gioia del Colle	D.O.P	Formaggi	Reg. UE 2020/2018 DEL 09,12,2020	GUUE L 415 del 10,12,2020
Olio di Puglia	I.G.P	Oli e grassi	Reg. UE n. 2202 del 16.12.19	GUUE L 332 del 23.12.19
Pane di Altamura	D.O.P	Prodotti di panetteria, pasticceria	Reg. CE n. 1291 del 18.07.03	GUCE L 181 del 19.07.03
Terra di Bari	D.O.P	Oli e grassi	Reg. CE n. 2325 del 24.11.97	GUCE L 322 del 25.11.97 Puglia Bari
Uva di Puglia	I.G.P	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 680 del 24.07.12	GUUE L 198 del 25.07.12

La tabella su riportata evidenzia come la quasi totalità dei riconoscimenti nell'ambito del territorio pugliese con specifico riferimento alla Provincia di Bari è concentrata nei settori ortofrutticolo e cerealicolo, olivicolo e dei formaggi.

Di noto interesse risulta inoltre da evidenziare la tradizione enologica e vitivinicola caratteristica del territorio regionale pugliese. Come riscontrabile dalla Determinazione del Dirigente Servizio Alimentazione “Fascicoli tecnici dei vini DOP e IGP dalla Regione Puglia. Disciplinari di produzione dei vini consolidati” (7 dicembre 2011, No. 243) scaricabile dal SIT Regione Puglia (Risorse dell’Agricoltura) e con specifico riferimento all’area di interesse inclusa nella filiera produttiva della Città Metropolitana di Bari (Indicazione geografica IGT “Murgia”) si citano, in particolare:

- ✓ Vini a Denominazione di Origine Controllata e Garantita (DOCG):
  - Castel del Monte Bombino Nero,
  - Castel del Monte Nero di Troia Riserva,
  - Castel del Monte Rosso Riserva;
- ✓ Vini a Denominazione di Origine Controllata (DOC):
  - Aleatico di Puglia,
  - Castel del Monte,
  - Gioia del Colle,
  - Gravina,
  - Locorotondo,
  - Martina o Martina Franca,
  - Moscato di Trani.

Come dalla denominazione latina del comune (Gravina come città del grano e del vino “Grana Dat et Vina: offre grano e vino”) si segnala, in particolare, la produzione del vino DOC “Gravina” su menzionato (nelle varietà bianco, passito, rosso e rosato) derivante dalle uve prodotte nella zona di produzione comprendente tutto il territorio amministrativo dei comuni di Gravina di Puglia, Poggiorsini ed in parte il territorio dei comuni di Altamura Spinazzola (Provincia di Bari).

Si evidenzia ad ogni modo come, nel raggio di 500 m dalle aree di intervento, le aree ad uso Vigneto, risultano limitate (1.7 ha, pari a circa lo 0.2% dell’areale indagato) e mai direttamente interessate.

Inoltre, il territorio di Gavina di Puglia si distingue per la vasta gamma di verdure selvatiche autoctone tra cui il “Cardoncello” (fungo selvatico che cresce nella Murgia gravinese), la filiera lattiero-casearia rappresentata dai latticini a pasta filata ed ai formaggi sia freschi che stagionati (Pallone di Gravina e il Fallone di Gravina), prodotti da forno (focaccia di San Giuseppe, calzoni alla ricotta dolce, Sasanello gravinese e taralli) e produzione di carni (salsiccia con seme di finocchio).

A tal riguardo si evidenzia che le aree di intervento interesseranno, per circa l’1.1% del territorio indagato, aree a pascolo naturale, praterie e incolti, potenzialmente utilizzate per la pastorizia.

## **5.5 GEOLOGIA E ACQUA**

### **5.5.1 Geologia**

Per quanto riguarda il fattore ambientale “Geologia” si è proceduto con una descrizione tratta dalla “Relazione Geologica” (Documento No. 1373-A-GE-R-01-0 allegato alla documentazione di Progetto) svolto nell’ambito del presente progetto:

- ✓ delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell’area;
- ✓ delle caratteristiche sismiche dell’area.

#### 5.5.1.1 Caratteristiche Geologiche

##### *5.5.1.1.1 Caratteristiche Geologiche Generali*

L’area di progetto si inserisce nel bordo Ovest della Piattaforma carbonatica Apula, su cui poggiano i sedimenti di riempimento della importante struttura tettonica denominata “Fossa Bradanica”, culminanti con depositi marini terrazzati. La “Fossa Bradanica” rappresenta l’avanfossa della catena sudappenninica, caratterizzata da un bacino di sedimentazione plio-pleistocenico compreso tra la catena appenninica meridionale ad Ovest e l’avampaese apulo ad Est (rappresentato in affioramento dalle successioni stratigrafiche delle Murge e dal promontorio del

Gargano). In particolare, l'area di interesse per il progetto è situata sul bordo Est della Fossa Bradanica, zona poco deformata compresa tra il fronte appenninico e l'avampaese apulo in subduzione sotto la Catena Appenninica.

L'assetto attuale dell'Appennino meridionale, che rappresenta parte del segmento orientato NO-SE di una catena che prosegue nelle Maghrebidi della Sicilia orientate E-O, è il risultato di un progressivo accavallamento di più unità formate da terreni che in gran parte appartenevano originariamente a domini paleogeografici differenti individuatisi dal Trias medio – superiore.

Alla tettonica compressiva di età oligocenica (strutture a pieghe e sovrascorrimenti vergenti verso NE) si è sovrapposta una tettonica distensiva e trascorrente di età plio-pleistocenica.

I depositi del bacino di sedimentazione plio-pleistocenico della Fossa Bradanica (che costituisce l'avanfossa della catena sudappenninica) risultano costituiti da spessa successione (oltre 2 km) di depositi sul substrato carbonatico (corrispondente all'Avampaese Apulo subsidente); in particolare:

- ✓ nei settori interni e centrali, la parte bassa della successione, non affiorante, è composta da argille marnose (emipelagiti) che passano verso l'altro ad un complesso torbiditico costituito da depositi di scarpata-bacino;
- ✓ lungo il margine appenninico, in corrispondenza della parte più interna della successione, a tali depositi si sovrappongono depositi caotici (pre-pliocenici) che costituiscono il cosiddetto "alloctono"; l'approfondimento del bacino determina la deposizione di depositi emipelagitici argilloso-siltosi (Argille subappennine);
- ✓ nel settore più esterno, le successioni carbonatiche dell'avampaese sono invece ricoperte in discordanza da un deposito clastico carbonatico, costituito da depositi di mare basso, rappresentato dalla Formazione delle "Calcareniti di Gravina" sulle quali poggia la Formazione delle Argille subappennine.

I depositi siltoso-argillosi grigio-azzurri delle argille subappennine sono ricoperti da depositi di ambiente di transizione e continentali riconducibili alla progressiva emersione del sistema di avanfossa iniziata nel Pleistocene inferiore. La parte alta della successione dell'avanfossa bradanica è rappresentata da depositi argillosi emipelagitici ricoperti da sequenze deposizionali regressive di spessore limitato, riconducibili a sistemi deposizionali di transizione (di ambiente spiaggia, delta) e continentali (di ambiente fluviale). I depositi grossolani regressivi sono costituiti da corpi tabulari sovrastanti le Argille subappennine, costituiti da corpi conglomeratici intercalati alle successioni sabbiose, di spessore variabile (da molto limitato fino ad un massimo di circa 100 m) con caratteri di facies variabile da marino-transizionali a continentale. Tali formazioni, note in letteratura come "Sabbie di Monte Marano", "Sabbie dello Staturo" e "Conglomerato di Irsina" formano ampi pianori suborizzontali terrazzati derivanti dall'approfondimento (pleistocene medio-superiore) del reticolo idrografico, in risposta geomorfologica e conseguenza del sollevamento tettonico e dell'attività di faglie che ha interessato il settore dal Pleistocene inferiore-medio.

L'assetto geometrico della successione bradanica è generalmente sub-orizzontale; non è sempre rilevabile una stratificazione ed i conglomerati poligenici spesso si presentano massivi.

Dal punto di vista geotettonico-strutturale, si rilevano nell'area di studio attività di faglie pleistoceniche e fenomeni di sollevamento regionale, le cui evidenze sono rappresentate dai terrazzamenti dei depositi recenti. In particolare, le strutture tettoniche individuate in prossimità dell'area di studio sono rappresentate da faglie parallele (ad alto angolo) con direzione NO-SE che talvolta mostrano evidenze in superficie per il loro condizionamento sull'impostazione dei reticoli idrografici.

Dal rilevamento di campagna (supportato da analisi di immagini da foto aeree, da satellite e da drone) è stato possibile ricostruire il modello geologico dell'area di studio riportato nella seguente figura (tratta dallo stralcio dell'Allegato 1 alla Relazione geologica) e riportato nella figura 5.3 in allegato.

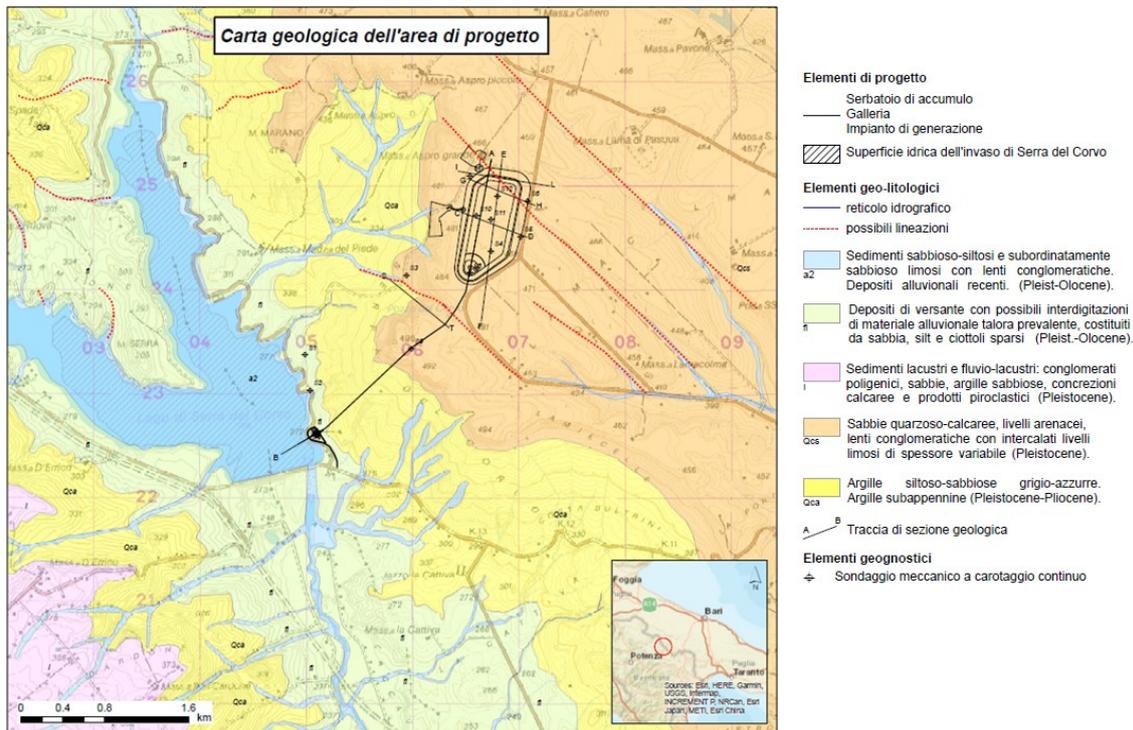


Figura 5.8: Planimetria Geologica dell'Area di Interesse

Le successioni affioranti nell'area di studio interessate dalle opere in progetto, procedendo dal bacino di Monte verso quello di valle, sono:

- ✓ (Qcs) Sabbie quarzoso-calcaree, livelli arenacei, lenti conglomeratiche con intercalati livelli limosi di spessore variabile (Pleistocene);
- ✓ (Qca) Argille siltoso-sabbiose grigio-azzurre. Argille subappennine (Pleistocene-Pliocene);
- ✓ (F) Depositi di versante con possibili interdigitazioni di materiale alluvionale talora prevalente, costituiti da sabbia, silt e ciottoli sparsi (Pleist.-Olocene);
- ✓ (a2) Sedimenti sabbioso-siltosi e subordinatamente sabbioso limosi con lenti conglomeratiche. Depositi alluvionali recenti. (Pleist-Olocene).

#### 5.5.1.1.2 Stratigrafia Locale e Caratteristiche Geologiche Specifiche per le Principali Opere

La stratigrafia locale, ricavata dai 12 sondaggi geognostici effettuati nell'area di interesse (si veda il successivo paragrafo 5.5.1.2), procedendo dai termini più antichi a quelli più recenti, può essere così riassunta:

- ✓ quota 0 s.l.m: basamento calcareo mesozoico, con una copertura di calcareniti (potente qualche decina di metri);
- ✓ dal tetto dei calcari fino a quota 420 m - 440 m s.l.m: argille grigio azzurre subappennine, giallastre nella parte superiore. La variabilità del tetto delle argille è riconducibile ai basculamenti del bordo esterno del versante a causa di alcune riconosciute strutture tettoniche. Il tetto della formazione argillosa definisce una superficie planare abbastanza regolare. Il passaggio al termine superiore è brusco ed al momento fa pensare ad una superficie di erosione, piuttosto che a un passaggio stratigrafico;
- ✓ tetto delle argille subappennine variabile tra 420 e 440 m slm: il corpo sedimentario sovrastante le argille azzurre (Sabbie di Monte Marano) comprende 4 unità di spessore variabile tra 30 e 50 m. In particolare, si riconoscono quattro membri indicati con le sigle C1, C2, C3 e C4, descrivibili come segue (procedendo dall'alto verso il basso):
  - C1: copertura vegetale su materiale sabbioso ghiaioso, talvolta con componente limosa, generalmente di colorazione marrone – rossastra, di spessore variabile da 3 a 6 m,

- C2: membro incoerente superiore, a granulometria sabbiosa grossolana, con sparsi clasti arenacei o di ghiaia, partizioni centimetriche arenacee, color nocciola, di spessore variabile da 6 a 20 m,
- C3: membro limoso sabbioso coesivo color nocciola passante a grigio verso il basso, di spessore tra 13 e 17 m; quota del picco radioattivo che lo caratterizza intorno a quota 450 m slm, 462 m slm nel sondaggio S9,
- C4: membro incoerente inferiore, a granulometria sabbiosa grossolana, con sparsi clasti arenacei o di ghiaia, color nocciola giallastro, di spessore variabile da 13 a 17 m.

Nella seguente figura si riporta un esempio della successione stratigrafica dei 4 membri della Formazione di Monte Marano ricostruita attraverso il sondaggio S7.

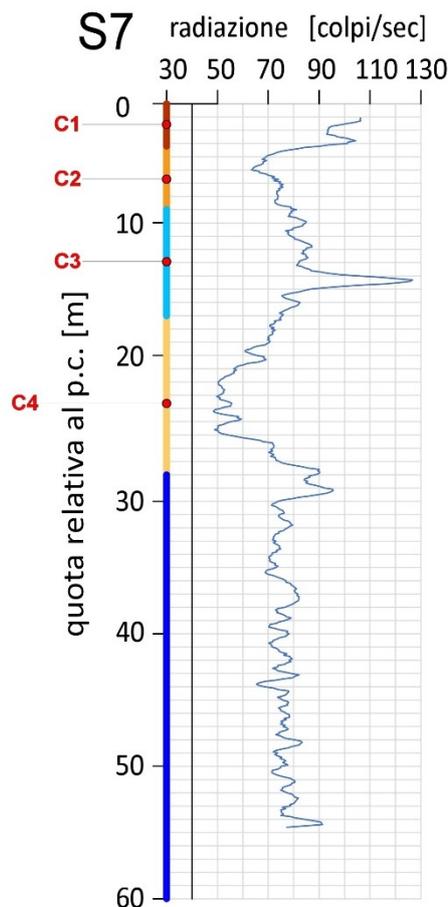


Figura 5.9: Esempio dei quattro membri (C1, C2, C3 e C4) della Formazione delle Sabbie di Monte Marano riconosciuti nel sondaggio S7

In funzione delle posizioni delle opere desunte dal progetto e delle conoscenze maturate, si forniscono informazioni di dettaglio circa la natura geologica interessata dalle opere e i conseguenti accorgimenti tecnici per la messa in opera delle opere stesse (desunte dalla Relazione geologica e dallo “Studio delle dinamiche di versante e dell’assetto geologico-strutturale nell’area di progetto”):

- ✓ Pozzo piezometrico (diametro di 20 m, lunghezza di circa 100 m, tra le quote di 490 e 390 m slm): la stratigrafia in corrispondenza della posizione assunta per il pozzo piezometrico è descritta dal sondaggio S9 (si rimanda all’Allegato 4 alla Relazione geologica per i dettagli) spinto ad una profondità di 80 m dal p.c. Nei primi 50 m il pozzo attraversa l’intero corpo sedimentario sovrastante le argille azzurre, con i 4 membri, di cui il secondo ed il quarto (C2 e C4) con acquiferi (l’ultima misura piezometrica nel foro S9 definisce una quota di 471.3 m slm). Pertanto, per buona parte del tronco superiore l’opera interagirà con acque sotterranee pressurizzate lungo il fusto, saranno pertanto necessari presidi di difesa in fase di scavo. Negli ultimi 30 m (da 50 a 80 m)

della parte inferiore del tronco verranno attraversate le argille azzurre, omogenee per l'intera profondità per la quale non si prevedono intersezioni o interazioni con elementi tettonici (come confermato anche dai log geofisici in foro che risultano privi di anomalie). Inoltre, stante la differente permeabilità delle formazioni interessate, si segnala l'eventualità del rinvenimento di modeste falde sospese ai passaggi litologici (sia all'interno dei livelli del corpo sedimentario, sia al passaggio dello stesso con le sottostanti Argille Grigio-Azzurre);

- ✓ Condotta forzata in galleria - I e II tratto - tra Centrale e Invaso di monte – (diametro DN 4,400, lunga circa 1,000 m con pendenza al 3% nel I tratto di collegamento tra opera di presa di monte con il pozzo piezometrico, e lunghezza di 1,200 m nel II tratto tra il pozzo piezometrico e la centrale con pendenza fino al 13 %): l'intero tracciato della galleria attraversa la formazione delle argille azzurre subappennine pleistoceniche limitando l'interferenza con la componente acque sotterranee (l'attraversamento delle argille in profondità, essendo la formazione geologica caratterizzata da una bassa permeabilità, riduce l'interferenza con le acque di falda). Tuttavia, nel tratto verticale in pozzo realizzato in prossimità dell'opera di presa di monte, si attraversano per i primi 40-50 m circa il membro sovrastante le argille grigio azzurre, per poi interessare a maggiori profondità la parte alta delle Argille Grigio-Azzurre (stratigrafia ricostruibile dal sondaggio S4); pertanto, stante la differente permeabilità delle formazioni interessate, non si esclude l'eventualità del rinvenimento di modeste falde sospese ai passaggi litologici. Si riscontrano ricoprimenti variabili tra 80 e 120 m circa nel I tratto fino al pozzo piezometrico (Sondaggio S8 in prossimità delle opere di presa di monte e Sondaggio S9 del pozzo piezometrico, si rimanda all'Allegato 4 della Relazione geologica per i dettagli), mentre nel II tratto tra il pozzo piezometrico e la centrale, il ricoprimento si riduce fino a 40 m, in assenza di coperture sabbiose sulle argille. Possono ipotizzarsi fenomeni di possibile attraversamento di materiali argillosi aventi avuto interazioni con fluidi dolci con conseguenti variazioni del comportamento meccanico; attraversamento di fasce destrutturate associate alle lineazioni tettoniche, con presenza di fanghi (la parte limosa e sabbiosa delle argille azzurre) saturi e pressurizzati; in tale formazione si ritiene comunque improbabile presenza di gas. Nel II tratto a maggiore pendenza e a bassa copertura, l'ammasso argilloso attraversato dalla galleria potrebbe risentire di fenomeni di alterazione associati alla fessurazione (in ragione del minore contenimento). Infine, si precisa che la condotta idraulica passa al di sotto di un'area a franosità diffusa (la profondità progettata è stata scelta per evitare fenomeni di instabilità) ;
- ✓ Finestra di accesso intermedia (galleria stradale lunga circa 500 m con pendenza dell'10% che consente di raggiungere la galleria idraulica a circa 600 m a valle dell'opera di presa di monte): analogamente alla condotta forzata la galleria attraversa la formazione delle argille azzurre subappennine pleistoceniche (si veda quanto indicato per la condotta forzata). In prossimità dell'imbocco sono segnalate instabilità corticali (si rimanda per i dettagli all'Allegato 3 alla Relazione geologica);
- ✓ Centrale in pozzo (alloggiata in due pozzi circolari intersecati, ognuno di diametro di 40 m, di sezione trasversale di circa 1,900 m<sup>2</sup> e profondi 80 m dall'attuale pc, alla quota di 210 m): la centrale è posizionata al passaggio tra depositi fluviali terrazzati e parte bassa delle Argille Grigio-Azzurre. A meno dei primi 10 m circa che potranno interessare detrito di versante a litologia limoso-argillosa (il contatto tra le coperture detritiche e il tetto della formazione argillosa è bagnato da esigue falde idriche di marginale importanza) la litologia afferente al pozzo è quella delle argille subappennine. Non sono previste interazioni con strutture tettoniche primarie e con le acque dell'invaso. Si precisa inoltre, che la Centrale è ubicata immediatamente al di fuori di un'area a franosità diffusa;
- ✓ Serbatoio di accumulo - Bacino di monte (lunghezza di 1,150 m e larghezza di 600 m con un'altezza massima di 24 m): posizionato alla sommità del terrazzo marino che risulta basculato con sollevamento di oltre una decina di metri. La quota di fondo del bacino, ricavata per scavo, ricade nei termini della successione stratigrafica denominata C2 (la successione C1, copertura vegetale e primo livello a granulometria mista, viene asportato ovunque). Possibili aspetti tecnici derivanti dall'assetto geologico, saranno approfonditi negli stadi più avanzati della progettazione e sono riconducibili alla fondazione dei rilevati su strato C2 di spessore linearmente variabile, e alla vicinanza in alcuni punti nella zona in scavo del fondo dell'opera al livello delle acque sotterranee attualmente misurato.

#### 5.5.1.2 Caratterizzazione Geotecnica

La progettazione dell'impianto idroelettrico di Serra del Corvo è stata effettuata avvalendosi di specifiche indagini in sito ed in laboratorio condotte tra Luglio e Dicembre 2021. La campagna di indagine geotecnica è stata effettuata mediante (per i dettagli si rimanda alla “Relazione Geotecnica Generale” (Documento No. 1373-A-FN-R-01-0 allegato alla Documentazione di Progetto):

- ✓ Sondaggi geognostici: No.12 sia sul pianoro che ospiterà l’invaso superiore di accumulo, sia sul versante ed al piede, in postazioni rappresentative delle condizioni stratigrafiche e strutturali delle opere principali (il dettaglio delle stratigrafie è riportato negli Allegati 4 e 5 della Relazione geologica):
  - sondaggi S1 (30 m – 10 campioni) ed S2 (70m – 17 campioni) in prospicienza del lago, in zona prossima all’ubicazione della centrale in pozzo,
  - sondaggio S3 (100 m – 10 campioni) sul versante, in prossimità della finestra di accesso,
  - sondaggio S9 (80m – 6 campioni) in prossimità della posizione del pozzo piezometrico,
  - S4 (200m – 10 campioni), S5 (68m – 7 campioni), S6 (60m – 4 campioni), S7 (56m – 4 campioni), S8 (60m – 5 campioni), S10 (25m – 2 campioni); S11 (25m – 3 campioni) e S12 (25m – 3 campioni) sul terrazzo marino a servizio sia degli argini e dell’invaso di monte, sia della galleria di connessione con il pozzo piezometrico;
- ✓ Nei fori sondaggio sono state eseguite:
  - prelievo di campioni indisturbati o rappresentativi,
  - prove geotecniche di classificazione e di resistenza in laboratorio su campioni indisturbati o rappresentativi,
  - profili della radioattività naturale gamma,
  - profili termo-conduttivimetrici in foro,
  - prove dilatometriche e pressiometriche in foro a varie profondità;
- ✓ campagna di indagini geofisiche:
  - mediante rilevazioni di sismica down-hole nei due fori di sondaggio (S10 ed S5) ubicati nell’area destinata alla realizzazione del Bacino di monte,
  - No. 4 indagini sismiche lungo i profili PR1 (argine Nord del bacino), PR2 (argine Est del bacino), PR3 e PR4 (profili trasversali),
  - No. 4 indagini geoelettriche - ERT sui profili PR1, PR2, PR3 e PR4,
  - No. 3 indagini geoelettriche profonde sui profili PR3, PR4, PR5 (zona imbocco gallerie, secondo una prima ipotesi).

Nella seguente figura si riporta l’ubicazione dei sondaggi effettuati.

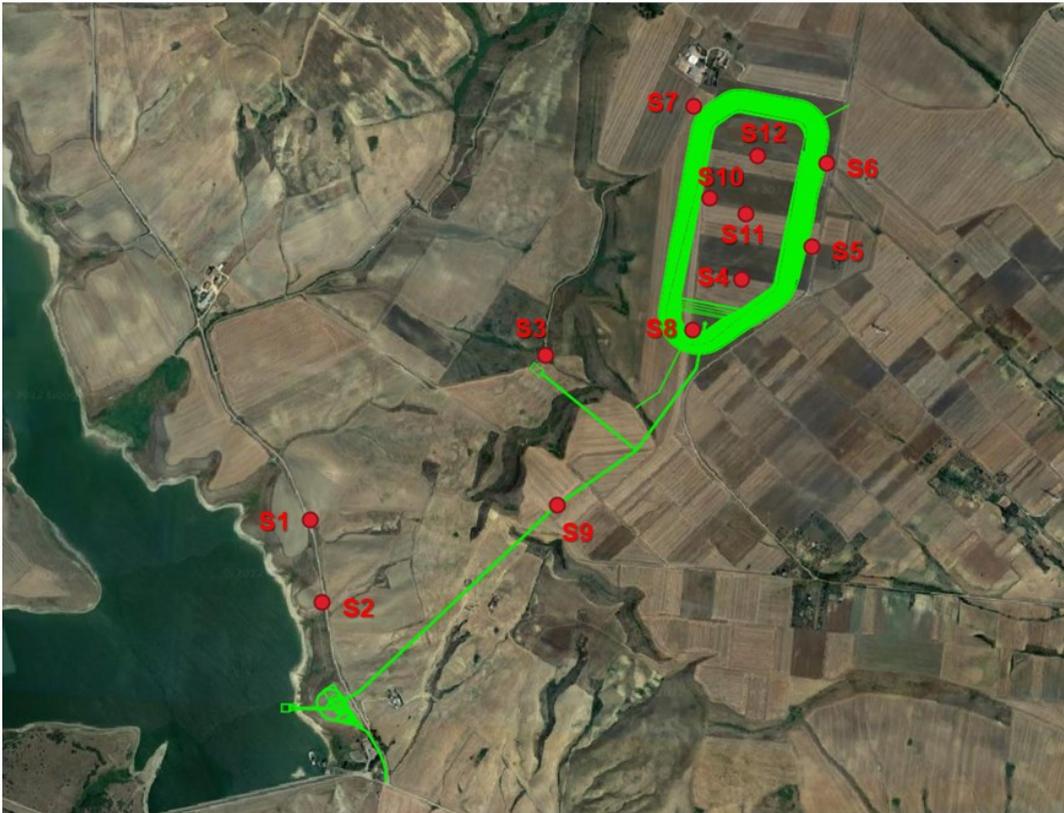


Figura 5.10: Ubicazione Sondaggi

Gli andamenti stratigrafici mostrati dai sondaggi hanno trovato conferma nell'esame dei profili della radioattività naturale gamma in foro, rispecchiando i dati stratigrafici rilevati dai sondaggi, confermando le differenze litologiche riscontrate. Analogamente, le stratigrafie puntuali definite sulla base dei sondaggi sono state confermate a più ampia scala dalle prove geofisiche svolte.

Le indagini sismiche di superficie hanno permesso di ricostruire la sismostratigrafia del sottosuolo in termini di velocità di propagazione delle onde P fino a profondità di alcune decine di metri.

Le differenziazioni litologiche riscontrate e riferite ai diversi ambienti deposizionali, che hanno determinato il modello geologico di riferimento del progetto, permettono di individuare le seguenti unità geotecniche (per i dettagli sulla tipologia di unità geotecniche riscontrate nei singoli sondaggi si rimanda alla Relazione geotecnica):

- ✓ Unità SG: sabbie ghiaiose, talvolta con componente limosa, generalmente di colorazione marrone - rossastra e sabbie grossolane, con sparsi clasti arenacei o di ghiaia;
- ✓ Unità LA-LS: limi sabbiosi passanti a limi argillosi di color nocciola passante a grigio verso il basso;
- ✓ Unità SL: sabbie da grossolane a fini, con sparsi clasti arenacei o di ghiaia, color nocciola giallastro;
- ✓ Unità Ag: argille grigio azzurre (Argille subappennine);
- ✓ Unità AD: limi argillosi e argille limose della coltre di alterazione e/o della coltre detritica.

#### 5.5.1.3 Caratteristiche Geomorfologiche

Le forme geomorfologiche del territorio in studio sono governate dai processi sedimentari che hanno portato al colmamento della fossa delle successioni sedimentarie poggianti sul basamento carbonatico, da numerose tracce di faglie dirette, da terrazzamenti a varie quote determinati da variazioni relative del livello mare. L'insediamento e la progressione del reticolo idrografico e le dinamiche associate completano il quadro dei principali agenti e caratteri geomorfologici del territorio di interesse.

L'area presenta una morfologia complessa risultante dai processi tettonici e deposizionali, caratterizzata da:

- ✓ ampie superfici planari, interrotte dagli avvallamenti del reticolo, di intensità proporzionale al grado di gerarchizzazione dei corsi d’acqua;
- ✓ versanti con pendenze variabili in funzione delle litologie (pendenze maggiori per sabbie e conglomerati);
- ✓ morfologie più dolci nelle aree di affioramento delle argille subappennine;
- ✓ aree pianeggianti in corrispondenza dei depositi continentali recenti.

I terrazzamenti sono caratterizzati da una serie di gradonature (principalmente faglie dirette) su cui si insedia il reticolo idrografico superficiale; in ogni caso si tratta di fenomeni legati ad una tettonica antica e privi di evidenze di cinematiche attuali.

Le variazioni altimetriche nell’area di interesse del progetto sono attribuite ad un basculamento del bordo ovest del terrazzo con meccanismi connessi alle poche strutture tettoniche riportate nella cartografia ufficiale (Carta Geologica in scala 1:100,000 del Servizio Geologico d’Italia (SGS) Foglio No. 188 “Gravina in Puglia”).

Come evidenziato nell’Allegato 3 alla Relazione Geologica, del quale se ne riporta uno stralcio nella seguente figura, i fenomeni franosi e le aree in dissesto riconosciute nell’area confluiscono principalmente nella definizione di fenomeni superficiali diffusi nei pendii argillosi o in zone localizzate della parte alta del versante, in prossimità del passaggio tra l’unità incoerente inferiore (livello C4) e le argille azzurre. Le fenomenologie sono legate a due processi indipendenti, riconducibili allo sfaldamento corticale delle litologie sabbiose e associate stratificazioni arenacee, che per tettonica locale, si rinvergono in leggero assetto a reggi poggio, e lo sfaldamento per alterazione corticale della litologia argillosa. Inoltre, nell’area di interesse, si rilevano pochi casi di frane rotazionali e rototraslative significative, ad asse di rotazione orizzontale, ma più spesso obliquo; tali frane bordano le aree di versante in corrispondenza delle emersioni dei piani associati a lineazioni (o strutture ad esse coniugate).

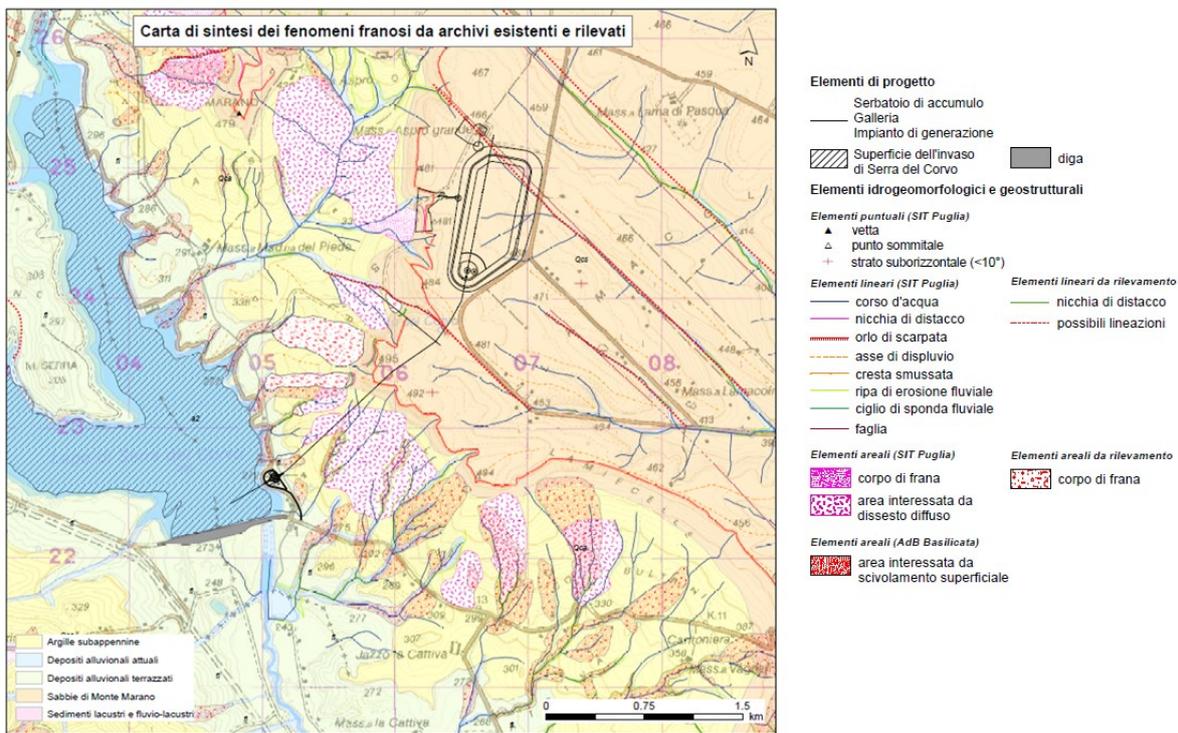


Figura 5.11: Elementi Idrogeomorfologici e Strutturali

Si evidenzia, inoltre (si veda per maggior dettaglio quanto riportato in Allegato 3 alla Relazione Geologica):

- ✓ la presenza di orli di scarpata che appaiono in netta erosione, i quali risultano a circa 1 km di distanza (in direzione Sud-Sud-Ovest), dall’area del Bacino di Monte;
- ✓ la presenza di un’area a franosità diffusa per il II tratto della galleria idraulica sotterranea. A tale riguardo si evidenzia che la condotta idraulica, in ragione della profondità di progetto, non risulta interessare tale area; inoltre, la Centrale è ubicata immediatamente al di fuori di tale area.

#### 5.5.1.4 Caratteristiche Idrogeologiche

L'area di progetto morfologicamente comprende, come descritto in precedenza, tre settori: nella porzione inferiore viene interessato il vecchio alveo fluviale e la sua sponda sinistra (il tutto oggi in buona parte occupato dall'invaso artificiale di Serra del Corvo), il terzo settore è costituito da un ampio terrazzo marino (su cui sarà ubicato il Bacino di monte), mentre il secondo settore è rappresentato dal versante di raccordo tra i due precedenti settori.

La piovosità media risulta variabile tra 530 mm/anno (stazione di Gravina) e 640 mm/anno, (stazione di Spinazzola); i deflussi superficiali ed infiltrazione efficace sono controllati dalle litologie in affioramento, dalla morfologia e dall'uso del suolo, oltre che dai parametri climatici.

Il corpo sedimentario precedentemente descritto (membri indicati con le sigle C1, C2, C3 e C4) delimitato superiormente dalla superficie prevalente del terrazzo marino (variabile tra le quote di 460 m e 480 m slm) e inferiormente dal tetto delle argille azzurre, costituisce un acquifero che risulta partizionato in due serbatoi (livelli incoerenti C2 e C4) tra loro separati dal livello limoso argilloso intermedio (livello coerente C3). Le permeabilità misurate in foro sono risultate variabili tra  $1E-4$  e  $5E-6$  cm/s; i livelli più nettamente incoerenti sono caratterizzati da valori di permeabilità di almeno un ordine di grandezza superiore.

Tale acquifero partizionato riceve alimentazione unicamente dalle precipitazioni, essendo per condizioni morfologiche isolato sui bordi da possibili alimentazioni laterali; il livello inferiore riceve alimentazione da quello superiore, attraverso filtrazione o attraverso discontinuità presenti. Le uscite dal serbatoio avvengono per evaporazione ed evapotraspirazione dalla superficie superiore e dai versanti, attraverso sorgenti isolate e attraverso linee sorgentizie in corrispondenza dei contrasti di permeabilità con livello meno permeabile inferiore. L'acquifero superiore mediamente, sulla base dei sondaggi disponibili, ha spessore di 20 m e livello statico a 6 – 20 m da pc. Le coperture C1, che possono risentire di locali dinamiche continentali, evidenziano in taluni punti interposizioni di stratificazioni di terreni a grana fine, anch'essi in grado di sostenere debolissimi acquiferi locali.

Alcune sorgenti si rinvergono al passaggio stratigrafico tra il corpo sedimentario e le sottostanti argille subappennine (contatto che trova il più importante contrasto di permeabilità tra le due differenti unità).

Nelle zone di bordo lago e piede versante possono assumere rilevanza le circolazioni idriche superficiali, in ragione dell'impermeabilità dei sedimenti argillosi che caratterizzano il versante.

Dallo scenario idrogeologico su esposto si rileva, pertanto, nell'area di interesse abbondanza di sorgenti e soprattutto di pozzi, sia a scavo (profondità max 8-10 m) sia trivellati fino al raggiungimento del basamento argilloso (tra 50 e 70 m circa).

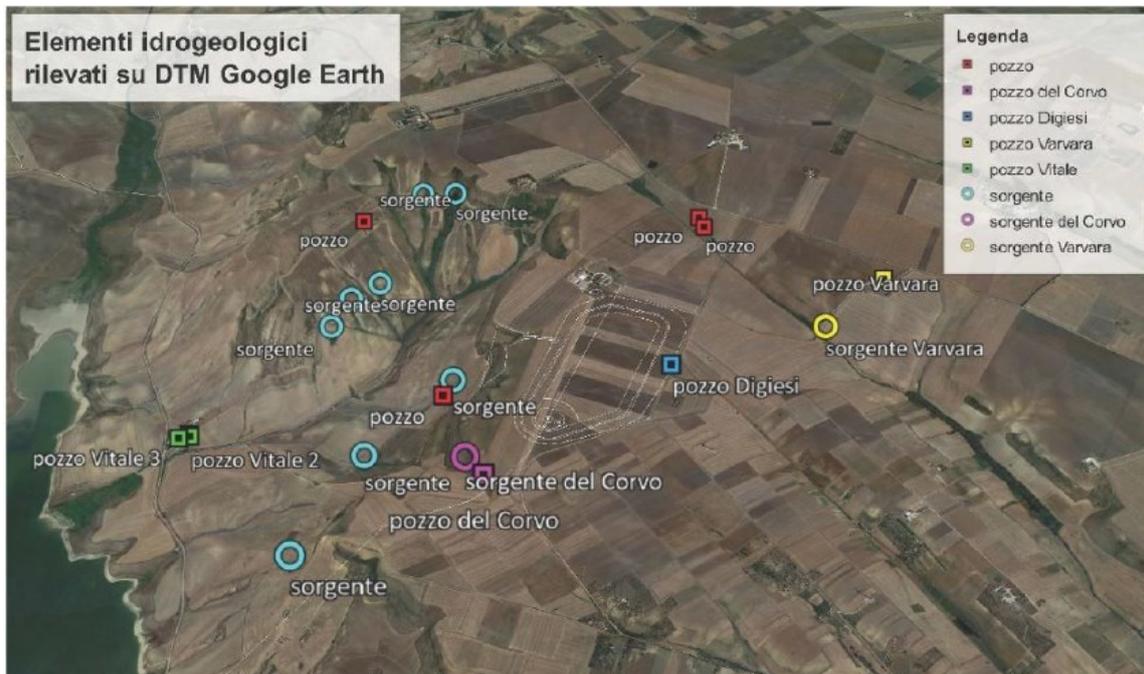


Figura 5.12: Punti Acqua, Sorgenti e Pozzi, nell'Area di Interesse

Come descritto nella Relazione Geotecnica Generale, per la misura del livello piezometrico alcuni fori di sondaggio sono stati attrezzati con tubi perforati o con cella di Casagrande; in particolare:

- ✓ i sondaggi geognostici S4, S6, S7, S8 ed S9, eseguiti sul terrazzo superiore, raggiungono ed entrano nel basamento di argille azzurre e sono stati attrezzati tutti con tubo perforato per consentire misure piezometriche, tuttavia mentre il sondaggio S7 misura l'acquifero inferiore, i restanti attraversano e mescolano i due acquiferi;
- ✓ il sondaggio S3, anch'esso attrezzato, risulta ubicato sul versante a quota 391 m slm. Tale sondaggio risulta inserito in un particolare contesto in quanto terebrato in una zolla bordiera ribassata;
- ✓ nel sondaggio S5, lungo 70 m, il rivestimento è stato cementato dalla quota di 35 m alla superficie, nel foro si misura il livello della falda nell'acquifero inferiore, stabile a circa 28 m da p.c., corrispondente a quota 435 m s.l.m.;
- ✓ il sondaggio S12, lungo 25 m, è stato attrezzato con cella Casagrande a fondo foro, cementazione intermedia e tratto libero da 11 m in su, attrezzato con cella piezometrica elettrica. Alla data del 30 Dicembre 2021 la cella Casagrande evidenziava un livello idrico a 25.09 m da pc (438.8 m s.l.m.), mentre il livello dell'acquifero superiore era a 6.28 m da pc (457.6 m s.l.m.).

I sondaggi S1 ed S2 hanno scarsa rilevanza idrogeologica, in quanto effettuati alla base del versante in argille azzurre su sponda lago. Tutti gli altri sondaggi sono stati eseguiti sul terrazzo superiore. Nella seguente tabella sono riportate le ultime letture piezometriche eseguite sui diversi sondaggi (espresse in quota assoluta s.l.m.).

**Tabella 5.14: Quote Piezometriche Assolute misurate nei Fori di Sondaggi**

Sondaggio	Quota testa (m s.l.m.)	Quota livello piezometrico superiore (m s.l.m.)	Quota livello piezometrico inferiore (m s.l.m.)
S1	289.59	280.51	-
S2	279.14	266.06	-
S3	391.63	379.9	-
S4	469.70	459.97	-
S5	463.12	-	434.97
S6	462.40	455.6	-
S7	467.50	448.32	-
S8	477.60	462.35	-
S9	491.40	471.35	-
S10	468.70	-	-
S11	465.60	459.27	-
S12	463.90	457.62	438.81

Si riporta inoltre l'andamento delle isopiezometriche ricavato dalle misurazioni effettuate (e precedentemente riportate) nell'area del terrazzo superiore.

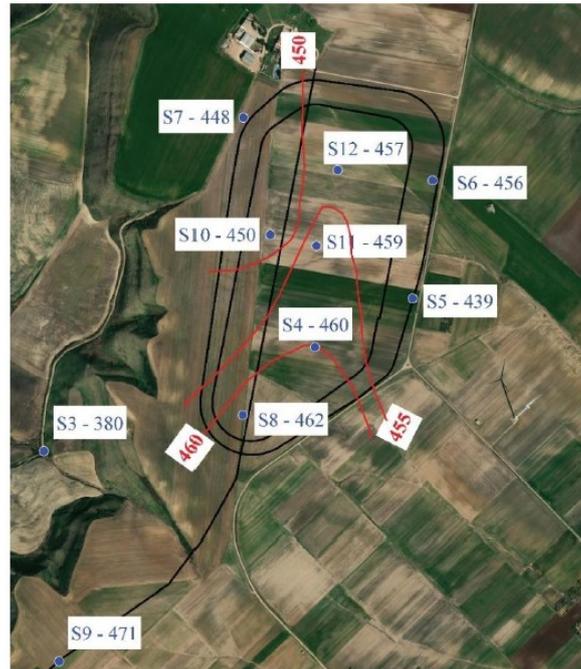


Figura 5.13: Livelli Piezometrici ed Isopiezometriche nell'Area del Terrazzo Superiore

L'eventuale intersezione di ammassi in argille azzurre pleistoceniche dalle opere in sotterraneo determina specifici disturbi: progressive variazioni della composizione granulometrica dei terreni dell'ammasso lungo le fasce di intersezione con dette strutture; variazioni della conducibilità elettrica delle acque di stillicidio, con drastico calo della stessa in approssimarsi a dette strutture; fuoriuscita di acque dolci correlate con eventi meteorici in superficie; rinvenimento di fanghi pressurizzati fino a circa 10 Atm; formazione di vulcanelli di fango.

Nell'area di nostro interesse sono state individuate lineazioni tettoniche associate a morfologie debolmente vallive associate ad un'erosione regressiva in superficie, e quindi potenzialmente in grado di produrre infiltrazioni lungo le discontinuità dell'ammasso, se confermate. Quindi potrebbe essere possibile incontrare disturbi strutturali ed idrologici nei punti di intersezione di dette strutture con la traccia delle opere in sotterraneo. Si può tuttavia anche prevedere, sulla base delle morfologie di superficie poco sviluppate, disturbi complessivi di lieve entità, in quanto non si hanno ad oggi evidenze di tettonica attiva associata a lineazioni.

#### 5.5.1.5 Caratteristiche Sismiche

La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo. Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc.) e dei parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.).

L'OPCM No. 3274/2003 avvia in Italia un processo per la stima della pericolosità sismica secondo dati, metodi, approcci aggiornati e condivisi e utilizzati a livello nazionale.

Con l'emanazione dell'Ordinanza OPCM No. 3519/2006 la pericolosità sismica viene descritta attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa ( $a_g$ ) con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante ( $V_{S30} > 800$  m/s). Nella tabella seguente si riporta lo schema della suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido.

Tabella 5.15: Zone in Relazione all'Accelerazione di Picco su Terreno Rigido  
(OPCM 3519/2006, Allegato 1b)

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g$ )
1 – sismicità alta (la probabilità che capiti un forte terremoto è alta)	$a_g > 0.25$
2 – sismicità media (forti terremoti sono possibili)	$0.15 < a_g \leq 0.25$ g
3 – sismicità bassa (forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2)	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4 – sismicità molto bassa (la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa)	$a_g \leq 0.05$

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio.

La Regione Puglia con la Delibera di Giunta Regionale No. 153 del 2 marzo 2004 ha recepito la classificazione delle zone sismiche del territorio regionale così come proposta dall'OPCM No. 3274/03. Tale Delibera ha stabilito che, sino a diversa determinazione, nel territorio pugliese classificato in zona sismica 4 l'obbligo della progettazione antisismica esiste esclusivamente per i nuovi edifici ed opere infrastrutturali, individuati quali strategici e rilevanti ai fini della protezione civile e dell'eventuale collasso degli stessi.

Per il Comune di Gravina in Puglia, come già indicato al Paragrafo 3.7.8, la Zona riportata nella Delibera della Giunta Regionale No. 153/2004 è la Zona 3 (Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti).

Come già descritto, dal punto di vista geo-strutturale l'elemento caratterizzante l'area di interesse è rappresentato dall'attività di faglie ad alto angolo pleistoceniche e dai fenomeni di sollevamento regionale (evidenze rappresentate dai terrazzamenti dei depositi recenti); le strutture tettoniche individuate in prossimità dell'area di studio sono rappresentate da faglie parallele con direzione NO-SE.

Dall'analisi dei dati sulla sismicità storica e dai cataloghi delle strutture tettoniche potenzialmente attive nell'area (per cui i dettagli si rimanda alla Relazione geologica) effettuata sulla base dei dati contenuti nel "Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1997" pubblicato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), si evince che tra i più significativi terremoti in un ampio intorno dell'area di studio sono:

- ✓ Puglia, anno 1087, I max (scala MCS) IX (Me = 5,6);
- ✓ Potenza, anno 1273, I max (scala MCS) VIII-IX (Me = 5,8);
- ✓ Melfi (PZ), anno 1353, I max (scala MCS) IX (Me = 6,0);
- ✓ Ascoli Satriano (FG), anno 1361, I max (scala MCS) X (Me = 6,0);
- ✓ Puglia, anno 1456, I max (scala MCS) IX (Me = 6,3);
- ✓ Barletta-Bisceglie, anno 1560, I max (scala MCS) VIII (Me = 5,6);
- ✓ Vallo di Diano, anno 1561, I max (scala MCS) X (Me = 6,5);
- ✓ Foggiano, anno 1731, I max (scala MCS) IX (Me = 6,5);
- ✓ Basilicata, anno 1826, I max (scala MCS) IX (Me = 5,8);
- ✓ Basilicata, anno 1851, I max (scala MCS) X (Me = 6,4);
- ✓ Melfi (PZ), anno 1851, I max (scala MCS) VIII-IX (Me = 5,6).

Tra gli eventi individuati, quelli prossimi sono ubicati ad una distanza di circa 50 km da sito di interesse.

Per le osservazioni sulla fagliazione nei pressi del sito di interesse sono state consultate le seguenti banche dati:

- ✓ DB DISS (Database of Individual Seismogenic Sources) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) per l'individuazione delle strutture sismogenetiche in grado di generare un terremoto;
- ✓ Catalogo del "Progetto Ithaca" (ITHACA MapViewer: <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/index.html>) a cura della Società Geologica d'Italia ed ISPRA per la verifica dell'eventuale presenza di faglie attive e capaci nell'area di studio (faglie in grado di dislocare e/o deformare la superficie topografica, in occasione di eventi sismici di magnitudo, in genere, medio-elevata).

Dalla consultazione del DISS si evince che l'area di progetto è interessata da varie strutture sismogenetiche (si veda la seguente figura):

- ✓ ITCS089 (Rapolla-Spinazzola) struttura composita: trascorrente in direzione E-W posta a distanza di circa 9 km dal sito, in direzione NNW. La faglia ha dato origine al terremoto del Vulture del 14 agosto 1851 di magnitudo pari a 6.4 (benché il DISS le attribuisca una magnitudo massima pari a 6.3);
- ✓ ITCS005 (Balagiano-Palagianello) struttura composita: trascorrente in direzione E-W sulla direttrice Potenza-Matera, posta ad una distanza di circa 22 km dal sito, in direzione S. Questa faglia è stata riconosciuta a seguito del terremoto di Potenza di magnitudo 5.8 del 5 maggio 1990, che ne ha interessato soltanto una piccola parte, ma il comportamento nella sua interezza e nel lungo termine è molto poco conosciuto (la banca dati del DISS attribuisce a questa faglia una magnitudo massima pari a 5.8).

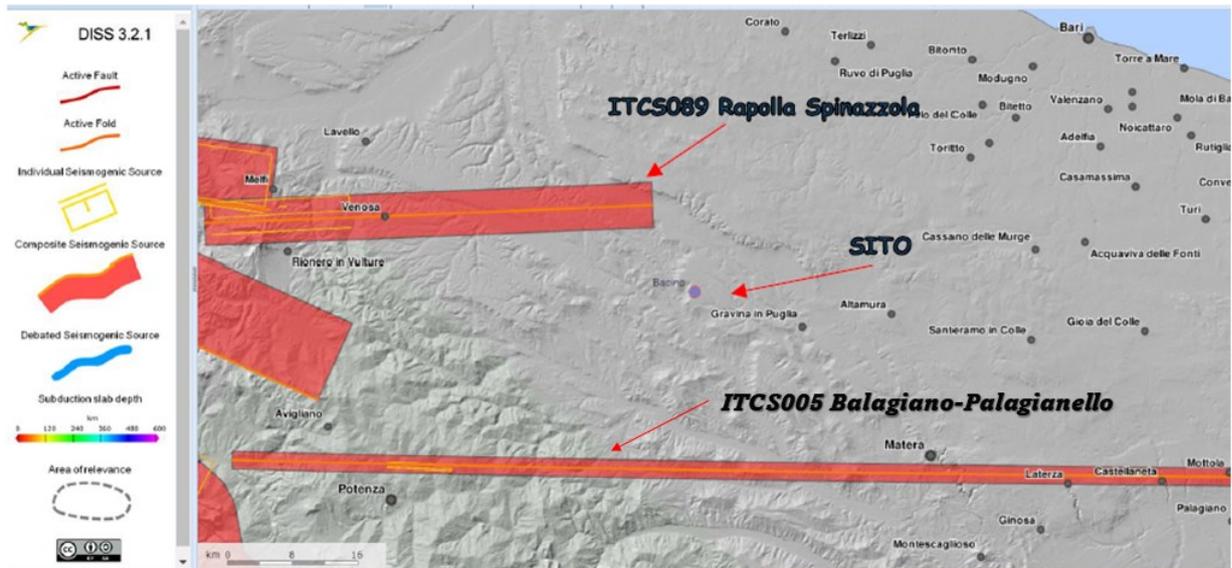


Figura 5.14: Sorgenti Sismogenetiche presenti nel Database dell'INGV

Dalla consultazione del catalogo del “Progetto Ithaca” (si veda la seguente figura) si può evincere che l'area di studio non risulta direttamente interessata da nessuna faglia attiva e capace.



Figura 5.15: Sorgenti Sismogenetiche presenti nel Database dell'INGV

Infine, per quanto concerne la metodologia di dimensionamento e verifica dei rivestimenti delle gallerie previste nella progettazione dell'impianto in riferimento al carico sismico, considerata nelle simulazioni numeriche effettuate e volte al predimensionamento delle opere in progetto (Documento No.1373-A-GD-R-03-0 “Relazione sulla sismica dei manufatti in sotterraneo”).

## 5.5.2 Acque

Il fattore ambientale “Acque” è stato caratterizzato attraverso una sintesi relativa alla normativa di riferimento in materia di tutela e scarico delle acque e dall'analisi di:

- ✓ caratteristiche della rete idrografica superficiale;
- ✓ caratteristiche dei corpi idrici sotterranei.

### 5.5.2.1 Normativa di Riferimento

La normativa in materia di tutela delle acque è disciplinata dalla Parte Terza, Sezioni II e III, del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006 No. 152 e ss.mm.ii., in recepimento della Direttiva 2000/60/CE. Il D. Lgs 152/06 rappresenta il testo unico che disciplina la tutela quali-quantitativa delle acque dall'inquinamento (aggiornamento del D. Lgs 152/99, del DM 367/03 e del DM 260/2010), e l'organizzazione del servizio idrico integrato (aggiornamento della Legge 36/94).

Il D. Lgs 152/06, in particolare, stabilisce i limiti allo scarico (in acque superficiali e in fognatura) e definisce specifici obiettivi per il raggiungimento del livello di buono stato delle acque, in termini di caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche.

Al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, il D. Lgs 152/06 individua gli obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione da garantirsi su tutto il territorio nazionale. In particolare, nell'Allegato 1 della Parte Terza vengono stabiliti i criteri per l'individuazione dei corpi idrici significativi e per stabilirne lo stato di qualità ambientale.

Nel seguito si riportano le principali disposizioni normative di riferimento per i corpi idrici superficiali (con particolare riferimento ai corsi d'acqua) e sotterranei riportate nel suddetto Allegato 1.

#### 5.5.2.1.1 *Corpi Idrici Superficiali*

Per i corpi idrici superficiali lo stato di qualità è definito in base a:

- ✓ stato ecologico del corpo idrico;
- ✓ stato chimico del corpo idrico.

La definizione dello stato ecologico delle acque superficiali prende in esame gli elementi biologici dell'ecosistema acquatico e gli elementi idromorfologici, chimici e chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici, nonché la presenza di inquinanti specifici.

Di seguito si elencano gli elementi che concorrono alla definizione dello stato ecologico dei corsi d'acqua come riportato al Punto A.1.1 dell'Allegato 1 della Parte Terza del D.Lgs 152/06:

- ✓ biologici (composizione e abbondanza della flora acquatica, dei macroinvertebrati bentonici e della fauna ittica);
- ✓ idromorfologici a sostegno degli elementi biologici (volume e dinamica del flusso idrico, connessione con il corpo idrico sotterraneo, continuità fluviale, variazione della profondità e della larghezza del fiume, struttura e substrato dell'alveo, struttura della zona ripariale);
- ✓ chimici e fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici (condizioni termiche, condizioni di ossigenazione, conducibilità, stato di acidificazione, condizioni dei nutrienti);
- ✓ inquinanti specifici (inquinamento da altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità, di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico in quantità significative).

La qualità ecologica viene classificata, in generale, in No.5 classi (Punto A2 dell'Allegato 1 della Parte Terza del D.Lgs 152/06):

- ✓ elevato: nessuna alterazione antropica, o alterazioni antropiche poco rilevanti, dei valori degli elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica del tipo di corpo idrico superficiale rispetto a quelli di norma associati a tale tipo inalterato. I valori degli elementi di qualità biologica del corpo idrico superficiale rispecchiano quelli di norma associati a tale tipo inalterato e non evidenziano nessuna distorsione, o distorsioni poco rilevanti. Si tratta di condizioni e comunità tipiche specifiche;
- ✓ buono: i valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano livelli poco elevati di distorsione dovuti all'attività umana, ma si discostano solo lievemente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato;
- ✓ sufficiente: i valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale si discostano moderatamente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. I valori presentano segni moderati di distorsione dovuti all'attività umana e alterazioni significativamente maggiori rispetto alle condizioni dello stato buono;
- ✓ scarso: acque che presentano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale e nelle quali le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato;
- ✓ cattivo: acque che presentano gravi alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale e nelle quali mancano ampie porzioni di comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato.

Al Punto A.4 dell'Allegato 1, vengono inoltre individuati i criteri per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali. Con particolare riferimento classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua si definiscono gli indici da utilizzare per gli elementi di qualità biologica:

- ✓ macroinvertebrati (indice Star\_ICMi);
- ✓ diatomee (indice ICMi);
- ✓ macrofite (indice IBMR);
- ✓ pesci (indice isecI).

Per quanto riguarda gli elementi fisico-chimici a sostegno del dato biologico vanno considerati i seguenti parametri:

- ✓ Nutrienti (N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, Fosforo totale);
- ✓ Ossigeno disciolto (% di saturazione).

Nello specifico, i nutrienti e l'ossigeno disciolto, ai fini della classificazione, vengono integrati in un singolo descrittore LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo stato ecologico) utilizzato per derivare la classe di qualità.

In particolare, il LIMeco: rappresenta l'indice sintetico che si ottiene dall'elaborazione dei dati di quattro parametri macrodescriptors fisico chimici (ossigeno disciolto, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale). La classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco è riportata nella seguente tabella.

**Tabella 5.16: Classificazione di Qualità secondo i valori di LIMeco (D.Lgs 152/06)**

STATO	LIM <sub>eco</sub>
Elevato	≥ 0,66
Buono	< 0,66-≥ 0,50
Sufficiente	<0,50-≥ 0,33
Scarso	<0,33-≥ 0,17
Cattivo	< 0,17

Gli altri parametri quali temperatura, pH, alcalinità e conducibilità, sono utilizzati esclusivamente per una migliore interpretazione del dato biologico e non per la classificazione.

Lo stato chimico è definito sulla base della presenza di inquinanti specifici, ossia dei parametri chimici riportati nelle Tabelle 1/A e 1/B di cui ai Punti A.2.6 e A.2.7 dell'Allegato 1 (riportate di seguito), definiti sostanze prioritarie (P), sostanze pericolose (PP) e altre sostanze (E). Nelle stesse tabelle sono riportati gli standard di qualità ambientale da non superare per raggiungere o mantenere il buono stato chimico dei corpi idrici, che sono:

- ✓ SQA-MA: concentrazione media annua da rispettare;
- ✓ SQA-CMA: concentrazione da non superare mai in ciascun sito di monitoraggio.

Nel seguito si riporta la Tabella 1/A che è riferita alle acque superficiali interne e nella quale sono definiti gli standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua per le sostanze appartenenti all'elenco di priorità.

**Tabella 5.17: Standard di Qualità nella Colonna d'Acqua e nel Biota per le Sostanze dell'Elenco di Priorità (D.Lgs. 152/2006)**

Sostanza	Numero CAS <sup>(1)</sup>	SQA-MA 2 acque superficiali interne <sup>(3)</sup>	SQA-MA <sup>(2)</sup> altre acque di superficie	SQA-CMA acque superficiali interne <sup>(4)</sup>	SQA-CMA altre acque di superficie <sup>(4)</sup>	SQA Biota <sup>(12)</sup>	Id. Sostanza <sup>(15)</sup>
Alacloro	15972-60-8	0.3	0.3	0.7	0.7		P
Antracene	120-12-7	0.1	0.1	0.1	0.1		PP
Atrazina	1912-24-9	0.6	0.6	2	2		P
Benzene	71-43-2	10	8	50	50		P
Difenileteri bromurati <sup>(5)</sup>	32534-81-9			0.14	0.014	0.0085	
Cadmio e suoi composti <sup>(6)</sup>	7440-43-9	≤ 0.08 (Classe 1) 0.08 (Classe 2) 0.09 (Classe 3) 0.15 (Classe 4) 0.25 (Classe 5)	0.2	≤ 0.45 (classe 1) 0.45 (classe 2) 0.6 (classe 3) 0.9 (classe 4) 1.5 (classe 5)	≤ 0.45 (classe 1) 0.45 (classe 2) 0.6 (classe 3) 0.9 (classe 4) 1.5 (classe 5)		PP
Tetracloruro di carbonio <sup>(7)</sup>	56-23-5	12	12	n.a.	n.a.		E

Sostanza	Numero CAS <sup>(1)</sup>	SQA-MA 2 acque superficiali interne <sup>(3)</sup>	SQA-MA <sup>(2)</sup> altre acque di superficie	SQA-CMA acque superficiali interne <sup>(4)</sup>	SQA-CMA altre acque di superficie <sup>(4)</sup>	SQA Biota <sup>(12)</sup>	Id. Sostanza <sup>(15)</sup>
Cloroalcani C10-13 <sup>(8)</sup>	85535-84-8	0.4	0.4	1.4	1.4		PP
Clorfenvinfos	470-90-6	0.1	0.1	0.3	0.3		P
Clorpirifos (Clorpirifos etile)	2921-88-2	0.03	0.03	0.1	0.1		P
Antiparassitari delciclodiene: Aldrin <sup>(7)</sup> Dieldrin <sup>(7)</sup> Endrin <sup>(7)</sup> Isodrin <sup>(7)</sup>	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	Σ = 0,01	Σ = 0,005	n.a.	n.a.		E
DDT totale <sup>(7) e (9)</sup>	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	50 µg/kg (pesci con meno 5% grassi) 100 µg/kg p.f. (per i pesci con più del 5% grassi)	E
p.p'-DDT <sup>(7)</sup>	50-29-3	0.01	0.01	n.a.	n.a.		E
1,2-Dicloroetano	107-06-2	10	10	n.a.	n.a.		P
Diclorometano	75-09-2	20	20	n.a.	n.a.		P
Di(2-etilesil)ftalato	117-81-7	1.3	1.3	n.a.	n.a.		PP
Diuron	330-54-1	0.2	0.2	1.8	1.8		P
Endosulfan	115-29-7	0.005	0.0005	0.01	0.004		PP
Fluorantene	206-44-0	0.0063	0.0063	0.12	0.12	30	P
Esaclorobenzene	118-74-1	0.005	0.002	0.05	0.05	10	PP
Esaclorobutadiene	87-68-3	0.05	0.02	0.6	0.6	55	PP
Esaclorocicloesano	608-73-1	0.02	0.002	0.04	0.02		PP
Isoproturon	34123-59-6	0.3	0.3	1	1		P
Piombo e composti	7439-92-1	1.2 <sup>(13)</sup>	1.3	14	14		P
Mercurio e composti	7439-97-6			0.07	0.07	20	PP
Naftalene	91-20-3	2	2	130	130		P
Nichel e composti	7440-02-0	4 <sup>(13)</sup>	8.6	34	34		P
Nonilfenoli (4-Nonilfenolo)	84852-15-3	0.3	0.3	2	2		PP
Ottilfenolo (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutilfenolo)	140-66-9	0.1	0.01	n.a.	n.a.		PP
Pentaclorobenzene	608-93-5	0.007	0.0007	n.a.	n.a.		PP

Sostanza	Numero CAS <sup>(1)</sup>	SQA-MA 2 acque superficiali interne <sup>(3)</sup>	SQA-MA <sup>(2)</sup> altre acque di superficie	SQA-CMA acque superficiali interne <sup>(4)</sup>	SQA-CMA altre acque di superficie <sup>(4)</sup>	SQA Biota <sup>(12)</sup>	Id. Sostanza <sup>(15)</sup>
Pentaclorofenolo	87-86-5	0.4	0.4	1	1		P
Idrocarburi policiclici aromatici <sup>(11)</sup>	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.		PP
Benzo(a)pirene	50-32-8	1.7 10 <sup>-4</sup>	1.7 10 <sup>-4</sup>	0.27	0.027	5	PP
Benzo(b)fluorantene	205-99-2	Cfr. Nota 11	Cfr. Nota 11	0.017	0.017	Cfr. Nota 11	PP
Benzo(k)fluorantene	207-08-9			0.017	0.017		PP
Benzo(g,h,i)pirene	191-24-2			8.2 10 <sup>-3</sup>	8.2 10 <sup>-4</sup>		PP
Indeno(1,2,3-cd)pirene	193-39-5			n.a.	n.a.		PP
Simazina	122-34-9	1	1	4	4		P
Tetracloroetilene <sup>(7)</sup>		10	10	n.a.	n.a.		E
Tricloroetilene <sup>(7)</sup>	79-01-6	10	10	n.a.	n.a.		E
Tributilstagno composti (Tributilstagno catione)	36643-28-4	0.0002	0.0002	0.0015	0.0015		PP
Triclorobenzene	12002-48-1	0.4	0.4	n.a.	n.a.		P
Triclorometano	67-66-3	2.5	2.5	n.a.	n.a.		P
Trifluralin	1582-09-8	0.03	0.03	n.a.	n.a.		PP
Dicofol	115-32-2	1.3 10 <sup>-3</sup>	3.2 10 <sup>-5</sup>	n.a.	n.a.	33	PP
Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS)	1763-23-1	6.5 10 <sup>-4</sup>	1.3 10 <sup>-4</sup>	36	7.2	9.1	PP
Chinossifen	124495-18-7	0.15	0.015	2.7	0.54		PP
Diossine e composti diossina-simili	Cfr. la nota 10 a pie di pagina dell'allegato X della direttiva 2000/60/Ce			n.a.	n.a.	Somma di PCDD + PCDF + PCB-DL 0.0065 µg.kg <sup>-1</sup> TEQ14	PP
Aclonifen	74070-46-5	0.12	0.012	0.12	0.012		P
Bifenox	42576-02-3	0.012	0,0012	0,04	0,004		P
Cibutrina	28159-98-0	0,0025	0,0025	0,016	0,016		P
Cipermetrina	52315-07-8	8 10 <sup>-5</sup>	8 10 <sup>-6</sup>	6 10 <sup>-4</sup>	6 10 <sup>-5</sup>		P
Diclorvos	62-73-7	6 10 <sup>-4</sup>	6 10 <sup>-5</sup>	7 10 <sup>-4</sup>	7 10 <sup>-5</sup>		P

Sostanza	Numero CAS <sup>(1)</sup>	SQA-MA 2 acque superficiali interne <sup>(3)</sup>	SQA-MA <sup>(2)</sup> altre acque di superficie	SQA-CMA acque superficiali interne <sup>(4)</sup>	SQA-CMA altre acque di superficie <sup>(4)</sup>	SQA Biota <sup>(12)</sup>	Id. Sostanza <sup>(15)</sup>
Esabromociclododecano (HBCDD)	Cfr. la nota 12 a pie di pagina dell'allegato X della direttiva 2000/60/Ce	0.0016	0.0008	0.5	0.05	167	PP
Eptacloro ed eptacloro epossido	76-44-8 / 1024-57-3	2 10 <sup>-7</sup>	1 10 <sup>-8</sup>	3 10 <sup>-4</sup>	3 10 <sup>-5</sup>	6.7 10 <sup>-3</sup>	PP
Terbutrina	886-50-0	0.065	0.0065	0.34	0.034		P

Note:

- (1) CAS: Chemical Abstracts Service.
- (2) Questo parametro rappresenta lo SQA espresso come valore medio annuo (SQA-MA). Se non altrimenti specificato, si applica alla concentrazione totale di tutti gli isomeri.
- (3) Per acque superficiali interne si intendono i fiumi, i laghi e i corpi idrici artificiali o fortemente modificati.
- (4) Questo parametro rappresenta lo standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Quando compare la dicitura "non applicabile" riferita agli SQA-CMA, si ritiene che i valori SQA-MA tutelino dai picchi di inquinamento di breve termine, in scarichi continui, perché sono sensibilmente inferiori ai valori derivati in base alla tossicità acuta.
- (5) Per il gruppo di sostanze prioritarie "difenileteri bromurati" (voce n. 5), lo SQA ambientale si riferisce alla somma delle concentrazioni dei congeneri numeri 28, 47, 99, 100, 153 e 154.
- (6) Per il cadmio e composti (voce n. 6) i valori degli SQA variano in funzione della durezza dell'acqua classificata secondo le seguenti cinque categorie: classe 1: < 40 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 2: da 40 a < 50 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 3: da 50 a < 100 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 4: da 100 a < 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l e classe 5: ≥ 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l.
- (7) Questa sostanza non è prioritaria, ma è uno degli altri inquinanti in cui gli SQA sono identici a quelli fissati dalla normativa applicata prima del 13 gennaio 2009.
- (8) Per questo gruppo di sostanze non è fornito alcun parametro indicativo. Il parametro o i parametri indicativi devono essere definiti con il metodo analitico.
- (9) Il DDT totale comprende la somma degli isomeri 1,1,1-tricloro 2,2 bis (p-clorofenil)etano (numero CAS 50-29-3; numero Ue 200-024-3), 1,1,1-tricloro-2 (o-clorofenil)-2-(p-clorofenil)etano (numero CAS 789-02-6; numero Ue 212-332-5), 1,1-dicloro-2,2 bis (p-clorofenil)etilene (numero CAS 72-55-9; numero UE 200-784-6) e 1,1-dicloro-2,2 bis (p-clorofenil)etano (numero CAS 72-54-8; numero Ue 200-783-0).
- (10) Per queste sostanze non sono disponibili informazioni sufficienti per fissare un SQA-CMA.
- (11) Per il gruppo di sostanze prioritarie "idrocarburi policiclici aromatici" (IPA) (voce n. 28), lo SQA per il biota e il corrispondente Sqa-AA in acqua si riferiscono alla concentrazione di benzo(a)pirene sulla cui tossicità sono basati. Il benzo(a)pirene può essere considerato marcatore degli altri IPA, di conseguenza solo il benzo(a)pirene deve essere monitorato per raffronto con lo Sqa per il biota o il corrispondente SQA-AA in acqua.
- (12) Se non altrimenti indicato, lo SQA per il biota è riferito ai pesci. Si può monitorare un taxon del biota alternativo o un'altra matrice purché lo SQA applicato garantisca un livello equivalente di protezione. Per le sostanze numeri 15 (Fluorantene) e 28 (IPA), lo SQA per il biota si riferisce ai crostacei ed ai molluschi. Ai fini della valutazione dello stato chimico, il monitoraggio di Fluorantene e di IPA nel pesce non è opportuno. Per la sostanza numero 37 (Diossine e composti diossinasimili), lo SQA per il biota si riferisce al pesce, ai crostacei ed ai molluschi. Fare riferimento al punto 5.3 dell'allegato al regolamento (Ue) n. 1259/2011 della Commissione del 2 dicembre 2011, che modifica il regolamento (Ce) n. 1881/2006 per quanto riguarda i tenori massimi per le diossine, i PCB diossinasimili e per i PCB non diossina-simili nei prodotti alimentari (Gazzetta Ufficiale n. L 320 del 3 dicembre 2011).
- (13) Questi SQA si riferiscono alle concentrazioni biodisponibili delle sostanze.
- (14) PCDD: dibenzo-p-diossine policlorurate; PCDF: dibenzofurani policlorurati; PCB-DL: bifenili policlorurati diossinasimili; TEQ: equivalenti di tossicità conformemente ai fattori di tossicità equivalente del 2005 dell'Organizzazione mondiale della sanità.

Sostanza	Numero CAS <sup>(1)</sup>	SQA-MA 2 acque superficiali interne <sup>(3)</sup>	SQA-MA <sup>(2)</sup> altre acque di superficie	SQA-CMA acque superficiali interne <sup>(4)</sup>	SQA-CMA altre acque di superficie <sup>(4)</sup>	SQA Biota <sup>(12)</sup>	Id. Sostanza <sup>(15)</sup>
<p>(15) Le sostanze contraddistinte dalla lettera P e PP sono, rispettivamente, le sostanze prioritarie e quelle pericolose prioritarie individuate ai sensi della direttiva 2008/105/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008, modificata dalla direttiva 2013/39/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 agosto 2013. Le sostanze contraddistinte dalla lettera E sono le sostanze incluse nell'elenco di priorità individuate dalle "direttive figlie" della direttiva 76/464/Ce.</p>							

Nel seguito si riporta un estratto della Tabella 1/B, riferito alle acque superficiali interne, in cui sono definiti gli standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua per alcune sostanze non appartenenti all'elenco di priorità.

**Tabella 5.18: Standard di Qualità per Alcune Sostanze non Appartenenti all'Elenco di Priorità, Acque Superficiali Interne (D.Lgs. 152/2006)**

Sostanza	SQA-MA (µg/l) Acque Superficiali Interne
Arsenico	10
Azinfos etile	0.01
Azinfos metile	0.01
Bentazone	0.5
2-Cloroanilina	1
3-Cloroanilina	2
4-Cloroanilina	1
Clorobenzene	3
2-Clorofenolo	4
3-Clorofenolo	2
4-Clorofenolo	2
1-Cloro-2-nitrobenzene	1
1-Cloro-3-nitrobenzene	1
1-Cloro-4-nitrobenzene	1
Cloronitrotolueni	1
2-Clorotoluene	1
3-Clorotoluene	1
4-Clorotoluene	1
Cromo totale	7
2,4 D	0.5
Demeton	0.1
3,4-Dicloroanilina	0.5
1,2 Diclorobenzene	2
1,3 Diclorobenzene	2
1,4 Diclorobenzene	2
2,4-Diclorofenolo	1
Dimetoato	0.5
Fenitroton	0.01
Fention	0.01
Linuron	0.5
Malation	0.01
MCPA	0.5
Mecoprop	0.5
Metamidofos	0.5
Mevinfos	0.01
Ometoato	0.5
Ossidemeton-metile	0.5
Paration etile	0.01
Paration metile	0.01
2,4,5 T	0.5

Sostanza	SQA-MA (µg/l) Acque Superficiali Interne
Toluene	5
1,1,1 Tricloroetano	10
2,4,5-Triclorofenolo	1
2,4,6-Triclorofenolo	1
Terbutilazina (incluso metabolita)	0.5
Composti del Trifenilstagno	0.0002
Xileni	5
Pesticidi singoli	0.1
Pesticidi totali	1
Acido perfluorobutanoico (PFBA)	7
Acido perfluoropentanoico (PFPeA)	3
Acido perfluoroesanoico (PFHxA)	1
Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)	3
Acido perfluorooctanoico (PFOA)	0.1

In accordo con quanto definito nel D. Lgs 152/06 il corpo idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale fissati nelle Tabelle 1/A e 1/B, sopra riportate, è classificato in buono stato chimico; in caso contrario è classificato come corpo idrico cui non è riconosciuto il buono stato chimico.

#### 5.5.2.1.2 Corpi Idrici Sotterranei

Per i corpi idrici sotterranei lo stato di qualità ambientale è definito, per ogni acquifero individuato, sulla base di:

- ✓ stato quantitativo;
- ✓ stato chimico.

Lo stato quantitativo è definito come l'espressione del grado in cui un corpo idrico sotterraneo è modificato da estrazioni dirette e indirette. Il buono stato quantitativo è definito nella Tabella 4 della Parte B dell'Allegato 1 del D.Lgs 152/06, di cui si riporta uno stralcio: *“Il livello/portata di acque sotterranee nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:*

- ✓ *impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati per le acque superficiali connesse;*
- ✓ *comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque;*
- ✓ *recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.*

*Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni. Un importante elemento da prendere in considerazione al fine della valutazione dello stato quantitativo è inoltre, specialmente per i complessi idrogeologici alluvionali, l'andamento nel tempo del livello piezometrico. Qualora tale andamento, evidenziato ad esempio con il metodo della regressione lineare, sia positivo o stazionario, lo stato quantitativo del corpo idrico è definito buono. Ai fini dell'ottenimento di un risultato omogeneo è bene che l'intervallo temporale ed il numero di misure scelte per la valutazione del trend siano confrontabili tra le diverse aree. È evidente che un intervallo di osservazione lungo permetterà di ottenere dei risultati meno influenzati da variazioni naturali (tipo anni particolarmente siccitosi).”*

Il buono stato chimico delle acque sotterranee è definito nella Tabella 1 della Parte B dell'Allegato 1 come segue: *“La composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti:*

- ✓ *non presentano effetti di intrusione salina;*
- ✓ *non superano gli standard di qualità ambientale di cui alla Tabella 2 e i valori soglia di cui alla Tabella 3 in quanto applicabili;*
- ✓ *non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali previsti (articoli 76 e 77 del Decreto No. 152 del 2006) per le acque superficiali connesse né da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimica di tali corpi né da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.”*

Per quanto riguarda la conduttività, il buono stato chimico si ha quando “le variazioni della conduttività non indicano intrusioni saline o di altro tipo nel corpo idrico sotterraneo”.

Si riportano nella tabella seguente gli standard di qualità per le acque sotterranee riportati nella Tabella 2 della Parte B dell’Allegato 1 alla Parte Terza del D. Lgs 152/2006.

**Tabella 5.19: Standard di Qualità per le Acque Sotterranee (D. Lgs. 152/2006)**

Inquinante	Standard di Qualità
Nitrati	50 mg/l
Sostanze attive nei pesticidi, compresi i loro pertinenti metaboliti, prodotti di degradazione e di reazione *	0.1 µg/l 0.5 µg/l (totale) **
Note: * Per pesticidi si intendono i prodotti fitosanitari e i biocidi, quali definiti all’Articolo 2, rispettivamente del Decreto Legislativo 17 Marzo 1995, No. 194, e del Decreto Legislativo 25 Febbraio 2000, No. 174. ** "Totale" significa la somma di tutti i singoli pesticidi individuati e quantificati nella procedura di monitoraggio, compresi i corrispondenti metaboliti e i prodotti di degradazione e reazione.	

Nella successiva Tabella sono riportati i valori soglia ai fini del buono stato chimico, come riportati nella Tabella 3 della Parte B dell’Allegato 1. Il superamento dei valori soglia di cui alla tabella, in qualsiasi punto di monitoraggio è indicativo del rischio che non siano soddisfatte una o più condizioni concernenti il buono stato chimico delle acque sotterranee.

I valori soglia di cui alla tabella seguente si basano sui seguenti elementi:

- ✓ l’entità delle interazioni tra acque sotterranee ed ecosistemi acquatici associati ed ecosistemi terrestri che dipendono da essi;
- ✓ l’interferenza con legittimi usi delle acque sotterranee, presenti o futuri;
- ✓ la tossicità umana, l’ecotossicità, la tendenza alla dispersione, la persistenza e il loro potenziale di bioaccumulo.

**Tabella 5.20: Valori Soglia ai fini del Buono Stato Chimico delle Acque Sotterranee (D. Lgs. 152/2006)**

Inquinanti	Valori Soglia (µg/l)	Valori Soglia (µg/l) * (interazione acque superficiali)
<b>ELEMENTI IN TRACCIA</b>		
Antimonio	5	
Arsenico	10	
Boro	1,000	
Cadmio**	5	0.08 (Classe 1) 0.09 (Classe 2) 0.15 (Classe 3) 0.25 (Classe 4)
Cromo Totale	50	
Cromo VI	5	
Mercurio	1	0.007***
Nichel	20	4 (SQA biodisponibile)
Piombo	10	1.2 (SQA biodisponibile)
Selenio	10	
Vanadio	50	
<b>COMPOSTI E IONI INORGANICI</b>		
Cianuro libero	50	
Fluoruro	1,500	
Nitrito	500	
Fosfato		
Solfato	250 (mg/l)	
Cloruro	250 (mg/l)	
Ammoniaca (ione ammonio)	500	
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>		

Inquinanti	Valori Soglia (µg/l)	Valori Soglia (µg/l) * (interazione acque superficiali)
Benzene	1	
Etilbenzene	50	
Toluene	15	
Para-xilene	10	
<b>POLICLICI AROMATICI</b>		
Benzo (a) pirene	0.01	1.7 x 10 <sup>-4</sup>
Benzo (b) fluorantene	0.1	0.017***
Benzo (k) fluorantene	0.05	0.017***
Benzo (g,h,i,) perilene	0.01	8.2 x 10 <sup>-3</sup> ***
Dibenzo (a, h) antracene	0.01	
Indeno (1,2,3-c,d) pirene	0.1	
<b>ALIFATICI CLORURATI</b>		
Tricloroetano	0.15	
Cloruro di Vinile	0.5	
1,2 Dicloroetano	3	
Tricloroetilene + Tetracloroetilene	10	
Esaclorobutadiene	0.15	0.05
1,2 Dicloroetilene	60	
<b>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI</b>		
Dibromoclorometano	0.13	
Bromodiclorometano	0.17	
<b>NITROBENZENI</b>		
Nitrobenzene	3.5	
<b>CLOROBENZENI</b>		
Clorobenzene	40	
1,4 Diclorobenzene	0.5	
1,2,4 Triclorobenzene	190	
Triclorobenzene (12002-48-1)		0.4
Pentaclorobenzene	5	0.007
Esaclorobenzene	0.01	0.005
<b>PESTICIDI</b>		
Aldrin	0.03	
Beta-esaclorocicloesano	0.1	0.02 Somma degli esaclorocicloesani
DDT Totale ****	0.1	0.025
p,p-DDT		0.01
Dieldrin	0.03	
Sommatoria (aldrin, dieldrin, endrin, isodrin)		0.01
<b>DIOSSINE E FURANI</b>		
Sommatoria PCDD, PCDF	4x10 <sup>-6</sup>	
<b>ALTRE SOSTANZE</b>		
PCB*****	0.01	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350	
Conduttività (µScm <sup>-1</sup> a 20° C) - acqua non aggressiva.	2,500	
<b>COMPOSTI PERFLUORURATI</b>		
Acido perfluoropentanoico (PFPeA)	3	
Acido perfluoroesanoico (PFHxA)	1	
Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)	3	

Inquinanti	Valori Soglia (µg/l)	Valori Soglia (µg/l) * (interazione acque superficiali)
Acido perfluorooctanoico (PFOA)	0.5	0.1
Acido perfluorooctansolfonico (PFOS)	0.03	6.5x10 <sup>-4</sup>
<p>Note:</p> <p>* Tali valori sono cautelativi anche per gli ecosistemi acquatici e si applicano ai corpi idrici sotterranei che alimentano i corpi idrici superficiali e gli ecosistemi terrestri dipendenti. Le Regioni, sulla base di una conoscenza approfondita del sistema idrologico superficiale e sotterraneo, possono applicare ai valori di cui alla colonna (*) fattori di attenuazione o diluizione. In assenza di tale conoscenza, si applicano i valori di cui alla medesima colonna.</p> <p>** Per il cadmio e composti i valori dei valori soglia variano in funzione della durezza dell'acqua classificata secondo le seguenti quattro categorie: Classe 1: &lt; 50 mg CaCO<sub>3</sub>/l, Classe 2: da 50 a &lt; 100 mg CaCO<sub>3</sub>/l, Classe 3: da 100 a &lt; 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l e Classe 4: ≥ 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l.</p> <p>*** Tali valori sono espressi come SQA CMA (massime concentrazioni ammissibili) di cui al decreto legislativo n. 172/2015</p> <p>**** Il DDT totale comprende la somma degli isomeri p,p'-DDT (1,1,1-tricloro-2,2 bis(p-clorofenil)etano; CAS 50-29-3), o,p'-DDT (1,1,1-tricloro-2(o-clorofenil)-2-(p-clorofenil)etano; CAS 789-02-6), p,p'-DDE (1,1-dicloro-2,2 bis(p-clorofenil)etilene; CAS 72-55-9) e p,p'-DDD (1,1-dicloro-2,2 bis(p-clorofenil)etano; CAS 72-54-8).</p> <p>***** Il valore della sommatoria deve far riferimento ai seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.</p>		

Infine, per quanto riguarda la classificazione dei corpi idrici sotterranei, essa viene effettuata attraverso i seguenti indici previsti dal D.Lgs 30/09 (in recepimento della Direttiva 2000/60/CE):

- ✓ SQUAS (Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee);
- ✓ SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee).

Lo SQUAS (Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee) è un indice che riassume in modo sintetico lo stato quantitativo di un corpo idrico sotterraneo, e si basa sulle misure di livello piezometrico nei pozzi, che dipendono dalle caratteristiche intrinseche di potenzialità dell'acquifero, da quelle idrodinamiche, da quelle legate della entità della sua ricarica ed infine dal grado di sfruttamento al quale è soggetto (pressioni antropiche).

Lo SQUAS fornisce una stima affidabile della risorsa idrica disponibile e ne valuta la tendenza nel tempo, onde verificare se la variabilità della ricarica ed il regime dei prelievi risultano sostenibili sul medio e lungo periodo, e quindi se e quanto le attività antropiche di emungimento sono ambientalmente compatibili. In genere, inoltre, gli eccessi di emungimento idrico sono responsabili o corresponsabili di importanti fenomeni di subsidenza.

Lo SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee) è un indice che riassume in modo sintetico lo stato qualitativo delle acque sotterranee (di un corpo idrico sotterraneo o di un singolo punto d'acqua) ed è basato sul confronto delle concentrazioni medie annue dei parametri chimici analizzati con i rispettivi standard di qualità e valori soglia definiti a livello nazionale dal D. Lgs 30/09 (Tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3), tenendo conto anche dei valori di fondo naturale.

Lo stato chimico viene riferito a 2 classi di qualità, “Buono” e “Scarso”, secondo il giudizio di qualità definito dal D. Lgs 30/09 (si veda la tabella seguente). Il superamento dei valori di riferimento (standard e soglia), anche per un solo parametro, è indicativo del rischio di non raggiungere l'obiettivo di qualità prescritto, ossia lo stato “buono” al 2015 e può determinare la classificazione del corpo idrico in stato chimico “scarso”. Qualora ciò interessi solo una parte del volume del corpo idrico sotterraneo, inferiore o uguale al 20%, il corpo idrico può ancora essere classificato in stato chimico “buono”.

Tabella 5.21: Scala di Qualità Chimica per le Acque Sotterranee secondo la Direttiva 2000/60/CE recepita dal D. Lgs 30/09

Classe di Qualità	Giudizio di Qualità
<b>Buono</b>	La composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti non presentano effetti di intrusione salina, non superano gli standard di qualità ambientale e i valori soglia stabiliti e infine, non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali stabiliti per le acque superficiali connesse, né da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimica di tali corpi, né da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.
<b>Scarso</b>	Quando non sono verificate le condizioni di buono stato chimico del corpo idrico sotterraneo

### 5.5.2.2 Acque Superficiali

#### 5.5.2.2.1 Idrografia

Come precedentemente evidenziato al Paragrafo 3.2.1, l'area di interesse del progetto rientra nel Bacino idrografico interregionale del fiume Bradano che insiste sui territori regionali della Puglia e della Basilicata.

Il fiume Bradano è il primo dei fiumi jonici a partire da Nord, sfocia nel Golfo di Taranto e confina con i bacini dei fiumi Ofanto a Nord-Ovest, Basento a Sud e con le Murge a Est. È lungo 120 km ed il suo bacino copre una superficie di 2,765 km<sup>2</sup>, dei quali 2,010 km<sup>2</sup> ricadono in Basilicata ed i rimanenti 755 km<sup>2</sup> in Puglia.

Nonostante l'ampiezza del bacino, che è il più esteso della Basilicata, questo fiume ha la più bassa portata media annua alla foce fra i suoi consimili (poco più di 7 m<sup>3</sup>/s); ciò a causa delle modeste precipitazioni che sono le più basse nella regione, della predominanza di terreni poco permeabili e della conseguente povertà di manifestazioni sorgentizie. Pur tuttavia, lungo il suo percorso e quello di alcuni suoi affluenti sono state realizzate importanti opere idrauliche, quali:

- ✓ Diga di San Giuliano, realizzata a scopo irriguo nel 1955 ed entrata in funzione nel 1961;
- ✓ Diga di Serra del Corvo sul Basentello, al confine tra Puglia e Basilicata;
- ✓ Diga di Acerenza sul fiume Bradano;
- ✓ Diga di Genzano sulla Fiumarella.

Il bacino di valle del progetto in esame, nel quale sarà ubicata l'opera di presa che fornirà la risorsa idrica necessaria all'operatività dell'impianto è costituito proprio dal corpo idrico artificiale Invaso Serra del Corvo o Basentello, creatosi in seguito alla realizzazione della diga sul Torrente Basentello.

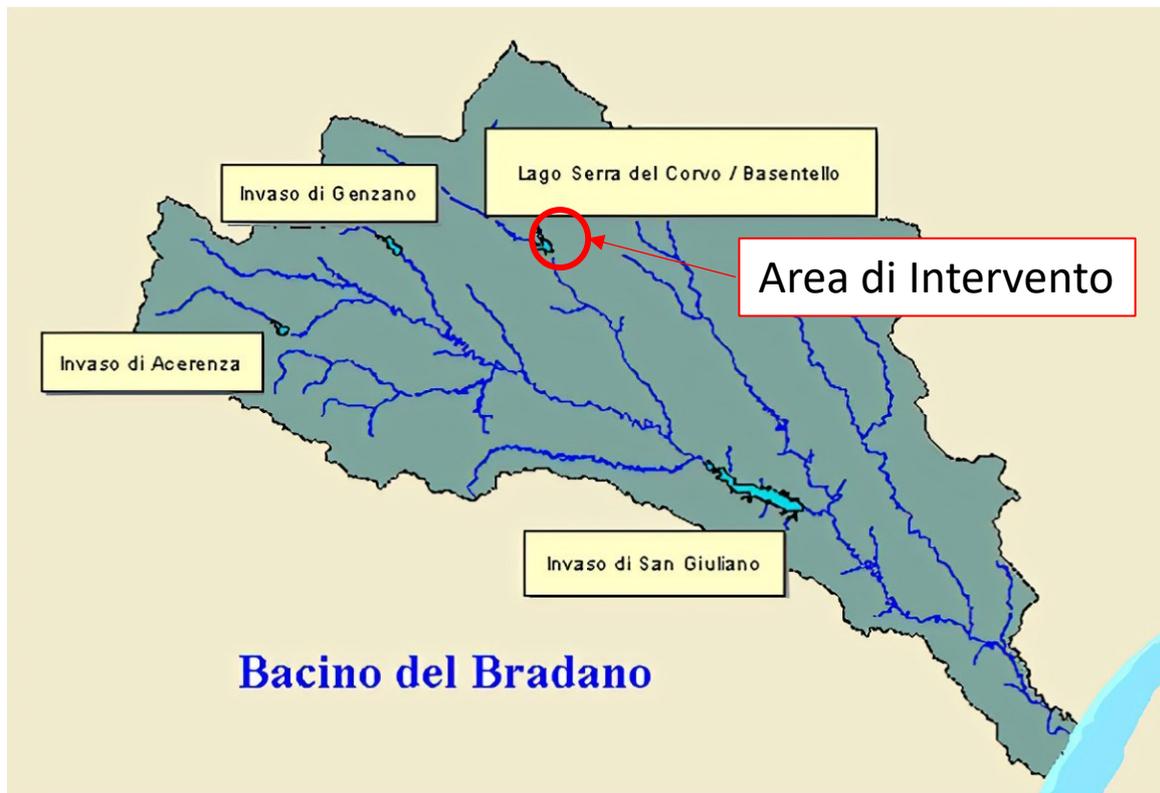


Figura 5.16: Bacino Idrografico del Fiume Bradano (AdB Basilicata)

Il torrente Basentello è un affluente di sinistra idraulica del fiume Bradano, che nasce nel territorio di Palazzo San Gervasio (PZ) a circa 400 m sul livello del mare e sfocia nel Bradano. La realizzazione dell’invaso Serra del Corvo sul torrente Basentello è avvenuta negli anni ‘70 ed ha permesso di intercettare le acque del torrente.

La sezione di sbarramento si colloca 20 km a monte della confluenza con il Bradano. Il Basentello riceve inoltre, nel territorio comunale di Gravina in Puglia, le acque del torrente Roviniero e raccoglie, lungo il suo percorso, le acque di un notevole numero di fossi e valloni che scorrono profondamente incisi. I corsi d’acqua Basentello e Roviniero sono entrambi a carattere torrentizio: nei periodi di piena assumono portate rilevanti con intumescenze a rapidissimo decorso che danno luogo a frequenti esondazioni; nei periodi estivi rimangono pressoché asciutti con portate molto basse dell’ordine di pochi litri al secondo. Il bacino del Bradano non presenta notevoli pendenze trasversali dando luogo ad un paesaggio caratterizzato da una morfologia a dolci declivi senza asperità di raccordi (Mita, Leonardo & Fratino, Umberto & Ermini, Ruggero; 2015).

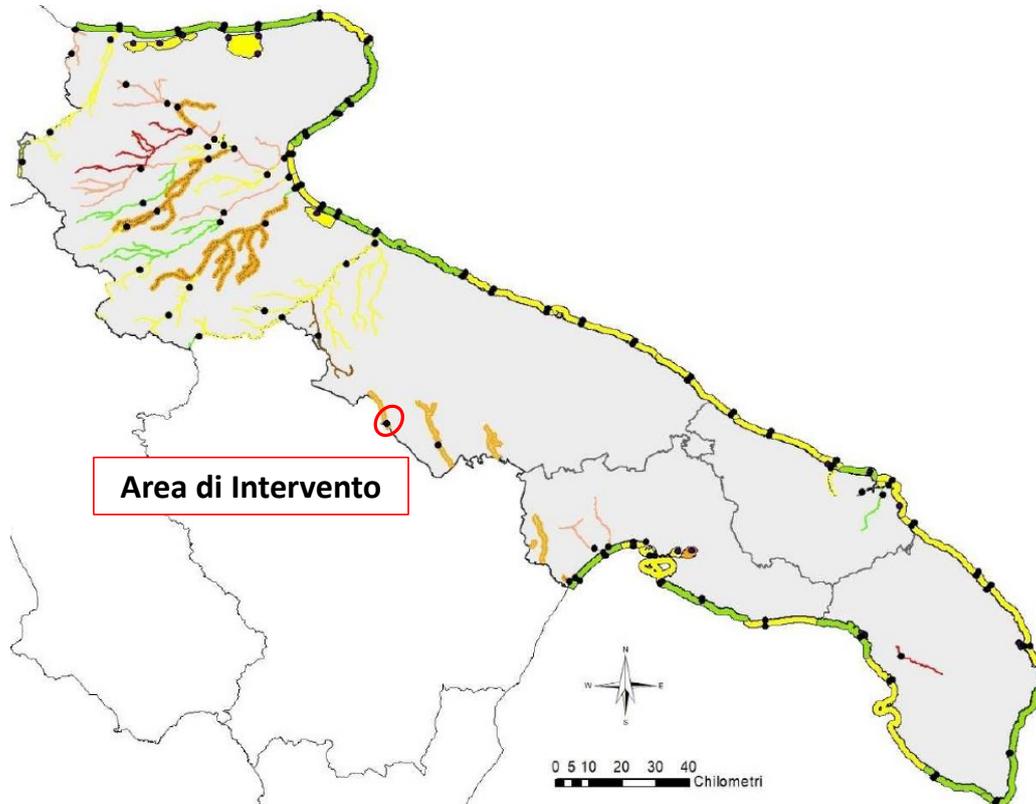
#### 5.5.2.2.2 Stato delle Acque Superficiali

Con riferimento al II Ciclo (2016-2021) del Piano di Gestione delle acque, adottato nel marzo 2016 ed approvato con DPCM del 27 Ottobre 2016, con il triennio 2016-2018 è stato dato avvio al secondo ciclo dei Piani di Gestione e dei Piani di Tutela delle Acque. Nel 2016 è stato realizzato il programma di monitoraggio relativo al 1° anno di Sorveglianza – secondo ciclo, mentre per i due anni successivi (2017 e 2018) il monitoraggio realizzato è di tipo “Operativo”. Nel 2019 e 2020 è stato realizzato il monitoraggio “Operativo” ed è attualmente in esecuzione il monitoraggio “Operativo” 2021.

Si riportano i risultati del Monitoraggio Operativo del 2017 e del 2018, di più recente disponibilità, tratti dalle Relazioni Finali di ARPA Puglia, trasmesse da ARPA Puglia rispettivamente con nota prot. No. 84953 del 31 Dicembre 2018 e con nota prot. No. 91897 del 20 Dicembre 2019, con riferimento a tutte le matrici previste dalla norma (acque, biota e sedimenti).

Per gli anni 2017 e 2018, in Regione Puglia sono stati identificati No. 36 punti di indagine su corsi d’acqua, No. 6 su laghi, invasi e traverse, No. 39 stazioni di indagine di acque marino costiere e No. 12 stazioni per le acque di

transizione. Nella seguente figura viene riportata la rete di monitoraggio dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia.



**Figura 5.17: Rete di Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia (ARPA Puglia, 2019)**

Dalla composizione della rete di monitoraggio acque della Regione, la prima stazione utile e prossima all'area d'intervento risulta essere quella dell'invaso di Serra del Corvo (LA\_SC01), definita come un corpo idrico fortemente modificato.

In Italia i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri sono riportati nel D.M. No. 156 del 27 Novembre 2013. Per la Puglia, l'individuazione dei Corpi Idrici Fortemente Modificati (CIFM) e dei Corpi Idrici Artificiali (CIA) regionali è stata ratificata con le D.G.R. No. 1951 del 03 Novembre 2015 e No. 2429 del 30 Dicembre 2015. Per i corpi idrici fortemente modificati e per quelli artificiali, la Direttiva prevede - quale obiettivo ambientale - il raggiungimento del “buon potenziale ecologico e chimico”; ai sensi del D.M. 260/2010, il Potenziale Ecologico è valutato in base al più basso dei valori riscontrati durante il monitoraggio biologico, fisico-chimico e chimico (inquinanti specifici) ed è rappresentato con uno schema cromatico simile a quello definito per lo stato ecologico (tratteggio su colore). I CIFM e i CIA, infatti, hanno obiettivi di qualità ecologica inferiori rispetto ai corpi idrici naturali in virtù delle alterazioni che potrebbero compromettere in vario modo gli habitat e gli ecosistemi fluviali. Il Potenziale Ecologico Massimo (PEM) rappresenta la qualità ecologica massima che può essere raggiunta da un CIFM o un CIA, qualora siano attuate le misure di mitigazione idromorfologiche. La metodologia per la “Classificazione del potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali fluviali e lacustri” è stata elaborata dal Ministero dell'Ambiente, coadiuvato dagli esperti degli Istituti Scientifici Nazionali, con Decreto Direttoriale No. 341/STA del 30 Maggio 2016. Tale metodologia individua gli indici di classificazione per alcuni degli elementi biologici previsti dalla Direttiva.

Per ogni categoria di acque e per ogni Elemento di Qualità, lo stato ecologico relativo a ciascun EQB (Elemento di Qualità Biologica) è stato attribuito in base al calcolo del Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) e rappresentato dalle cinque classi (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso, Cattivo) previste dal citato Decreto Ministeriale No. 260 del 2010 con gli aggiornamenti/integrazioni, per alcuni degli Elementi di Qualità Biologica, sulla base dei nuovi valori derivanti dall'esercizio di intercalibrazione stabilito dalla Commissione Europea con la Decisione 2013/480/UE, di cui alla nota MATTM prot. No. 17869 del 09 Novembre 2015.

Il potenziale ecologico, in particolare, è stato attribuito attraverso l'LTLecco (livello trofico laghi per lo stato ecologico), un indice sintetico che descrive il livello trofico delle acque lacustri. La classificazione dello stato chimico dei corpi idrici è stata effettuata valutando i superamenti dei valori standard di qualità di cui alla Tab. 1/A del D.Lgs 172/2015 che ha aggiornato elenco e standard di qualità rispetto al DM 260/10.

Nella seguente tabella sono pertanto riportati il potenziale ecologico e lo stato chimico rilevato nel corso del 2017 e del 2018.

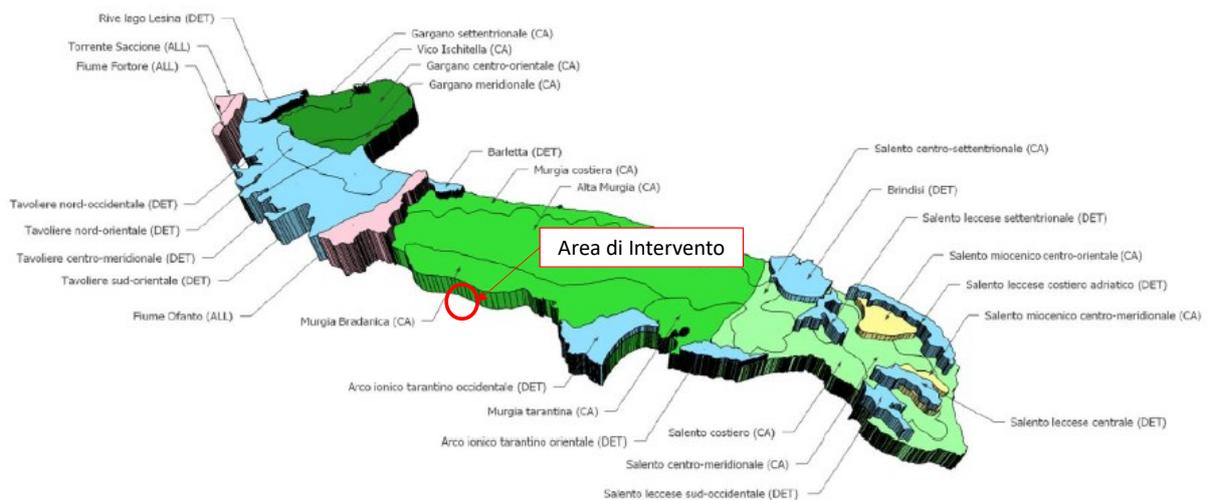
**Tabella 5.22: Valori e Classi dell'Indice LTLecco riferiti ai Corpi Idrici Pugliesi delle Categorie “Laghi/Invasi” – 2017 e 2018 (ARPA Puglia, 2018 e 2019)**

Corpo Idrico	Anno	Stazione	Macrotipo	Fosforo totale (µg/l)		Trasparenza (m)		Ossigeno ipolimnico (%)		LTLecco	Potenziale ecologico
				Valore medio	Puntegg.	Valore medio	Puntegg.	Valore medio	Puntegg.		
Serra del Corvo (Basentello)	2017	LA_SC01	I3	99	3	1	3	89	5	11	Sufficiente
Serra del Corvo (Basentello)	2018	LA_SC01	I3	186	3	1	3	73	4	10	Sufficiente

Il risultato finale dell'applicazione dell'indice LTLecco, dato dalla somma dei punteggi delle singole metriche, classifica il potenziale ecologico dell'invaso di Serra del Corvo in classe “Sufficiente” sia nell'anno 2017, sia nell'anno 2018.

### 5.5.2.3 Acque Sotterranee

Con la DGR No. 1786 del 1° Ottobre 2013, in attuazione alla Direttiva 2006/118/CE, è stato approvato il documento “Identificazione e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia ai sensi del D. Lgs 30/2009”, nel quale sono riportate la cartografia con l'identificazione dei corpi idrici regionali, l'analisi di pressioni ed impatti insistenti su tali corpi idrici, la loro caratterizzazione e la prima classificazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati al 2015 dalla Direttiva 2000/60/CE. Tale identificazione e caratterizzazione è stata ottenuta sulla base dei monitoraggi pregressi eseguiti in ottemperanza al D. Lgs 152/1999. Con riferimento alla tabella 1 dell'allegato 1 al D. Lgs 30/2009 sono stati identificati per la Puglia i complessi idrogeologici, cui afferiscono i diversi corpi idrici. La rappresentazione dei 29 corpi idrici sotterranei della Puglia è riportata in figura sottostante.



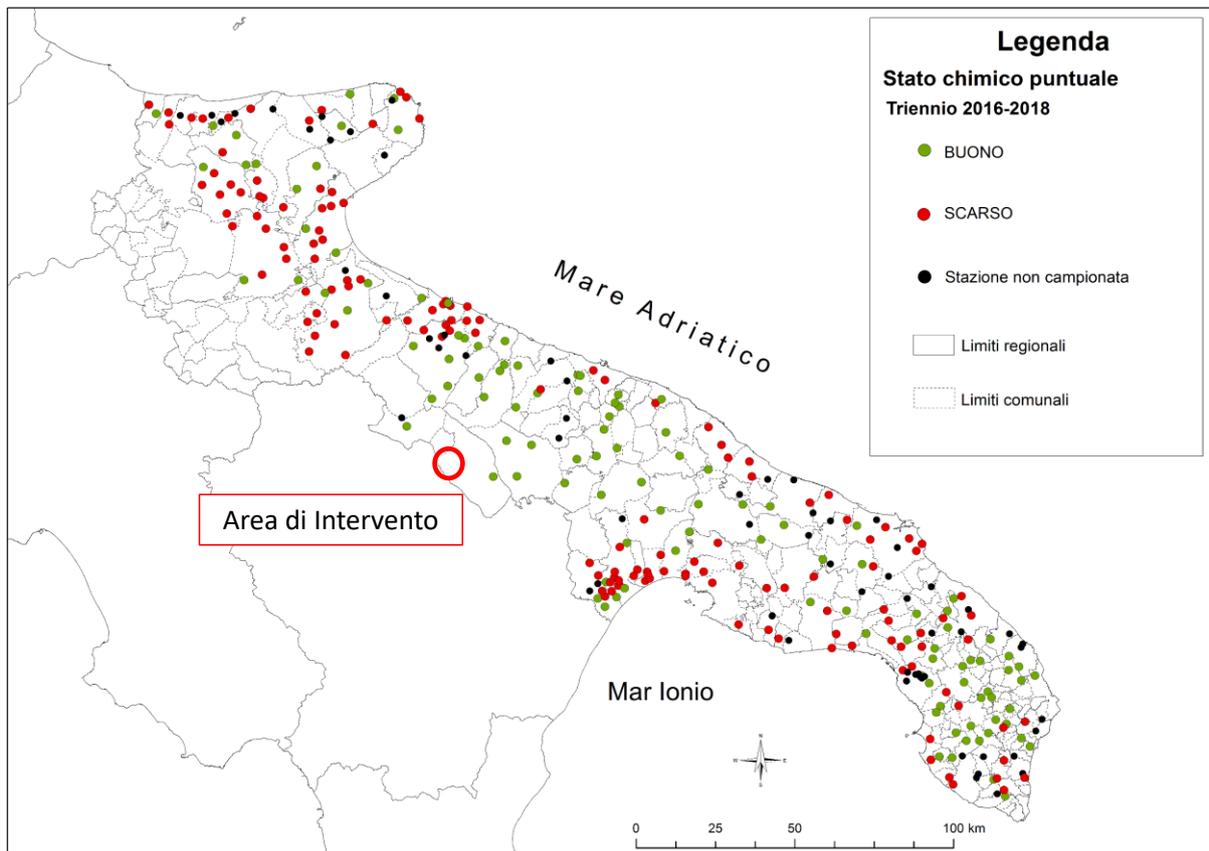
**Figura 5.18: Rappresentazione Schematica dei Corpi Idrici Sotterranei della Puglia (ARPA Puglia, 2020)**

Partendo dai 29 corpi idrici individuati e dalla classe di rischio ad essi attribuita (2 corpi idrici “non a rischio”, 20 “a rischio” e 7 “probabilmente a rischio”), e nel rispetto dei criteri previsti all'allegato 4 del citato Decreto, è stata progettata la rete di monitoraggio delle acque sotterranee della Puglia, denominata "Rete Maggiore" e sono stati individuati i relativi punti di campionamento (pozzi e sorgenti) afferenti alla rete di monitoraggio Quantitativo ed alla rete di monitoraggio Chimico (di Sorveglianza ed Operativo).

Complessivamente la rete di monitoraggio delle acque sotterranee individuata nel 2015 nella Regione Puglia si componeva di 341 siti di monitoraggio, ripartiti tra 329 pozzi e 12 sorgenti ed articolati in 267 siti di monitoraggio chimico e 244 siti di monitoraggio quantitativo. Delle 267 stazioni per l'esecuzione del monitoraggio chimico in Puglia, 216 erano inserite nella rete di monitoraggio operativo e le ulteriori 51 facevano parte della rete di monitoraggio di sorveglianza, localizzate esclusivamente nei corpi idrici Alta Murgia e Murgia Bradanica.

Il programma di monitoraggio chimico dei corpi idrici sotterranei in Puglia ha previsto nel triennio 2016-2018 l'esame di 29 corpi idrici, 27 dei quali a rischio di non poter conseguire un buono stato chimico delle acque sotterranee e 2 non a rischio.

La metodologia individuata dal D. Lgs 30/2009 per la classificazione dello stato chimico prevede, per ciascuna stazione di monitoraggio, il confronto delle concentrazioni medie annue con gli SQA (Standard di qualità ambientale) e i VS (valori soglia). Il superamento dei valori di riferimento, anche per un solo parametro, è indicativo del rischio di non raggiungere lo stato di buono e può determinare la classificazione della stazione, e di conseguenza del corpo idrico, in stato chimico scarso. Qualora ciò interessi solo una parte del volume del corpo idrico sotterraneo, inferiore o uguale al 20%, il corpo idrico può ancora essere classificato in stato chimico buono.



**Figura 5.19: Stato Chimico Puntuale per i Corpi Idrici Sotterranei nell'intero Territorio Regionale – Triennio 2016-2018 (ARPA Puglia, 2020)**

Nella tabella sottostante sono riportati gli esiti della valutazione dello stato chimico nei siti di monitoraggio della rete chimica per il triennio 2016-2018. Dalla composizione della rete di monitoraggio acque della Regione, la prima stazione utile e prossima all'area d'intervento risulta essere quella di Gravina in Puglia (001030), facente parte del corpo idrico della Murgia Bradanica.

**Tabella 5.23: Valutazione della Stato Chimico nei Siti di Monitoraggio della Rete Chimica per il Triennio 2016-2018 (ARPA Puglia, 2020)**

Corpo Idrico	Stazione	Valutazione stato chimico 2016	Valutazione stato chimico 2017	Valutazione stato chimico 2018	Valutazione stato chimico triennio	Parametri critici rispetto ai limiti D.Lgs 30/2009
Murgia Bradanica	001030	Buono	Buono	Buono	Buono	-

Dai risultati ottenuti nel sito di Gravina in Puglia si deduce che lo stato chimico del corpo idrico è buono con nessun parametro critico rispetto ai limiti D. Lgs 30/2009. Inoltre, in generale, tutti i punti circostanti la zona di intervento hanno mostrato uno stato chimico buono nel triennio (si veda anche la precedente Figura 5.19).

## 5.6 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

### 5.6.1 Caratterizzazione Meteoclimatica

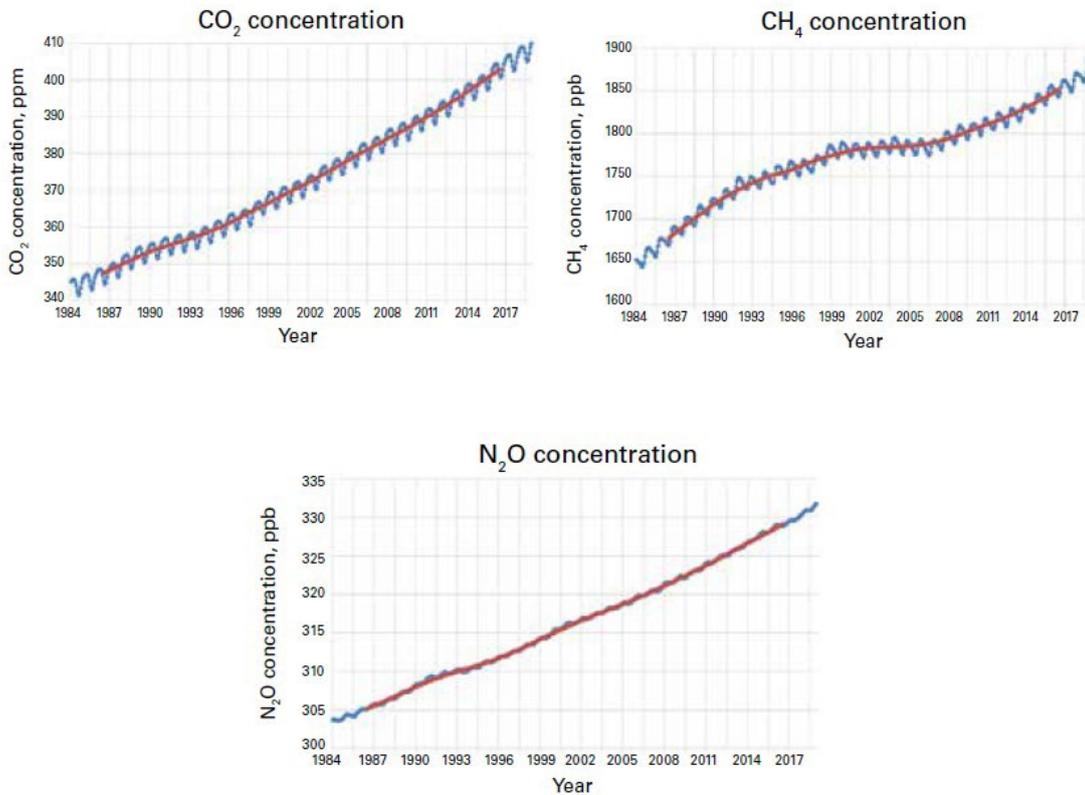
#### 5.6.1.1 Tendenze Climatiche Globali

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:

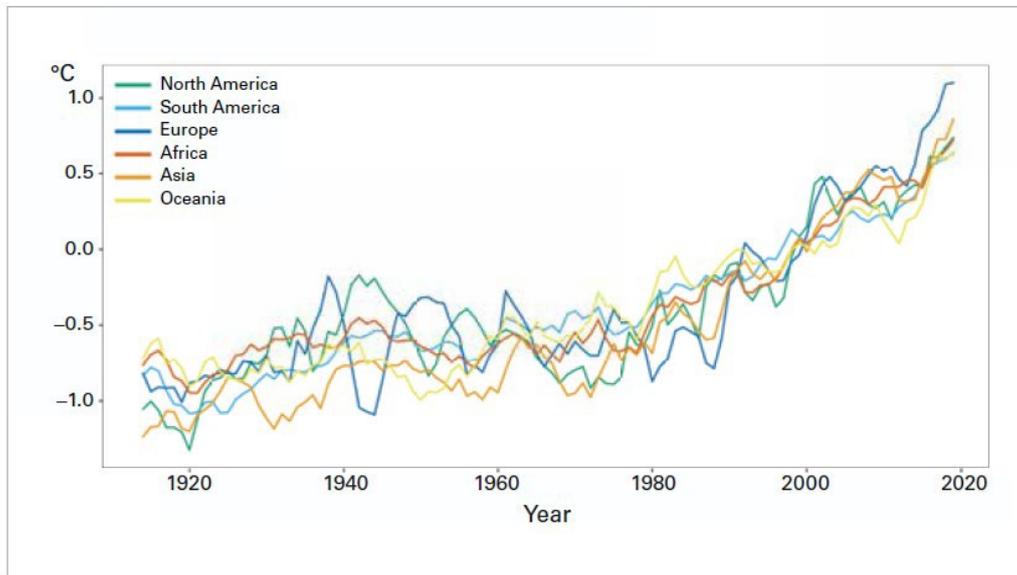
- ✓ Aumento delle concentrazioni dei gas ad effetto serra (CO<sub>2</sub>: anidride carbonica, CH<sub>4</sub>: metano, N<sub>2</sub>O: protossido di azoto);
- ✓ Aumento della temperatura globale;
- ✓ Acidificazione degli oceani (in aumento a causa dell'aumento del CO<sub>2</sub>);
- ✓ Riscaldamento globale 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> (espresse in ppm a sinistra), di CH<sub>4</sub> (espresse in ppb al centro) e di N<sub>2</sub>O (espresse 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.



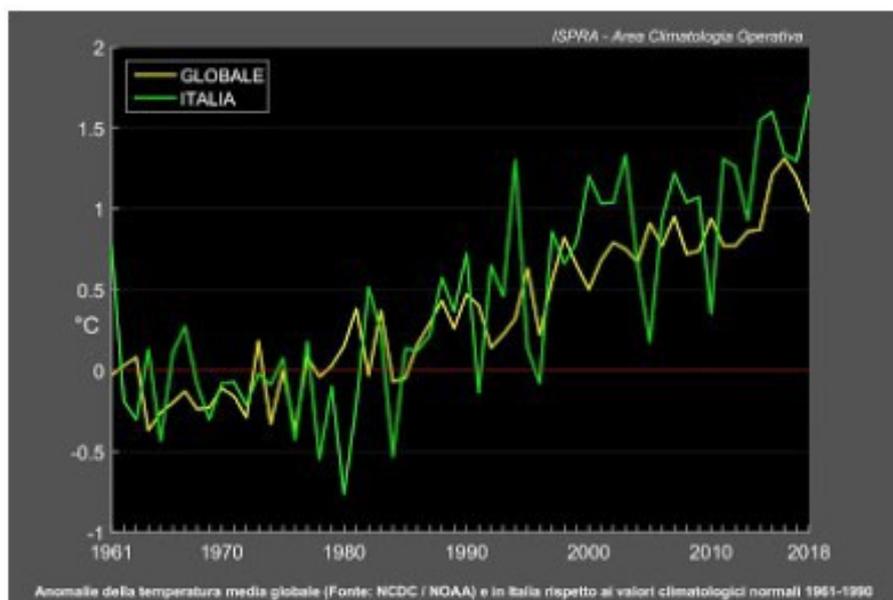
**Figura 5.20:** Serie temporali relative alle concentrazioni medie globali di CO<sub>2</sub> (a sinistra), di CH<sub>4</sub> (al centro) e di N<sub>2</sub>O (a destra) (WMO, 2020)

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  $1.1^{\circ} \pm 0.1^{\circ} \text{C}$  rispetto a quella preindustriale (1850–1900), ed un aumento di  $0.2^{\circ} \pm 0.08^{\circ} \text{C}$  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 5.21: Andamenti delle Medie Quinquennali relative alle Anomalie della Temperatura su Scala Continentale - fonte dati NOAA (WMO, 2020)**

Si riporta inoltre il confronto tra gli andamenti delle anomalie della temperatura media globale e di quella in Italia (rispetto al periodo 1961–1990) nel periodo compreso tra il 1961 al 2018, tratte dal sito web dell'ISPRA SINANET – SCIA (sezione Prodotti climatici nazionali).



**Figura 5.22: 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.

#### 5.6.1.2 Inquadramento Generale

Il clima in Puglia è tipicamente mediterraneo con particolare riferimento alle fasce costiere, su cui incide l'azione mitigatrice del mare (con escursioni termiche stagionali di modesta entità). Le aree interne sono invece caratterizzate da un clima più continentale, con maggiori variazioni di temperatura tra inverno ed estate. Le precipitazioni, concentrate durante l'autunno inoltrato e l'inverno, sono scarse e per lo più di carattere piovoso in pianura, mentre sull'altopiano delle Murge sono frequenti le neviccate in caso di correnti fredde da est. In autunno inoltrato e in inverno sono frequenti le nebbie mattutine e notturne nella Capitanata e sulle Murge.

Sull'analisi dei valori medi mensili delle precipitazioni e dei valori medi dei massimi e minimi mensili delle temperature, sono state individuate cinque aree meteo-climatiche omogenee (Figura seguente):

- ✓ la prima area climatica omogenea, compresa tra le isoterme di 7 e 11°C, include la parte più elevata del promontorio del Gargano e del Preappennino Dauno;
- ✓ la seconda area climatica omogenea, compresa tra le isoterme di Gennaio e Febbraio tra 11 e 14°C, occupa tutta la parte nord-occidentale delle Murge, la pianura di Foggia sino al litorale adriatico settentrionale, i fianchi nord-orientali del Preappennino Dauno sino a quote comprese tra 500 e 600 m, nonché le aree comprese tra le isoipse di 400 e 850 m del promontorio del Gargano;
- ✓ la terza area climatica, caratterizzata da isoterme di Gennaio e Febbraio comprese tra 14 e 16 °C, dalla depressione di Gioia del Colle, segue la morfologia del complesso murgiano orientale e quindi più o meno corrisponde al comprensorio delle Murge della Terra di Bari;
- ✓ la quarta area climatica omogenea, tra le isoterme di Gennaio e Febbraio con valori di 16 e 18°C, comprende l'estremo sud della Puglia e la pianura di Bari con le aree collinari murgiane limitrofe fino a spingersi all'interno del Tavoliere;
- ✓ la quinta e ultima area climatica omogenea, isoterma di Gennaio e Febbraio di 19°C, occupa l'ampia pianura di Brindisi e Lecce.



**Figura 5.23:** Suddivisione della Puglia nelle Cinque Aree Meteo-Climatiche Omogenee

Su scala macro territoriale, l'area ricade nella terza zona climatica omogenea.

#### 5.6.1.3 Analisi di Dettaglio

##### 5.6.1.3.1 *Regime Termometrico*

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 1,131 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 5.24: Classificazione Climatica**

Tipologia Mesi	Caratteristiche
Molto freddo	$T_{max} \leq 19 \text{ }^\circ\text{C} - T_{min} \leq 0 \text{ }^\circ\text{C}$
Freddo	$T_{max} \leq 19 \text{ }^\circ\text{C} - T_{min} \leq 10 \text{ }^\circ\text{C}$
Confortevole	$19 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_{max} \leq 27 \text{ }^\circ\text{C}$
Caldo	$27 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_{max} \leq 32 \text{ }^\circ\text{C}$
Molto caldo	$T_{max} \geq 32 \text{ }^\circ\text{C}$

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.

Per quanto riguarda l'area in questione, Gravina in Puglia è associata alla lettera 4F con una temperatura media di 14.8 C° e una piovosità media annuale di 593 mm.

Il clima è tipicamente mediterraneo, caratterizzato da buone piogge nell'autunno-inverno, scarsa piovosità primaverile, trascurabile o nulla nel periodo estivo. In media, la piovosità si aggira intorno ai 550/650 mm/anno, con oscillazioni nell'ambito delle annate, per cui il clima può definirsi ad estate caldo-arida. Le piogge sono concentrate

nel periodo autunno-invernale con un massimo a Novembre-Dicembre mesi in cui fa anche la sua comparsa la nebbia o foschie dense. Le precipitazioni nevose non sono presenti tutti gli anni e si verificano dal periodo autunnale all'inizio della primavera. Per quanto riguarda la temperatura, in autunno inverno si registrano le temperature più basse con valori anche sotto lo zero con il verificarsi di gelate/brinate nel periodo compreso tra fine Novembre e fine Marzo; temperature elevate, anche superiori a 30°C-40°C, si verificano in piena estate.

I mesi più freddi risultano Gennaio e Dicembre, con rispettivamente 5.8°C e 7°C; Luglio ed Agosto, i mesi più caldi, presentano praticamente la stessa media mensile, rispettivamente 24.5°C e 24.6°C.

**Tabella 5.25: Serie Storica dei Dati Termici registrati presso la Stazione di Gravina in Puglia (quota 392 m.s.l.m) nel Periodo 2013 – 2020 (Protezione Civile Puglia, 2020)**

Mesi	Temperature [C°]
Gennaio	5.8
Febbraio	7.6
Marzo	9.6
Aprile	12.7
Maggio	16.2
Giugno	21.9
Luglio	24.5
Agosto	24.6
Settembre	20.2
Ottobre	16.1
Novembre	11.7
Dicembre	7.0
<b>Anno</b>	<b>14.8</b>

Sono stati analizzati i dati climatici ricavati dall'elaborazione delle tabelle pubblicate sugli “Annali idrologici” della Protezione Civile della Regione Puglia (ultimo dato utile Annale 2020), prendendo come riferimento la stazione pluviometrica di Gravina in Puglia (coordinate di riferimento, 40°49'N 16°24'E.).

Le temperature medie registrate dalla stazione di Gravina in Puglia nell'anno 2020 si aggirano attorno ai 14.7°C con punte massime nel mese di Agosto (36.7°C) e minime nel mese di Gennaio e Marzo (-2.7°C).

**Tabella 5.26: Dati Termici Stazione di Gravina in Puglia, Anno 2020 (Regione Puglia)**

Mese	Media delle Temperature [C°]			Temperature Estreme [C°]	
	Max	Min	Diur.	max	Min
<b>GRAVINA IN PUGLIA (392 m.s.l.m.)</b>					
G	12.1	0.9	6.5	17.5	-2.7
F	14.9	2.2	8.6	19.8	-2.2
M	14.8	2.6	8.7	24.1	-2.7
A	18.5	5.3	9.8	25,7	-0,8
M	22.9	10.1	16.5	31,2	4,4
G	26.5	13.4	20	34,4	9,2
L	30.6	16.3	23.5	36,6	12,2
A	31.7	18.4	25.1	35,8	14,5
S	27.5	15.3	21.4	32,2	7,7
O	20.5	8.5	14.5	28,0	3,2
N	16.7	6.3	11.5	23,7	0,2
D	12.4	3.9	8.2	17,6	0,4
<b>Anno</b>	<b>20.8</b>	<b>8.6</b>	<b>14.7</b>	<b>36.6</b>	<b>-2.7</b>

#### 5.6.1.3.2 Regime Pluviometrico

Dai dati della stazione termo – pluviometrica del Comune (per il periodo di osservazione che va dal 2013 al 2020), le precipitazioni sono concentrate nei mesi autunnali e invernali, con una media annua che si aggira intorno ai 553.7 mm, e con una media di circa 74 giorni piovosi annui. Il mese più piovoso risulta essere Novembre, con una media di 68.4 mm, mentre Luglio presenta la minima quantità di pioggia, con 18.2 mm.

Per i dati pluviometrici più recenti, come per le analisi termometriche, si sono analizzati i dati climatici ricavati dall'elaborazione delle tabelle pubblicate sugli “Annali idrologici” della Protezione Civile della Regione Puglia (ultimo dato utile Annale 2020), prendendo come riferimento la stazione pluviometrica di Gravina in Puglia.

**Tabella 5.27: Dati Pluviometrici Stazione di Gravina in Puglia, Anno 2020 (Regione Puglia)**

Mesi	mm	Giorni piovosi
Gennaio	8.8	1
Febbraio	15	3
Marzo	49.4	5
Aprile	45.6	6
Maggio	43.4	5
Giugno	65.2	5
Luglio	49.2	6
Agosto	63.6	5
Settembre	44.6	6
Ottobre	47.2	7
Novembre	101.8	5
Dicembre	74.4	9
<b>Anno</b>	<b>608.2</b>	<b>63</b>

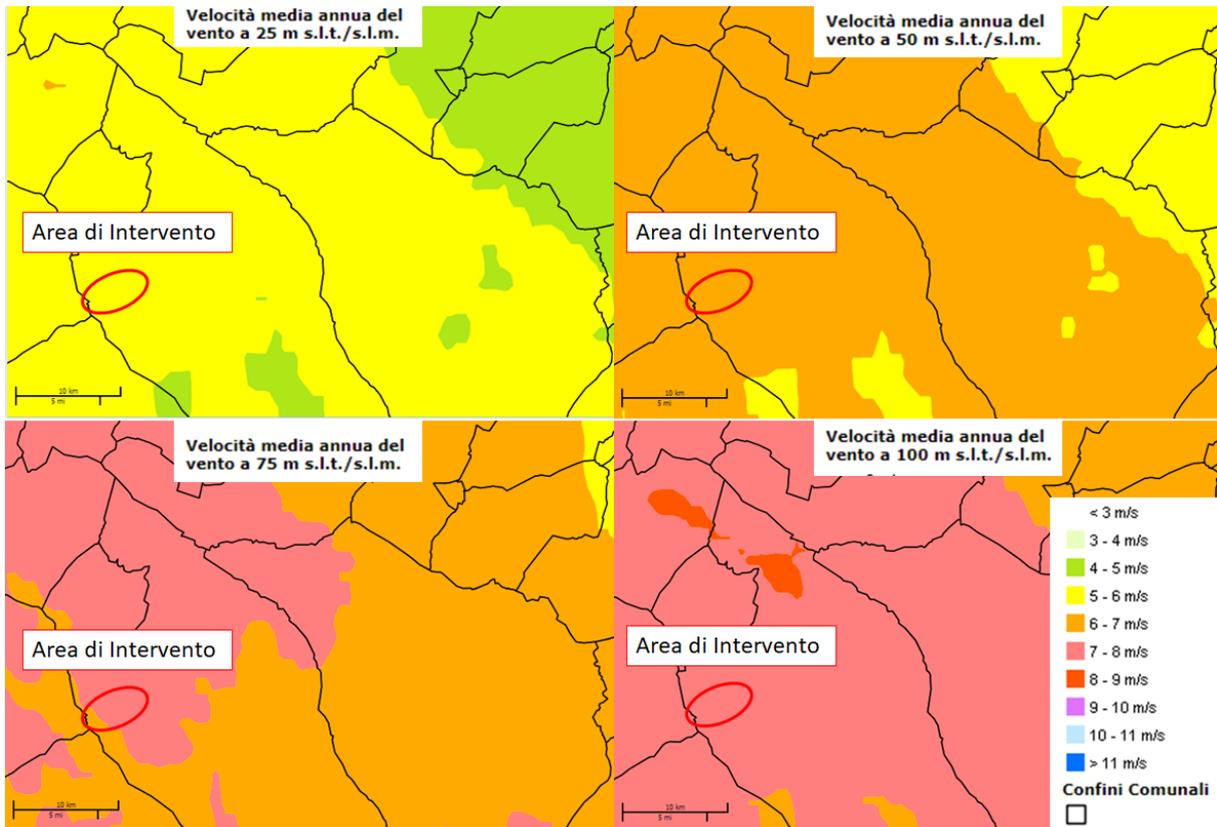
In base ai dati rilevati da detta stazione, le precipitazioni medie annue per il 2020 si attestano nell'area su valori di 608 mm/anno, corrispondenti a circa 63 giorni piovosi all'anno; con precipitazioni intense in Novembre (101.8 mm) e Dicembre (74.4 mm).

#### 5.6.1.3.3 Regime Anemologico

La Provincia di Bari, per le caratteristiche orografiche del territorio, risulta soggetta a diversi regimi di venti quali, lo scirocco, il maestrale e la tramontana.

La mappa e i dati raccolti da Ricerca Sistema Energetico Spa (Atlante Eolico sito web: <http://atlanteeolico.rse-web.it/>) in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova evidenzia come l'area di progetto nel comune di Gravina in Puglia ricada in aree con velocità media annua del vento per i seguenti valori altitudinali:

- ✓ 25 m s.l.t./s.l.m. compresa tra i 5.0 e i 6.0 m/s;
- ✓ 50 m s.l.t./s.l.m. compresa tra 6.0 e 7.0 m/s;
- ✓ 75 m s.l.t./s.l.m. compresa tra 6.0 e 8.0 m/s;
- ✓ 100 m s.l.t./s.l.m. compresa tra 7.0 e 8.0 m/s.



**Figura 5.24: Velocità Media Annua del Vento a 25, 50, 75 e 100 m s.l.t./s.l.m. (Atlante Eolico)**

Di seguito si riporta la velocità media e la rosa dei venti tratta dallo Studio di Impatto Ambientale presentato nel 2021 dalla FRI-EL Greenpower S.p.a per la realizzazione di un impianto eolico nel Comune di Gravina in Puglia, relativa alle rilevazioni anemometriche di due anni, ad un'altezza di 50 m dal livello del suolo.

Questa è il frutto di una combinazione della velocità media del vento, che risulta essere di 5.65 m/s, con la rosa delle frequenze, in tal modo oltre a individuare i venti predominati è possibile anche visualizzare i venti con maggiore energia e quindi quale sia il settore energeticamente più importate. Da tale analisi è possibile constatare che il settore Nord, Nord-Ovest oltre ad essere quello con il più alto numero di occorrenze, è il settore che presenta il maggior contributo energetico.

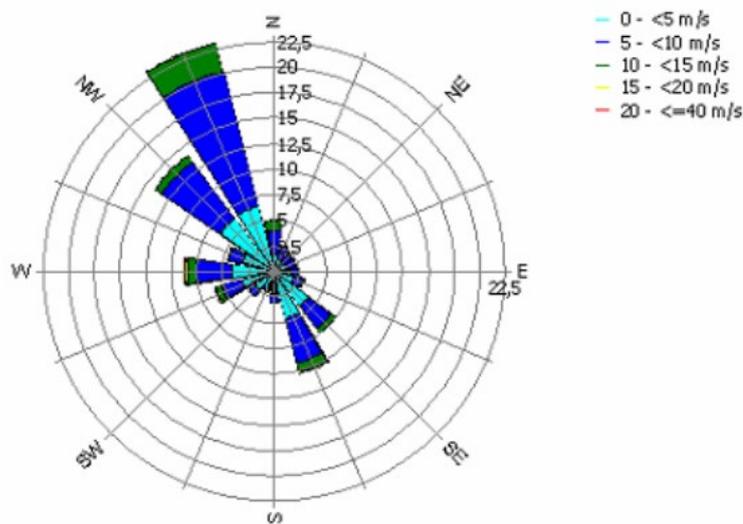


Figura 5.25: Rosa dei Venti Sensore a 50 m s.l.s. (FRI-EL Greenpower, 2021)

## 5.6.2 Caratterizzazione dello Stato di Qualità dell’Aria

### 5.6.2.1 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 n.155/2010, individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell’aria;
- ✓ il Decreto Legislativo n. 250/2012 che modifica ed integra il Decreto Legislativo n.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 5.28: 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>

(1) Già 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 5.29: 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:

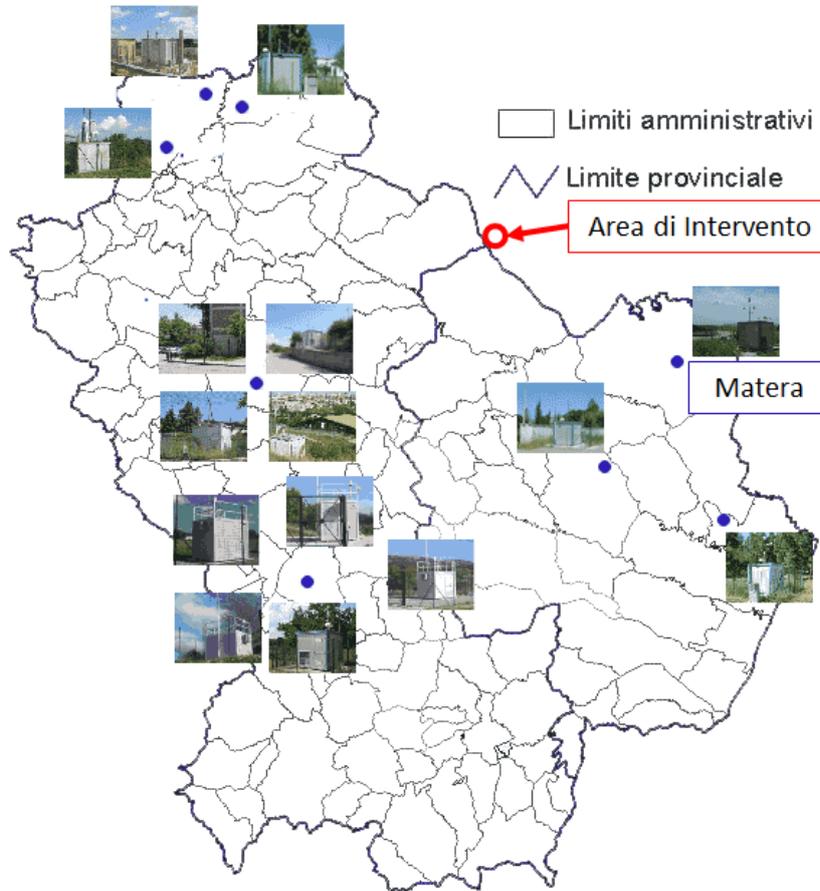
- (1) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni 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.

#### 5.6.2.2 Rete di Monitoraggio

L'analisi del contesto di riferimento è stata effettuata utilizzando i dati delle centraline di monitoraggio gestite dall'ARPA di Basilicata e Puglia più vicine all'area di intervento.

La rete di monitoraggio di qualità dell'aria gestita da Arpa Puglia (si veda la precedente Figura 3.2) è stata approvata dalla Regione con D.G.R. 2420/2013 ed è composta da 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private). La RRQA è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), di fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriali (urbana, suburbana e rurale).

In particolare, nel territorio pugliese, sono stati considerati i dati della centralina posta nel territorio comunale di Altamura a circa 25 km, denominata “Altamura - Via Santeramo”; nel territorio lucano, sono stati presi in considerazione i dati rivenienti dalla centralina di Matera, “La Martella”, ubicata a circa 30 km in linea d'aria (Figura seguente).



**Figura 5.26: Rete di Monitoraggio della Qualità dell’Aria – ARPA Basilicata**

I dati si riferiscono alle relazioni ambientali disponibili per il 2017, il 2018 e il 2019, nel caso della Basilicata (<http://www.arpab.it/pubblicazioni.asp>), e ai dati scaricati dal sito ufficiale dell’ARPA Puglia (<https://www.arpa.puglia.it/web/guest/meta-aria>), relativi agli anni 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020.

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche principali della stazione di monitoraggio della qualità dell’aria di Altamura e di Matera.

**Tabella 5.30: Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell’Aria nel Comune di Altamura e nel Comune di Matera**

Nome stazione	Coordinate Piane [m] DATUM ETRS 89 – ETRF2000		Provincia	Tipologia	Inquinanti Misurati
	E	N			
Comune di Altamura, Via Golgota	631558	4520820	Bari	Fondo / Suburbana	NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>
Comune di Matera, La Martella	630734	4505124	Matera	Suburbana / Industriale	NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>

Di seguito si riportano i trend dei principali inquinanti rilevati nella centralina di Altamura e di Matera, tratti dalle relazioni annuali sulla qualità dell’aria di Arpa Puglia e Arpa Basilicata tra il 2016 ed il 2020.

#### 5.6.2.2.1 Biossidi di Azoto e Ossidi di Azoto (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>)

Le stazioni analizzate non hanno mai registrato, tra il 2016 e il 2020, valori medi annui superiori ai 27 µg/m<sup>3</sup>, rimanendo ampiamente al di sotto del Valore Limite (40 µg/m<sup>3</sup> come media annuale). In particolare, la stazione di Matera non ha superato mai valori medi superiori a 27 µg/m<sup>3</sup>. Anche da un punto di vista del limite orario, in questi anni non sono mai stati registrati superamenti del Valore Limite (200 µg/m<sup>3</sup> come media oraria).

**Tabella 5.31: Stazioni di Altamura e Matera 2016-2020 – 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> ]				
		2016	2017	2018	2019	2020
Altamura	Media Annuale (valore limite anno civile di 40 µg/m <sup>3</sup> )	24	27	23	24	23
Matera		-	7	6	8	-
Altamura	Numero superamenti del Valore Limite orario (VL 200 µg/m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0
Matera		0	0	0	0	0

#### 5.6.2.2.2 Ozono (O<sub>3</sub>)

Il valore limite per la protezione della salute umana è di 120 µg/m<sup>3</sup> da non superare per più di 25 volte per anno civile, come media su 3 anni.

Nella seguente tabella sono riportati i superi annui di tale valore rilevati dalla stazione di monitoraggio di Altamura e dalla stazione di Matera. Dalle relazioni di Arpa, che riportano i risultati dei monitoraggi dell'intera rete della qualità dell'aria in Puglia, è stato possibile rilevare come l'intero territorio regionale sia caratterizzato da valori elevati di ozono con il valore obiettivo spesso superato.

In generale, nonostante abbia fatto registrare il maggior numero di superamenti a livello regionale, la situazione relativa all'Ozono non appare critica presso la stazione di Altamura, con un numero elevato di superi solo nel 2019 (anno in cui, ad ogni modo, il numero di superi medio annuo negli ultimi 3 anni non superava il limite di 25).

La centralina di Matera, al contrario, nel triennio 2017-2019 ha rilevato in media un numero di superamenti superiore al limite consentito di 25 (26.7), soprattutto a causa dell'elevato numero di superamenti registrato nel 2017.

**Tabella 5.32: Stazione di Altamura e Matera 2016-2020 – Concentrazioni di Ozono**

Stazione	Tipo di Aggregazione	Valori di Riferimento per la Qualità dell'Aria Ozono - Numero dei Superamenti				
		2016	2017	2018	2019	2020
Altamura	Massimo della media mobile su 8 ore (µg/m <sup>3</sup> ) (VL 120 µg/m <sup>3</sup> )	147	147	127	146	135
	Numero di superamenti del limite sulla media mobile delle 8 ore	20	20	1	32	20
Matera	Numero di superamenti del limite sulla media mobile delle 8 ore	-	39	16	25	-

#### 5.6.2.2.3 Particolato fine (PM<sub>10</sub>)

Presso la centralina di Altamura non è mai stato registrato il superamento del valore limite per la media annua del PM<sub>10</sub> di 40 µg/m<sup>3</sup> tra il 2016 ed il 2020 (con valori massimi della media annua rilevati pari a 22 µg/m<sup>3</sup>), mentre il valore limite giornaliero espresso come media su 24 ore (50 µg/m<sup>3</sup>) è stato sempre superato almeno 1 volta (e fino a 7 volte nel 2017).

Tabella 5.33: Stazioni di Altamura 2016-2020 – Concentrazioni di PM<sub>10</sub>

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				
	2016	2017	2018	2019	2020
Media Annuale (valore limite anno civile di 40 µg/m <sup>3</sup> )	22	21	19	19	18
Numero superamenti del Valore Limite giornaliero (valore limite giornaliero di 50 µg/m <sup>3</sup> )	7	1	3	4	3

#### 5.6.2.2.4 Particolato fine (PM<sub>2.5</sub>)

Presso la centralina di Altamura non è mai stato registrato il superamento del valore limite per la media annua del PM<sub>2.5</sub> di 25 µg/m<sup>3</sup> tra il 2017 ed il 2020 con un valore massimo della media annua rilevata pari a 13 µg/m<sup>3</sup> (si evidenzia che il dato per tale centralina non risulta disponibile nel 2016).

Tabella 5.34: Stazioni di Altamura 2016-2019 – Concentrazioni di PM<sub>2.5</sub>

Tipo di aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria PM <sub>2.5</sub>				
	2016	2017	2018	2019	2020
Media Annuale (valore limite anno civile di 25 µg/m <sup>3</sup> )	-	13	12	12	12

### 5.6.3 Contributi Emissivi

Il presente paragrafo riporta un inquadramento emissivo a livello regionale per gli inquinanti principali di specifico interesse per il progetto in esame e in particolare legati alle emissioni dei mezzi in fase di cantiere (in fase di esercizio non saranno previste emissioni), quali NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto), CO (monossido di carbonio) e polveri (PM<sub>10</sub>), nonché relativa ai gas ad effetto serra quali anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O).

È stato inoltre effettuato un approfondimento a livello provinciale per quanto concerne i gas climalteranti.

#### 5.6.3.1 Inquinanti Principali

Per la caratterizzazione delle emissioni in atmosfera riferito agli NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto), CO (monossido di carbonio) e polveri (PM<sub>10</sub>), sono stati analizzati i dati riportati nel documento Disaggregazione dell'inventario nazionale 2015 a cura di ISPRA, ai sensi del D.Lgs 155/2010 e s.m.i.

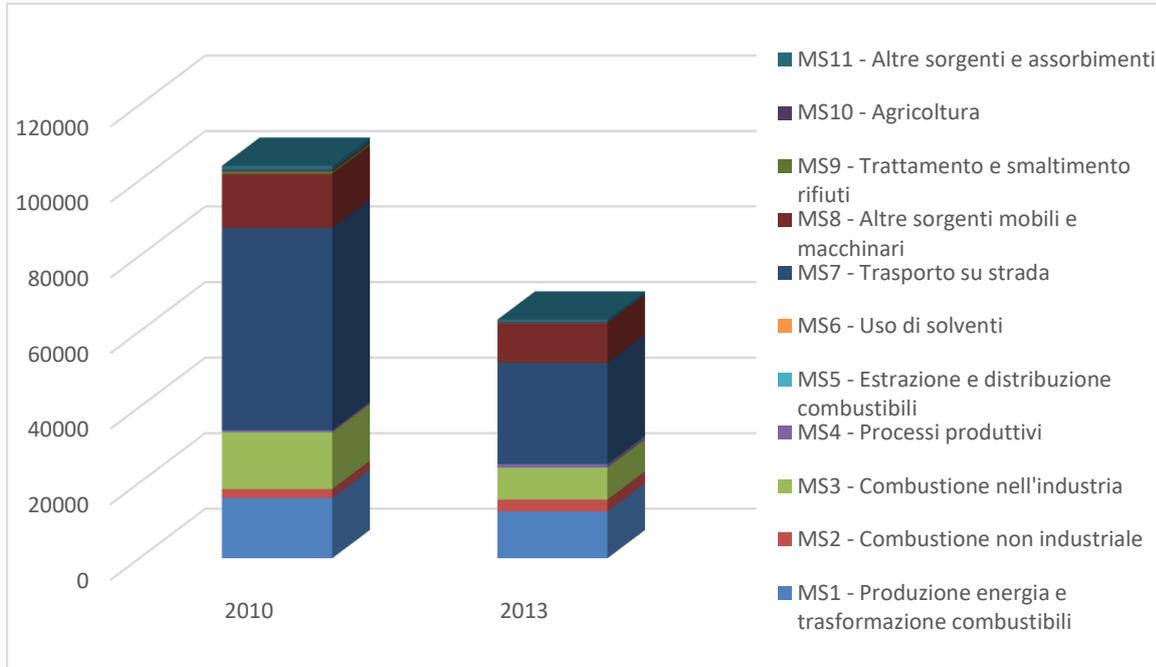
La metodologia utilizzata è quella prevista nell'EMEP (*European Monitoring and Evaluation Programme*) / EEA (*European Environment Agency*) *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* (precedentemente chiamato EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook) per la classificazione e la stima delle emissioni secondo la codifica SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution).

Le attività antropiche e naturali che possono dare origine ad emissioni in atmosfera sono ripartite in una struttura gerarchica che comprende i seguenti No.11 macrosettori:

- ✓ MS1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili;
- ✓ MS2 - Combustione non industriale;
- ✓ MS3 - Combustione industriale;
- ✓ MS4 - Processi Produttivi;
- ✓ MS5 - Estrazione e distribuzione di combustibili;
- ✓ MS6 - Uso di solventi;
- ✓ MS7 - Trasporto su strada;
- ✓ MS8 - Altre sorgenti mobili e macchinari;
- ✓ MS9 - Trattamento e smaltimento rifiuti;

- ✓ MS10 - Agricoltura;
- ✓ MS11 - Altre sorgenti naturali e assorbimenti.

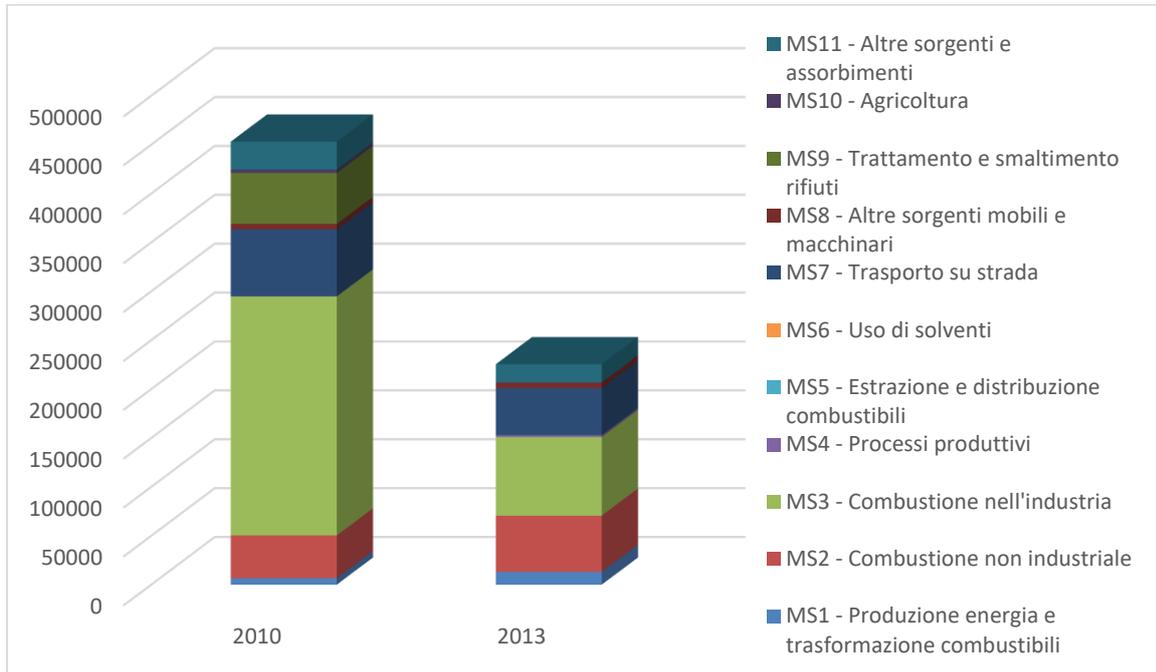
Nelle seguenti figure, prodotte sulla base dei dati estratti dal portale INEMAR (Inventario regionale delle emissioni in atmosfera) per la redazione dell’Inventario regionale pugliese, si riporta il riepilogo riferito ai soli anni 2010 e 2013 per completezza dei dati a livello regionale, distinte per macrosettore CORINAIR, e relative agli NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto) e CO (monossido di carbonio); si riportano inoltre i contributi relativi alle polveri (PM<sub>10</sub>).



**Figura 5.27: Emissioni Totali di NO<sub>x</sub> (Mg) negli anni 2010 – 2013 in Regione Puglia (INEMAR)**

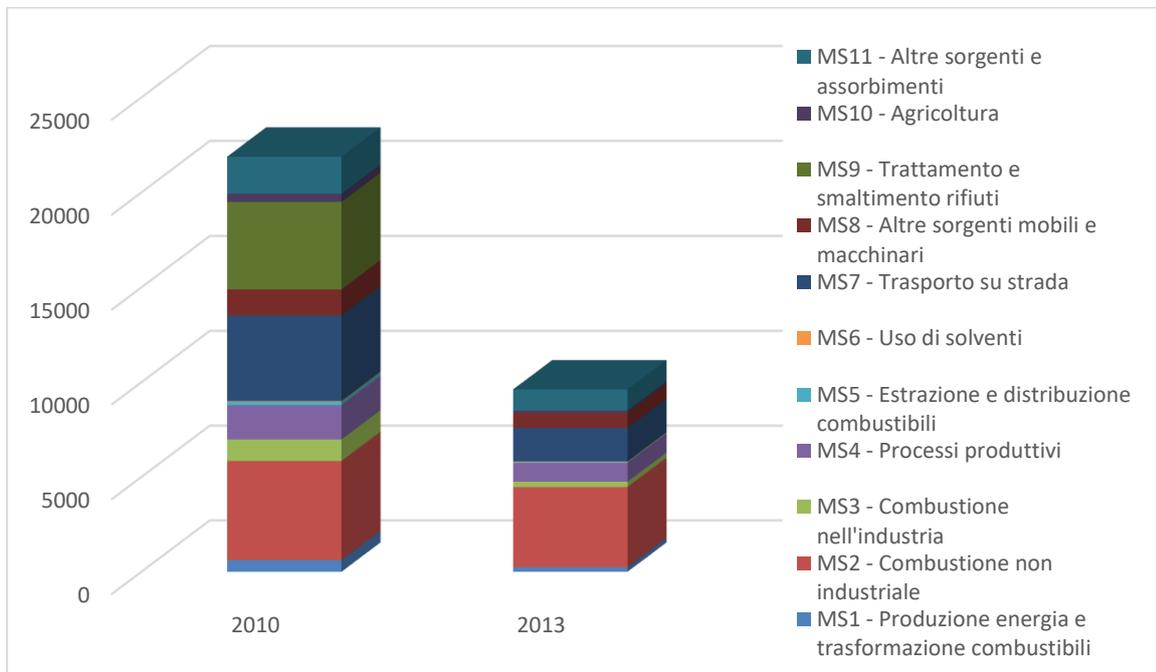
Dall’esame del confronto degli andamenti delle emissioni di NO<sub>x</sub> nei due anni analizzati (2010 - 2013), si evince che l’evoluzione nel corso degli anni è caratterizzata da una forte riduzione pari a circa il 39% delle emissioni, essenzialmente dovuta ai Trasporti stradali (Macrosettore 07) ed alla Combustione nell’industria (Macrosettore 03).

Le emissioni relative al 2015 sono dovute principalmente ai Trasporti su strada che complessivamente contribuiscono per il 42.4% alle emissioni totali, seguono le emissioni da Produzione energia e trasformazioni combustibili che contribuiscono per il 19.59%, mentre per le emissioni da Altre sorgenti mobili e macchinari il contributo è di circa l’16.57%.



**Figura 5.28: Emissioni Totali di CO (Mg) negli anni 2010 – 2013 in Regione Puglia (INEMAR)**

Per quanto riguarda il CO, nel 2013 le emissioni sono calate rispetto al 2010 e sono dovute per il 35.6% circa al macrosettore 03 (Combustione nell'industria), segue il macrosettore 02 (Combustione non industriale) con il 25.5%, mentre il Trasporto su strada (Macrosettore 07) è responsabile del 21.4% delle emissioni totali.



**Figura 5.29: Emissioni Totali di PM<sub>10</sub> (Mg) negli anni 2010 – 2013 in Regione Puglia (INEMAR)**

Gli andamenti delle emissioni di PM<sub>10</sub> nei due anni analizzati (2010 - 2013), evidenziano un calo nel corso degli anni dovuta principalmente al Trattamento e smaltimento rifiuti (Macrosettore 09) ed al Trasporto su strada

(Macrosettore 07). Nel 2013 le emissioni sono dovute per il 43.9% circa al macrosettore 02 (Impianti di combustione non industriali), segue il macrosettore 07 (Trasporto su strada) con il 12.20% ed infine il macrosettore delle Altre sorgenti e assorbimenti (Macrosettore 11) è responsabile del 11.64% delle emissioni totali.

### 5.6.3.2 Gas Climalteranti

Per la caratterizzazione delle emissioni dei gas climalteranti nell’ambito della Provincia di Bari, si è proceduto alla consultazione ed elaborazione dei dati relativi all’inventario disaggregato su base provinciale (ultimo aggiornamento per la disaggregazione spaziale riferito al 2015), estratto dalla Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale dell’ISPRA – SINANET - Inventaria (ISPRA, 2015).

Tuttavia, nella tabella seguente si riportano i valori emissivi provinciali disponibili nella banca dati del SINANET per l’anno 2010 (non è stato utilizzato l’anno 2015 per incompletezza dei dati) che sono stati accorpati per singolo macrosettore CORINAIR, riferiti ai tre gas ad effetto serra CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O.

**Tabella 5.35: Elaborazioni dell’Inventario delle Emissioni dei Gas Serra nella Provincia di Bari (ISPRA, 2015)**

Macro Settore CORINAIR(EMEP/EEA)	Provincia di Bari Emissioni per Macro Settore 2010		
	CH <sub>4</sub> [t]	CO <sub>2</sub> [Kt]	N <sub>2</sub> O[t]
01: Produzione di energia e trasformazione di combustibili	81.77	784.32	1.32
02: Combustione non industriale	659.95	714.39	74.20
03: Combustione industriale	10.09	533.55	7.96
04: Processi Produttivi	0.03	89.33	0.01
05: Estrazione e distribuzione di combustibili (attività su terraferma e reti di distribuzione)	2,518.48	-	-
06: Uso di solventi	-	-	-
07: Trasporto su strada	239.56	2,661.96	87.96
08: Altre sorgenti mobili e macchinari (trasporti off road incluso traffico marittimo ed aeroportuale)	4.43	219.52	8.56
09: Trattamento e smaltimento rifiuti (discariche, incenerimento, trattamento acque reflue)	19,464.41	50.31	16.73
10: Agricoltura (incenerimento sul campo e allevamenti)	6,346.55		611.97
11: Altre sorgenti (sorgenti naturali) e assorbimenti	651.76	-312.44	2.33
<b>Totale</b>	<b>29,977.03</b>	<b>4,740.94</b>	<b>811.05</b>

Dal confronto dei contributi emissivi dei macrosettori CORINAIR della tabella sopra riportata si riscontra che:

- ✓ il contributo maggiore alle emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) è attribuibile al macrosettore 07 (Trasporto su strada per circa il 56%), seguiti dal macrosettore 01 (Produzione di energia e trasformazione di combustibili per circa il 16%) e 02(Combustione non industriale per circa il 15%);
- ✓ il contributo maggiore alle emissioni di protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) è attribuibile ai macrosettori 10 (Agricoltura per circa il 75%) e 07 (Trasporto su strada per circa il 11%), seguiti dal macrosettore 03 (Combustione industriale per circa il 9%);
- ✓ per il metano (CH<sub>4</sub>) si rileva una dipendenza sia dal macrosettore 09 (Trattamento e smaltimento rifiuti per circa il 64%), a sua volta seguito dal Macrosettore 10 (Agricoltura con circa il 21% e dal Macrosettore 05 (Estrazione e distribuzione di combustibili con uncontributo di circa il 9%).

## 5.7 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

La caratterizzazione del sistema paesaggistico è stata effettuata tramite:

- ✓ l’analisi delle categorie di vincoli presenti nell’area vasta e riferiti a:

- beni paesaggistici e bellezze di insieme, con particolare riferimento alle aree soggette a vincolo secondo:
    - l’Art. 142 “Aree tutelate per legge”,
    - l’Art. 136 “Immobili ed aree di notevole interesse pubblico” e Art. 157 relativi a beni vincolati da dichiarazioni di interesse, elenchi e provvedimenti emessi ai sensi della normativa previgente;
  - beni di interesse culturale ed architettonico (monumenti, chiese, ville, etc).
- ✓ l’analisi del contesto storico-paesaggistico.

## 5.7.1 Beni Vincolati nell’Area Vasta

### 5.7.1.1 Beni Paesaggistici e Ambientali

Come già analizzato nel precedente Paragrafo 3.7, il progetto in esame interesserà in maniera diretta (Figura 3.4 allegata):

- ✓ No. 1 invaso artificiale tutelato ai sensi dell’Art. 142, lettera b) del D. Lgs 42/04 (Invaso Serra del Corvo);



Figura 5.30: Invaso Serra del Corvo

- ✓ No. 1 area boscata tutelata ai sensi dell’Art. 142, lettera g) del D. Lgs 42/04.

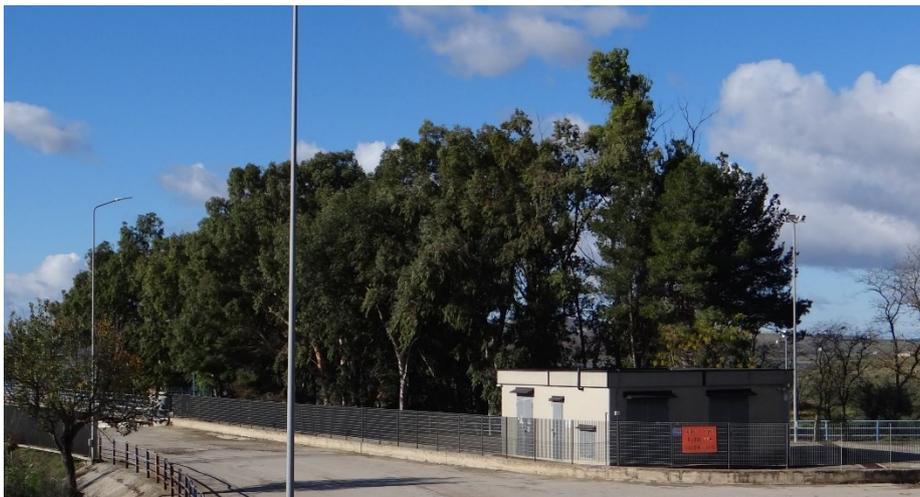
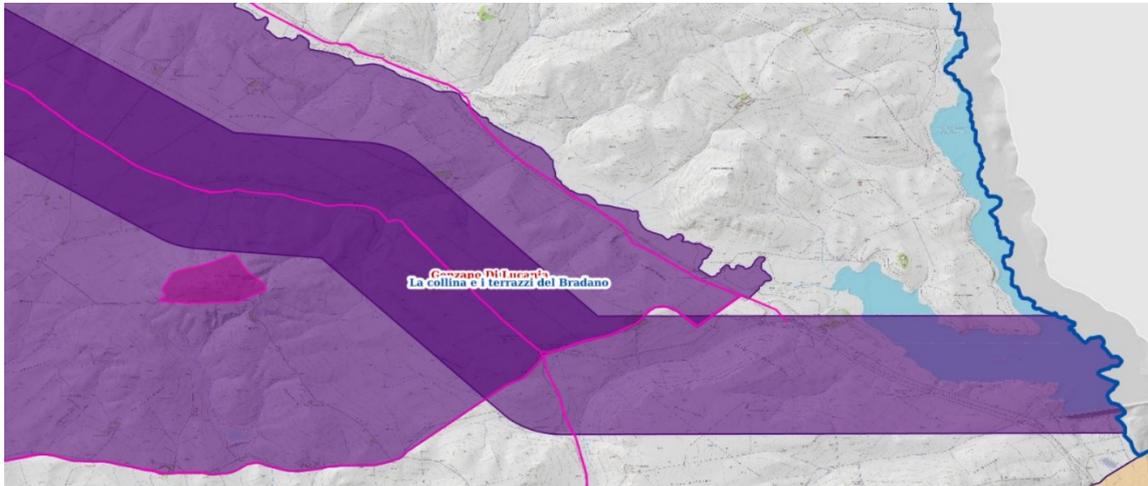


Figura 5.31: Area Centrale e Sottostazione Elettrica

- ✓ No. 3 fasce di rispetto di corsi d'acqua, tutelati ai sensi dell'Art. 142, lettera c) del D. Lgs 42/04:
  - Torrente Pentecchia di Chimenti,
  - Fosso Palude e Masseria Madonna del Piede,
  - Torrente Basentiello.

Sono inoltre stati riscontrati nelle vicinanze dell'area di progetto:

- ✓ alcuni beni tutelati ai sensi dell'Art. 142 comma 1 lett. m del D. Lgs 42/04 e s.m.i. – Zone d'interesse archeologico ope legis:
  - il tratturello No. 71 Tolve-Gravina, a Sud e il Tratturo regio No. 21 Melfi - Castellaneta a Nord, entrambi ad una distanza non inferiore di 6 km;
  - un'area UCP – area a rischio archeologico (“Vagnari”) ad una distanza di 2.8 km dalla sottostazione elettrica e dal bacino di monte (si veda relazione Paesaggistica Doc. No. P0028106-1-H4);
- ✓ Zone di interesse archeologico di cui all'art. 142 comma 1 lett. m) del D. Lgs. 42/2004 proposte in sede di redazione del PPR (Piano Paesaggistico Regionale) della Basilicata:
  - Ager Bantinus, circa 3 km ad Ovest della Centrale;
  - Corridoio dell'Appia, il quale arriva fino alla diga sul Basentello, adiacente all'area di intervento.



**Figura 5.32: Estratto delle Zone di Interesse Archeologico proposte dal PPR (procedimento in corso)**  
(<http://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis/?project=5FCEE499-0BEB-FA86-7561-43913D3D1B65>)

- ✓ l'area del territorio comunale di Irsina, dichiarato zona di notevole interesse pubblico ai sensi degli articoli 136, lettera d) e 141 del D. Lgs 42/04 e s.m.i., a circa 600 m di distanza dall'area della Centrale e della sottostazione elettrica;

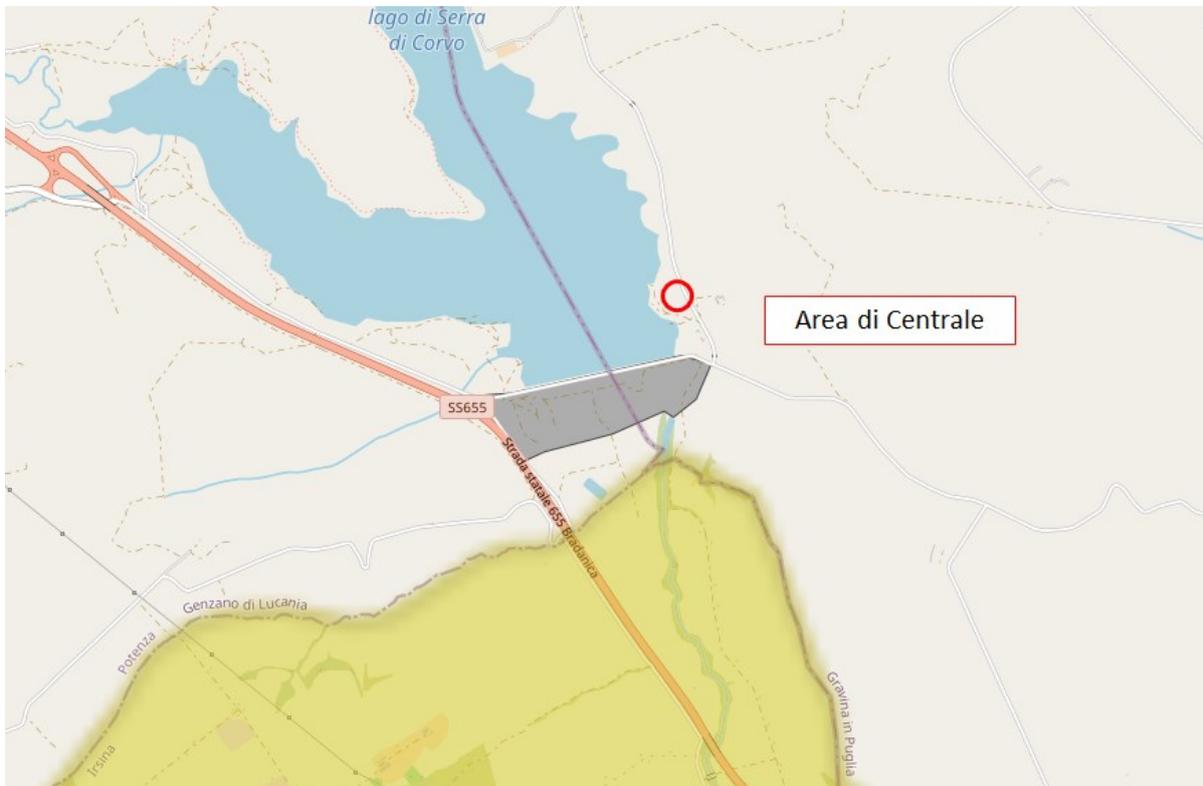


Figura 5.33: Estratto Carta vincoli <http://www.sitap.beniculturali.it/index.php>



Figura 5.34: Vista da Irsina in Direzione dell'Invaso Serra del Corvo

- ✓ un'area del Comune di Genzano di Lucania, confinante con l'area di intervento, che risulta oggetto di una proposta di dichiarazione di notevole interesse pubblico per il Castello di Monteserico ed il territorio Circostante, ai sensi dell'art.136 comma 1 lett. C) del D. Lgs 42/04 e s.m.i.: l'area è costituita dall'insieme inscindibile tra il castello di Monteserico e l'area circostante. Questa, per ragioni dovute alle sue caratteristiche geomorfologiche e alla singolarità dell'ubicazione del Castello, rappresenta un unicum di peculiare bellezza, ricco di belvedere accessibili al pubblico, dai quali è possibile contemplare un panorama eccezionale, per caratteristiche ambientali, morfologiche, percettive. L'area ricade nell'ambito paesaggistico denominato "Collina e terrazzi del Bradano", caratterizzato da una sequenza di rilievi collinari a seminativo, prato e prato-pascolo che degradano verso la pianura pugliese e che, in quest'area, raggiungono un livello straordinario di integrità percettiva.

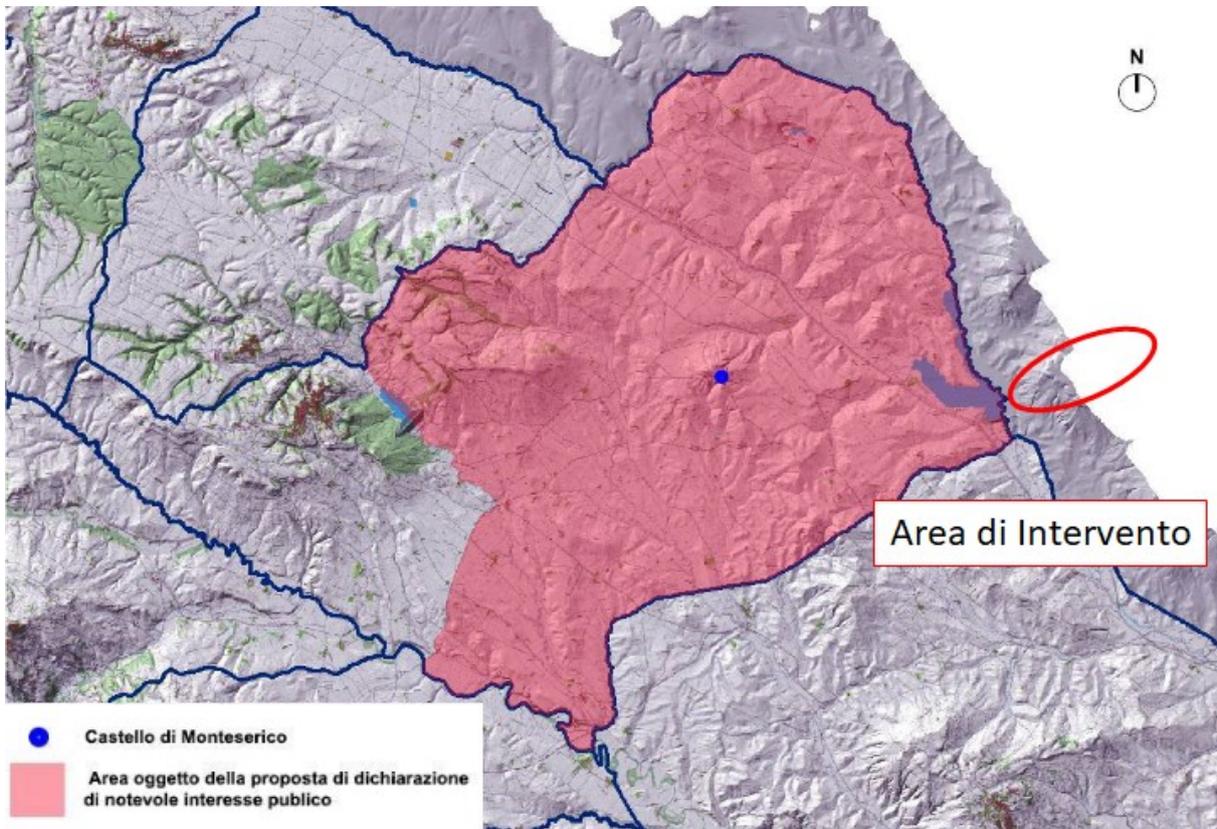


Figura 5.35: Area Oggetto di Proposta di Dichiarazione di Notevole Interesse Pubblico – Castello di Monteserico



Figura 5.36: Castello di Monteserico

#### 5.7.1.2 Beni Culturali

Il progetto in esame non risulta interessare direttamente beni culturali, architettonici e archeologici. Anche la consultazione del sito web “Vincoli in Rete” del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo (MiBACT), non ha evidenziato beni culturali vicini all’area.

Si segnala tuttavia, la presenza di alcuni Jazzi in prossimità delle opere in progetto. Lo Jazzo è una struttura rurale autonoma, ma spesso realizzata in prossimità di masserie e casini, talvolta isolata, destinata all' allevamento del bestiame ovino. Generalmente gli jazzi, destinati al riparo degli animali, sono suddivisi in tre comparti, lamie rettangolari con muratura in pietra e copertura anche in legno: destinate alle greggi; alloggi per i pastori: poche stanze con camino, e “mungituri”: strutture nelle quali si provvedeva alla mungitura delle pecore, costituite da una piccola costruzione centrale, con due aperture contrapposte e comunicanti, ognuna con un recinto esterno. Le murature delle stalle, sono cieche su tre lati, si aprono sul lato esposto a Sud sui recinti delimitati da muri di pietra a secco. Gran parte degli jazzi sorgono in leggera pendenza e presentano ingressi orientati a Sud e in qualche caso ad Est, per fruire di una migliore esposizione solare o per essere riparati dai venti dominanti.

In prossimità delle aree di intervento si segnala, in particolare, lo Jazzo Piccolo, circa 150 m a Nord-Est dell'area di Centrale e Sottostazione Elettrica, elemento individuato dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale come sito storico culturale, elemento della stratificazione insediativa.



**Figura 5.37: Jazzo Piccolo**

### **5.7.2 Caratterizzazione Storico-Paesaggistica**

Il progetto è sito nel Comune di Gravina di Puglia sul confine tra Puglia e Basilicata, infatti, l'invaso del Basentello (o Serra del Corvo), realizzato in località Serra del Corvo, destinato all'irrigazione delle aree ricadenti nel comprensorio del Consorzio di Bonifica Bradano-Metapontino, è appunto il bacino di valle del progetto.

Il progetto ricade nella parte occidentale nell'ambito dell'Alta Murgia ben identificabile nella figura territoriale della Fossa Bradanica, un paesaggio rurale fortemente omogeneo e caratterizzato da dolci declivi ricoperti da colture prevalentemente seminative, solcate da un fitto sistema idrografico che possiede una grande uniformità spaziale. La figura è caratterizzata da un territorio lievemente ondulato, solcato dal Bradano e dai suoi affluenti; è un paesaggio fortemente omogeneo di dolci colline con suoli alluvionali profondi e argillosi, cui si aggiungono altre formazioni rocciose di origine plio-pleistocenica (circa un milione di anni fa) di natura calcareoarenacea (tufi). Il limite della figura (da Nord verso Est) è costituito dal confine regionale, quasi parallelamente a questo, da sud ad ovest il costone murgiano: ai piedi di questa decisa quinta si sviluppa la viabilità principale (coincidente per un lungo tratto con la vecchia via Appia e con il tratturo Melfi-Castellaneta) e la ferrovia, che circumnavigano l'altopiano da Canosa a Gioia del Colle e collegano i centri di Spinazzola, Minervino e Altamura, posti a corona sui margini esterni del tavolato calcareo.



**Figura 5.38: Paesaggio della “Fossa Bradanica”**

Lungo questa direttrice storica Nord-Sud si struttura e ricorre un sistema bipolare formato dalla grande masseria da campo collocata nella Fossa Bradanica e il corrispettivo jazzo posto sulle pendici del costone murgiano. Le ampie distese sono intensamente coltivate a seminativo. Al loro interno sono distinguibili limitati lembi boscosi che si sviluppano nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimoniare il passato boscoso di queste aree. Il bosco Difesa Grande, che si estende su una collina nel territorio di Gravina rappresenta una pallida ma efficace traccia di questo antico splendore. La porzione meridionale dell’ambito è gradualmente più acclive e le tipologie colturali si alternano e si combinano con il pascolo o con il bosco.

La realizzazione di opere che hanno modificato il regime naturale delle acque, e interventi di regimazione dei flussi torrentizi (costruzione di dighe, infrastrutture, o l’artificializzazione di alcuni tratti) hanno alterato i profili e le dinamiche idrauliche ed ecologiche di alcuni torrenti, nonché lo stesso aspetto paesaggistico della figura territoriale. L’instabilità dei versanti argillosi è causa di frequenti frane. L’assetto della figura è altresì modificato dalla progressiva riduzione della vegetazione ripariale e da pratiche colturali intensive e inquinanti. Si assiste alla progressiva riduzione dei lembi boscati a favore di vaste coltivazioni cerealicole.

Si assiste a non infrequenti fenomeni di nuova espansione degli insediamenti, che tendono a sfrangiarsi verso valle, spesso attraverso la costruzione di piattaforme produttive e commerciali. Nel territorio aperto, si assiste all’abbandono e al progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali caratterizzanti la figura. Il sistema bipolare masseria da campo-iazzo è progressivamente compromesso in seguito all’ispessimento del corridoio infrastrutturale che lambisce il costone murgiano.

Per quanto riguarda la figura territoriale “La Fossa Bradanica”, attualmente le proposte industriali di insediamento di impianti di produzione di fonti energetiche rinnovabili appaiono la principale minaccia, sia in termini di sottrazione di suolo fertile che di alterazione delle visuali paesaggistiche.



Figura 5.39: Pale Eoliche a Sud-Est del Bacino di Monte



Figura 5.40: Impianto Fotovoltaico a Nord del Bacino di Monte (circa 8 km)

## 5.8 RUMORE

### 5.8.1 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.

#### 5.8.1.1 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 5.36: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]**

Comuni con Piano Regolatore		
Destinazione Territoriale	Diurno	Notturno
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	Notturno
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturno
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 5.37: 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
<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

#### 5.8.1.2 [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, dovrebbe sottoporre le aree portuali ad un regime specifico dei limiti sonori.

#### 5.8.1.2.1 [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.

#### 5.8.1.2.2 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.

#### 5.8.1.2.3 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.

#### 5.8.1.3 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.

#### 5.8.1.4 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.

##### 5.8.1.4.1 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.

##### 5.8.1.4.2 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.

#### 5.8.1.4.3 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.

#### 5.8.1.4.4 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.

#### 5.8.1.4.5 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 5.38: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95**

Valori (dBA)	Tempi di Rif. (1)	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

#### 5.8.1.5 [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.

#### 5.8.1.6 [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.

#### 5.8.1.7 [Zonizzazione Acustica Comunale](#)

Nel 2008 è stato redatto il Piano di Classificazione Acustica per il Comune di Gravina in Puglia, che però risulta vigente (si veda anche il precedente Paragrafo 3.3).

## 5.8.2 **Caratterizzazione dello Stato Attuale**

### 5.8.2.1 [Campagna di Monitoraggio del Clima Acustico](#)

Una campagna del clima acustico è stata effettuata presso l’area di intervento nel mese di Novembre 2021.

Gli esiti della stessa sono riportati integralmente in Appendice B al presente documento.

### 5.8.3 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 nella seguente figura.

**Tabella 5.39: Rumore, Principali Ricettori Antropici nel Territorio circostante le Opere a Progetto**

Descrizione Ricettore	ID	Distanza minima dalle aree di intervento
Masseria Aspro Grande	R1	Limitrofo al cantiere del Bacino di Monte
Jazzo Piccolo	R2	Circa 140 m dal cantiere Bacino di Valle
Uffici Diga Serra del Corvo	R3	Limitrofo al cantiere Bacino di Valle Circa 100 m dal cantiere Campo Base Valle
Masseria Madonna del Piede	R4	Limitrofo al cantiere Workshop Circa 70 m dal cantiere Finestra Intermedia
Masseria Oliveto	R5	Circa 400 m dal cantiere Drenaggi Bacino di Monte
Insieme di edifici rurali/rimesse in Contrada S. Antonio	R6	Circa 140 m dal cantiere Campo Base Monte



**Figura 5.41: Ubicazione Ricettori Acustici**

## 5.9 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.

### 5.9.1 Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Vibrazioni

#### 5.9.1.1 [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.

##### 5.9.1.1.1 [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  $V_{res}$ ).

##### 5.9.1.1.2 [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 fluidi (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.).

##### 5.9.1.1.3 [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.

##### 5.9.1.1.4 [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.

#### 5.9.1.1.5 *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.

#### 5.9.1.1.6 *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:

$$V_{sor} = \sqrt{V_{imm}^2 - V_{res}^2}$$

#### 5.9.1.1.7 *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 5.40: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)

Locali Disturbati	Vsor [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

#### 5.9.1.2 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.

##### 5.9.1.2.1 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).

##### 5.9.1.2.2 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).

##### 5.9.1.2.3 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.

#### 5.9.1.2.4 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).

#### 5.9.1.2.5 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 5.41: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]**

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Fondazioni			Piano Alto Per tutte le frequenze	Solai Componente Verticale Per tutte le frequenze
		< 10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz *		
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 degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	3-8	8-10	8	34

\*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz

**Tabella 5.42: 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.

## 5.9.2 Individuazione dei Ricettori per la Componente Vibrazioni

In generale i recettori 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 recettori più vicini ai cantieri ed alle opere in progetto, individuati nel precedente Paragrafo 5.8.3.

## 5.10 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

### 5.10.1 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”.

## 5.10.2 Caratterizzazione Generale

L’area di intervento risulta ubicata in un contesto agricolo caratterizzato da ampie distese di terreni coltivati a seminativo semplice, privi di elementi che possano generare campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

## 5.11 RADIAZIONI OTTICHE

### 5.11.1 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 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  $R_n$  (“rapporto medio di emissione superiore<sup>1</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  $R_n$  sono definiti dalla tabella seguente.

\*\*\*\*\*

<sup>1</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  $R_n$  e si chiama “rapporto medio di emissione superiore”.

Tabella 5.43: 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 Puglia con la Legge Regionale 13/2006, tutela gli Osservatori Astronomici Regionali, con “Norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento luminoso a tutela dell'ambiente, per il risparmio energetico nelle illuminazioni esterne e per la tutela dell'attività svolta dagli osservatori astronomici professionali e non professionali”.

### 5.11.2 Caratterizzazione Generale e Individuazione dei Potenziali Ricettori

L'area di intervento, caratterizzata da un contesto prevalentemente agricolo (seminativo semplice), non presenta sorgenti di illuminazione significative, a meno dell'impianto di illuminazione stradale ubicato lungo la diga (si veda la seguente figura) ed i sistemi di illuminazione esterna di abitazioni, fattorie e degli uffici dell'EIPLI.



Figura 5.42: Vista Notturna della Diga di Serra del Corvo (Sito Web EIPLI: <https://www.eipli.it/>)

In corrispondenza dell'area di intervento, tuttavia, non sono presenti Osservatori di rilievo. Il più vicino risulta difatti l'Osservatorio Astronomico delle Murge, a circa 30 km in direzione Est da Gravina in Puglia.

## 5.12 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 un'area attualmente interessata prevalentemente terreni agricoli (seminativo semplice).

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 legati alla mancata ottimizzazione nell'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili (eolico, molto diffuso nell'area e in parte solare), 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 avere 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.

## 6 DESCRIZIONE E STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

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 6.1.1);
- ✓ i criteri adottati per la stima degli impatti (Paragrafo 6.1.2);
- ✓ i criteri adottati per il contenimento degli impatti (Paragrafo 6.1.3).

### 6.1 METODOLOGIA APPLICATA

#### 6.1.1 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,
    - Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici,
    - 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 6.2 a 6.10. In particolare, sulla base delle interazioni con l'ambiente analizzate nel Paragrafo 4.6, 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 6.2 a 6.10.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata in Figura 6.1 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.

### 6.1.2 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 6.2 a 6.10.

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).

### 6.1.3 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 6.2 a 6.10.

## 6.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

### 6.2.1 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),
  - 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, Centrale, sottostazione elettrica, etc.),
  - emissioni sonore degli impianti,
  - maggiore sicurezza/efficienza del sistema elettrico,
  - incremento occupazionale diretto e indotto,
  - emissioni in atmosfera ed emissioni sonore derivanti dai mezzi per il trasporto personale,
  - traffico indotto (trasporto addetti).

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritte al precedente Paragrafo 4.6, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 6.1: 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 di uso del suolo		<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 di uso del suolo		<b>X</b>
Emissioni Sonore degli Impianti	<b>X</b>	
Incremento efficienza del sistema elettrico		<b>X</b>
Incremento dell'occupazione (diretta e indiretta)		<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 diversi cantieri in quanto ritenuto di scarsa entità,
- ✓ per l'esercizio:
  - emissioni sonore da funzionamento apparecchiature di Centrale: in relazione alla localizzazione delle sorgenti sonore, prevalentemente interrata, la trasmissione delle rumorosità in superficie sarà del tutto trascurabile,
  - 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 al Paragrafo 6.2.3.

### 6.2.2 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;
- ✓ 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 6.2: Popolazione e Salute Umana, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Potenziale Recettore	Cantiere/Opera	Distanza Minima
<b>Salute Pubblica</b>		
Masseria Aspro Grande	Bacino di Monte	Adiacente
Uffici EIPLI della diga di Serra del Corvo	Cantiere Bacino di Valle e Campo Base Valle	Adiacente
Masseria Madonna del Piede	Cantiere Workshop e Finestra Intermedia	Adiacente
Abitazioni in Contrada Barisci	Cantiere Drenaggi Bacino Monte	Circa 2 km a Est
Centro abitato di Poggiorsini	Bacino di Monte	Circa 5 km a Nord
Centro abitato di Irsina	Cantiere Campo Base Valle	Circa 9 km a Sud
Centro abitato di Gravina in Puglia	Cantiere Campo Base Monte	Circa 12 km a Sud-Est
<b>Attrazioni Turistiche e Strutture Ricettive</b>		
Invaso Serra del Corvo/Basentello	Opera di presa di valle	Direttamente interessato
Centro abitato di Poggiorsini	Bacino di Monte	Circa 5 km a Nord
Parco Nazionale dell'Alta Murgia	Bacino di Monte	Circa 7 km Nord-Est
Castello di Monteserico	Centrale/Sottostazione Elettrica	Circa 8 km Ovest
<b>Infrastrutture di Trasporto</b>		
SP79	Viabilità 1	Direttamente interessata per circa 2.8 km
SS 655	Viabilità 1	Collegata alla Viabilità 1 di cantiere
SP52	Viabilità 4	Collegata alla Viabilità 4 di cantiere
SP 26	Viabilità 2 e 5	Collegata alle Viabilità 2 e 5 di cantiere

## 6.2.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

### 6.2.3.1 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. Il dettaglio delle aree è riportato nei precedenti Paragrafi 4.6.1.5.2 e 4.6.2.5.2, cui si rimanda.

In linea generale l'impatto potenziale sull'uso del suolo 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 ai cantieri Bacino di Valle, Varie, Finestra Intermedia e Viabilità 2 (Contrada Basentello, lungo l'invaso di Serra del Corvo), in quanto tutti potenzialmente visibili ed interferenti con l'eventuale fruibilità dell'Invaso di Serra del Corvo.

L'impatto legato alle limitazioni d'uso del suolo è stato valutato al Paragrafo 6.4.3.6, 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 che presenta una potenziale attrattività turistico/ricreativa.

Tali attività avranno, ad ogni modo, carattere temporaneo, seppure presenti per una durata di media entità (alcuni anni) ed al termine delle stesse le aree interessate saranno interamente ripristinate, a meno dell'area interessata dalla Centrale e dalla Sottostazione elettrica. Per queste ultime, tuttavia, sono previsti dedicati interventi di inserimento paesaggistico (si veda anche lo Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico, presentato contestualmente al presente SIA, come appendice alla Relazione Paesaggistica – Doc. No. P0028106-1-H4). L'area interessata dalla Centrale e dalla Sottostazione elettrica ricade inoltre, in un'area ad uso agricolo e pertanto, anche in fase di esercizio non si prevede una sottrazione di superfici fruibili per altri scopi.

Le altre opere di superficie non interesseranno aree di potenziale fruizione turistica/ricreativa.

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 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.

#### 6.2.3.2 Disturbi alla Viabilità (Fase di Cantiere)

Durante la fase di cantiere sono possibili disturbi alla viabilità terrestre in conseguenza di:

- ✓ incremento di traffico da trasporto di terre, materiali, etc.. Il traffico indotto riconducibile al trasporto del personale nei diversi cantieri è ritenuto di scarsa entità;
- ✓ eventuali modifiche alla viabilità ordinaria.

In fase di esercizio non si avrà alcuna interferenza in quanto imputabile unicamente al trasporto degli addetti alla manutenzione degli impianti.

##### 6.2.3.2.1 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 4.6.1.7.

L'incremento di mezzi su strada dovuto alle attività di movimentazione delle terre dalle aree di cantiere, verso il conferimento previsto presso una ex cava in Comune di Gravina in Puglia, così come l'importazione di materiale calcareo per il rilevato della diga del bacino di monte, potrà comportare interferenze con la viabilità locale e in particolare con la SS655, per i mezzi provenienti soprattutto dal cantiere Bacino di Valle e con la SP 52, per i mezzi provenienti o diretti verso l'area del bacino di Monte.

In particolare, con riferimento alla SS655, si stima un incremento, nel periodo di picco delle attività, dell'ordine di circa 30 transiti di mezzi pesanti al giorno. Considerando i dati riportati da ANAS alla precedente Tabella 5.8, relativamente alla SS 96, presso Gravina, strada di collegamento alla SS655, tale incremento corrisponde a circa il 9% del traffico medio giornaliero attuale. Si ritiene, ad ogni modo, come sia la SS655, sia la SS96 siano in grado di assorbire tale variazione, durante il periodo di cantiere.

Per la SP52, l'incremento stimato in fase di cantiere, nel periodo di picco, è dell'ordine di circa 220 transiti al giorno. Considerando la tipologia di viabilità interessata, tale incremento potrebbe risultare significativo rispetto agli attuali livelli di traffico e comportare alcune interferenze alla viabilità locale.

Si evidenzia, ad ogni modo, come il tratto interessato sarà di lunghezza contenuta (verosimilmente pari a circa 10 km). Già in fase di progettazione, inoltre, sono state individuate le modalità operative più efficaci per ridurre al minimo le interferenze con la viabilità esistente (individuazione dei percorsi per i mezzi di cantiere su strade secondarie scarsamente frequentate, individuazione dei punti di accesso alla viabilità esistente, adeguamento della rete stradale, etc..).

Gli impatti sulla viabilità possono essere considerati pertanto di **media entità** relativamente alla SP52 e di **bassa entità** per le altre viabilità interessate. 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.

#### 6.2.3.2.2 Misure di Mitigazione

Si prevede l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- ✓ accurato studio in fase di progetto degli accessi alla viabilità esistente;
- ✓ adeguamento della viabilità ove ritenuto necessario, come descritto al Paragrafo 4.3.3.9;
- ✓ predisposizione di un piano del traffico in accordo alle autorità locali, in modo da mettere in opera, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.

#### 6.2.3.3 Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera (Fase di Cantiere)

##### 6.2.3.3.1 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 ininfluenti 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.

##### 6.2.3.3.2 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 6.3: Composti Azoto

Nome	Formula Chimica
Ossido di diazoto	$\text{N}_2\text{O}$
Ossido di azoto	NO
Triossido di diazoto (Anidride nitrosa)	$\text{N}_2\text{O}_3$
Biossido di azoto	$\text{NO}_2$
Tetrossido di diazoto	$\text{N}_2\text{O}_4$
Pentossido di diazoto (Anidride nitrica)	$\text{N}_2\text{O}_5$

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 ed, 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 NOx 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 pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

#### 6.2.3.3.3 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 stripping 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.

#### 6.2.3.3.4 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 (NOx, SOx, 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'impianto 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 ai Paragrafi 6.7.3.1 e 6.7.3.2.

In generale le ricadute di inquinanti e polveri sono principalmente limitate alle immediate prossimità delle aree di lavoro (come dimostrato anche dalle simulazioni modellistiche condotte per la Fabbrica Virole e per gli impianti di betonaggio) e non sono prevedibili ricadute significative sui più vicini recettori potenziali (Masserie e uffici EIPLI), sugli agglomerati (Contrada Barisci, ad una distanza minima di circa 2 km dalle aree di cantiere), né sui centri abitati (il più vicino, Poggiorsini, è situato ad una distanza minima di circa 5 km dalle aree di cantiere).

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.

#### 6.2.3.3.5 *Misure di Mitigazione*

Le misure di mitigazione che si prevede di adottare sono descritte al Paragrafo 6.7.3.1.2 relativo alla componente Atmosfera.

#### 6.2.3.4 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, interrate a circa 60 m di profondità, si ritiene che queste possano essere considerate non significative in superficie.

#### 6.2.3.4.1 *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 6.4: Livelli Sonori Tipici

Livello di Disturbo	Livello Sonoro dBA	Sorgente
Soglia Uditiva	0	
Calma	10	
Interferenza sonno e conversazione	20	Camera molto silenziosa
	30	
	40	
	50	Interno abitazione su strada animata (finestre chiuse)
Disturbo sonno e conversazione	60	
	70	Interno abitazione su strada animata (finestre aperte)
Rischio per udito	80	Crocevia con intensa circolazione
	90	Camion, autobus, motociclo in accelerazione
Insopportabile	100	Tessitura
	110	Martello pneumatico
	120	Discoteca, reattori al banco
Soglia del dolore	130	Aereo a reazione al decollo

#### 6.2.3.4.2 Stima dell'Impatto Potenziale

L'impatto sulla componente Rumore è esaminato al Paragrafo 6.9.3 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 compresa tra circa 200 e 400 m dai cantieri, con valori massimi presso i potenziali ricettori più prossimi stimati in circa 67 dB(A). Si evidenzia ad ogni modo che le lavorazioni in superficie saranno condotte unicamente 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 6.9.3, l'impatto sulla salute pubblica dovuto alle emissioni sonore è da ritenersi **di bassa entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

#### 6.2.3.4.3 Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che si prevede di adottare sono descritte al Paragrafo 6.9.3 relativo alla componente Rumore.

#### 6.2.3.5 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 6.5: Numero di Addetti per Cantiere

Cantiere	Tipologia	Stima Quantità	Note
No. 1	No. addetti	40	max
		20	medio
No. 2	No. addetti	60	max
		20	medio
No. 4	No. addetti	25	max
		10	medio
No. 5	No. addetti	65	max
		30	medio
No. 6	No. addetti	20	max
		10	medio
No. 7	No. addetti	30	max
		10	medio
No. 8	No. addetti	50	max
		30	medio
No. 9	No. addetti	45	max
		25	medio
No. 10	No. addetti	50	max
		20	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.

Nel corso della realizzazione dell'opera in progetto, l'impatto, di segno positivo, sull'occupazione connesso alla creazione di opportunità di lavoro sarà di **entità elevata**.

Durante la fase di esercizio, l'impatto positivo sarà di **bassa entità**.

#### 6.2.3.6 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.

#### 6.2.3.7 Impatto dovuto ai Pericoli per la Salute Pubblica (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

##### 6.2.3.7.1 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.

##### 6.2.3.7.2 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 mezzi;
- ✓ rischio di incendio;
- ✓ soccorso;
- ✓ comunicazione interno/esterno galleria;
- ✓ ventilazione;
- ✓ rischio presenza gas;
- ✓ ambiente lavorativo.

Per quanto riguarda la fase di esercizio nel Capitolo 8, al quale si rimanda per maggiori particolari, sono riportate le possibili situazioni di emergenza e le relative pratiche di controllo.

## 6.3 BIODIVERSITÀ

### 6.3.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e la componente possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - occupazioni di suolo (presenza aree di cantiere),
  - interazione con l’invaso Serra del Corvo per la presenza del cantiere;
  - emissioni sonore 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 (trasporto terre, materiali ed addetti);
- ✓ fase di esercizio:
  - modifiche al microclima locale (Bacino di Monte),
  - attività di adduzione/restituzione delle acque fra i bacini, che comporta oscillazione del livello idrico,
  - limitazioni/perdita d’uso del suolo (opere di superficie),
  - 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 nel Paragrafo 4.6, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 6.6: 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		<b>X</b>
Utilizzo di Mezzi e Macchinari (Emissioni sonore)		<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>	
Interazione con le acque superficiali per presenza Cantiere		<b>X</b>
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Modifiche al microclima (invaso di monte)		<b>X</b>
Attività di adduzione/restituzione delle acque dell’Invaso di valle		<b>X</b>
Limitazione/Perdita di uso del suolo		<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:

- ✓ le emissioni sonore da macchine e impianti in fase di esercizio: in relazione alla localizzazione delle sorgenti sonore, prevalentemente interrate a circa 60 m di profondità, non sono previste emissioni sonore significative in superficie;
- ✓ emissioni sonore e di inquinanti sia in fase di cantiere che di esercizio da traffico indotto: si ritiene che il traffico indotto in fase di esercizio sia imputabile unicamente al trasporto del personale addetto alle attività di manutenzione 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 Paragrafo 6.3.3.

### 6.3.2 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 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 non ricade in Aree Naturali Protette inserite nell'Elenco Nazionale EUAP, Siti Natura 2000, né IBA.

Nella seguente tabella è riportata la localizzazione dei potenziali ricettori rispetto all'area di progetto.

**Tabella 6.7: Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Descrizione	Cantiere/Opera	Distanza Minima
ZSC/ZPS IT9120007 “Murgia Alta”	Bacino di Monte	Circa 6.5 km Nord-Est
Parco Nazionale dell'Alta Murgia	Bacino di Monte	Circa 7 km Nord-Est
l'IBA 135 “Murge”	Bacino di Monte	Circa 6.5 km Nord-Est
Vegetazione dei Prati e Pascoli Naturali (PPTR)	Pozzo Paratoie, imbocco accesso finestra intermedia, canale di drenaggio e Cantieri Campo Base Valle, Bacino di Valle, Finestra Intermedia e Canale di Drenaggio	Direttamente Interessate
Aree Umide (PPTR)	Opera di presa di Valle e Cantiere Bacino di Valle	Direttamente Interessate
Aree boscate (PPTR)	Cantiere Bacino di Valle	Direttamente Interessate

### 6.3.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 6.3.3.1 Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo per la presenza dei Cantieri e delle Opere (Fase di Cantiere ed Esercizio)

##### 6.3.3.1.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Il progetto in esame, distante circa 6.5-7 km dalle aree naturali protette e dai siti Natura 2000 più vicini, comporterà la sottrazione di aree prevalentemente agricole, sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio e, in parte minore, di aree a maggiore naturalità, definite dal PPTR come “aree umide”, “prati e pascoli naturali”.

In particolare:

- ✓ in fase di cantiere saranno interessati circa 9.2 ha di “prati e pascoli naturali” e circa 5.7 ha di “aree umide”;
- ✓ in fase di esercizio saranno interessati circa 0.02 ha “prati e pascoli naturali” e circa 0.2 ha di “aree umide”.

Le aree di cantiere avranno un carattere temporaneo, seppur di media durata (fino a qualche anno), al termine del quale saranno oggetto di un completo ripristino allo stato ante-operam, a meno delle limitate superfici occupate in maniera definitiva dalle opere in progetto.

A tal proposito si evidenzia che le scelte progettuali hanno portato a ridurre al minimo l’interessamento di tali aree o comunque l’interessamento di connessioni ecologiche, secondo lo schema individuato dalla Rete Ecologica Regione Puglia (si veda il precedente Paragrafo 3.4.3), sia privilegiando l’utilizzo di aree agricole, sia attraverso la scelta di prevedere molte opere in sotterraneo.

L’opera di presa sarà inoltre sommersa e non comporterà, una volta in esercizio, sottrazione di aree umide, né significative interazioni con le stesse in quanto, le acque prelevate e rilasciate nel Bacino di Serra del Corvo, non subiranno alcuna contaminazione.

Si evidenzia inoltre che, all’interno dell’area di cantiere No. 2 Bacino di Valle, è ricompresa un’area boscata: sebbene di ridotte dimensioni, sarà posta cura e attenzione durante le fasi di cantiere al fine di evitare o comunque ridurre ogni possibile interferenza con tale area.

In considerazione di quanto sopra, si ritiene che l’impatto sulla componente possa essere valutato di **bassa entità** con riferimento alla fase di cantiere e di **entità trascurabile** in fase di esercizio.

Altre caratteristiche dell’impatto sono le seguenti: permanente e a scala locale.

#### 6.3.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

Per quanto riguarda i cantieri, al termine dei lavori le aree occupate saranno riconsegnate agli usi pregressi e saranno ripristinate con il fine di ristabilire i caratteri morfo-vegetazionali preesistenti in continuità con il paesaggio circostante.

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.

Con particolare riferimento all’area del Bacino di Monte, inoltre, come meglio dettagliato all’interno del dedicato “Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico”, predisposto da LAND e presentato in appendice alla Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0028106-1-H4), è stata prevista la piantumazione di una fascia arborea intorno al bacino di monte, di connessione alle adiacenti aree naturali (prati e pascoli naturali).

#### 6.3.3.2 Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione connessi alle Emissioni Sonore, di Inquinanti e di Polveri da Mezzi e Macchinari (Fase di Cantiere)

##### 6.3.3.2.1 *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 6.7.3 e 6.9.3, 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 tra i 200 e i 400 m di distanza dalle aree di cantiere.

Per quanto riguarda i disturbi alla vegetazione, si evidenzia come le ricadute di inquinanti e polveri in fase di cantiere tendono ad esaurirsi prevalentemente all’interno delle stesse aree di cantiere o nelle immediate vicinanze. Anche le simulazioni condotte con riferimento alla Fabbrica Virole ed agli impianti di betonaggio hanno mostrato ricadute del tutto trascurabili.

In considerazione di quanto sopra, nonostante la durata estesa delle attività (circa 70 mesi), in generale si ritiene che l’impatto sulla componente possa essere valutato di **bassa entità**.

La natura fortemente agricola dell'area di intervento lascia presupporre che la maggior parte delle specie presenti abbia sviluppato una certa tolleranza alle attività antropiche locali, per cui non sono attese significative variazioni nelle abitudini delle stesse.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: reversibile, a medio termine, a scala locale.

Di seguito si riportano le relative misure di mitigazione.

#### 6.3.3.2 Misure di Mitigazione

Al fine di contenere gli impatti potenziali sulla fauna e sulla vegetazione connessi alla produzione di rumore e alla produzione di polveri ed inquinanti, si prevede di:

- ✓ utilizzare macchine operatrici ed autoveicoli omologati CE per ridurre le emissioni acustiche ed in atmosfera;
- ✓ effettuare una frequente manutenzione metodica delle macchine operatrici, in quanto è noto che la pulizia dei motori, oltre a migliorarne il funzionamento, ne diminuisce le emissioni;
- ✓ bagnatura dei cumuli di materiale e delle aree di cantiere e delle gomme degli automezzi, accorgimento da mettere in atto per limitare il disturbo dovuto al sollevamento delle polveri;
- ✓ riduzione della velocità di transito dei mezzi.

#### 6.3.3.3 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 5,300,000 m<sup>3</sup> ed andrà ad inserirsi in un contesto già caratterizzato dalla presenza, a meno di 2 km, dell'invaso di Serra del Corvo, avente una capacità di oltre 6 volte maggiore.

Un eventuale aumento dell'umidità a scala locale, comunque di entità contenuta, potrà comportare un'alterazione delle condizioni ambientali nell'ambito di una fascia limitata intorno all'invaso, per cui tuttavia 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.

#### 6.3.3.4 Alterazione di Habitat ed Ecosistemi connessi all'Attività di Adduzione/Restituzione delle Acque dell'Invaso Serra del Corvo (Fase di Esercizio)

L'esercizio dell'impianto di regolazione si basa sullo spostamento di volumi di acqua dal bacino inferiore a quello superiore (fase di pompaggio) e viceversa (fase di turbinaggio). L'acqua utilizzata, durante l'esercizio, non subirà alcuna modifica chimico-fisica al suo stato originario. La risorsa è preservata a meno delle perdite principalmente dovute ad evaporazione e a perdite del sistema, considerate comunque trascurabili.

L'invaso di monte è stato progettato per ricevere un volume utile di regolazione di circa 5,300,000 m<sup>3</sup>, a fronte del volume d'invaso del Bacino di Serra del Corvo di 33.5 milioni di m<sup>3</sup>. La movimentazione media giornaliera di tale volume può portare ad un'escursione del livello dell'invaso di Serra del Corvo variabile, a seconda dello stato di riempimento dello stesso, ma che mediamente potrà essere atteso nell'ordine di circa 2 m.

Si evidenzia ad ogni modo come l'invaso sia già normalmente caratterizzato da una significativa escursione del livello idrometrico, riducendosi notevolmente in alcuni periodi dell'anno.

Si ritiene pertanto che l'impatto potenziale sul comparto bentonico dell'invaso di Serra del Corvo sia **trascurabile**.

## 6.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

### 6.4.1 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 (cantieri in superficie),
  - 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,
  - potenziale contaminazione del suolo per effetto di spillamenti/spandimenti dalle macchine.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Paragrafo 4.6, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 6.8: 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>
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>
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 6.4.3.5 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.

#### 6.4.2 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 5.4, le aree superficiali sono attualmente interessate prevalentemente da colture agricole a seminativo semplice, particolarmente sviluppato nel territorio.

### 6.4.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 6.4.3.1 Impatto sulla Produzione Agroalimentare del Territorio (Fase di Cantiere)

##### 6.4.3.1.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

In fase di cantiere, potenziali effetti sul patrimonio agroalimentare locale sono ricollegabili principalmente allo sviluppo di polveri e di emissioni di inquinanti durante le attività di cantiere.

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.

La quantificazione delle emissioni in atmosfera di inquinanti e polveri durante le fasi di cantiere sono condotte ai successivi Paragrafi 6.7.3.1 e 6.7.3.2, ai quali si rimanda per maggiori dettagli.

In considerazione della tipologia di emissioni le ricadute massime tipicamente rimangono concentrate nell'area prossima all'area di cantiere, diminuendo rapidamente con la distanza (trascurabili a distanze di 100 ÷ 200 m).

Le aree di cantiere e le opere in superficie che saranno realizzate interessano un territorio a forte vocazione agricola, prevalentemente caratterizzato da seminativo semplice in aree non irrigue (circa l'80% dell'uso suolo in un raggio di 500 m dalle aree di intervento), già caratterizzato, peraltro, da attività antropiche che comportano, soprattutto nei periodi dell'anno meno piovosi, una significativa risospensione di polveri (arature e lavorazioni della terra con mezzi agricoli).

Risulta, tuttavia, poco probabile che le polveri sollevate dalle attività di costruzione, che tipicamente si ridepositano in prossimità del punto di sollevamento, interessino aree esterne alla zona dei lavori, anche in considerazione delle precauzioni operative che verranno adottate durante le operazioni.

In conclusione, tenuto conto della localizzazione dei cantieri e delle opere che saranno realizzate e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda il paragrafo successivo), si ritiene che l'impatto associato sia comunque di **bassa entità**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: reversibile, a medio termine, a scala locale.

##### 6.4.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

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 6.7.3.1.2.

#### 6.4.3.2 Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime (Fase di Cantiere)

##### 6.4.3.2.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

I principali consumi di risorse sono relativi a:

- ✓ calcestruzzo (per spritz e getti);
- ✓ acciaio per virole, macchine, strutture e armature;
- ✓ materiale calcareo.

I quantitativi maggiori, per quanto riguarda il calcestruzzo, sono connessi al cantiere No. 5 Finestra Intermedia, ma sono previsti consumi significativi anche presso i cantieri No. 2 Bacino di Valle e No. 9 Bacino di Monte.

Il materiale calcareo, necessario presso il cantiere del Bacino di Monte, sarà approvvigionato da cava che sarà ad ogni modo individuata in ambito locale (Comune di Gravina in Puglia o limitrofo).

Per quanto riguarda i laminati per le virole, questi saranno trasportati al Cantiere No. 9 dove subiranno le idonee lavorazioni per poi essere trasportati nella galleria per la realizzazione di alcuni tratti della condotta.

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.

#### 6.4.3.2 *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;
- ✓ parte del materiale proveniente dagli scavi sarà reimpiegato direttamente in sito e parte per la rinaturalizzazione di idonea ex-cava che sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia.

#### 6.4.3.3 *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 4.6.1.4. Si evidenzia che la produzione e la gestione delle terre e rocce da scavo sono oggetto di un documento dedicato (Doc. No. P0028106-1 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 sistemazione delle aree superficiali;
- ✓ alla vendita;
- ✓ al recupero ambientale di idonea ex-cava da individuare nel Comune di Gravina in Puglia.

In generale, le terre di scavo saranno trattate nel rispetto delle procedure ambientali vigenti ed in conformità a quanto indicato nel D.Lgs 152/06 e s.m.i..

In conclusione, tenuto conto della destinazione prevista per tali materiali e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda il successivo Paragrafo 6.4.3.4.2), si ritiene che l'impatto associato sia di **bassa entità**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a scala locale, a medio termine.

#### 6.4.3.4 *Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere)*

##### 6.4.3.4.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

La stima della produzione di rifiuti in fase di cantiere è riportata al precedente Paragrafo 4.6.1.4.2.

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 riutilizzo in sito ed extrasito per il ripristino di idonea ex-cava da individuare nel Comune di Gravina in Puglia. Parte del terreno vegetale che non potrà essere riutilizzato in sito, sarà infine, venduto. Si segnala comunque che, qualora non risultassero riutilizzabili in sito, quest'ultimi 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.

#### 6.4.3.4.2 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 in parte riutilizzato per le opere di sistemazione superficiale, la parte in eccesso del terreno di scotico sarà venduto e infine, tutto il resto sarà riutilizzato per il recupero di idonea ex-cava da individuare nel Comune di Gravina in Puglia;
- ✓ 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; i rifiuti saranno confezionati e sistemati in modo tale sia da evitare problemi di natura igienica e di sicurezza per il personale presente, sia di possibile inquinamento ambientale;
- ✓ 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.;
- ✓ tutti i 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.

#### 6.4.3.5 Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo Connessa a Spillamenti/Spandimenti Accidentali (Fase di Cantiere)

##### 6.4.3.5.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Fenomeni di contaminazione del suolo (e delle acque) per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti e conseguente migrazione in falda e in corpi idrici superficiali) da macchinari e mezzi usati per la costruzione 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.

Si evidenzia che nella realizzazione delle gallerie, una volta avanzato il fronte di scavo, si provvede 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, 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.

##### 6.4.3.5.2 Misure di Mitigazione

Gli impatti sulla componente dovuti alla potenziale contaminazione da sostanze inquinanti prodotte in fase di cantiere possono essere prevenuti o mitigati adottando alcune delle seguenti misure per quanto riguarda le aree esterne di cantiere:

- ✓ provvedere alla compattazione dei suoli dell'area di lavoro prima dello scavo per limitare fenomeni di filtrazione;
- ✓ prevedere aree distinte per lo stoccaggio dell'humus risultante dalle operazioni di scotico e per il materiale proveniente dagli scavi; tali aree dovrebbero inoltre essere debitamente separate per evitare che vengano in contatto;

- ✓ adottare debite precauzioni affinché i mezzi di lavoro non transitino sui suoli rimossi o da rimuovere;
- ✓ provvedere alla rimozione e smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente di eventuali terreni che fossero interessati da fenomeni pregressi di contaminazione e provvedere alla sostituzione degli stessi con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche.

Le misure di prevenzione che verranno intraprese onde limitare le fonti di rischio quali il rifornimento dei mezzi operativi e di trasporto, la manutenzione ordinaria dei mezzi meccanici e la rottura improvvisa dei circuiti oleodinamici delle macchine operatrici saranno le seguenti:

- ✓ effettuare tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi adibiti ai servizi logistici 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, lontane da ambienti ecologicamente sensibili, come i corsi d'acqua, per evitare il rischio di eventuali contaminazioni accidentali delle acque;
- ✓ controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine.

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.

#### 6.4.3.6 Occupazione/Limitazione d'Uso di Suolo (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 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 4.6.1.5.2 e 4.6.2.5.2. Nella seguente tabella sono riportate le superfici interessate dalle occupazioni temporanee e permanenti.

**Tabella 6.9: Occupazione/Limitazioni Temporanee e Permanenti di Suolo**

Area	Fase [Esercizio/Cantiere]	Dimensioni [m <sup>2</sup> ]	Durata Attività solare [gg lavor.]	Uso Suolo	Note
Campo Base Valle	Cantiere	81,000	1,860	~ 4.7 ha Aree a pascolo naturale, praterie, incolti ~ 3.1 ha Seminativi semplici ~ 0.3 ha Reti stradali e spazi accessori	-
	Esercizio	-	-		
Bacino di Valle	Cantiere	130,000	1,860	~ 5.7 ha Invaso Serra del Corvo ~ 3.6 ha Aree a pascolo naturale, praterie, incolti ~ 3 ha Seminativi semplici	Di cui circa 71,750 m <sup>2</sup>
	Esercizio	1,900 (Opera di Presa) Circa 110 (Pozzo Paratoie) 5,500 (Centrale)	Permanenti		L'Opera di Presa rimarrà sommersa nell'invaso

Area	Fase [Esercizio/Cantiere]	Dimensioni [m <sup>2</sup> ]	Durata Attività solare [gg lavor.]	Uso Suolo	Note
		3,300 (Sottostazione El.)		~ 0.3 ha Boschi di latifoglie ~ 0.3 ha Uliveti ~ 0.1 ha Insediamento degli impianti tecnologici	
Varie	Cantiere	7,500	1,622	Seminativi semplici	-
	Esercizio	-	-		
Workshop	Cantiere	45,000	1,622	~ 4 ha Seminativi semplici ~ 0.5 ha Aree a pascolo naturale, praterie, incolti	-
	Esercizio	-	-		
Finestra Intermedia	Cantiere	131,000	1,596	~ 11.5 ha Seminativi semplici ~ 1.6 ha Aree a pascolo naturale, praterie, incolti	-
	Esercizio	1,500	Permanente		Superficie relativa al piazzale per l'imbocco in galleria
Canale di Drenaggio	Cantiere	33,000	138	~ 2.6 ha Seminativi semplici ~ 0.7 ha Aree a pascolo naturale, praterie, incolti	-
	Esercizio	Circa 420	Permanente		Circa 200 m di canale saranno interrati
Drenaggi Bacino di Monte	Cantiere	116,000	240	~ 11.5 ha Seminativi semplici ~ 0.1 ha Aree a pascolo naturale, praterie, incolti	-
	Esercizio	Circa 100	Permanente		Prevalentemente interrati
Bacino di Monte	Cantiere	669,000	2,014	Seminativi semplici	-
	Esercizio	540,000	Permanente		
Campo Base Monte	Cantiere	442,000	2,154	Seminativi semplici	-
	Esercizio	-	-		
Pozzo Piezometrico	Cantiere	37,000	1,994	Seminativi semplici	-
	Esercizio	Circa 310	Permanente		

Sulla base di quanto sopra si può evidenziare che le aree oggetto di intervento ricadono principalmente in zone agricole (seminativo semplice).

Il principale consumo di suolo, sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio, è ad ogni modo riconducibile al bacino di monte. Si evidenzia, ad ogni modo, che tali superfici rappresentano circa l'8.5% dei seminativi presenti in un raggio di 500 m dalle aree di intervento.

Tenuto conto di quanto sopra e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda il paragrafo successivo), si ritiene che l'impatto associato relativo a tale area (fase di cantiere e di esercizio) possa essere considerato di **modesta entità**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: permanente, a scala locale.

Per quanto riguarda le altre aree, si sottolinea che in fase di esercizio, la maggior parte delle aree occupate saranno restituite agli usi pregressi. Le uniche aree fuori terra, oltre al bacino di monte, saranno:

- ✓ l'opera di presa, la quale sarà sommersa ed il cui accesso sarà limitato in quanto ricadente all'interno dell'area di competenza della Centrale;
- ✓ l'area dell'imbocco alla galleria di accesso della finestra intermedia, la quale avrà ad ogni modo un'impronta limitata sulle aree agricole circostanti (1,500 m<sup>2</sup>);
- ✓ le parti sommitali dei pozzi paratoie e piezometrico, anch'esse caratterizzate da impronte limitate sulle aree circostanti (rispettivamente circa 110 e circa 310 m<sup>2</sup>);
- ✓ una porzione del canale di drenaggio pari a circa 240 m e lo sbocco del cunicolo di drenaggio del bacino di monte;
- ✓ la parte sommitale della Centrale e la sottostazione elettrica, le quali occuperanno complessivamente un'area di circa 8,800 m<sup>2</sup> di terreno agricolo.

L'impatto delle occupazioni di suolo da parte di tali cantieri, tenuto conto di quanto sopra e delle misure di mitigazione previste riportate nel paragrafo successivo, può quindi essere considerato di **bassa entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: permanente e a scala locale.

Anche in fase di esercizio, in virtù dei recuperi e delle misure di mitigazione previste, l'impatto dovuto all'occupazione di suolo di tali aree può essere considerato di **bassa entità**.

#### 6.4.3.6.1 *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;
- ✓ le opere di scavo verranno eseguite a regola d'arte, in modo da arrecare il minor disturbo possibile e in generale si provvederà affinché le superfici manomesse/alterate nel corso dei lavori possano essere ridotte al minimo;
- ✓ una idonea ex-cava sarà individuata nel Comune di Gravina in Puglia per il ripristino e recupero ambientale, consentendo il recupero di diverse decine di migliaia di metri quadrati di suolo, attualmente compromessi dalle attività di estrazione della cava;
- ✓ sono previsti interventi di ripristino, volti ad un migliore inserimento ambientale e paesaggistico delle opere fuori terra (si veda quanto proposto nel “Documento Preliminare di Inserimento Paesaggistico” in Appendice alla Relazione Paesaggistica – Doc. No. P0028106-1-H4).

## 6.5 GEOLOGIA E ACQUE

### 6.5.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e la componente ambiente idrico possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - prelievi idrici per le necessità del cantiere, per la produzione di fanghi di perforazione per la realizzazione dei diaframmi, etc.,
  - scarichi idrici relativamente alle acque reflue derivanti dalle attività di scavo e relativamente agli scarichi delle acque per usi civili,
  - eventuale interazione con la risorsa idrica sotterranea a seguito della realizzazione delle opere in sottterraneo e degli scavi,
  - interazione con il sottosuolo (generazione di fenomeni di instabilità) a seguito delle attività di scavo,
  - 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 sottterraneo,
  - scarichi idrici relativi ad eventuali aggettamenti di acque di drenaggio dalla Centrale,

- interazione con la risorsa idrica superficiale a seguito della presenza del Bacino di monte e della Centrale (differente regimazione delle acque) e a seguito dell'attività di adduzione/restituzione delle acque dell'Invaso di Serra del Corvo;
- 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 4.6, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame in fase di cantiere è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 6.10: 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)		<b>X</b>
Realizzazione scavi (interazione con sottosuolo)		<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 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 e Centrale)		<b>X</b>
Attività di adduzione/restituzione delle acque dell'Invaso di Serra del Corvo	<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, la quale si ritiene possa assorbire l'incremento legato alla presenza degli addetti, o comunque da autobotti, senza ad ogni modo prevedere prelievi diretti da acque superficiali o pozzi. Gli scarichi idrici da usi civili saranno inviati in fosse settiche o in impianti di trattamento del cantiere e non comporteranno pertanto effetti rilevabili sull'ambiente. Le fosse settiche saranno regolarmente controllate e periodicamente svuotate del materiale solido, il quale sarà gestito e smaltito come rifiuto,
  - i prelievi idrici per il confezionamento di fanghi bentonitici, in quanto di lieve quantità,
- ✓ fase di esercizio:
  - i prelievi e gli scarichi idrici per usi civili, in quanto la Centrale non sarà presidiata 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 aggettamenti di acque di drenaggio dalla Centrale, in quanto di lieve entità. Per tali acque e per lo svuotamento (qualora previsto ad esempio in fase di manutenzione) 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 questi volumi d'acqua al di fuori del fabbricato della Centrale, restituendo le acque presso l'invaso di Serra del Corvo,
  - eventuali effetti legati all'attività di adduzione e restituzione delle acque dall'Invaso di Serra del Corvo in quanto, oltre al fatto che tali attività dovranno opportunamente essere concordate con l'ente gestore dell'invaso (E.I.P.L.I.), si evidenzia che queste potranno avvenire con una frequenza di una volta al giorno

circa, comportando un'escursione massima di circa 2 m presso l'invaso Serra del Corvo e, ad ogni modo, ripristinabile in un tempo di circa 8.6 ore.

Pur valutando trascurabile la potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali di spillamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente, al precedente Paragrafo 6.4.3.5 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.

### 6.5.2 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.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ 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 permeabili;
- ✓ soggiacenza media della superficie piezometrica;
- ✓ vulnerabilità dell'acquifero.

Nella seguente tabella è riportata la loro localizzazione nelle aree di interesse.

**Tabella 6.11: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Potenziale Recettore	Cantiere/Opera	Distanza Minima dal Sito di Progetto
Bacino di Serra del Corvo	Opera di presa di valle e cantiere Bacino di Valle	Interferenza diretta
Torrente Pentecchia	Cantiere Drenaggi Bacino di Monte	Interferenza diretta
Fosso Palude e Masseria Madonna del Piede	Cantiere Finestra Intermedia	Interferenza diretta
Torrente Basentiello	Cantiere Campo Base di Valle	50 m
Area a vulnerabilità intrinseca degli acquiferi Alta	Opera di presa di valle e Cantiere Bacino di Valle	Interferenza diretta
Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola	Centrale Sottostazione Elettrica Pozzo Paratoie Imbocco Finestra d'Accesso Intermedia Diverse aree di cantiere	Interferenza diretta
Area di Vincolo Idrogeologico	Centrale Sottostazione Elettrica Pozzo Paratoie Canale di Drenaggio Imbocco Finestra d'Accesso Intermedia Viabilità 2, 3 e 6 Diverse aree di cantiere	Interferenza diretta

## 6.5.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

### 6.5.3.1 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 il confezionamento del cls.

#### 6.5.3.1.1 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 4.6.1.2.

I quantitativi prelevati risultano elevati ma saranno limitati solo ad alcune fasi delle lavorazioni (scavi in sotterraneo e confezionamento cementi). Di seguito si riporta la stima complessiva dei consumi idrici suddivisa per singolo cantiere.

**Tabella 6.12: Prelievi Idrici Totali in Fase di Cantiere**

Cantiere	Tipologia	Stima Consumi Totali [m³]
No. 1	Uso civile	7,442
	Produzione cemento	
No. 2	Uso civile	33,485
	Produzione fanghi bentonitici	
	Produzione cemento	
No. 4	Opere in sotterraneo	3,289
	Uso civile	
No. 5	Produzione cemento	25,106
	Uso civile	
No. 6	Produzione cemento	356
	Uso civile	
No. 7	Produzione cemento	510
	Uso civile	
No. 8	Uso civile	22,784
	Produzione cemento	
	Opere in sotterraneo	
No. 9	Uso civile	11,070
	Produzione cemento	
No. 10	Produzione cemento	18,876
	Opere in sotterraneo	
	Uso civile	

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'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

#### 6.5.3.1.2 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.

### 6.5.3.2 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali dovute agli Scarichi Idrici (Fase di Cantiere)

#### 6.5.3.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

In fase di cantiere gli scarichi idrici presenti sono quelli relativi a:

- ✓ le intercettazioni di acque sotterranee;
- ✓ l'acqua utilizzata nelle attività di scavo in sottoterraneo;
- ✓ 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 nel suolo.

La stima dei volumi scaricati è riportata nel Paragrafo 4.6.1.3. Nel seguito si riporta la stima complessiva degli scarichi idrici per singolo cantiere.

**Tabella 6.13: Scarichi Idrici Totali in Fase di Cantiere**

Cantiere	Utilizzo	Stima Scarichi Totali [m <sup>3</sup> ]
No.1	Reflui civili	(1) (2)
	Acque Meteoriche	
No.2	Reflui civili	369,600 (1)
	Acque sotterranee	
No.4	Reflui civili	(1) (2)
	Acque Meteoriche	
No.5	Reflui civili	350,400 (1)
	Acque sotterranee	
No.6	Reflui civili	(1)
No.7	Reflui civili	(1)
No.8	Acque sotterranee	384,000 (1)
	Reflui civili	
No.9	Reflui civili	(1) (2)
	Acque Meteoriche	
No.10	Acque sotterranee	453,120 (1)
	Reflui civili	

Note:

(1): Per i quantitativi convogliati in fossa Imhoff, si rimanda a quanto stimato in Tabella 4.23 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 che tratterà anche le acque di seconda pioggia secondo normativa

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

- ✓ per le acque sotterranee intercettate così come per quelle utilizzate nelle attività di scavo in sottoterraneo, sarà progettato un sistema 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 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.

#### 6.5.3.2.2 *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 saranno raccolte all'interno delle aree asservite al cantiere mediante apposite canalizzazioni e pozzetti prima di essere inviate all'impianto di trattamento.

#### 6.5.3.3 Interazione delle Attività di Scavo con Sottosuolo e Falde Sotterranee (Fase di Cantiere)

##### 6.5.3.3.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Le attività di scavo sono relative alla realizzazione di tutte le opere in sottoterraneo del progetto (galleria idraulica, galleria di accesso della finestra intermedia, Centrale in pozzo, pozzo paratoie, pozzo piezometrico e opere di presa), oltre che alla realizzazione del Bacino di Monte.

Il progetto è stato oggetto di uno Studio Geologico (doc n. 1373-A-GE-R-01-0) che ha riportato la caratterizzazione geologica del territorio in esame partendo da dati di letteratura, da alcuni sondaggi e indagini geognostiche e geofisiche effettuate (si veda il precedente Paragrafo 5.5.1.2). Dal rilevamento di campagna (supportato da analisi di immagini da foto aeree, da satellite e da drone) è stato possibile ricostruire il modello geologico dell'area di studio.

Come descritto in precedenza, la caratterizzazione dal punto di vista geomorfologico individua nell'area una morfologia complessa risultante dai processi tettonici (tracce di faglie dirette e terrazzamenti) e deposizionali (processi sedimentari che hanno portato al colmamento della fossa delle successioni sedimentarie poggianti sul basamento carbonatico) con la conseguente presenza di diversi paesaggi caratterizzati da: ampie superfici planari interrotte dagli avvallamenti del reticolo; versanti con pendenze variabili in funzione delle litologie (pendenze maggiori per sabbie e conglomerati) e morfologie più dolci nelle aree di affioramento delle argille subappennine; aree pianeggianti in corrispondenza dei depositi continentali recenti. L'area di progetto morfologicamente comprende tre settori: nella porzione inferiore viene interessato il vecchio alveo fluviale e la sua sponda sinistra (il tutto oggi in buona parte occupato dall'invaso artificiale di Serra del Corvo), il terzo settore è costituito da un ampio terrazzo marino (su cui sarà ubicato il Bacino di monte), mentre il secondo settore è rappresentato dal versante di raccordo tra i due precedenti settori.

Dal punto di vista geologico-strutturale, l'area si colloca nel bordo Ovest della Piattaforma carbonatica Apula su cui poggiano i sedimenti di riempimento della importante struttura tettonica denominata “Fossa Bradanica” culminanti con depositi marini terrazzati, la quale rappresenta l'avanfossa della catena sudappenninica, caratterizzata da un bacino di sedimentazione plio-pleistocenico compreso tra la catena appenninica meridionale ad Ovest e l'avampaese apulo ad Est; in particolare, l'area di interesse è situata sul bordo Est della Fossa Bradanica, una zona poco deformata compresa tra il fronte appenninico e l'avampaese apulo in subduzione sotto la Catena Appenninica.

Le successioni affioranti nell'area di studio interessate dalle opere in progetto, procedendo dal bacino di Monte verso quello di valle, sono:

- ✓ (Qcs) Sabbie quarzoso-calcaree, livelli arenacei, lenti conglomeratiche con intercalati livelli limosi di spessore variabile (Pleistocene);
- ✓ (Qca) Argille siltoso-sabbiose grigio-azzurre. Argille subappennine (Pleistocene-Pliocene);
- ✓ (F1) Depositi di versante con possibili interdigitazioni di materiale alluvionale talora prevalente, costituiti da sabbia, silt e ciottoli sparsi (Pleist.-Olocene);
- ✓ (a2) Sedimenti sabbioso-siltosi e subordinatamente sabbioso limosi con lenti conglomeratiche. Depositi alluvionali recenti. (Pleist-Olocene).

La stratigrafia locale, ricavata dai 12 sondaggi geognostici effettuati nell'area di interesse procedendo dai termini più antichi a quelli più recenti, può essere così riassunta:

- ✓ quota 0 s.l.m: basamento calcareo mesozoico, con una copertura di calcareniti (potente qualche decina di metri);
- ✓ dal tetto dei calcari fino a quota 420 m - 440 m s.l.m: argille grigio azzurre subappennine;
- ✓ tetto delle argille subappennine variabile tra 420 e 440 m s.l.m: corpo sedimentario comprendente 4 unità di spessore variabile tra 30 e 50 m. In particolare, si riconoscono quattro membri indicati con le sigle C1

(copertura vegetale), C2 (membro incoerente superiore, a granulometria sabbiosa grossolana), C3 (membro limoso sabbioso coesivo) e C4 (membro incoerente inferiore, a granulometria sabbiosa grossolana).

I terrazzamenti sono caratterizzati da una serie di gradonature (principalmente faglie dirette) su cui si insedia il reticolo idrografico superficiale, presumibilmente in relazione a specifiche interazioni con il basamento calcareo profondo.

La Relazione Geologica (doc n. 1373-A-GE-R-01-0 e Allegato 3) segnala che i fenomeni franosi e le aree in dissesto riconosciute nell'area confluiscano principalmente nella definizione di fenomeni superficiali diffusi nei pendii argillosi o in zone localizzate della parte alta del versante, in prossimità del passaggio tra l'unità incoerente inferiore del corpo sedimentario sovrastante le argille azzurre (livello C4) e le argille azzurre stesse; in generale, tali fenomeni risultano di modesta entità. Si segnala inoltre la presenza di orli di scarpata che appaiono in netta erosione, i quali risultano a circa 1 km di distanza (in direzione Sud-Sud-Ovest) dall'area destinata al Bacino di Monte.

Con riferimento alle Zone perimetrate dal PAI (Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata), come evidenziato al precedente Paragrafo 3.7.7.1, si ribadisce che le opere e le aree di cantiere sono state ubicate al fine di ridurre al minimo l'interessamento di aree a rischio frana ed evitare ogni interessamento delle fasce fluviali a rischio idraulico. In particolare, per le aree di cantiere, che al termine della fase di costruzione saranno in ogni caso interamente ripristinate, si segnala l'interessamento:

- ✓ di circa 480 m<sup>2</sup> di un'area classificata come R1- rischio moderato, nel cantiere Workshop;
- ✓ di circa 6,700 m<sup>2</sup>, della stessa area R1, nel cantiere Finestra Intermedia.

Per quanto riguarda l'interazione fra le opere di scavo e il sottosuolo/acque sotterranee, la Relazione Geologica ha evidenziato quanto di seguito sintetizzato:

- ✓ Pozzo piezometrico: la stratigrafia evidenzia che nei primi 50 m il pozzo attraversa l'intero corpo sedimentario sovrastante le argille azzurre, con i 4 membri, di cui il secondo ed il quarto (C2 e C4) con acquiferi. L'ultima misura piezometrica nel foro S9 definisce una quota di 471.3 m slm (soggiacenza di circa 20 m dal pc); pertanto, **per buona parte del tronco superiore l'opera potrà interessare le acque di falda**, mentre negli ultimi 30 m (da 50 a 80 m) della parte inferiore del tronco verranno attraversate le argille azzurre che risultano omogenee per l'intera profondità. Infatti, data la differente permeabilità delle formazioni interessate, non può essere esclusa l'eventualità del rinvenimento di falde sospese ai passaggi litologici (sia all'interno dei livelli del corpo sedimentario, sia al passaggio dello stesso con le sottostanti Argille Grigio-Azzurre) e pertanto saranno necessari presidi di difesa in fase di scavo;
- ✓ Condotta forzata in galleria: l'intero tracciato della galleria attraversa la formazione delle argille azzurre subappennine pleistoceniche limitando l'interferenza con la componente acque sotterranee (l'attraversamento delle argille in profondità, essendo la formazione geologica caratterizzata da una bassa permeabilità, riduce l'interferenza con le acque di falda). Tuttavia, nel tratto verticale in pozzo realizzato in prossimità dell'opera di presa di monte, si attraversano per i primi 40-50 m circa il membro sovrastante le argille grigio azzurre, per poi interessare a maggiori profondità la parte alta delle Argille Grigio-Azzurre (stratigrafia ricostruibile dal sondaggio S4); pertanto, stante la differente permeabilità delle formazioni interessate, non si esclude l'eventualità del rinvenimento di modeste falde sospese ai passaggi litologici. Inoltre, nel I tratto della galleria possono quindi prevedersi fenomeni di possibile attraversamento di materiali argillosi aventi avuto interazioni con fluidi dolci con conseguenti variazioni del comportamento meccanico, mentre nel II tratto a maggiore pendenza e a bassa copertura, l'ammasso argilloso attraversato dalla galleria potrebbe risentire di fenomeni di alterazione associati alla fessurazione (in ragione del minore contenimento);
- ✓ Finestra di accesso intermedia: analogamente alla condotta forzata la galleria attraversa la formazione delle argille azzurre subappennine pleistoceniche (si veda quanto indicato per la condotta forzata). In prossimità dell'imbocco sono segnalate instabilità corticali (orli di scarpata);
- ✓ Centrale in pozzo: il pozzo di centrale ed il pozzo paratoie attraverseranno, nel tratto superiore, le alluvioni terrazzate, per uno spessore massimo pari a circa 10 m, per poi innestarsi nelle argille grigie azzurre nel rimanente tratto; il contatto tra le coperture detritiche e il tetto della formazione argillosa è bagnato da piccole falde idriche di marginale importanza. Non sono previste interazioni con strutture tettoniche primarie e con le acque dell'invaso;
- ✓ Serbatoio di accumulo - Bacino di monte: La quota di fondo del bacino, ricavata per scavo, ricade nei termini della successione stratigrafica denominata C2 (la successione C1, copertura vegetale e primo livello a granulometria mista, viene asportato ovunque). Possibili aspetti tecnici derivanti dall'assetto geologico, saranno approfonditi negli stadi più avanzati della progettazione e sono riconducibili alla fondazione dei rilevati su strato C2 di spessore linearmente variabile, e alla vicinanza in alcuni punti nella zona in scavo del fondo dell'opera al livello delle acque sotterranee attualmente misurato, nei vari sondaggi effettuati nell'area (28 m

dal pc nel sondaggio S5, circa 7 m dal pc nei sondaggi S6-S11-S12, circa 18-19 dal pc nel sondaggio S7 e circa 15-16 m nel sondaggio S8).

Con riferimento a quanto sopra riportato, in termini generali, non si prevede che la risorsa idrica venga intercettata in maniera significativa durante gli scavi delle gallerie. Tuttavia, in questa fase della progettazione non può essere esclusa la presenza di falde sospese ai passaggi litologici (sia all'interno dei livelli del corpo sedimentario sovrastante le Argille Grigio-Azzurre, sia al passaggio litologico tra le due formazioni) nelle aree più superficiali, che saranno attraversati dagli scavi verticali. Tale aspetto, quindi, potrà essere approfondito solo a valle di approfondimenti idrogeologici nell'area di progetto.

Inoltre, nel caso in cui le condizioni di scavo richiedessero un contenimento del fronte per mezzo di un irrigidimento del nucleo di scavo, si prevede, per entrambi i tratti, un eventuale preconsolidamento del contorno del cavo (su calotta e piedritti) e del fronte di scavo mediante elementi in VTR iniettati con miscela cementizia. Per gli scavi relativi alla realizzazione del pozzo piezometrico, in ragione dell'interessamento della falda, saranno necessari presidi di difesa in fase di scavo. Inoltre, **le indagini geotecniche integrative attraverso sondaggi in profondità previsti nelle fasi successive di progettazione consentiranno di indagare approfonditamente questo aspetto, al fine di poter verificare eventuali fenomeni di circolazione idrica nelle fratturazioni fra ammassi argillosi compatti.**

Per quanto concerne gli scavi effettuati per la messa in opera del bacino di monte, come evidenziato, nelle successive fasi di progettazione saranno identificati tutti gli accorgimenti tecnici necessari alla risoluzione delle possibili problematiche tecniche derivanti dal particolare assetto geologico dell'area (in particolare: fondazione dei rilevati su strato C2 di spessore variabile, vicinanza nella zona in scavo del fondo dell'opera al livello delle acque sotterranee rilevate nelle fasi di indagini geognostiche di supporto alla progettazione).

In conclusione, tenuto conto della localizzazione dei cantieri e delle opere che saranno realizzate e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda il paragrafo successivo), si ritiene che l'impatto associato sia di **media entità**, con riferimento agli scavi verticali. Per il resto delle opere, con particolare riguardo ai tratti orizzontali/sub orizzontali della galleria idraulica, considerando come questi siano stati previsti a profondità elevate, si ritiene che il potenziale impatto con la componente acque sotterranee sia di **bassa entità**.

#### 6.5.3.3.2 *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 geologico e idrogeologico dell'area di intervento.

Saranno effettuati in particolare approfondimenti idrogeologici nell'area di progetto.

In ogni caso, 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 pozzo piezometrico e nell'area destinata alla futura realizzazione del bacino di monte).

#### 6.5.3.4 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, che per quanto riguarda le acque di drenaggio afferenti la 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 questi volumi d'acqua al di fuori del fabbricato della Centrale, restituendo le acque presso l'invaso di Serra del Corvo. Inoltre, il tracciato delle vie d'acqua ed il posizionamento delle opere di presa di valle è stato effettuato facendo una valutazione dell'interferenza con gli scarichi esistenti della diga di Serra del Corvo, al fine di evitare il più possibile il rischio di interferire negativamente con gli stessi.

Al termine dell'accesso al cunicolo di ispezione e drenaggio previsto nel vertice Nord-Est del bacino di monte, è posto un pozzetto di raccolta da cui parte una tubazione interrata, volta ad evacuare per gravità i drenaggi del bacino di monte.

Sul lato Sud del bacino di valle è prevista la presenza di uno sfioratore di superficie largo 4 m, che consente di evacuare, in caso estremo, le modeste portate associate ad eventi di precipitazione intensa. A valle dello sfioratore

di superficie è presente un canale largo circa 1.2 m e lungo circa 350 m, che ha il compito di recapitare le portate in uscita dallo sfioratore di superficie presso un impluvio naturale (il cui recapito finale è l'invaso di Serra del Corvo). Si prevede che lo sfioratore non funzioni se non in condizioni di piena associata ad un tempo di ritorno di almeno 3000 anni, in cui dovrebbero verificarsi contemporaneamente una serie di condizioni, tra cui: riempimento del bacino fino alla massima regolazione, evento di piena con tempo di ritorno di 3000 anni.

Tali scarichi saranno discontinui, se non eccezionali e caratterizzati da portate normalmente poco significative. Tenuto conto di quanto sopra, si ritiene che l'impatto associato sia di **entità trascurabile**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: reversibile, a medio termine, a scala locale.

## 6.6 CLIMA

### 6.6.1 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 70 mesi).

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.

### 6.6.2 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 2022 in kg/h per tutti i mezzi diesel impiegati nei cantieri.

Tabella 6.14: Stima Emissioni CO<sub>2</sub> da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione AQMD - 2022

Fattori di Emissione Mezzi Terrestri AQMD – Anno 2022	
Tipologia	CO <sub>2</sub> [kg/h]
Escavatore	106.0
Dozer Aripista	120.1
Dozer pesante	180.9
Dozer medio	120.1
Pala Gommata	106.0
Pala Cingolata	72.0
Retroescavatore	77.9
Retroescavatore leggero	23.5
Rulli compattatori	49.1
Rulli compattatori piccoli	11.8
Rulli Lisci	11.8
Rulli a piede di pecora	49.0
Camion 4 assi con botte cls da 10 m <sup>3</sup>	123.5
Pompa cls	63.6
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

Fattori di Emissione Mezzi Terrestri AQMD – Anno 2022	
Tipologia	CO <sub>2</sub> [kg/h]
Camion 4 assi con cassone da 20 m <sup>3</sup>	123.5
Autobotte	123.5
Generatore Betonaggio	152.8

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 23,000 t di CO<sub>2</sub>.

Tale valore corrisponde all'incirca allo 0.5% circa delle emissioni totali di CO<sub>2</sub> prodotte dalla Provincia di Bari nel 2010 (si veda il precedente Paragrafo 5.6.3.2).

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.

## 6.7 STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

### 6.7.1 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 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,
  - 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 dall'Invaso di Serra del Corvo, già presenti sul territorio 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.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate ai Paragrafi 4.5 e 4.6, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 6.15: 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 diaframmi e scavi (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>	

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
<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.

### 6.7.2 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 non compromessa per tutti gli inquinanti, presso le centraline di Altamura e Matura.

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 si trova in un'area non eccessivamente popolata. Il Comune di Gravina in Puglia conta, difatti, una densità media di circa 111.88 ab/km<sup>2</sup>, dovuta principalmente alla popolazione residente nel centro abitato.

I ricettori antropici individuati più vicini all'area di progetto sono costituiti da edifici e strutture a carattere prevalentemente agricolo e dagli uffici dell'EIPLI, ente gestore della diga di Serra del Corvo. Il più vicino centro urbano (Poggiorsini) si trova a circa 5 km di distanza in direzione Nord dal Bacino di Monte. Circa 2.8 km ad Est del bacino di monte, in Contrada Barisci, si rileva tuttavia il più vicino aggregato di case, costituito dall'omonima frazione del Comune di Gravina. Altri centri abitati sono costituiti da Irsina (circa 10 km a Sud), Gravina in Puglia (circa 12 km a Sud-Est), Genzano in Lucania (circa 17 km a Ovest) e Spinazzola (circa 17 km a Nord-Ovest).

L'area, come già evidenziato non interessa direttamente alcuna Area Naturale Protetta, sito della Rete Natura 2000, IBA o Zona Umida di Importanza Internazionale. Le più vicine aree di protezione naturale risultano difatti:

- ✓ ZSC/ZPS IT9120007 “Murgia Alta”, ubicata ad una distanza minima di circa 6.5 km a Nord-Est dal Bacino di Monte;
- ✓ Parco Nazionale dell'Alta Murgia (EUAP 0852), ubicato ad una distanza minima di circa 7 km in direzione Nord-Est dal Bacino di Monte;
- ✓ IBA Murge (IBA135) a circa 6.5 km in direzione Nord-Est dall'area del Bacino di Monte.

### 6.7.3 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.

### 6.7.3.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi e Polveri dai Motori dei Mezzi di Costruzione e per Movimentazione Terreno (Fase di Cantiere)

#### 6.7.3.1.1 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 4.6.1.1.1.

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 (Figura 4.11 allegata), 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 6.16: Emissioni Inquinanti Totali in Fase di Cantiere**

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max. [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
No. 1 Campo Base di Valle	1a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.76	0.012	0.26	713	2.71	87.55
	1b	Installazione locali tecnici e impianto di betonaggio	1.05	0.004	0.04	587	1.03	9.55
	1c	Funzionamento impianto di betonaggio	1.16	0.005	0.04	39,027	171.5	1,338
	1d	Ripiegamento cantiere	1.22	0.006	0.05	96	0.44	3.63
<b>TOTALE Cantiere No. 1</b>			<b>40,424</b>	<b>176</b>	<b>1,439</b>			
No. 2 Bacino di Valle	2a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità e scavi per livellamento terreno	4.98	0.02	0.31	4,507	16.27	462.97
	2b	Scavi pozzi, diaframmi, pali secanti	3.69	0.02	0.17	43,063	181.57	2,144
	2c	Scavi gallerie	2.33	0.01	0.09	8,834	37.49	326.99
	2d	Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole	1.69	0.01	0.07	9,928	41.21	379.60

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max. [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PM <sub>10</sub>	NOx	SOx	PM <sub>10</sub>
	2e	Montaggi e realizzazione Fabbricato Centrale e Sottostazione Elettrica	1.90	0.01	0.07	4,220	18.25	157.01
	2f	Ripiegamento cantiere	1.22	0.01	0.37	96	0.44	67.93
	<b>TOTALE Cantiere No. 2</b>						<b>70,648</b>	<b>295</b>
No. 3 Varie	3a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.22	0.01	0.12	230	0.80	8.70
	3b	Allestimento aree deposito intermedio	1.08	0.00	0.04	98	0.43	3.67
	3c	Ripiegamento cantiere	0.84	0.00	0.03	67	0.30	2.58
	<b>TOTALE Cantiere No. 3</b>						<b>395</b>	<b>1.5</b>
No. 4 Workshop	4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.76	0.012	0.26	285	1.08	34.99
	4b	Installazione officina e area deposito intermedio	1.05	0.004	0.04	196	0.82	7.64
	4c	Ripiegamento cantiere	1.22	0.006	0.05	96	0.44	3.63
	<b>TOTALE Cantiere No. 4</b>						<b>577</b>	<b>2.3</b>
No. 5 Finestra Intermedia	5a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità e impianto betonaggio	3.76	0.012	0.26	570	2.167	70.02
	5b	Funzionamento impianto di betonaggio	1.16	0.005	0.04	35,563	156.26	1,219
	5c	Preparazione Finestra Accesso (paratia + scavo)	1.99	0.008	0.07	734	2.93	27.38
	5d	Scavi galleria (Finestra Intermedia, galleria idraulica verso monte e verso pozzo piezometrico)	2.33	0.009	0.10	30,396	128.31	1,309
	5e	Getto rivestimento definitivo	1.25	0.006	0.05	1,874	8.35	71.54
	5f	Ripiegamento cantiere	1.22	0.006	0.05	96	0.44	3.63
	<b>TOTALE Cantiere No. 5</b>						<b>69,234</b>	<b>298</b>
No. 6 Canale di Drenaggio	6a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.58	0.012	0.26	277	1.04	34.66
	6b	Esecuzione canale	1.43	0.005	0.05	515	1.87	19.51
	6c	Ripiegamento cantiere	1.05	0.005	0.04	87	0.40	3.33
	<b>TOTALE Cantiere No. 6</b>						<b>879</b>	<b>3</b>
No. 7 Drenaggi Bacino di Monte	7a <sup>(1)</sup>	Sistemazione drenaggio del fondo del bacino	1.43	0.005	0.17	2216	8.19	108.04
	<b>TOTALE Cantiere No. 7</b>						<b>2,216</b>	<b>8.2</b>
No. 8 Bacino di Monte	8a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	4.98	0.015	0.31	346	1.23	37.32
	8b	Realizzazione scavi e movimentazione terre	3.76	0.014	0.58	23941	96.14	5,674
	8c	Stesa conglomerato bituminoso, coronamento e finiture	1.15	0.005	0.04	4497	17.07	181.77
	8d	Realizzazione pozzo opera di presa bacino di monte	0.75	0.003	0.03	1107	4.89	42.35
	8e	Getto rivestimento definitivo e calice	1.25	0.006	0.05	656	2.92	25.04

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max. [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
	8f	Ripiegamento cantiere	1.22	0.006	0.05	96	0.44	3.63
<b>TOTALE Cantiere No. 8</b>						<b>30,643</b>	<b>123</b>	<b>5,964</b>
No. 9 Campo Base Monte	9a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	4.98	0.015	0.31	1,039	3.68	112.05
	9b	Installazione locali tecnici, impianto di betonaggio, fabbrica virole e area deposito intermedio	1.08	0.004	0.04	450	1.92	16.44
	9c	Fabbricazione virole	0.49	0.002	0.02	1,216	4.74	42.82
	9d	Funzionamento impianto di betonaggio	1.16	0.005	0.04	45,493	199.89	1,560
	9e	Ripiegamento cantiere	2.20	0.010	0.09	167	0.75	6.52
	<b>TOTALE Cantiere No. 9</b>						<b>48,366</b>	<b>211</b>
No. 10 Pozzo Piezometrico	10a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.76	0.012	0.26	570	2.17	70.02
	10b	Esecuzione diaframmi pozzo	0.88	0.005	0.04	310	1.57	12.42
	10c	Scavo pozzo piezometrico e galleria idraulica da pozzo a Centrale	2.97	0.012	0.12	37,154	148.95	1,586
	10d	Getto rivestimento definitivo e inghisaggio virole	1.48	0.006	0.06	15,089	64.05	562.29
	10e	Realizzazione edificio sommitale	0.87	0.004	0.03	209	0.92	7.38
	10f	Ripiegamento cantiere	1.22	0.006	0.05	96	0.44	3.63
	<b>TOTALE Cantiere No. 10</b>						<b>53,428</b>	<b>218</b>
<b>TOTALE FASE DI CANTIERE</b>						<b>316,809</b>	<b>1,336</b>	<b>17,801</b>

Note:

(1) Le fasi di allestimento e ripiegamento cantiere sono incluse nella fase 8a e 8f relative al cantiere del Bacino di Monte

Da quanto sopra si evince come il cantiere No. 2 (Bacino di Valle) e No. 5 (Finestra Intermedia) siano quelli caratterizzati da maggiori emissioni di NO<sub>x</sub> ed SO<sub>x</sub>, mentre il cantiere No. 8 (Bacino di Monte) quello con maggiori emissioni di polveri, influenzato verosimilmente dalla significativa movimentazione di terre prevista.

In totale, ad ogni modo, su circa 70 mesi di cantiere, si stima un'emissione complessiva di circa:

- ✓ 316.8 t di NO<sub>x</sub>;
- ✓ 1.3 t di SO<sub>x</sub>;
- ✓ 17.8 t di PM<sub>10</sub>.

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 centri abitati più vicini risultano ad una distanza minima di circa 5 km e non sono presenti aree naturali protette a distanze inferiori a circa 6.5 km.

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 bassa**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

In corrispondenza delle Masserie e degli uffici EIPLI, adiacenti alle aree di cantiere, l'entità dell'impatto potrà essere di **media entità**. 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.

#### 6.7.3.1.2 *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 esterna;
- ✓ bagnatura delle strade nelle aree di cantiere e umidificazione dei terreni e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- ✓ controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- ✓ 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).

#### 6.7.3.2 Impatto sulla Qualità dell’Aria per Emissioni da Fabbrica Virole e Impianti di Betonaggio (Fase di Cantiere)

##### 6.7.3.2.1 *Premessa*

Come riportato nel precedente Paragrafo 4.5.1.2.9, presso l’area di cantiere riportata in Figura 4.14 saranno effettuate le attività di realizzazione delle virole. A tal fine sarà realizzata una Fabbrica Virole attrezzata con capannoni adibiti alle seguenti operazioni:

- ✓ calandratura;
- ✓ sabbiatura;
- ✓ saldatura;
- ✓ verniciatura.

Come anticipato nel Paragrafo 4.6.1.1.2, 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 nel tempo ad un periodo stimabile in circa 410 giorni.

Per quanto riguarda invece i 3 impianti di Betonaggio, come accennato nel Paragrafo 4.6.1.1.2 saranno alimentati da un generatore diesel in funzione pressoché in continuo nei periodi in cui sarà prevista una elevata richiesta di calcestruzzo. In particolare, gli impianti saranno attivi rispettivamente per circa 1,690 giorni, 1,540 giorni e 1,970 giorni.

Per la caratterizzazione delle emissioni associate all’esercizio della Fabbrica Virole e degli impianti di Betonaggio si rimanda al precedente Paragrafo 4.6.1.1.2, in particolare alla Tabella 4.22 dove si identificano le caratteristiche geometriche ed emissive della sorgente emissiva (Cabina di Verniciatura e Sabbiatura, dotata di relativo camino) ed alla Tabella 4.23, in cui sono riportate le caratteristiche geometriche ed emissive dei Generatori Diesel degli impianti di betonaggio.

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.

##### 6.7.3.2.2 *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 25 km x 25 km e passo 500 metri;
- ✓ 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 2020. 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 in prossimità del cantiere No. 8 Campo Base Monte (Latitudine: 40.8600° Nord; Longitudine: 16.2675° Est) 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>2</sup>.

Nella seguente figura è riportata la rosa dei venti a 10 m dal suolo, ricostruita a partire dai dati WRF in corrispondenza delle coordinate della sorgente emissiva analizzata, per l’anno 2020.

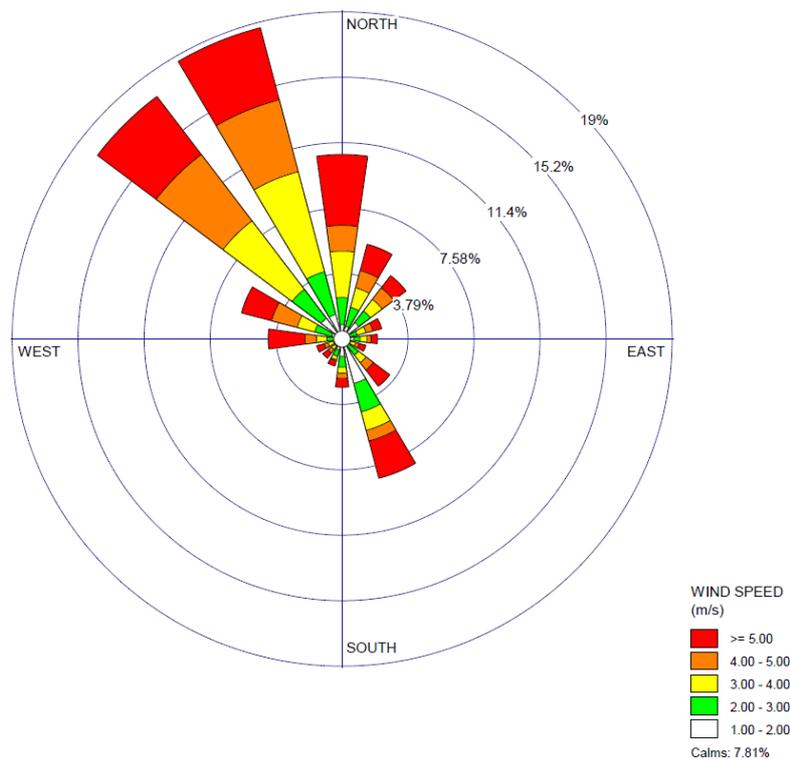


Figura 6.1: Modello WRF, Rosa dei Venti Anno 2020

\*\*\*\*\*

<sup>2</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.

Di seguito si riportano inoltre, in forma tabellare, i dati relativi alla distribuzione delle frequenze annuali.

**Tabella 6.17: Modello WRF, Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenze Annuali (Anno 2020)**

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	0.8447	1.5525	2.6826	1.484	4.0982	10.6621
2	11.25 - 33.75	0.7648	1.1301	1.1644	1.0274	1.5753	5.6621
3	33.75 - 56.25	1.1986	0.8333	0.8447	0.8333	0.8904	4.6005
4	56.25 - 78.75	0.4224	0.468	0.5251	0.411	0.5251	2.3516
5	78.75 - 101.25	0.6735	0.3653	0.3881	0.2397	0.3653	2.032
6	101.25 - 123.75	0.2397	0.2854	0.2854	0.2055	0.3995	1.4155
7	123.75 - 146.25	0.4566	0.7192	0.5479	0.5251	1.1872	3.4361
8	146.25 - 168.75	2.6598	1.6895	1.1073	0.6393	2.226	8.3219
9	168.75 - 191.25	1.016	0.6164	0.3539	0.3082	0.5023	2.7968
10	191.25 - 213.75	0.6621	0.3767	0.2055	0.0685	0.3082	1.621
11	213.75 - 236.25	0.3425	0.1941	0.2397	0.2397	0.3881	1.4041
12	236.25 - 258.75	0.2626	0.274	0.2968	0.2283	0.4566	1.5183
13	258.75 - 281.25	0.4338	0.4452	0.5936	0.6507	2.1233	4.2466
14	281.25 - 303.75	0.6279	0.9932	1.0388	1.5183	1.7808	5.9589
15	303.75 - 326.25	1.5068	2.089	4.9658	4.8059	4.2123	17.5799
16	326.25 - 348.75	1.4726	2.5457	5.9703	4.2922	4.3037	18.5845
Calme							7.8082
Sub-Total		13.5845	14.5776	21.21	17.4772	25.3425	100

Ai fini delle modellazioni, le sorgenti emmissive sono state ubicate presso il cantiere No. 8 Campo Base Monte (la fabbrica virole e un impianto di betonaggio), presso il cantiere No. 1 Campo Base Valle (impianto di betonaggio) e presso il cantiere No. 5 Fabbrica Virole (impianto di betonaggio).

Di seguito si riportano le coordinate UTM-WGS84 (Fuso 33N) espresse in km:

- ✓ Fabbrica Virole:
  - Est: 606.614 km,
  - Nord: 4523.385 km;
- ✓ Impianto di Betonaggio Campo Base Valle:
  - Est: 605.201 km,
  - Nord: 4522.037 km;
- ✓ Impianto di Betonaggio Finestra Intermedia:
  - Est: 605.289 km,
  - Nord: 4523.932 km;
- ✓ Impianto di Betonaggio Campo Base Monte:
  - Est: 606.520 km,
  - Nord: 4523.559 km.

#### 6.7.3.2.3 *Simulazioni Effettuate*

Al fine di consentire un confronto con i limiti normativi (laddove applicabili) sono state simulate:

✓ NO<sub>x</sub>:

- valori medi annui della concentrazione di NO<sub>x</sub> al livello del suolo,
- 99.8° percentile delle concentrazioni orarie di NO<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 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;

✓ 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>;

✓ 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.

#### 6.7.3.2.4 *Stima delle Ricadute*

I risultati delle simulazioni condotte sono presentati nelle Figure da 6.2 a 6.9 allegate.

Per quanto concerne gli NO<sub>x</sub>:

✓ per le ricadute medie annue, dall'esame della Figura 6.2 allegata, risulta che:

- i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva (impianti di betonaggio) e sono stimate in un massimo di circa 2.19 µg/m<sup>3</sup>;
- in corrispondenza dei centri abitati più vicino agli impianti di Betonaggio le ricadute massime sono comunque minori di 0.07 µg/m<sup>3</sup>, dunque inferiori di più di due ordini di grandezza rispetto al limite normativo (40 µg/m<sup>3</sup>).

✓ per il 99.80° percentile delle concentrazioni medie orarie (Figura 6.3 allegata) si rileva che:

- i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva e sono stimate in massimo di 31.69 µg/m<sup>3</sup>;

- in corrispondenza del centro abitato più vicino agli impianti di betonaggio le ricadute massime saranno comunque ampiamente minori di  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dunque anch'esse inferiori di due ordini di grandezza rispetto al limite normativo ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Per quanto riguarda gli SOx:

- ✓ per il 99.7° percentile delle concentrazioni medie orarie (Figura 6.4 allegata) si rileva che:
  - i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva ( $0.12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );
  - in corrispondenza del centro abitato più vicino le ricadute massime non superano gli  $0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dunque ampiamente inferiori rispetto al limite normativo ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );
- ✓ per il 99.2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (Figura 6.5 allegata) si rileva che:
  - i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva ( $0.044 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );
  - in corrispondenza del centro abitato più vicino, le ricadute massime sono comunque minori di  $0.005 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , quindi ampiamente inferiori rispetto al limite normativo ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

In relazione alle PM<sub>10</sub>:

- ✓ per le ricadute medie annue, dall'esame della Figura 6.6 allegata si rileva quanto segue:
  - i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva ( $0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ),
  - in corrispondenza del centro abitato più vicino, le ricadute massime sono sempre minori di  $0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dunque inferiori di tre ordini di grandezza rispetto al limite normativo ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );
- ✓ per il 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (Figura 6.7 allegata) si rileva che:
  - i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva ( $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );
  - in corrispondenza del centro abitato più vicino agli impianti le ricadute massime sono inferiori a  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dunque inferiori di due ordini di grandezza rispetto al limite normativo ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

In merito al CO (massima media giornaliera su 8 ore), dall'esame della Figura 6.8 allegata si rileva quanto segue:

- ✓ i valori massimi di ricaduta si verificano in prossimità della sorgente emissiva ( $0.023 \text{mg}/\text{m}^3$ );
- ✓ in corrispondenza del centro abitato più vicino agli impianti di Betonaggio le ricadute massime risultano comunque minori di  $0.003 \text{mg}/\text{m}^3$ , dunque inferiori di più di tre ordini di grandezza rispetto al limite normativo ( $10 \text{mg}/\text{m}^3$ ).

Per quanto riguarda le ricadute di COV (Figura 6.9 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 della sorgente emissiva, con concentrazioni che si attenuano molto rapidamente. In corrispondenza del centro abitato più vicino i valori medi annui non raggiungono  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

In conclusione, si ritiene che gli effetti dell'iniziativa sulla qualità dell'aria associati alle operazioni di fabbricazione delle virole ed agli impianti di betonaggio saranno complessivamente **trascurabili** 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.

### 6.7.3.3 Impatto sul Microclima per Creazione del Bacino di Monte (Fase di Esercizio)

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  $5,300,000 \text{ m}^3$ . 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 42 ettari e volume di circa  $5,300,000 \text{ m}^3$ , risulta di dimensioni relativamente contenute e non sono attese variazioni significative del microclima locale.

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. 1373-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 712,000 m<sup>3</sup> di acqua (circa 22.6 l/s).

L'area di intervento è tuttavia già caratterizzata dalla presenza, a meno di 2 km di distanza, dell'Invaso di Serra del Corvo, il quale presenta una superficie dello specchio acqueo pari a circa 430 ha alla quota massima di invaso e un volume totale d'invaso pari a circa 42,650,000 m<sup>3</sup>.

Pertanto, in considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene che le differenze fra l'evaporazione attuale e quella futura siano contenute e l'impatto potenziale associato al microclima sulla componente atmosfera sia di **bassa entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: permanente e a scala locale.

## 6.8 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

### 6.8.1 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,
  - realizzazione di scavi e movimenti terra nelle aree esterne;
- ✓ fase di esercizio:
  - occupazione di suolo per la presenza del bacino di monte e opere annesse,
  - occupazione di suolo per la presenza della Centrale e della sottostazione elettrica;
  - occupazione di suolo per la presenza delle opere di superficie dei pozzi piezometrico e paratoie,
  - occupazione di suolo per la presenza dell'opera di presa del Bacino Serra del Corvo,
  - occupazione di suolo per la presenza del portale della galleria di accesso.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate ai Paragrafi 4.5 e 4.6, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 6.18: 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		<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 opere annesse)		<b>X</b>
Occupazione di suolo (presenza della Centrale e della Sottostazione elettrica)		<b>X</b>
Occupazione di suolo (presenza opere di superficie pozzo piezometrico e pozzo paratoie)		<b>X</b>
Occupazione di suolo (presenza dell'opera di presa Bacino Serra del Corvo)	<b>X</b>	
Occupazione di suolo (Portale Galleria di Accesso)		<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 la fase di esercizio, si ritiene che l'interferenza dovuta all'occupazione di suolo per la presenza delle opere idrauliche in corrispondenza del bacino Serra del Corvo possa essere considerata come non significativa, in quanto tali opere saranno realizzate al di sotto del normale livello idrometrico del bacino e pertanto risulteranno visibili unicamente durante eventuali operazioni di manutenzione.

Con riferimento ai potenziali impatti connessi all'inquinamento luminoso, si rimanda al successivo Paragrafo 6.10.2.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

### 6.8.2 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 6.19: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Potenziale Recettore	Cantiere/Opera	Distanza Minima dal Sito di Progetto
Fascia di tutela Invaso Serra del Corvo	Centrale/ sottostazione elettrica/pozzo paratoie	Interferenza Diretta
Fascia di tutela corsi d'acqua (Torrente Pentecchia di Chimenti, Fosso Palude e Masseria Madonna del Piede, Torrente Basentiello)	Cantieri Drenaggio Bacino di Monte/Workshop/Finestra Intermedia/Campo Base Valle	Interferenza Diretta
Aree Boscate	Cantiere Bacino di Valle	Interferenza Diretta
Zona di interesse archeologico proposta dal PPR Basilicata – Corridoio Appia Antica	Sottostazione Elettrica/Centrale	Adiacente
Area con proposta di dichiarazione di notevole interesse pubblico per il Castello di Monteserico ed il territorio circostante	Sottostazione Elettrica/Centrale	adiacente
Jazzo Piccolo	Sottostazione Elettrica/Centrale	Circa 150 m a Nord-Est
Area di notevole interesse pubblico, Comune di Irsina	Sottostazione Elettrica/Centrale	Circa 600 m
Area a rischio archeologico Vagnari	Bacino di Monte e Sottostazione Elettrica	Circa 2.8 km
Zona di interesse archeologico proposta dal PPR Basilicata – Ager Bantinus	Sottostazione Elettrica/Centrale	Circa 3 km Ovest
Tratturello No. 71 Tolve-Gravina, a Sud	Sottostazione Elettrica/Centrale	Circa 6 km Sud
Tratturo regio No. 21 Melfi-Castellaneta	Bacino di monte	Circa 6 km Nord

### 6.8.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 6.8.3.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio

##### 6.8.3.1.1 *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.

Come evidenziato nel Paragrafo 3.7.4, l'area in esame non è direttamente interessata dalla presenza di aree archeologiche o di beni culturali (D. Lgs. 42/2004 “Testo Unico delle Disposizioni Legislative in materia di Beni Culturali e Ambientali, a norma dell'Articolo 1 della legge 8 Ottobre 1999, No. 352”).

Si segnala, tuttavia, come l'antico tracciato della Via Appia passasse non distante dall'invaso di Serra del Corvo. La stessa Verifica Preliminare del Rischio Archeologico (si veda per maggiori dettagli il Doc. No. P0028106-1-H6 presentato contestualmente al presente SIA), ha identificato, in prossimità delle aree di intervento, alcune aree con potenziale archeologico e in particolare:

- ✓ l'estremo settore settentrionale dell'area di cantiere Workshop, in quanto prossimo ad un'area in cui sono stati effettuati dei ritrovamenti di frammenti riferibili ad un insediamento rurale di età ellenistica;
- ✓ l'estremo settore Sud-occidentale dell'area di cantiere Finestra Intermedia (all'altezza della confluenza con la Viabilità 2), in quanto prossimo ad un'area in cui sono stati effettuati dei ritrovamenti di frammenti fittili di un sito rurale ascrivibile anch'esso ad età ellenistica.

Potenziali interferenze con la componente possono pertanto essere riconducibili alle attività di scavo nelle aree di cantiere in superficie.

Sulla base di quanto sopra non è possibile escludere interferenze con i segni dell'evoluzione storico-archeologica o con ritrovamenti di tal genere. Si ritiene che nel complesso il potenziale impatto sia di **media entità**.

##### 6.8.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

Già in fase di progettazione è stato escluso l'interessamento di aree notoriamente caratterizzate dalla presenza di elementi archeologici o di valenza storico-architettonica.

Tuttavia, sulla base delle evidenze riportate nella Verifica Preliminare del Rischio Archeologico presentata contestualmente al presente Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. P0028106-1-H6), 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).

#### 6.8.3.2 Impatto Paesaggistico (Fase di Cantiere)

##### 6.8.3.2.1 *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, delle aree logistiche e del bacino di monte. Come evidenziato in precedenza sono previste in totale No. 10 aree di cantiere, fra le quali la più significativa in termini di occupazione delle aree risulta quella del bacino di monte.

Ultimati i lavori, la maggior parte delle aree di cantiere sarà completamente ripristinata, mentre altre saranno ripristinate per la quotaparte non occupata dalle opere a progetto (Portale, Pozzo Paratoie, Pozzo Piezometrico, Centrale e sottostazione elettrica). L'opera di presa rimarrà completamente sommersa e non risulterà generalmente visibile.

Nell'area di cantiere del bacino di monte, gran parte dell'area sarà occupata, anche in fase di esercizio, dall'impronta del bacino stesso.

Le aree destinate al ripristino avranno impatti di natura temporanea ed esclusivamente associati alla fase di realizzazione delle opere, annullandosi al termine delle attività di cantiere e degli interventi di tipo morfologico e vegetazionale.

Il tempo necessario perché i disturbi si annullino è limitato in corrispondenza delle aree con impronta prevalentemente agricola.

Per quanto riguarda l'impatto delle aree di cantiere che saranno ripristinate si stima un impatto di **bassa entità** in quanto di natura temporanea.

Si evidenzia inoltre come il progetto in esame preveda il riutilizzo di gran parte delle terre e rocce da scavo derivanti dalle attività di cantiere, per la rinaturalizzazione ed il recupero ambientale di un'area di cava, da individuare nel Comune di Gravina in Puglia, con evidenti benefici sul paesaggio.

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 6.8.3.3.

#### 6.8.3.2.2 *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.

#### 6.8.3.3 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 e della Centrale (con annessa Sottostazione elettrica). Gli impianti della Centrale saranno ubicati in un pozzo interrato a circa 60 m di profondità, tuttavia è previsto un edificio di copertura di circa 100 m di lunghezza, 50 m di larghezza e circa 20 m di altezza. Di fianco a tale edificio sarà inoltre presente la sottostazione elettrica (circa 3,300 m<sup>2</sup>). Gli unici altri elementi che rimarranno visibili saranno il portale di imbocco della galleria della Finestra Intermedia e le parti sommitali del pozzo piezometrico e del pozzo paratoie. L'opera di presa sarà al di sotto del pelo libero dell'invaso di Serra del Corvo e quindi generalmente non visibile, se non durante eventuali operazioni di svasso della diga per manutenzione.

Nel seguito del paragrafo sono valutati gli impatti associati alla presenza:

- ✓ del Bacino di monte;
- ✓ dell'edificio di copertura della Centrale e adiacente Sottostazione elettrica;
- ✓ del portale di accesso alla galleria della Finestra Intermedia;
- ✓ della parte sommitale del pozzo piezometrico.

Si è ritenuto di poter escludere dalla valutazione la parte sommitale del pozzo paratoie in quanto di dimensioni e altezza molto contenute e ad ogni modo in quanto l'opera ricade "in ombra" alla Centrale, in considerazione della breve distanza dalla stessa (circa 60 m).

Si evidenzia che le opere sono state oggetto di una Relazione Paesaggistica dedicata (Doc. No. P0028106-1-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.

#### 6.8.3.3.1 *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 5 siti, ognuno dei quali è caratterizzato dalla presenza di più opere ed elementi:

- ✓ sommità pozzo piezometrico;

- ✓ portale della galleria di accesso;
- ✓ Edificio di copertura della Centrale e Sottostazione Elettrica;
- ✓ bacino di monte.

#### 6.8.3.3.2 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 (chiese, 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).

#### *6.8.3.3.3 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.

6.8.3.3.4 *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 superiore, edifici Centrale e Accessi) stimata sulla base della metodologia descritta in precedenza. La scala del punteggio è da 1 a 5 al crescere della sensibilità.

**Tabella 6.20: Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Sensibilità Paesistica dei Siti**

MODO DI VALUTAZIONE	CHIAVI DI LETTURA A LIVELLO LOCALE	VALUTAZIONE			
		Sommità Pozzo Piezometrico	Portale Galleria di Accesso	Centrale e Sottostazione	Bacino di Monte
<b>Morfologico-Strutturale</b>	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse geo-morfologico	1	3	1	1
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse naturalistico	1	1	1	1
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse storico-agrario	4	4	4	4
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse storico-artistico	1	1	1	1
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di relazione (tra elementi storico culturali, tra elementi verdi e/o siti di rilevanza naturalistica)	1	1	3	1
	Appartenenza/contiguità ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo tipologico, linguistico e dei valori di immagine.	2	2	3	2
<b>Vedutistico</b>	Interferenza con punti di vista panoramici	1	1	2	1
	Interferenza/contiguità con percorsi di fruizione paesistico-ambientale	1	1	1	1
	Interferenza con relazioni percettive significative con elementi locali (verso architettura rurale a valenza paesaggistica)	1	1	4	2
<b>Simbolico</b>	Interferenza/contiguità con luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale (luoghi celebrativi o simbolici della cultura/tradizione locale).	1	1	4	1
<b>MEDIA</b>		<b>1.4</b>	<b>1.6</b>	<b>2.4</b>	<b>1.5</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 attraverso lo studio dell’intervisibilità teorica e con l’ausilio di una serie di fotoinserti delle opere di progetto (si veda in merito quanto riportato nella Relazione Paesaggistica, Doc. No. P0028106-1-H4, per maggiori approfondimenti).

**Tabella 6.21: Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Grado di Incidenza Paesistica**

MODO DI VALUTAZIONE	CHIAVI DI LETTURA A LIVELLO LOCALE	VALUTAZIONE			
		Sommità Pozzo Piezometrico	Portale Galleria di Accesso	Centrale e Sottostazione	Bacino di Monte
Incidenza Morfologica e Tipologica	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle forme naturali del suolo	1	3	2	4
	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico	1	1	3	1
	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle regole morfologiche e compositive riscontrate nell’organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale	1	3	3	2
Incidenza Linguistica	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici tipici del contesto inteso come ambito di riferimento storico-culturale	1	3	2	2
Incidenza Visiva	Ingombro visivo	1	1	2	4
	Contrasto cromatico	1	1	1	1
	Alterazione dei profili e dello skyline	2	1	2	3
Incidenza Ambientale	Alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico-ambientale	1	1	1	1
Incidenza Simbolica	Adeguatezza del progetto rispetto ai valori simbolici e di immagine celebrativi del luogo	1	3	2	2
<b>MEDIA</b>		<b>1.1</b>	<b>1.9</b>	<b>2</b>	<b>2.2</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:

- ✓ 1.5 per la sommità del pozzo piezometrico;
- ✓ 3.0 per il portale della Galleria di Accesso;
- ✓ 4.8 per l’area di Centrale e Sottostazione elettrica;
- ✓ 3.3 per il bacino di monte.

L’impatto maggiore è relativo alla Centrale e Sottostazione, che comunque rimane al di sotto della soglia di rilevanza.

L’impatto sulla componente è pertanto di **bassa entità**, anche in considerazioni delle misure di mitigazione previste. Altre caratteristiche dell’impatto sono permanente, a vasta scala.

Per gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale, si rimanda a quanto presentato nella Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0028106-1-H4). Si evidenzia inoltre che, al fine di ottimizzare l’integrazione delle opere nel contesto paesaggistico di riferimento, è stato predisposto un dedicato studio architettonico e di inserimento paesaggistico (si veda lo “Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico”, presentato come appendice alla Relazione Paesaggistica).

## 6.9 RUMORE E VIBRAZIONI

### 6.9.1 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 sotterraneo,
  - emissione di vibrazioni da mezzi e macchinari,
  - emissioni sonore della Fabbrica Virole e impianti di betonaggio,
  - emissioni sonore da traffico (trasporto terre, materie da costruzione ed addetti);
- ✓ fase di esercizio:
  - emissioni sonore dai macchinari di Centrale,
  - 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,e 4.6, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6.22: 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> (Vibrazioni)	<b>X</b> (Rumore)
Trasporto Terre e Materiali		<b>X</b>
Fabbricazione Virole		<b>X</b>
Trasporto Addetti	<b>X</b>	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Esercizio Centrale	<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:

- ✓ generazione di vibrazioni in fase di cantiere in quanto non è previsto scavo in roccia dura e non è pertanto previsto l'utilizzo di mezzi che possa comportare la generazione significativa di vibrazioni;
- ✓ 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, interrate, a circa 60 m di profondità, si ritiene che le emissioni sonore in superficie possano essere considerate come non significative;
- ✓ 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.

### 6.9.2 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 (recettori antropici);
- ✓ scuole, ospedali, case di cura, cimiteri, etc. (recettori sensibili);
- ✓ aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (recettori naturali).

I ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto sono stati individuati nel dettaglio al precedente Paragrafo 5.8.3.

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 e le aree attraversate dai traffici di mezzi pesanti.

### 6.9.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 6.9.3.1 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 4.6.1.6.

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 6.23: Rumorosità delle Fasi di Lavoro

Cantiere	Descrizione	Fase di lavoro	Law [db(A)]	Orario di lavoro	Note
No. 1	Campo Base Valle	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	121.9	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 2	Bacino di Valle	Scavi pozzi, diaframmi, pali secanti	122.9	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 3	Varie	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	120.9	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 4	Workshop	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	121.9	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 5	Finestra Intermedia	Allestimento cantiere, adeguamento viabilità e impianto betonaggio	121.9	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 6	Canale di Drenaggio	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	121.7	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 7	Drenaggi Bacino di Monte	Sistemazione drenaggio del fondo del bacino	117.6	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 8	Bacino di Monte	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	122.5	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 9	Campo Base Monte	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	122.5	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 10	Pozzo Piezometrico	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	121.9	Diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo

Dall'esame della tabella risulta che le fasi maggiormente impattanti sono generalmente legate alle fasi di allestimento cantiere e adeguamento della viabilità, per la maggior parte dei cantieri.

Il cantiere Campo Base Monte, tuttavia, oltre a costituire il campo base con baraccamenti per l'alloggio delle maestranze, mense, uffici, etc., una volta terminate le fasi di allestimento, ospiterà la Fabbrica delle Virole, la quale, per un periodo di circa 410 giorni sarà operativa nella realizzazione delle virole e dei pezzi speciali in acciaio, costituendo una sorgente di emissioni sonore fissa e dal funzionamento perlopiù continuo durante il periodo diurno.

Durante la fase di cantiere saranno inoltre operativi No. 3 impianti di betonaggio, ubicati in corrispondenza del Cantiere campo base monte, del cantiere campo base valle e del cantiere finestra intermedia. Tali impianti potranno essere attivi anche 24 ore al giorno e avranno una durata di diversi anni ciascuno.

Nel seguito del paragrafo si procede pertanto a valutare in modo distinto gli impatti sulla rumorosità ambientale associati a:

- ✓ gli impianti di betonaggio e la fabbrica delle virole;
- ✓ i cantieri.

#### 6.9.3.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale nella Fase di Fabbricazione Virole e Impianti di Betonaggio e Misure di Mitigazione

In considerazione della significatività delle sorgenti sonore relative alla fabbricazione delle virole (tutte ubicate all'interno di un capannone) ed agli impianti di betonaggio, 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 presso i ricettori No. 1, 2, 3 e 4 di cui alla precedente Tabella 5.39 (si veda anche la Figura 5.41).

Si evidenzia che, in considerazione della distanza minima di oltre 700 m dal ricettore più vicino, lo studio di impatto acustico non ha preso in considerazione il funzionamento dell'impianto di betonaggio ubicato presso l'area di cantiere No. 5 Finestra Intermedia.

Nella successiva tabella si riporta il clima acustico futuro, durante le attività di fabbricazione delle Virole e di funzionamento degli impianti betonaggio.

La previsione di impatto acustico è stata estesa anche al Ricettore R6 (non abitato). Le misure effettuate al ricettore R1 possono essere considerate rappresentative anche di tale area, in quanto nell'area di studio non sono presenti sorgenti sonore specifiche salvo attività agricole, rumori naturali e qualche passaggio veicolare.

**Tabella 6.24: Clima Acustico in Fase di Fabbricazione Virole e Funzionamento Impianti di Betonaggio**

PERIODO DIURNO		
Ricettori	Classe	Clima Acustico Fase di Cantiere
R1	Tutto il territorio nazionale	35.9
R2	Tutto il territorio nazionale	45.4
R3	Tutto il territorio nazionale	53.3
R4	Tutto il territorio nazionale	38.0
R6	Tutto il territorio nazionale	43.1
PERIODO NOTTURNO		
Ricettori	Classe	Clima Acustico Fase di Cantiere
R1	Tutto il territorio nazionale	29.8
R2	Tutto il territorio nazionale	44.9
R3	Tutto il territorio nazionale	53.2
R4	Tutto il territorio nazionale	26.0
R6	Tutto il territorio nazionale	39.9

I valori d'immissione, valutati per la fase di cantiere rispettano i limiti di immissione diurni e notturni presso tutti i ricettori.

I ricettori considerati sono edifici rurali caratterizzati da un diverso stato di conservazione e diverso utilizzo, non tutti abitati (ad esempio R2 e R6). In via conservativa, ad ogni modo, 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 delle abitazioni mentre il rispetto del criterio differenziale deve essere verificato 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<sup>3</sup>, a pag. 29 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".

Nella tabella successiva si riportano i valori dell'impatto acustico. Sulla base delle linee guida sopra esposte, in via conservativa, si considera un'attenuazione:

- ✓ di 5 dB tra il livello esterno e quello interno degli edifici a finestre aperte;
- ✓ di 21 dB a finestre chiuse.

\*\*\*\*\*

<sup>3</sup> <http://www.va.minambiente.it/File/DocumentoPortale/29>

Tabella 6.25: Clima Acustico Interno Abitazioni

PERIODO DIURNO				
Ricettori	Classe	Clima Acustico Cantiere in Facciata al Ricettore	Attenuazione tra Livello Esterno e quello Interno degli Edifici a Finestre Aperte	Clima Acustico Cantiere All'Interno del Ricettore
R1	Tutto il territorio nazionale	35.9	Il clima acustico è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 50 dB(A)	
R2	Tutto il territorio nazionale	45.4		
R3	Tutto il territorio nazionale	53.3	5	48.3
R4	Tutto il territorio nazionale	38.0	Il clima acustico è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 50 dB(A)	
R6	Tutto il territorio nazionale	43.1		
PERIODO NOTTURNO				
Ricettori	Classe	Clima Acustico Cantiere in Facciata al Ricettore	Attenuazione tra Livello Esterno e quello Interno degli Edifici a Finestre Aperte	Clima Acustico Cantiere All'Interno del Ricettore
R1	Tutto il territorio nazionale	29.8	Il clima acustico è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 40 dB(A)	
R2	Tutto il territorio nazionale	44.9	5	39.9
R3	Tutto il territorio nazionale	53.2	5	48.2
R4	Tutto il territorio nazionale	26.0	Il clima acustico è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 40 dB(A)	
R6	Tutto il territorio nazionale	39.9		

Le simulazioni evidenziano valori generalmente contenuti sia in periodo diurno, sia in periodo notturno.

In generale, il rispetto a finestre aperte dimostra il rispetto dei limiti differenziali anche a finestre chiuse perché l'attenuazione minima indicata dalle 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 che in quello notturno.

Con riferimento all'impianto di betonaggio presso il cantiere Campo Base di Valle, tuttavia, questo dovrà essere oggetto di accorgimenti, in caso di funzionamento nel periodo notturno, in considerazione della vicinanza con il Ricettore R3, uffici EIPLI, i quali potranno essere presidiati anche di notte.

L'ubicazione dell'impianto, la tipologia di macchinari e l'adozione di barriere acustiche, dovrà essere pertanto valutata in una successiva fase di progettazione al fine di annullare ogni potenziale interferenza.

Si evidenzia ad ogni modo come le simulazioni condotte abbiano tenuto conto di ipotesi cautelative e che, in accordo all'Art. 17 della LR 3/2002, commi 3 e 4, sarà possibile richiedere una deroga relativamente ad orari di esercizio delle attività di cantiere e i limiti vigenti.

Complessivamente, in considerazione della rumorosità generata e della localizzazione dei cantieri si può concludere che l'impatto sulla componente sia di **bassa entità** per la fabbrica virole e per gli impianti di betonaggio dei cantieri Finestra Intermedia e Campo Base Monte, e di **media entità**, per l'impianto di betonaggio del cantiere Campo Base Valle.

#### 6.9.3.1.2 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 dei ricettori, si prevede, durante le fasi di produzione delle virole e di funzionamento degli impianti di betonaggio, una campagna di monitoraggio del clima acustico.

### 6.9.3.2 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).

#### 6.9.3.2.1 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<sub>rif</sub>= livello sonoro che caratterizza l'emissione della sorgente ad una distanza di riferimento r<sub>rif</sub> dalla sorgente puntiforme.

La somma algebrica di più contributi sonori in uno stesso punto è data dalla:

$$L = 10 \text{Log} \sum 10^{L_{ri}} / 10$$

#### 6.9.3.2.2 Stima dell’Impatto Acustico

I risultati sono sintetizzati nella seguente tabella.

**Tabella 6.26: Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere**

CANTIERE No. 1		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	110.5	Non sono presenti ricettori
65	196.5	Non sono presenti ricettori
60	349.4	A circa 330 m dal baricentro del cantiere (direzione N) è presente il ricettore No. 3
55	621.4	A circa 550 m dal baricentro del cantiere (direzione N) è presente il ricettore No. 2
CANTIERE No. 2		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	125.0	Non sono presenti ricettori
65	222.3	A circa 200 m dal baricentro del cantiere (direzione SE) è presente il ricettore No. 3
60	395.4	A circa 250 m dal baricentro del cantiere (direzione E) è presente il ricettore No. 2

55	703.0	Non sono presenti ricettori
<b>CANTIERE No. 3</b>		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	98.5	Non sono presenti ricettori
65	175.2	Non sono presenti ricettori
60	311.6	Non sono presenti ricettori
55	554.0	A circa 540 m dal baricentro del cantiere (direzione O) è presente il ricettore No. 2
<b>CANTIERE No. 4</b>		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	110.5	Non sono presenti ricettori
65	196.5	A circa 180 m dal baricentro del cantiere (direzione SSE) è presente il ricettore No. 4
60	349.4	Non sono presenti ricettori
55	621.4	Non sono presenti ricettori
<b>CANTIERE No. 5</b>		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	110.5	Non sono presenti ricettori
65	196.5	Non sono presenti ricettori
60	349.4	Non sono presenti ricettori
55	621.4	Non sono presenti ricettori
<b>CANTIERE No. 6</b>		
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	Non sono presenti ricettori
60	342.9	Non sono presenti ricettori
55	609.8.0	Non sono presenti ricettori
<b>CANTIERE No. 7</b>		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	67.9	Non sono presenti ricettori
65	120.8	Non sono presenti ricettori
60	214.8	Non sono presenti ricettori
55	382.0	Non sono presenti ricettori
<b>CANTIERE No. 8</b>		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	119.5	Non sono presenti ricettori
65	212.5	Non sono presenti ricettori
60	377.9	Non sono presenti ricettori
55	672.0	A circa 600 m dal baricentro del cantiere (direzione N) è presente il ricettore No. 1
<b>CANTIERE No. 9</b>		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	119.5	Non sono presenti ricettori
65	212.5	Non sono presenti ricettori
60	377.9	Non sono presenti ricettori
55	672.0	A circa 500 m dal baricentro del cantiere (direzione S) è presente il ricettore No. 6
<b>CANTIERE No. 10</b>		

Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	110.5	Non sono presenti ricettori
65	196.5	Non sono presenti ricettori
60	349.4	Non sono presenti ricettori
55	621.4	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 compresa tra i circa 200 m (Cantiere No. 9) e i circa 400 m (Cantiere No. 2);
- ✓ la stima dei valori di emissione sonora dei macchinari è conservativa;
- ✓ il periodo di potenziale disturbo è comunque temporaneo e diurno;
- ✓ 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.

L'impatto è quindi da ritenersi di **media entità** per i ricettori adiacenti alle aree di cantiere e di **bassa entità** per gli altri ricettori. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

#### 6.9.3.2.3 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 ai ricettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- ✓ mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- ✓ sviluppo nelle ore diurne delle attività di costruzione;
- ✓ controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.

#### 6.9.3.3 Impatto sul Clima Acustico da Traffico Veicolare

##### 6.9.3.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale

La realizzazione del progetto determinerà un aumento del flusso veicolare in diverse strade a causa della movimentazione dei mezzi di trasporto terre e materiale da costruzione.

Al Paragrafo 4.6.1.6.2 sono state valutate le emissioni sonore da traffico veicolare generate ad 1 m dall'asse stradale.

Sono state condotte, per ogni singolo tratto di ogni viabilità, le analisi di propagazione del rumore dai mezzi di trasporto terre e materiale da costruzione, assumendo la legge di propagazione del rumore indicata al precedente Paragrafo 6.9.3.2.1, considerando però la presenza di un piano completamente riflettente. La legge risulta quindi modificata come segue:

$$L = L_{rif} - 10 \log \frac{r}{r_{rif}}$$

Si riporta nella tabella seguente la stima dei valori di emissioni sonore da traffico veicolare a 5 m, 10 m e 20 m dall'asse stradale. La distanza di 5 m rappresenta la distanza minima alla quale un recettore può trovarsi rispetto all'asse stradale.

Per l'individuazione dei limiti normativi si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nel DPR No. 142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'Articolo 11 della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447" ed in particolare dalla Tabella 2 dell'Allegato I (Strade esistenti ed Assimilabili).

Tabella 6.27: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare

Strada	Leq (a 5 m) [dB(A)]	Leq (a 10 m) [dB(A)]	Leq (a 20 m) [dB(A)]	Limiti di Riferimento
Viabilità 1	54.0	51.0	48.0	70 <sup>(1)</sup>
Viabilità 2	48.6	45.6	42.6	70 <sup>(1)</sup>
Viabilità 3	50.2	47.2	44.2	70 <sup>(1)</sup>
Viabilità 4	61.6	58.6	55.6	70 <sup>(1)</sup>
Viabilità 5	54.6	51.6	48.6	70 <sup>(1)</sup>
Viabilità 6	48.9	45.9	42.9	70 <sup>(1)</sup>

Note:

1) Strade Locali di Tipo F in comuni sprovvisti di Zonizzazione Acustica. Vigono i limiti da DPCM 1 Marzo 1991

Il tratto in cui si stimano valori più elevati è relativo alla Viabilità 4, in cui è stata calcolata una rumorosità pari a 61.6 dB(A) a 5 m dall'asse stradale. Negli altri tratti la rumorosità rimane compresa tra 48.6 dB(A) e 54.6 dB(A) a 5 m dall'asse stradale, per attenuarsi rispettivamente fino a 42.6 dB(A) e 48.6 dB(A) ad una distanza pari a 20 m. Il contributo della rumorosità associata al traffico dei mezzi di cantiere sulla viabilità ordinaria risulta quindi di **bassa entità**; l'impatto avrà inoltre natura temporanea. Le attività di cantiere che comporteranno traffici su strada si svolgeranno prevalentemente durante le ore diurne dei giorni lavorativi; non sono pertanto prevedibili disturbi in periodo notturno.

L'impatto sarà infine mitigato come di seguito dettagliato.

#### 6.9.3.3.2 Misure di Mitigazione

In fase di cantiere verranno previste idonee misure di mitigazione, anche a carattere gestionale e organizzativo, idonee a contenere il più possibile il disturbo.

Si prevede l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- ✓ accurato studio degli accessi alla viabilità esistente;
- ✓ predisposizione di un piano del traffico in accordo alle autorità locali, in modo da mettere in opera, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.

## 6.10 ALTRI IMPATTI

### 6.10.1 Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici

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 a bassa e media tensione che costituiscono la sottostazione elettrica.

Si evidenzia ad ogni modo come campi elettrici o magnetici significativi siano solitamente limitati alle aree delle stazioni elettriche. Presso tali aree è consentito l'accesso al solo personale autorizzato ed i livelli delle radiazioni sono oggetto di monitoraggi, 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**.

### 6.10.2 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.

#### 6.10.2.1 [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 al pubblico, ai vicini, alla circolazione stradale;
- ✓ 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**.

#### 6.10.2.2 [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 delle opere e dei piazzali esterni. Tale sistema sarà progettato in accordo agli standard di riferimento e in maniera tale da limitare al minimo l'interessamento delle aree circostanti.

In considerazione di quanto sopra non si ritiene che la configurazione futura di esercizio possa comportare variazioni significative in merito alla generazione di inquinamento luminoso e pertanto il potenziale impatto può essere ritenuto **trascurabile**.

### 6.11 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 presenti nell'area di interesse che possono potenzialmente amplificare i potenziali impatti ambientali derivanti dalle attività oggetto del presente SIA.

Dalle analisi delle VIA in corso, a livello Nazionale e Regionale, è risultato limitrofo all'area d'intervento un progetto per l'installazione del parco eolico “Monte Marano” e opere connesse, proposto dalla società FRI-EL e presentato nel mese di Agosto 2021.

Il progetto, in particolare, prevede l'installazione di due aerogeneratori proprio in prossimità del Bacino di Monte e del Pozzo Piezometrico.

Sulla base della stima degli impatti riportata nei precedenti paragrafi e considerando la tipologia di impianto in progetto si evidenzia che:

- ✓ in fase di esercizio gli unici impatti cumulabili saranno quelli sul paesaggio in quanto non sono previste emissioni in atmosfera e/o scarichi idrici, mentre, per quanto riguarda le emissioni sonore, il contributo della Centrale in pozzo non si ritiene possa essere in alcun modo cumulabile con eventuali sorgenti esterne;
- ✓ in fase di cantiere, nel caso in cui dovesse emergere la possibilità che tali opere siano realizzate nello stesso periodo o comunque in un periodo di parziale sovrapposizione, gli unici eventuali impatti potenzialmente cumulabili sono legati alle emissioni acustiche e ad un incremento del traffico. Considerando inoltre come tali cantieri avranno sicuramente dimensioni contenute e durata molto inferiore rispetto al progetto in esame, eventuali impatti cumulativi sono ritenuti del tutto **trascurabili**.

Si evidenzia inoltre, che il progetto in esame, come già indicato al Paragrafo 2.3 “Motivazioni e Finalità dell'Opera”, costituirà una risorsa strategica per il sistema elettrico del territorio, proprio in virtù della capacità di gestire e integrare efficacemente ed efficientemente la produzione elettrica proveniente dalle fonti rinnovabili.

Con riferimento al progetto di “Connessione utente alla RTN”, presentato contestualmente al presente Studio, si evidenzia come, in fase di realizzazione delle opere, vi potrà essere una sovrapposizione sia temporale, sia spaziale dei cantieri, con particolare riferimento alla realizzazione del cavidotto interrato di collegamento con la futura Stazione Utente di Edison, adiacente all'invaso di Serra del Corvo.

Tale tratto interrato, avrà lunghezza pari a circa 550 m, quindi proseguirà un tratto aereo di circa 12.5 km fino alla futura stazione RTN “Gravina”. In considerazione delle distanze in gioco non si ritiene che eventuali impatti legati alla realizzazione di tali opere possano avere effetti cumulativi con i potenziali impatti previsti nel corso della realizzazione del progetto dell'Impianto di Accumulo Idroelettrico.

Al contrario, la realizzazione del cavidotto interrato di circa 550 m potrà comportare effetti potenzialmente cumulabili tra loro legati a:

- ✓ emissioni in atmosfera dai mezzi di cantiere, dalla movimentazione di terre e dal traffico indotto;
- ✓ emissioni sonore dai mezzi di cantiere e dal traffico indotto;
- ✓ movimentazione di terre e rocce da scavo;
- ✓ interferenze con la viabilità ed il traffico.

Si evidenzia tuttavia che il cantiere per il cavidotto interrato sarà un cantiere in movimento e pertanto l'eventuale sovrapposizione delle attività sarà temporanea: con un avanzamento stimato di 40 m al giorno, già dopo 14 giorni le distanze tra le opere potranno essere di oltre 550 m. Il cantiere prevede inoltre il riutilizzo in sito, ove possibile, del materiale di escavo, riducendo così il traffico legato al conferimento di tali terre agli idonei impianti di smaltimento.

Si evidenzia infine come il tracciato del cavidotto interrato interesserà direttamente la Viabilità 5 ed i cantieri No. 1 Campo Base Valle e No. 2 Bacino di Valle. Al fine di ridurre al minimo le interferenze tra i cantieri e con la Viabilità 5, le attività dovranno necessariamente essere oggetto di una attenta programmazione.

In fase di esercizio, infine, non sono prevedibili impatti cumulativi se non legati all'occupazione di suolo ed impatti sul Paesaggio. L'Impianto di Accumulo Idroelettrico di Serra del Corvo non avrà, difatti, altri impatti significativi (prevalentemente legati alla presenza del Bacino di Monte ed alla Centrale e Sottostazione Elettrica) e lo stesso si può dire con riferimento al progetto di “Connessione utente alla RTN”, per il quale, tuttavia, si evidenzia una ridotta occupazione di suolo (per il 100% circa seminativi), legata prevalentemente ai sostegni della rete elettrica, di circa 15 x 15 m per un totale di 0.8 ha. La scelta di interrare il cavidotto di raccordo con la sottostazione elettrica adiacente all'Impianto di Accumulo Idroelettrico consente, inoltre, di non avere ulteriori opere in corrispondenza del bacino di valle.

## 7 PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

In Appendice C al presente documento è riportata la Proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale, al quale si rimanda per i dettagli.

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 effettuato secondo quanto indicato nelle recenti Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA, 2020), nelle quali si rimanda al principale documento guida a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), 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 (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.

## 8 VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI

### 8.1 GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO

#### 8.1.1 Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali

L'impianto di accumulo idroelettrico non sarà 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 (si veda a tal proposito l'inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante aggiornato semestralmente), né indirettamente, in quanto non ricade in un'area interessata da stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

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

#### 8.1.2 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 manto, per ogni tubo di drenaggio del cunicolo e per le tubazioni che provengono dalle sezioni non dotate di cunicolo
  - misure dei drenaggi dei tappeti drenanti della diga, delle sponde e del fondo del bacino
  - stazione meteo con pluviometro
  - registrazione dei livelli di invaso
  - stato dell'apertura/chiusura dello scarico di fondo
  - attivazione scarico di fondo e sistema di segnalazione a valle
- ✓ Invaso di Serra del Corvo:
  - 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.

I dati rilevati saranno disponibili localmente, e trasmessi in una centrale operativa di controllo in remoto, per l'esame da parte dell'ingegnere responsabile e per la elaborazione dei bollettini mensili e delle sintesi semestrali.

Si ipotizza che la casa di guardia attualmente asservita alla diga di Serra del Corvo potrà sorvegliare anche il bacino di monte attraverso telecamere a circuito chiuso. Nelle future fasi di progettazione sarà da verificare questa possibilità; in caso ciò non fosse possibile, si dovrà prevedere in prossimità del bacino di monte (ragionevolmente sul lato Sud) una nuova casa di guardia.

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 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 stato 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.

## **8.2 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.

### **8.2.1 Rischio Sismico**

Come già riportato al precedente Paragrafo 5.5.1.5, si ricorda che:

- ✓ il Comune di Gravina in Puglia risulta classificato in zona 3, ovvero caratterizzato da una sismicità medio-bassa;
- ✓ il nuovo Impianto di Accumulo idroelettrico ricade in un'area con PGA compresa tra 0.100 e 0.125 g.

A tal proposito si evidenzia che durante la progettazione del nuovo impianto sono state effettuate valutazioni della sismicità dell'area e le relative verifiche strutturali. Per maggiori particolari si rimanda alla seguente documentazione allegata al progetto:

- ✓ “Relazione sulla Sismica dei Manufatti in Sotterraneo” (Doc. No. 1373-A-GD-R-03-0);
- ✓ “Relazione sulla stabilità dell'imbocco della finestra” (Doc. No. 1373-A-GD-R-02-0);
- ✓ “Verifiche di stabilità del rilevato del serbatoio di monte” (Doc. No. 1373-F-FN-R-01-0).

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.

### **8.2.2 Rischio Frana**

Come già evidenziato al Precedente Paragrafo 5.5.1.3 la Relazione Geologica Generale di progetto (Doc No. 1373-A-GE-R-01-0 e Allegato 3) segnala che i fenomeni franosi e le aree in dissesto riconosciute nell'area confluiscono principalmente nella definizione di fenomeni superficiali diffusi nei pendii argillosi o in zone localizzate della parte alta del versante, in prossimità del passaggio tra l'unità incoerente inferiore del corpo sedimentario sovrastante le argille azzurre (livello C4) e le argille azzurre stesse; in generale, tali fenomeni risultano di modesta entità. Si segnala inoltre la presenza di orli di scarpata che appaiono in netta erosione, i quali risultano a circa 1 km di distanza (in direzione Sud-Sud-Ovest) dall'area destinata al Bacino di Monte.

Si evidenzia che durante questa fase di progettazione preliminare dell'impianto sono stati effettuati preventivamente studi geologici per verificare la stabilità dei terreni su cui poggiano le opere e dei pendii interessati. Dal punto di vista geomorfologico, si rimarca, in particolare che:

- ✓ il posizionamento dell'opera del Bacino di monte proposta, è stata ritenuta la più idonea al fine di aggirare la vicinanza con l'orlo di scarpata (a circa 1 km di distanza in direzione Sud-Sud-Ovest) in quanto un ipotetico bacino (di alcuni milioni di metri cubi) in prossimità di tale zona d'orlo, potenzialmente soggetta a fenomeni di arretramento per frana ed erosione, potrebbe innescare una potenziale interazione frana-bacino nel breve periodo;
- ✓ la perimetrazione dell'area di cantiere del bacino di Monte (Cantiere No. 8) è stata effettuata evitando interferenze con le aree tutelate dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) ed afferenti alla Componente Geomorfologica (UCP-Versanti – Versanti con pendenza 20%, come mostrato nella Figura 3.1a in allegato);
- ✓ la scelta di realizzare gallerie idrauliche profonde (circa 100 m) rappresenta la migliore soluzione possibile in quanto garantisce l'esclusione delle interferenze fra opere di progetto e stabilità dei versanti.

In fase di esercizio si evidenzia inoltre che periodicamente sarà verificato lo stato delle opere e delle rive segnalando eventuali sintomi di instabilità di pendii e sponde.

## REFERENZE

- Arpa Puglia, 2018. Monitoraggio Operativo Anno 2017 – Relazione Finale, Matrice Acque”
- Arpa Puglia, 2019. Monitoraggio Operativo Anno 2018 – Relazione Finale, Matrice Acque”
- Arpa Puglia, 2020. Monitoraggio Qualitativo dei Corpi Idrici Sotterranei della Regione Puglia “Progetto Maggiore”, Relazione Triennio 2016-2018
- Assaeroporti, 2020. Dati di Traffico Aeroportuali Consuntivo 2019. [https://assaeroporti.com/wp-content/plugins/multipage\\_xls\\_reader/pdf\\_file/Nota\\_Dati\\_di\\_Traffico\\_2019\\_12.pdf](https://assaeroporti.com/wp-content/plugins/multipage_xls_reader/pdf_file/Nota_Dati_di_Traffico_2019_12.pdf)
- Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale. *Piano di Gestione Acque*, Relazione Generale
- Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale. *Piano di Gestione Acque*, Relazione di Sintesi
- Mita, Leonardo & Fratino, Umberto & Ermini, Ruggero, 2015. Il bacino idrografico della diga di serra del corvo: analisi teorico sperimentale finalizzata alla gestione ottimale dell’invaso.
- Protezione Civile Puglia, 2020. Annali Idrologici – Parte I – Dati storici, Medie mensili ed annue delle temperature aggiornate al 2020
- Provincia di Bari, 2007. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Sintesi per l’Analisi e le Verifiche con le Amministrazioni Comunali (ai sensi dell’Art. 5 della LR Puglia No. 25/2000). Maggio 2007
- Regione Puglia, 2011. Aggiornamento al 2011 dell’Uso del Suolo 2006. Strato informativo disponibile sul Geoportale della Regione Puglia. Sito web:  
[http://www.sit.puglia.it/portale/portale\\_cartografie\\_tematiche/Download/Cartografie](http://www.sit.puglia.it/portale/portale_cartografie_tematiche/Download/Cartografie)
- Regione Puglia, 2015. Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – Elaborato No. 5 del PPTR, Schede degli Ambiti Paesaggistici. Ambito 6/Alta Murgia.  
[https://pugliacon.regione.puglia.it/documents/96721/742801/5.6\\_Alta+Murgia.pdf/2f93578f-42b6-d1dc-5724-3331fd2deda9](https://pugliacon.regione.puglia.it/documents/96721/742801/5.6_Alta+Murgia.pdf/2f93578f-42b6-d1dc-5724-3331fd2deda9)
- Regione Puglia, assessorato all’ecologia. Piano Regionale di Qualità dell’Aria (PRQA)
- Regione Puglia, Piano Regionale di Qualità dell’Aria (PRQA), Processo di Valutazione Ambientale Strategica, Rapporto Preliminare di Orientamento
- Regione Puglia, Piano Regionale dei Trasporti (PRT) - Rapporto Preliminare di Orientamento

## SITI WEB CONSULTATI

- ANAS: <https://www.stradeanas.it/sites/default/files/pdf/Anas%20Dati%20TGMA%202019.pdf>
- Amministrazione trasparente Regione Puglia: <https://trasparenza.regione.puglia.it/informazioni-ambientali/fattori-inquinanti/piano-regionale-la-qualita-dellaria-lr-522019>
- ARPA Puglia - Relazioni Annuali Qualità dell’aria: [https://www.arpa.puglia.it/pagina2873\\_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html)
- Autorità di Bacino Basilicata: <http://www.adb.basilicata.it/adb/risorseidriche/fiume.asp?fiume=Bradano>

Autorità di Bacino Distrettuale dell'appennino Meridionale sede Basilicata:  
<http://www.adb.basilicata.it/adb/risorseidriche/idrografico.asp>

<https://www.agenziapugliapromozione.it/portal/home/documents/report2020>

Annali Idrologici Protezione Civile Puglia : <https://protezionecivile.puglia.it/centro-funzionale-decentrato/rete-di-monitoraggio/annali-e-dati-idrologici-elaborati/annali-idrologici-parte-i-dati-storici/>

INEMAR Puglia Emissioni Regionali Macrosettori CORIMAR 2010:  
[http://www.inemar.arpa.puglia.it/immagini/2010\\_Tabella\\_Emissioni\\_Regionali\\_per\\_Macrosettori.JPG](http://www.inemar.arpa.puglia.it/immagini/2010_Tabella_Emissioni_Regionali_per_Macrosettori.JPG)

INEMAR Puglia Emissioni Regionali Macrosettori CORIMAR 2013:  
[http://www.inemar.arpa.puglia.it/immagini/2013\\_Tabella\\_Emissioni\\_Regionali\\_per\\_Macrosettori.pdf](http://www.inemar.arpa.puglia.it/immagini/2013_Tabella_Emissioni_Regionali_per_Macrosettori.pdf)

Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali:  
<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2090>

SIT Regione Puglia – Piano di Tutela delle Acque:  
[http://www.sit.puglia.it/portal/portale\\_pianificazione\\_regionale/Piano%20di%20Tutela%20delle%20Acque/Documenti](http://www.sit.puglia.it/portal/portale_pianificazione_regionale/Piano%20di%20Tutela%20delle%20Acque/Documenti)

SIT Regione Puglia – Risorse Agricole:  
[http://www.sit.puglia.it/portal/portale\\_territorio\\_rurale/Documenti/Disciplinari](http://www.sit.puglia.it/portal/portale_territorio_rurale/Documenti/Disciplinari)



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