



REC S.r.l.

Milano, Italia

**Impianto Idroelettrico
di Regolazione sul Bacino di
Campolattaro (BN)**








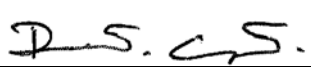
**Studio di Impatto
Ambientale
Quadro di Riferimento
Ambientale**



REC S.r.l. Milano, Italia

**Impianto Idroelettrico
di Regolazione sul Bacino di
Campolattaro (BN)**

**Studio di Impatto
Ambientale
Quadro di Riferimento
Ambientale**

Preparato da	Firma	Data			
Marco Donato		12 Aprile 2011			
Francesco Montani		12 Aprile 2011			
Pierluigi Guiso		12 Aprile 2011			
Chiara Valentini		12 Aprile 2011			
Linda Volpi		12 Aprile 2011			
Verificato da	Firma	Data			
Claudio Mordini		12 Aprile 2011			
Paola Rentocchini		12 Aprile 2011			
Approvato da	Firma	Data			
Roberto Caprpaneto		12 Aprile 2011			
Rev.	Descrizione	Preparato da	Verificato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	MRD/FMO/PLG/CHV/LV	CSM/PAR	RC	Aprile 2011

INDICE

	<u>Pagina</u>
ELENCO DELLE TABELLE	V
ELENCO DELLE FIGURE	VIII
ELENCO DELLE FIGURE IN ALLEGATO	X
1 INTRODUZIONE	1
2 ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	4
2.1 MATRICE CAUSA-CONDIZIONE-EFFETTO	4
2.2 CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI	5
2.3 CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI	6
3 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO	8
3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA	8
3.2 DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA	8
3.2.1 Atmosfera	9
3.2.2 Ambiente Idrico	9
3.2.3 Suolo e Sottosuolo	10
3.2.4 Rumore	10
3.2.5 Ecosistemi Naturali	10
3.2.6 Paesaggio	10
3.2.7 Ecosistemi Antropici	10
4 ATMOSFERA	11
4.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	11
4.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	13
4.2.1 Condizioni Meteorologiche	14
4.2.2 Regime Anemologico e Stabilità Atmosferica	19
4.2.3 Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria	21
4.2.4 Qualità dell'Aria	23
4.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RECETTORI	27
4.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	28
4.4.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Motori dei Mezzi di Costruzione e per Movimentazione Terreno (Fase di Cantiere)	28
4.4.2 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Trasporto di Terre e Rocce da Scavo (Fase di Cantiere)	32
4.4.3 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni da Fabbrica Virole (Fase di Cantiere)	33
4.4.4 Impatto sul Microclima per Creazione del Bacino Superiore (Fase di Esercizio)	33
5 AMBIENTE IDRICO	36
5.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	36
5.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	39
5.2.1 Acque Superficiali	39
5.2.2 Acque Sotterranee	47
5.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ DELLA COMPONENTE	54
5.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	56
5.4.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici (Fase di Cantiere)	56

INDICE
(Continuazione)

	<u>Pagina</u>
5.4.2 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali dovute agli Scarichi Idrici (Fase di Cantiere)	57
5.4.3 Interazione delle Attività di Scavo con Sottosuolo e Falde Sotterranee (Fase di Cantiere)	59
5.4.4 Modifica della Regimazione delle Acque Superficiali (Fase di Cantiere)	62
5.4.5 Modifica del Drenaggio Superficiale e Interazioni con i Flussi Idrici Superficiali e Sotterranei (Fase di Esercizio)	63
5.4.6 Impatto Arrecato dalla Attività di Adduzione/Restituzione delle Acque dell'Invaso di Campolattaro (Fase di Esercizio)	66
6 SUOLO E SOTTOSUOLO	67
6.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	67
6.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	69
6.2.1 Geologia	69
6.2.2 Geomorfologia	84
6.2.3 Uso del Suolo	88
6.2.4 Qualità dei Suoli	91
6.2.5 Sismicità	92
6.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ DELLA COMPONENTE	95
6.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	96
6.4.1 Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime (Fase di Cantiere)	96
6.4.2 Gestione di Terre e Rocce da Scavo e Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere)	97
6.4.3 Interazione delle Attività di Scavo con Sottosuolo e Falde Sotterranee (Fase di Cantiere)	99
6.4.4 Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo e delle Acque Connessa a Spillamenti/Spandimenti Accidentali (Fase di Cantiere)	100
6.4.5 Occupazione/Limitazione d'Uso di Suolo (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	101
6.4.6 Induzione di Fenomeni di Instabilità nelle aree di scavo (Fase di Cantiere)	103
6.4.7 Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo e delle Acque Connessa a Spillamenti/Spandimenti Accidentali (Fase di Esercizio)	104
7 RUMORE E VIBRAZIONI	105
7.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	105
7.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE RUMORE	107
7.2.1 Normativa Nazionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico	107
7.2.2 Normativa Regionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico	113
7.2.3 Zonizzazione Acustica Comunale e Limiti Acustici di Riferimento	113
7.2.4 Identificazione dei Ricettori Acustici	114
7.2.5 Caratterizzazione del Livello di Qualità Acustico	118
7.3 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE VIBRAZIONI	119
7.3.1 Inquadramento Normativo sulle Vibrazioni	119
7.3.2 Individuazione dei Ricettori per la Componente Vibrazioni	123
7.4 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RECETTORI	123
7.5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	124

INDICE
(Continuazione)

	<u>Pagina</u>
7.5.1 Impatto sul Clima Acustico durante le Attività di Cantiere	124
7.5.2 Impatto sul Clima Acustico da Traffico Veicolare	131
7.5.3 Emissione di Vibrazioni durante la Fase di Cantiere	133
7.5.4 Emissione di Emissioni Sonore e Vibrazioni (Fase di Esercizio)	133
8 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	134
8.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	134
8.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	136
8.2.1 Analisi Vegetazionale	136
8.2.2 Analisi Faunistica	142
8.2.3 Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 ed IBA	147
8.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RECETTORI	149
8.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	150
8.4.1 Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo per la presenza dei Cantieri e delle Opere (Fase di Cantiere ed Esercizio)	150
8.4.2 Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione connessi alle Emissioni Sonore, di Inquinanti e di Polveri da Mezzi e Macchinari (Fase di Cantiere)	154
8.4.3 Alterazione di Habitat ed Ecosistemi connessi a Modifiche al Microclima per la presenza del Bacino Superiore di Monte Alto (Fase di Esercizio)	155
8.4.4 Alterazione di Habitat ed Ecosistemi connessi all'Attività di Adduzione/Restituzione delle Acque dell'Invaso di Campolattaro (Fase di Esercizio)	155
9 ASPETTI STORICO-PAESAGGISTICI	157
9.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	157
9.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	159
9.2.1 Elementi Storico-Culturali ed Aree Archeologiche	160
9.2.2 Aspetti Paesaggistici e Visibilità delle Aree di Intervento	161
9.2.3 Inquinamento Luminoso	166
9.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RECETTORI	168
9.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	169
9.4.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio	169
9.4.2 Impatto Paesaggistico (Fase di Cantiere)	170
9.4.3 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza di Nuove Strutture (Fase di Esercizio)	171
10 COMPONENTE AGRO-ALIMENTARE, ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E INFRASTRUTTURE	182
10.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	182
10.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	185
10.2.1 Aspetti Demografici e Insediativi	185
10.2.2 Distribuzione degli Insediamenti	188
10.2.3 Aspetti Occupazionali e Produttivi	188
10.2.4 Attività Agricole	190
10.2.5 Infrastrutture di Trasporto	192

**INDICE
(Continuazione)**

	<u>Pagina</u>
10.2.6 Turismo	194
10.2.7 Patrimonio Agroalimentare	196
10.2.8 Salute Pubblica	198
10.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ DELLA COMPONENTE	200
10.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	201
10.4.1 Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree Turistiche (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	201
10.4.2 Disturbi alla Viabilità (Fase di Cantiere)	202
10.4.3 Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	203
10.4.4 Impatto sulla Salute Pubblica per Emissioni Sonore (Fase di Cantiere)	206
10.4.5 Impatto sulla Salute Pubblica per Emissioni di Vibrazioni (Fase di Cantiere)	207
10.4.6 Impatto sull'Occupazione (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	208
10.4.7 Impatto connesso alla Richiesta di Servizi per Soddisfacimento Necessità Personale Coinvolto (Fase di Cantiere)	208
10.4.8 Impatto dovuto ai Pericoli per la Salute Pubblica (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	209
10.4.9 Impatto sulla Produzione Agroalimentare del Territorio (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	210
10.4.10 Impatto dovuto al Contributo del Progetto sulla Efficienza del Sistema Elettrico (Fase di Esercizio)	210

RIFERIMENTI

APPENDICE A: RISULTATI DEI SONDAGGI

APPENDICE B: RISULTATI DEI RILIEVI GEOMECCANICI

APPENDICE C: MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM AREA DI CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE, 29 NOVEMBRE 2010

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

separatore delle migliaia = *virgola (,)*

separatore decimale = *punto (.)*

ELENCO DELLE TABELLE

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 4.1: Atmosfera, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	12
Tabella 4.2: Atmosfera, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	13
Tabella 4.3: Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenze Annuali (%), Stazione ENEL/SMAM di Campobasso, Anni 1959-1991	20
Tabella 4.4: Direzione e Velocità del Vento Medie Giornaliere, Distribuzione delle Frequenze Annuali (%), Stazione di Morcone, Anni 2004-2009	21
Tabella 4.5: Frequenza delle Classe di Stabilità, Stazione ENEL/SMAM di Campobasso, Anni 1959-1991	21
Tabella 4.6: Valori Limite per i Principali Inquinanti Atmosferici	22
Tabella 4.7: Biossido di Azoto, Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)	26
Tabella 4.8: PM ₁₀ , Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)	26
Tabella 4.9: Atmosfera, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori	28
Tabella 4.10: Emissioni Inquinanti per Cantiere e Fasi Rilevanti	29
Tabella 4.11: Calcolo dell'Evaporazione nell'Invaso di Monte Alto in Funzione della Temperature Registrate nel Periodo 2004-2009	35
Tabella 5.1: Ambiente Idrico, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	37
Tabella 5.2: Ambiente Idrico, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	38
Tabella 5.3: Bacino Idrografico del Fiume Tammaro	41
Tabella 5.4: Bacino Idrografico del Fiume Calore Irpino	41
Tabella 5.5: Stazioni di Monitoraggio ARPAC - Fiumi Tammaro e Calore	44
Tabella 5.6: Classificazione degli Indici di Qualità per i Corsi d'Acqua Superficiali	45
Tabella 5.7: Idrostruttura Monte Moschiatturo - Bilancio Idrologico	48
Tabella 5.8: Stato Qualitativo, Quantitativo e Ambientale - Corpi Idrici Sotterranei ARPAC 2002-2006 (ARPAC, 2007)	49
Tabella 5.9: Sorgenti Prossime alle Opere a Progetto	52
Tabella 5.10: Valori di Portata per le Sorgenti Prossime alle Opere a Progetto (periodo Settembre-Dicembre 2010)	53
Tabella 5.11: Ambiente Idrico, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori	55
Tabella 5.12: Prelievi Idrici Totali in Fase di Cantiere	56
Tabella 5.13: Scarichi Idrici Totali in Fase di Cantiere	57
Tabella 6.1: Suolo e Sottosuolo, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	68
Tabella 6.2: Suolo e Sottosuolo, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	68
Tabella 6.3: Caratteristiche dei Sondaggi Geognostici	75
Tabella 6.4: Pericolosità Sismica, Valori dei parametri a_g , F_0 e T_c^* per i periodi di riferimento	95
Tabella 6.5: Suolo e Sottosuolo, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità	95
Tabella 6.6: Terre e Rocce da Scavo	97
Tabella 6.7: Occupazione/Limitazioni Temporanee e Permanenti di Suolo	101
Tabella 7.1: Rumore e Vibrazioni, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	106
Tabella 7.2: Rumore e Vibrazioni, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	106

**ELENCO DELLE TABELLE
(Continuazione)**

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 7.3: Comuni con Piano Regolatore	108
Tabella 7.4: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	108
Tabella 7.5: Valori di Qualità Previsti dalla Legge Quadro 447/95	111
Tabella 7.6: Classi Acustiche e Destinazioni Territoriali delle Aree di Cantiere	114
Tabella 7.7 Rumore, Principali Ricettori Antropici nel Territorio circostante le Opere a Progetto	114
Tabella 7.8: Rumore, Principali Ricettori Antropici nel Territorio Attraversato dalla Viabilità di Cantiere	117
Tabella 7.9: Rumore, Viabilità e Ricettori Sensibili	117
Tabella 7.10: Caratteristiche del Ricettore Acustico	118
Tabella 7.11: Limiti Acustici di Riferimento	119
Tabella 7.12: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614)	121
Tabella 7.13: Valori delle Velocità di Vibrazione Ammissibili negli Edifici [mm/s]	123
Tabella 7.14: Rumorosità delle Fasi di Lavoro	124
Tabella 7.15: Principali Sorgenti Sonore durante la Fabbricazione Virole	126
Tabella 7.16: Clima Acustico Ante Operam e Post Operam	127
Tabella 7.17: Clima Acustico Post-Operam e Verifica del Rispetto dei Limiti Acustici	128
Tabella 7.18: Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere	129
Tabella 7.19: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare	132
Tabella 8.1: Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	135
Tabella 8.2: Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	135
Tabella 8.3: Parametri di Classificazione della Densità di Individui/100 ha delle Specie di Avifauna Stanziale di Interesse Faunistico/Venatorio (a)	143
Tabella 8.4: Parametri di Classificazione della Densità di Individui/100 ha delle Specie di Avifauna Stanziale di Interesse Faunistico/Venatorio (b)	143
Tabella 8.5: Parametri di Classificazione della Densità di Individui/100 ha delle Specie/Gruppi di Interesse Gestionale (c)	143
Tabella 8.6: Classi di Presenza per Comune dei vari Gruppi/Specie	144
Tabella 8.7: Mammiferi Ordine e Numero nella Provincia di Benevento	145
Tabella 8.8: Pesci, Anfibi e Rettili nella Provincia di Benevento	145
Tabella 8.9: Relazioni tra il Progetto e la Rete Natura 2000	148
Tabella 8.10: Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori	149
Tabella 8.11: Consumo di Superficie di Habitat Natura 2000 Associabile al Progetto	151
Tabella 8.12: Misure di Compensazione Individuate e Superfici Habitat Ripristinate	153
Tabella 9.1: Aspetti Storico-Paesaggistici, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	158
Tabella 9.2: Aspetti Storico-Paesaggistici, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	158

**ELENCO DELLE TABELLE
(Continuazione)**

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 9.3: Aspetti Storico-Paesaggistici, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità	169
Tabella 9.4: Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Sensibilità Paesistica dei Siti	176
Tabella 9.5: Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Grado di Incidenza Paesistica	180
Tabella 10.1: Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture e Patrimonio Agroalimentare, Salute Pubblica, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	183
Tabella 10.2: Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture e Patrimonio Agroalimentare, Salute Pubblica, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	184
Tabella 10.3: Comune di Morcone, Bilancio Demografico (Anno 2009)	185
Tabella 10.4: Comune di Campolattaro, Bilancio Demografico (Anno 2009)	186
Tabella 10.5: Comune di Pontelandolfo, Bilancio Demografico (Anno 2009)	187
Tabella 10.6: Attività Economiche in Provincia di Benevento (III trimestre 2010)	189
Tabella 10.7 :Numero di Aziende Agricole per Forma di Conduzione nei Comuni di Interesse	192
Tabella 10.8 :Superficie Agricola Utilizzata (SAU) per Forma di Conduzione nei Comuni di Interesse	192
Tabella 10.9: Capacità Recettiva nei Comuni di Interesse (Anno 2008)	196
Tabella 10.10: Superfici Destinate a Vigneto nei Comuni di Interesse	197
Tabella 10.11: Indicatori di Mortalità con Tassi Standardizzati per il Periodo 1990-2001 (Tutte le cause) (Regione Campania, 1982-2001)	198
Tabella 10.12: Indicatori di Mortalità con Tassi Standardizzati Periodo 1990-2001 (Tumori) (Regione Campania, 1982-2001)	198
Tabella 10.13: Indicatori di Mortalità con Tassi di Standardizzazione Periodo 1990-2001 (Malattie della Nutrizione, Metaboliche, Immunitarie) (Regione Campania, 1982-2001)	199
Tabella 10.14: Indicatori di Mortalità con Tassi di Standardizzazione Periodo 1990-2001 (Malattie dell'Apparato Respiratorio) (Regione Campania, 1982-2001)	199
Tabella 10.15: Indicatori di Mortalità con Tassi di Standardizzazione Periodo 1990-2001 (Malattie dell'Apparato Digerente) (Regione Campania, 1982-2001)	199
Tabella 10.16: Componente Agroalimentare, Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture e Salute Pubblica, Individuazione di Ricettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità	200
Tabella 10.17: Composti Azoto	204
Tabella 10.18: Livelli Sonori Tipici	207
Tabella 10.19: Numero di Addetti per Cantiere	208

ELENCO DELLE FIGURE

<u>Figura No.</u>	<u>Pagina</u>
Figura 4.a: Temperatura Media Annuo Periodo 1951-1980 (a) e 1981-1999 (b).	14
Figura 4.b: Precipitazioni Medie Annue Periodo 1951-1980 (a) e 1981-1999 (b)	15
Figura 4.c: Carta delle Zone Termometriche Omogenee (Provincia di Benevento, 2009)	16
Figura 4.d: Carta delle Zone Pluviometriche Omogenee (Provincia di Benevento, 2009)	17
Figura 4.e: Precipitazioni Medie Mensili (Stazione di Morcone 1921÷1994 e 2004÷2009)	18
Figura 4.f: Medie Mensili Dati di Temperatura (Stazione di Morcone, 2003÷2009)	19
Figura 4.g: Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria della Regione Campania (ARPAC, sito web)	25
Figura 4.h: Rosa dei Venti, Modello Meteorologico WRF-NOAA (Punto di Griglia Coordinate WGS84: 14° 7'E, 41° 3'N)	30
Figura 5.a: Bacini Idrografici della Campania (ARPAC, 2009)	40
Figura 5.b: Inquadramento Bacini Idrografici nell'Area di Intervento	40
Figura 5.c: Depressione Naturale di Lagospino (Dicembre 2010)	42
Figura 5.d: Fiume Tammaro, Stazioni Monitoraggio ARPAC	43
Figura 5.e: Fiume Tamaro, Valore degli Indici LIM e IBE (Dati 2001-2006)	45
Figura 5.f: Fiume Calore Irpino, Valore degli Indici LIM e IBE (Dati 2001-2006)	46
Figura 5.g: SACA Periodo 2006-2007 –ARPAC (2009)	47
Figura 5.h: Unità Idrogeologica di Monte Moschiatturo	48
Figura 5.i: Sezione Idrogeologica Schematica presso Cava Ciarli	60
Figura 5.j: Piano di Moia e Bacino di Monte Alto	64
Figura 6.a: Schema di Inquadramento Geologico dell'Area in Esame – Estratto dalla Carta Geologica in Scala 1:50,000 del Progetto CARG (Cartografia Geologica), Foglio 419 "San Giorgio la Molara"	70
Figura 6.b: Profilo Tettonico Schematico Relativo dell'Area (Desunto da Pescatore et alii, 2008)	71
Figura 6.c: Bacino di Monte Alto, Mappa dell'Anomalia di Bouguer e Interpretazione delle Strutture Tettoniche	79
Figura 6.d: Schema Tettonico Semplificato Relativo all'Area di Interesse	81
Figura 6.e: Inquadramento Tettonico dell'Area di Indagine	82
Figura 6.f: Bacino di Monte Alto, Particolare di uno Specchio di Faglia con visibili Strie di Movimento	84
Figura 6.g: Vista del Rilievo di Toppo Mondolfo	85
Figura 6.h: Vista del Piano di Moia	86
Figura 6.i: Aspetto Tipico dei Versanti nei Pressi dell'Invaso di Campolattaro	86
Figura 6.j: Vista della Conca Naturale in località Lagospino (Bacino Superiore di Monte Alto)	89
Figura 6.k: Vista dell'area di Accesso alla Camera Valvole	89
Figura 6.l: Vista dell'area di Cantiere Fabbricazione Virole	90
Figura 6.m: Vista dell'area di Accesso alla Centrale	90
Figura 6.n: Vista dell'area di Accesso alla Finestra Intermedia	90
Figura 6.o: Vista dell'area di localizzazione Opera di Presa/Restituzione	91
Figura 7.a: Principali Ricettori Antropici Circostanti i Cantieri No. 2 e 3	115
Figura 7.b: Principali Ricettori Antropici Circostanti il Cantiere No. 4	115

**ELENCO DELLE FIGURE
(Continuazione)**

<u>Figura No.</u>	<u>Pagina</u>
Figura 7.c: Principali Ricettori Antropici circostanti il Cantiere No. 5	116
Figura 7.d: Principali Ricettori Antropici circostanti il Cantiere No. 6	116
Figura 8.a: Depressione di Lagospino (Bacino di Monte Alto) – Dicembre 2010	137
Figura 8.b: Depressione di Lagospino (Bacino di Monte Alto), Prati Aridi e Cerri	138
Figura 8.c: Foto Area Accesso Camera a Valvole (Cantiere No. 2), Aree Agricole e Cerri	139
Figura 8.d: Foto Area Fabbricazione Virole (Cantiere No. 3), Aree Agricole e Cerri	139
Figura 8.e: Sottobosco della Cerreta	140
Figura 8.f: Foto Area Finestra Intermedia (Cantiere No. 5), Aree Agricole e Cerri	141
Figura 8.g: Foto Area Opera di Presa/Restituzione (Cantiere No. 6), Ulivi	141
Figura 9.a: Valle del Tammaro, Vista verso Ovest	161
Figura 9.b: PTR, Sistemi di Terre	162
Figura 9.c: Vista della Valle del Tammaro da Monte Alto	163
Figura 9.d: Vista dell'abitato di Morcone	163
Figura 9.e: Diga di Campolattaro	164
Figura 9.f: Vista dall'Alto del Bacino di Monte Alto	165
Figura 9.g: Vista Area di Accesso alla Camera Valvole	165
Figura 9.h: Vista della Cava Ciarli da Masseria Pericurti (S.S. 87)	166
Figura 9.i: Vista Accesso Finestra Intermedia e Pozzo Paratoie	166
Figura 9.j: Studio Architettonico Accesso Centrale (Studio Italo Rota & partners)	172
Figura 9.k: Vista Accesso Centrale da SS No. 87	178
Figura 9.l: Settori di Visibilità dell'Accesso alla Finestra Intermedia	179
Figura 10.a: Viabilità in Provincia di Benevento	193
Figura 10.b: Distribuzione dei Posti Letto Alberghieri in Provincia di Benevento per l'Anno 2008	195

ELENCO DELLE FIGURE IN ALLEGATO

Figura No.

- 1.1 Inquadramento Territoriale
- 2.1 Matrice causa Condizione Effetto
- 4.1 Individuazione dei Recettori prossimi alle aree di Cantiere
- 4.2 Fase di Cantiere, Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni di NOx in Atmosfera al Livello del Suolo
- 4.3 Fase di Cantiere, Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni di PM10 in Atmosfera al Livello del Suolo
- 5.1 Idrografia Superficiale, Area Vasta
- 5.2 Idrografia Superficiale
- 5.3 Carta Idrogeologica
- 6.1 Carta Geologica
- 6.2 Interpretazione Indagini Geofisiche, Area Bacino di Monte Alto
- 6.3 Carta Geomorfologica Area Bacino di Monte Alto
- 6.4 Carta Geomorfologica Area Opera di Presa
- 6.5 Carta dell'Uso del Suolo, Area Vasta
- 6.6 Carta dell'Uso del Suolo, Analisi di Dettaglio
- 7.1 Viabilità di Cantiere, Ricettori Antropici
- 7.2 Viabilità ed Elementi di Sensibilità
- 7.3 Simulazione di Impatto Acustico, Mappe delle Isofoniche
- 7.4 Traffico Veicolare, Propagazione del Rumore
- 9.1 Paesaggio, Punti di Ripresa e Visibilità dell'Area del Bacino Superiore
- 9.2 Paesaggio, Punti di Ripresa e Visibilità dell'Area di Accesso alla Camera a Valvole
- 9.3 Paesaggio, Punti di Ripresa e Visibilità dell'Area di Accesso alla Centrale
- 9.4 Paesaggio, Punti di Ripresa e Visibilità dell'Area di Accesso alla Finestra Intermedia
- 9.5 Carta dell'Intervisibilità Teorica a Larga Scala, Bacino di Monte Alto
- 9.6 Carta dell'Intervisibilità Teorica, Opere a Progetto
- 9.7 Fotoinserimenti
- 10.1 Infrastrutture per la Viabilità

**RAPPORTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
IMPIANTO IDROELETTRICO DI REGOLAZIONE
SUL BACINO DI CAMPOLATTARO (BN)**

1 INTRODUZIONE

La società REC S.r.l. ha in progetto la realizzazione di un impianto idroelettrico di regolazione della potenza massima di generazione installata pari a circa 572 MW da realizzarsi nella Provincia di Benevento con interessamento dei Comuni di Morcone, Pontelandolfo e Campolattaro.

L'intervento prevede l'utilizzo dell'esistente Invaso di Campolattaro quale bacino inferiore ed il suo collegamento, tramite un sistema di gallerie e pozzi in pressione, con un bacino superiore della capacità di invaso di circa 7 milioni di m³ di acqua, individuato nell'area di Monte Alto in una depressione naturale. Tale configurazione fornisce la possibilità di sfruttare un salto geodetico medio analitico di circa 522 m.

Nel bacino superiore e in quello inferiore verranno realizzate opere di presa e restituzione dimensionate in funzione delle portate di esercizio.

La Centrale, costituita da due gruppi di macchine del tipo reversibile (gruppi pompa-turbina) sarà situata in caverna tra i due bacini di monte e di valle. Nelle ore con bassa domanda di energia i gruppi pomperanno acqua dal bacino inferiore verso il bacino superiore, viceversa, nelle ore di alta richiesta di energia, le macchine turbineranno i volumi di acqua dal Bacino superiore verso quello inferiore. L'Impianto sarà collegato alla Rete di Trasmissione Nazionale attraverso un elettrodotto di circa 27 km che si collegherà alla Rete Terna 380 kV Benevento II-Foggia in autorizzazione.

Nel complesso l'impianto in progetto prevede la realizzazione di:

- un bacino superiore attraverso un adeguamento morfologico della depressione naturale di Monte Alto ed impermeabilizzazione dello stesso per un volume utile di invaso pari a circa 7 Mm³;
- opera di presa posta sulla sponda occidentale dell'invaso esistente di Campolattaro;
- centrale in caverna con alloggiamento di:
 - 2 gruppi reversibili e relativi trasformatori, con predisposizione di spazio per l'installazione di un eventuale terzo gruppo reversibile, mantenendo invariata la potenza complessiva installata,
 - sottostazione elettrica blindata;
- gallerie per l'alloggiamento delle condotte di adduzione e restituzione dell'acqua e per lo scarico del bacino superiore di Monte Alto e galleria per il by-pass per accesso allo scarico di fondo;
- gallerie per l'accesso agli impianti (Centrale e Camera Valvole) e per un accesso intermedio alla galleria di restituzione di valle;

- rete di connessione elettrica aerea AT da 380 kV.

Il presente rapporto costituisce il Quadro di Riferimento Ambientale, nel quale sono individuate, analizzate e quantificate tutte le possibili interazioni del progetto con l'ambiente ed il territorio circostante. In questa sezione dello studio, in particolare, a partire dalla caratterizzazione e dall'analisi delle singole componenti ambientali, vengono descritti il sistema ambientale di riferimento e le eventuali interferenze con l'opera a progetto.

La corografia di dettaglio al 10,000 con l'ubicazione delle opere in esame è riportato in Figura 1.1 allegata.

Il Quadro di Riferimento Ambientale relativo all'allacciamento del nuovo impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale è stato predisposto separatamente e riportato nel documento D'Appolonia No. 10-689 H8.

Le informazioni presentate nel SIA rispondono a quanto indicato dalla normativa nazionale e regionale vigente in materia di VIA. La metodologia concettuale per la valutazione dell'impatto ambientale, indicata in primo luogo dalla Direttiva CEE 85/337 del 27 Giugno 1985 e recepita poi nella legislazione nazionale, si articola sostanzialmente nelle fasi seguenti:

- fase conoscitiva che, a sua volta, si articola in due aree di studio e precisamente:
 - descrizione e caratterizzazione del progetto dell'opera all'interno del sistema costituito dagli strumenti di pianificazione territoriale (Quadri di Riferimento Programmatico e Progettuale del SIA),
 - descrizione e caratterizzazione delle componenti ambientali utilizzate per rappresentare il sistema ambientale di riferimento;
- fase previsionale, ovvero della descrizione e misura delle eventuali modifiche ambientali in termini quali-quantitativi, spaziali e temporali;
- fase di valutazione, ovvero del processo di determinazione del significato quali-quantitativo dell'impatto previsto sull'ambiente;
- fase della comunicazione, ovvero della sintesi, in linguaggio non tecnico, delle informazioni acquisite, allo scopo di facilitarne la diffusione, la comprensione e l'acquisizione da parte del pubblico.

Nel caso del presente studio, la traduzione della suddetta procedura concettuale si è concretizzata nei seguenti punti:

- si è posta la massima cura al fine di non escludere o sottovalutare a priori alcun effetto ambientale o socio-economico, derivante dall'intervento progettato, il quale possa essere ritenuto importante da un qualsiasi punto di vista o da un qualunque particolare soggetto presente sul territorio;
- pur evidenziando le possibili interazioni e conseguenze secondarie e indotte connesse all'esercizio dell'opera, si è evitato nel contempo, sulla base di verifiche tecniche, di spingere lo studio su argomenti poco o per nulla significativi in relazione al problema in oggetto (ed alla sua scala);

- l'analisi tecnica si è estesa anche ad individuare ed evidenziare le conseguenze ambientali di eventuali possibili alternative tecnico-impiantistiche al progetto proposto e le tecnologie disponibili per ridurre gli effetti negativi sull'ambiente che non siano eliminabili (misure mitigative).

A livello operativo nella redazione della presente Sezione del Quadro di Riferimento Ambientale si è proceduto a:

- effettuare un'analisi conoscitiva preliminare, riportata ai Capitoli 2 e 3, in cui:
 - sono stati identificati i fattori di impatto collegati all'opera (si veda il Capitolo 2), in base a cui selezionare le componenti ambientali sulle quali possono essere prodotte le interferenze potenziali (la metodologia adottata è basata sulla matrice Causa-Condizione-Effetto),
 - è stata individuata un'area vasta preliminare nella quale inquadrare tutte le potenziali influenze dell'opera (si veda il Capitolo 3);
- realizzare, per le varie componenti ambientali individuate, l'analisi di dettaglio. Individuato con esattezza l'ambito di influenza, sono stati effettuati studi specialistici su ciascuna componente, riportati nei Capitoli da 4 a 10, attraverso un processo generalmente suddiviso in tre fasi:
 - caratterizzazione dello stato attuale,
 - identificazione e stima degli impatti,
 - definizione delle misure di mitigazione e compensazione, ove significativo.

2 ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

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 aspetti potenziali dell'opera, basato sulla costruzione della matrice causa-condizione-effetto (Paragrafo 2.1);
- i criteri adottati per la stima degli impatti (Paragrafo 2.2);
- i criteri adottati per il contenimento degli impatti (Paragrafo 2.3).

2.1 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:

- 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 (diverse fasi di cantiere ed esercizio). L'individuazione delle principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi di costruzione e alla fase di esercizio è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale SIA;
- i Fattori Causali di Impatto, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività proposte e che sono individuabili come fattori che possono causare oggettivi e specifici impatti. L'individuazione dei fattori causali di impatto è riportata, con riferimento alla fase di costruzione e alla fase di esercizio dell'opera, nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA;

- le Componenti Ambientali influenzate, con riferimento sia alle componenti fisiche che a quelle socio-economiche 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 sopra definiti. Le componenti ambientali a cui si è fatto riferimento sono quelle definite al Paragrafo 3.2;
- 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, in relazione agli elementi di sensibilità ambientale rilevati nelle diverse componenti. A partire dai fattori causali di impatto individuati e dopo una valutazione del loro grado di significatività, 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 alle singole componenti ambientali individuate ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Capitoli da 4 a 10.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata in Figura 2.1 allegata, che rappresenta il quadro di riferimento nel quale sono evidenziate le relazioni reciproche dei singoli studi settoriali. 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.

2.2 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 dalle norme, 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 sulle singole componenti ambientali 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 sulle singole componenti ambientali, essendo impostate 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 alle singole componenti ambientali a partire dagli impatti potenziali individuati; il risultato di tale attività è esplicitato, con riferimento a ciascuna componente ambientale, nei Capitoli da 4 a 10.

2.3 CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI

La mitigazione e compensazione degli impatti rappresentano non solamente un argomento essenziale in materia di VIA, ma anche un fondamentale requisito normativo (Articolo 4 del DPCM 27 Dicembre 1988). Questa fase consiste nel 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 alle singole componenti ambientali e in funzione degli impatti stimati ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Capitoli da 4 a 10.

3 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

Nel presente Capitolo viene definito l'ambito territoriale di interesse per il presente studio, inteso come sito di localizzazione delle opere e area vasta nella quale possono essere risentite le interazioni potenziali indotte dalla realizzazione del progetto.

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

L'impianto idroelettrico di regolazione di Campolattaro interessa i comuni di Campolattaro, Morcone e Pontelandolfo, tutti in provincia di Benevento (BN).

Le opere a progetto ricadono nei sub-bacini idrografici del Fiume Tammaro e del Fiume Calore Irpino, entrambi ricompresi all'interno del grande Bacino Idrografico del Fiume Volturno. Il bacino esistente di Campolattaro si inserisce nell'incisione di fondo valle del Tammaro, mentre il bacino superiore è ubicato in una conca naturale denominata di Monte Alto, posta ad una quota superiore di circa 875 m s.l.m...

La Centrale e gli impianti saranno realizzati in sotterraneo. Gli unici elementi visibili (escludendo il bacino superiore) saranno i portali delle gallerie di accesso. Il portale della Centrale sarà localizzato in corrispondenza di una cava dismessa mentre il portale di accesso alla camera valvole e il portale della finestra intermedia si inseriscono in aree agricole/naturali.

Le nuove opere sono localizzate a circa:

- 3 km a Nord-Ovest dal centro dell'abitato di Morcone (il bacino di Monte Alto è l'elemento più prossimo);
- 1 km a Nord dal centro dell'abitato di Campolattaro (l'accesso alla finestra intermedia è l'elemento più prossimo);
- 2 km a Nord dal centro dell'abitato di Pontelandolfo (l'accesso alla Centrale è l'elemento più prossimo).

Il bacino e le opere ad esso connesse occuperanno un'area di circa 515,000 m². Ulteriori 40,000 m² circa saranno utilizzati come area di cantiere.

3.2 DEFINIZIONE DELL'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.

L'identificazione di un'area vasta preliminare 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 ed individuati dall'analisi preliminare. Tale criterio porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'impianto, si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera.

Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta preliminare:

- ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta alla realizzazione dell'opera deve essere sicuramente trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta preliminare;
- l'area vasta preliminare deve includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- l'area vasta preliminare deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'opera in progetto nel territorio in cui verrà realizzata.

La selezione dell'area vasta preliminare è stata oggetto di verifiche successive durante i singoli studi specialistici per le diverse componenti, con lo scopo di assicurarsi che le singole aree di studio definite a livello di analisi fossero effettivamente contenute all'interno dell'area vasta preliminare.

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (qualche chilometro), costituita dalle aree limitrofe alle opere.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per le componenti ambientali di interesse.

3.2.1 Atmosfera

Data la tipologia di opera, e in considerazione degli scopi del presente studio, l'analisi della componente è stata condotta a livello generale, mediante un inquadramento delle condizioni meteorologiche regionali e provinciali. Sono stati inoltre riportati i dati di temperatura, piovosità ed umidità relativa locali (stazione di misura di Morcone ubicata a 3.5 km circa dall'area di intervento). La caratterizzazione del regime anemologico è stata effettuata per un inquadramento generale mediante i dati della stazione meteorologica ENEL/SMAM di Campobasso e per un'analisi a livello locale della condizioni anemometriche, mediante i dati medi giornalieri di velocità e direzione del vento rilevati presso la centralina di Morcone. Inoltre sono stati riportati i dati di qualità dell'aria delle stazioni di misura presenti sul territorio.

3.2.2 Ambiente Idrico

Lo studio di caratterizzazione di questa componente ha preso in esame le risorse idriche superficiali e sotterranee. Per quanto concerne le risorse idriche superficiali l'analisi è stata condotta con particolare attenzione ai bacini idrografici interessati dalle opere a progetto (sub-bacini del Fiume Tammaro e del Fiume Calore Irpino, entrambi ricompresi all'interno del grande Bacino Idrografico del Fiume Volturno). Anche per quanto riguarda le risorse idriche sotterranee si è fatto riferimento alle informazioni contenute nei documenti di

pianificazione territoriale, con particolare riferimento alla provincia di Benevento. A scala locale si è fatto riferimento alla caratterizzazione di dettaglio prodotta a seguito dalle indagini geologiche, idrologiche e idrogeologiche, raccolte degli Studi Specialistici allegati alla documentazione di Progetto.

3.2.3 Suolo e Sottosuolo

Lo studio di caratterizzazione di questa componente ha preso in esame le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, dell'uso e qualità del suolo e della sismicità. L'analisi della componente è stata condotta a livello generale, mediante un inquadramento regionale della geologia, morfologia e della sismicità. Relativamente all'uso del suolo si è fatto riferimento alle informazioni contenute nella carta Corine Land Cover (III Livello) e alle informazioni ottenute grazie a indagini naturalistiche in campo. Data la tipologia di opera, e in considerazione degli scopi del presente studio, l'analisi della componente è stata approfondita con indagini geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche svolte durante la progettazione e allegate alla documentazione di Progetto.

3.2.4 Rumore

In considerazione della tipologia di opera, si è ritenuto opportuno limitare l'area di valutazione dell'impatto acustico e della produzione di vibrazioni a livello locale (entro il km) ed in particolare alle aree frequentate da persone.

3.2.5 Ecosistemi Naturali

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta a livello generale attraverso l'analisi della bibliografia scientifica e delle informazioni contenute negli strumenti di tutela ambientale comunitari, regionali e provinciali. Gli aspetti di maggior rilevanza relativi alle aree di prevista ubicazione delle opere sono invece stati verificati tramite rilievi fitosociologici e faunistici di dettaglio con particolare riferimento ai Siti Natura 2000 presenti nelle aree oggetto di intervento.

3.2.6 Paesaggio

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata eseguita a livello provinciale e comunale con riferimento ai caratteri paesaggistici e all'individuazione dei vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici. Sono stati individuati gli elementi storico-culturali, archeologici e gli elementi di interesse paesaggistico prossimi all'area di prevista localizzazione delle opere. L'analisi degli aspetti legati alla percezione visiva è stata inoltre condotta attraverso l'analisi della intervisibilità degli interventi a progetto.

3.2.7 Ecosistemi Antropici

L'analisi della componente è stata condotta a livello generale mediante informazioni di carattere provinciale ed attraverso l'analisi più approfondita degli aspetti di interesse a livello comunale.

Nell'ambito della caratterizzazione sono stati considerati gli aspetti demografici, insediativi, occupazionali, produttivi, quelli legati alle attività agricole, al turismo, al patrimonio agroalimentare ed alla salute pubblica. Sono state inoltre evidenziate le componenti insediative ed infrastrutturali più prossime all'area di intervento.

4 ATMOSFERA

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale di:

- eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili (traffico terrestre);
- eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali.

Si evidenzia che l'esercizio dell'impianto idroelettrico non determinerà l'emissione di alcun inquinante in atmosfera.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 4.1 riassume le interazioni tra il progetto (fase di costruzione e fase di esercizio) e la componente atmosfera;
- il Paragrafo 4.2 riporta, per l'area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente atmosfera. Tale descrizione è stata condotta attraverso la definizione delle condizioni meteorologiche generali, con particolare riferimento al regime anemologico e allo stato di qualità dell'aria;
- nel Paragrafo 4.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 4.4 quantifica gli impatti ambientali e descrive le misure di mitigazione previste.

4.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE

Le interazioni tra il progetto e la componente atmosfera 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 con le frese (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,
 - emissioni in atmosfera connesse al traffico indotto;
- fase di esercizio. Nell'impianto idroelettrico non sono presenti fonti di emissione in atmosfera, quindi l'esercizio della Centrale non comporterà emissioni a scala locale di inquinanti (in fase di turbinaggio l'alimentazione è assicurata dalle risorse idriche dell'invaso di Campolattaro già presenti sul territorio e in fase di pompaggio i gruppi pompa-turbina sono ad alimentazione elettrica). Le interazioni tra il progetto e la componente sono quindi esclusivamente associate a:
 - modifiche al microclima locale (bacino superiore di Monte Alto),
 - emissioni in atmosfera connesse al traffico indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate ai Capitoli 6 e 8 del Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame (fase di cantiere) è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 4.1: Atmosfera, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Cantiere No. 1 Bacino Superiore		
Allestimento Cantiere	X	
Scotico e Rimodellazione del fondo del Bacino		X
Realizzazione diaframmi e scavi (gallerie, pozzi e camere)		X
Movimentazione terre di scavo e accumulo temporaneo di materiali		X
Trasporto terre e rocce da scavo		X
Trasporto addetti	X	
Getti in opera e montaggi		X
Ripristini	X	
Cantiere No.2 di Accesso alla Camera Valvole Cantiere No. 5 Finestra Intermedia Galleria di Restituzione		
Allestimento Cantiere	X	
Realizzazione scavi (gallerie, pozzi e camere)		X
Movimentazione terre di scavo		X
Realizzazione opere e montaggi		X
Trasporto terre e rocce da scavo		X
Trasporto addetti	X	
Ripristini	X	
Cantiere No. 3 Fabbricazione Virole		
Allestimento Cantiere	X	
Produzione virole		X
Trasporto materiale (materie prime e virole)		X
Trasporto addetti	X	
Smantellamento e Ripristini	X	
Cantiere No. 4 Accesso Centrale		
Allestimento Cantiere	X	
Realizzazione scavi (gallerie, pozzi e camere)		X
Movimentazione terre di scavo		X
Trasporto terre e rocce da scavo		X
Trasporto addetti	X	
Getti in opera		X
Montaggio ELMEC	X	
Ripristini	X	
Cantiere No. 6 Opera di Presa/Restituzione Bacino Inferiore		
Allestimento Cantiere	X	
Realizzazione diaframmi e scavi		X
Movimentazione terre di scavo		X
Trasporto terre e rocce da scavo		X
Trasporto addetti	X	
Realizzazione opere e montaggi		X
Rinterri e rimozione palancole		X
Ripristini	X	

La valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in fase di esercizio è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 4.2: Atmosfera, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Modifiche al microclima (bacino di monte)		X
Traffico indotto (trasporto addetti per esercizio e manutenzione)	X	

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, montaggi elettromeccanici 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 degli addetti della Centrale e degli addetti alla manutenzione degli impianti.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

4.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

Nel presente paragrafo si è provveduto a:

- descrivere le condizioni meteorologiche generali a scala regionale e provinciale e nel dettaglio dell'area di interesse (Paragrafo 4.2.1);
- descrivere il regime anemologico delle aree interessate dal progetto (Paragrafo 4.2.2);
- riportare la normativa di riferimento sulla qualità dell'aria (Paragrafo 4.2.3);
- effettuare alcune considerazioni sulla qualità dell'aria delle aree di interesse (Paragrafo 4.2.4).

4.2.1 Condizioni Meteorologiche

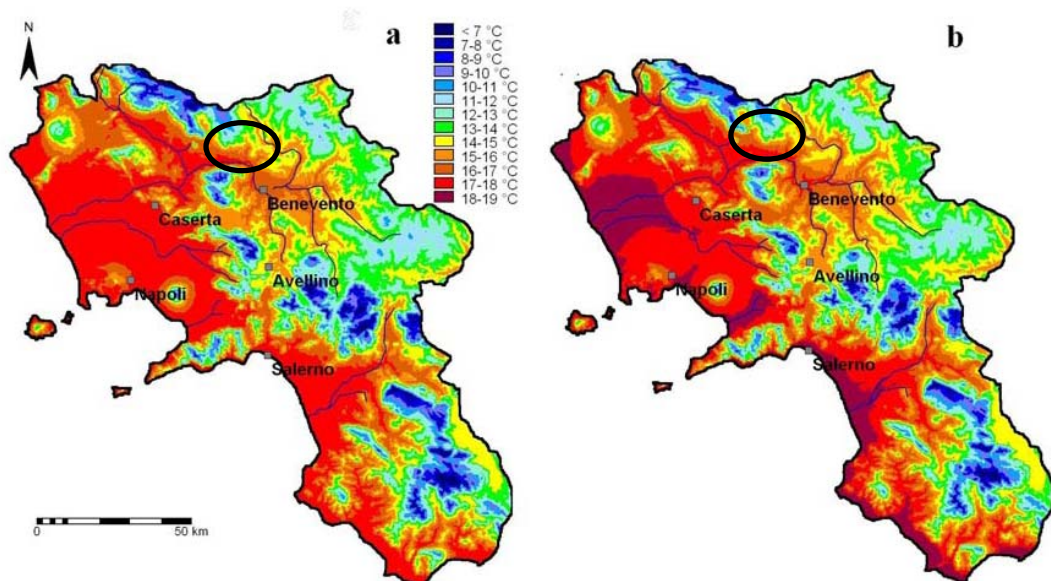
4.2.1.1 Caratteristiche Climatiche Generali a Scala Regionale

Il clima della Campania è prevalentemente di tipo mediterraneo. Più secco e arido lungo le coste e sulle isole, più umido sulle zone interne, specie in quelle montuose. Nelle località a quote più elevate, lungo la dorsale appenninica, si riscontrano condizioni climatiche più rigide, con innevamenti invernali persistenti ed estati meno calde (Regione Campania, 2001).

Tale clima è il risultato dell'interazione fra gli anticicloni delle Azzorre, Siberiano ed Sud Africano e le depressioni di origine prevalentemente atlantica (cicloni di Islanda e delle Aleutine), con calde e secche estati e inverni piovosi, moderatamente freddi (Ducci e Tranfaglia, 2008).

Le temperature medie annue sono di circa 10°C nelle zone montuose interne, 18°C nelle zone costiere e 15.5°C nelle pianure interne circondate da rilievi carbonatici. In Campania la correlazione tra la temperatura e l'altitudine è estremamente alta (generalmente >0.9), con un gradiente compreso fra -0.5°C e -0.7°C ogni 100 m (Ducci e Tranfaglia, 2008), consentendo così la possibilità di stimare, attraverso l'utilizzo di metodologie geostatistiche, i valori medi di temperatura per l'intero territorio regionale.

Negli ultimi anni si è registrato un incremento dei valori di temperatura rispetto al passato. Si riportano di seguito le carte della temperatura media annua relative rispettivamente ai periodi 1951-1980 e 1981-1999, dalle quali si può notare un aumento delle temperature medie nel secondo periodo, rispetto al primo (Ducci e Tranfaglia, 2005).

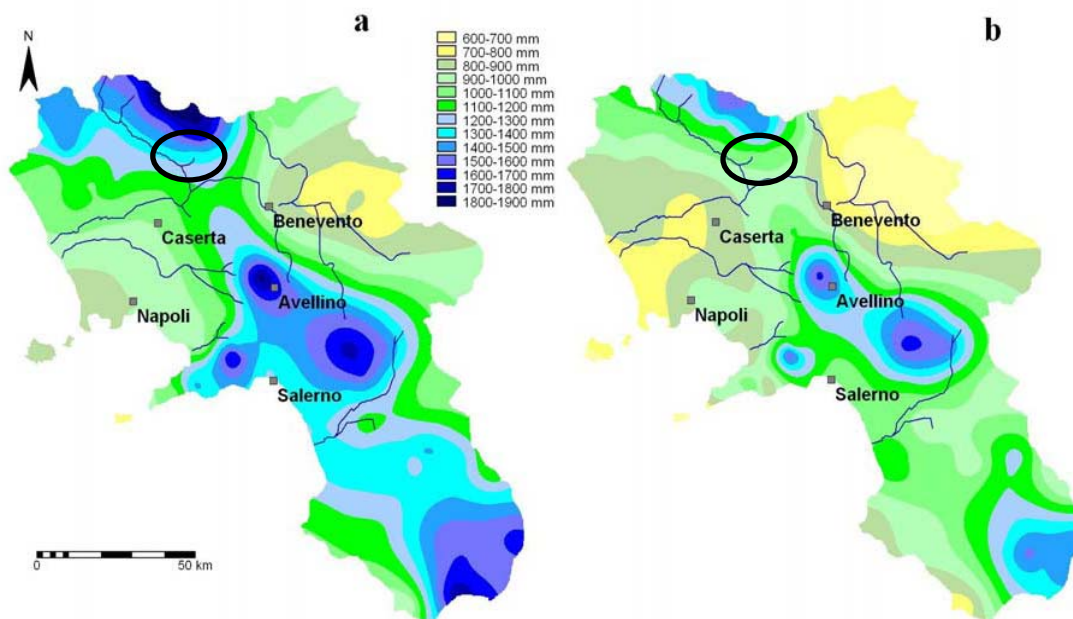


**Figura 4.a: Temperatura Media Annua
Periodo 1951-1980 (a) e 1981-1999 (b).**

Il regime di precipitazioni in Campania è appenninico sublitorale, con un massimo in autunno/inverno. Le precipitazioni sono influenzate principalmente dalle catene montuose, in termini di altitudine (spesso 1,500-2,000 m s.l.m.), disposizione dei rilievi (effetto barriera) e prossimità al mar Tirreno. La più bassa media annua delle precipitazioni fino al

1999 si attesta intorno ai 700 mm, caduta nella parte orientale della Regione, dall'altro lato del bacino idrografico appenninico; la più alta circa 1,800 mm, caduta nella parte centrale del rilievo appenninico (Ducci e Tranfaglia, 2008).

Nel ventennio 1981-1999, mediamente, le precipitazioni si sono ridotte rispetto al trentennio 1951-1980, come riportato dalle carte della piovosità media annua, di seguito riportate (Ducci e Tranfaglia, 2005).



**Figura 4.b: Precipitazioni Medie Annue
Periodo 1951-1980 (a) e 1981-1999 (b)**

Dalla carta (a) si nota un massimo delle precipitazioni nelle zone in rilievo della Campania (dai 1,500 ai 1,900 mm). Nonostante la diminuzione delle precipitazioni medie annue, anche in carta (b) è evidente un massimo nelle stesse zone montuose, con i minimi situati nella pianura di Napoli e Caserta e nella zona alle spalle di Benevento (dai 600 ai 1,000 mm).

Per quanto riguarda l'umidità relativa, i valori medi annui registrati tra il 2005 ed il 2007 vanno dal 63.6% della stazione di Capri, caratterizzata da un clima a carattere mediterraneo e, quindi, moderatamente più arido rispetto alle zone continentali, ai 79.1% della stazione di Treviso. Non si rilevano dei *trend* significativi a scala annuale (APAT, 2006, 2007 e 2008; ARPAC, 2010).

4.2.1.2 Caratteristiche Climatiche Generali a Scala Provinciale

Con riferimento alla Provincia di Benevento, il Servizio Idrografico Regionale ha pubblicato dati climatici relativi al trentennio 1961-1991 (Provincia di Benevento, 2009).

Per quanto riguarda i dati termometrici, questi provengono da 9 stazioni di rilevamento (Apice, Benevento, Ginestra degli Schiavoni, Montesarchio, Paduli, Pago Veiano, S. Agata dei Goti, S. Croce del Sannio e Telesse). Tali dati sono stati elaborati in modo da ottenere una carta tematica delle zone termometriche omogenee (di seguito riportata) per l'intera Provincia, con una divisione delle aree secondo 9 classi di intervalli termometrici.

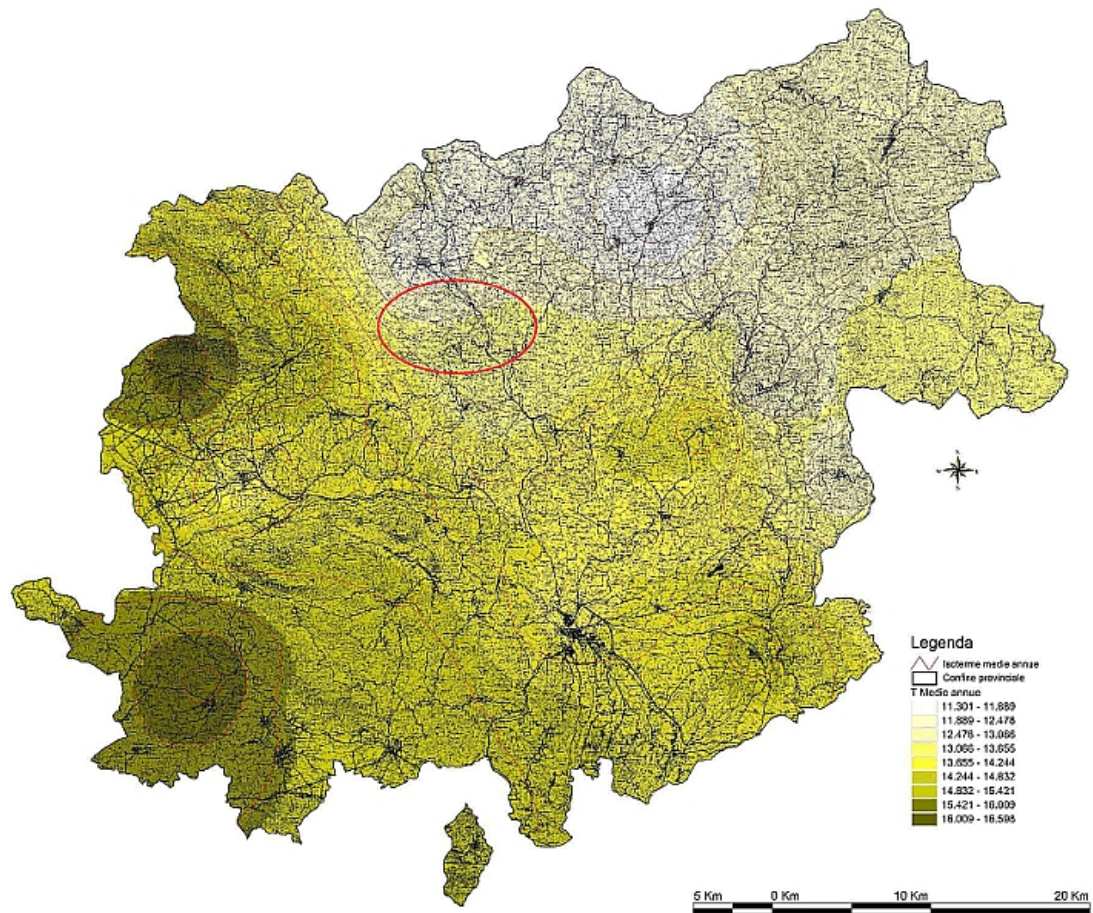


Figura 4.c: Carta delle Zone Termometriche Omogenee (Provincia di Benevento, 2009)

Come si nota dalla figura, le aree più calde della Provincia sono presenti nel settore Sud-occidentale, in corrispondenza delle stazioni termopluviometriche di S. Agata de' Goti (16.5°C) e Faicchio (16.3°C). Il settore più freddo si trova in corrispondenza dell'alto Tammaro in corrispondenza delle stazioni termopluviometriche di S. Croce del Sannio (11.9°C) e Colle Sannita (11.3°C). L'area interessata dal progetto interessa intervalli compresi tra i 12.5°C ed i 13.7°C.

Per quanto riguarda i dati pluviometrici, questi provengono da 20 stazioni di rilevamento sparse sul territorio (Apice-Ufita, Benevento, Ginestra degli Schiavoni, Pago Veiano, Bucciano, Montesarchio, S. Croce del Sannio, Teleso, S. Agata De' Goti, Buonalbergo, Campolattaro, Cerreto Sannita, Colle Sannita, Faicchio, Morcone, Pesco Sannita, S. Giorgio La Molara, S. Leucio del Sannio, S. Martino Valle Caudina, Castelvetero in Val Fortore), che hanno permesso l'elaborazione di una carta tematica (riportata nel seguito) delle zone pluviometriche omogenee della Provincia, secondo 5 classi di intervalli pluviometrici.

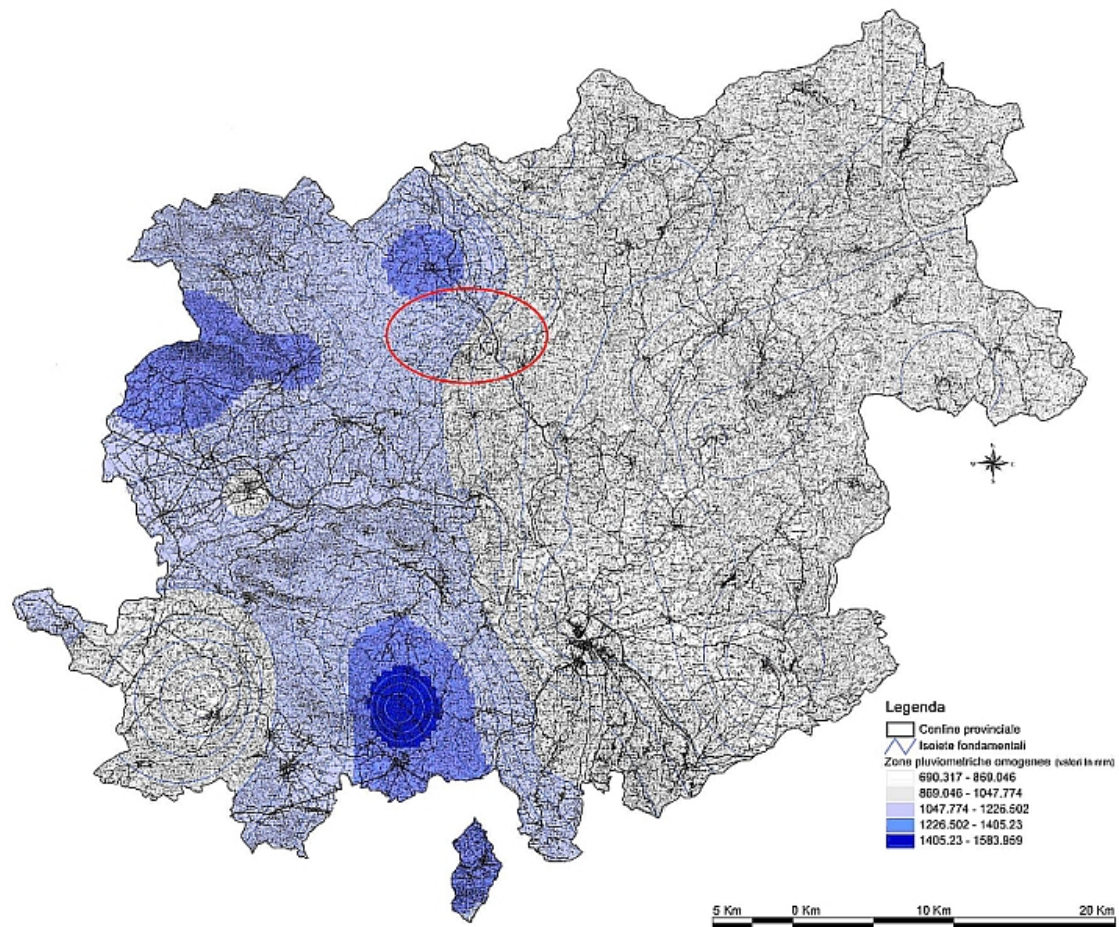


Figura 4.d: Carta delle Zone Pluviometriche Omogenee (Provincia di Benevento, 2009)

La figura evidenzia una piovosità massima nel settore meridionale della Provincia, in corrispondenza delle stazioni pluviometriche di Montesarchio (1,500 mm/anno) e S. Martino (1,390 mm/anno). Tale dato è legato alla struttura orografica del territorio sannita e alla distribuzione geografica dei rilievi preappenninici. Le masse d'aria provenienti dal golfo di Napoli mantengono il massimo carico di acqua in quanto non vengono smunte precedentemente e pertanto scaricano gran parte delle piogge sui primi rilievi elevati che incontrano proprio in questo distretto geografico. La minore piovosità è invece in corrispondenza dell'alto Fortore e dell'alto Tammaro in cui i dati riportano valori fra i 700 e i 900 millimetri di pioggia annua. L'area di interesse per il progetto, in particolare, interessa intervalli compresi tra gli 869.0 mm ed i 1,226.5 mm.

4.2.1.3 Caratteristiche Climatiche Locali

I dati termo-pluviometrici per l'area di interesse sono stati reperiti nella sezione di Agrometeorologia del sito internet della Regione Campania – Assessorato all'Agricoltura e alle attività produttive e sono relativi alla **stazione di misura di Morcone** (REC S.r.l., 2011b).

Tale stazione costituisce la stazione di misura, tra quelle disponibili, più vicina in termini geografici e più simile come quota alla zona di interesse (Morcone si trova ad una distanza di circa 3.5 km dal sito di prevista realizzazione del bacino di Monte Alto ad un'altitudine di circa 550 m s.l.m).

4.2.1.3.1 *Pioggie*

Per la stazione pluviometrica di Morcone i dati sono stati reperiti:

- dagli Annali Idrologici del Compartimento di Napoli per il periodo 1921÷1994;
- dalla Sezione di Agrometeorologia dell'Assessorato all'Agricoltura e alle attività produttive (Regione Campania) per gli anni compresi tra il 2004 e il 2009.

Nella Figura sottostante si riporta l'andamento mensile medio delle piogge, in millimetri. Il totale medio annuo è pari a circa 1,240 mm (990 mm relativamente al periodo 2004÷2009).

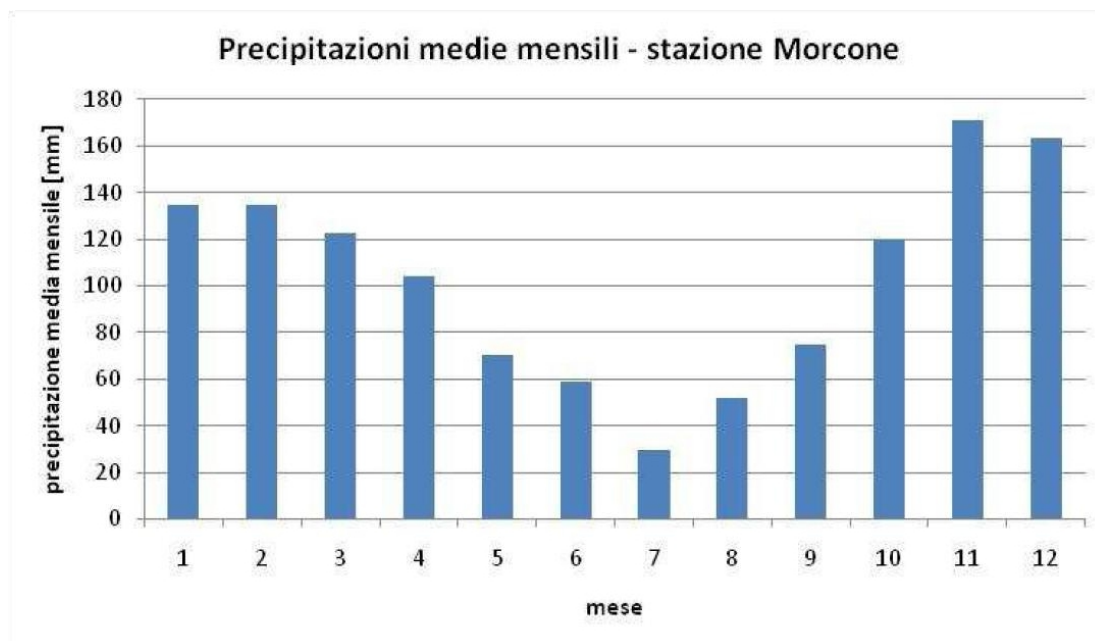
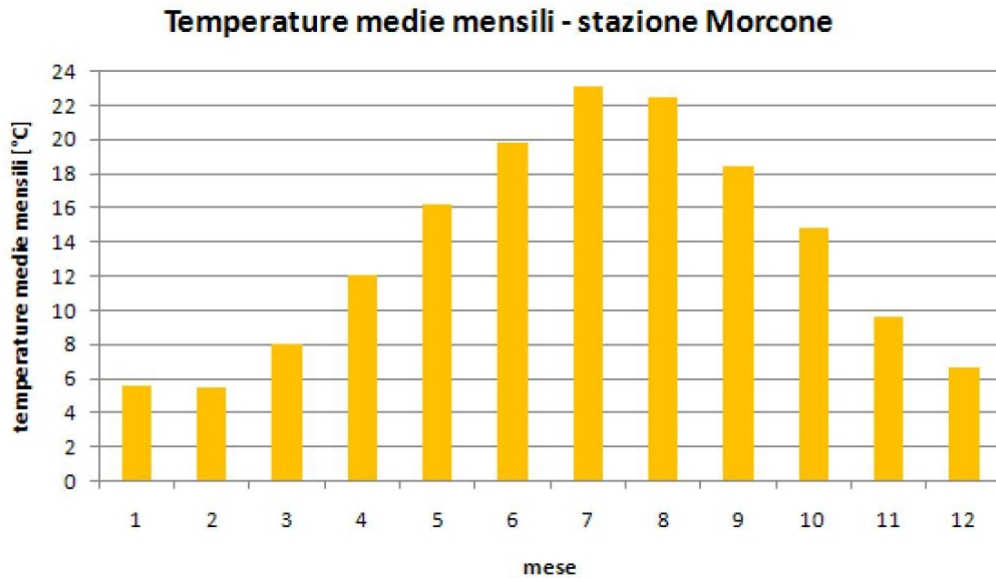


Figura 4.e: Precipitazioni Medie Mensili (Stazione di Morcone 1921÷1994 e 2004÷2009)

4.2.1.3.2 *Temperature*

Nell'istogramma seguente è illustrato l'andamento medio delle temperature su base mensile, cui corrisponde un valore medio annuo di 13.5°C.



**Figura 4.f: Medie Mensili Dati di Temperatura
(Stazione di Morcone, 2003÷2009)**

4.2.2 Regime Anemologico e Stabilità Atmosferica

Per quanto riguarda la caratterizzazione meteorologica dell'area in esame, si è fatto riferimento a:

- dati rilevati nella stazione meteorologica ENEL/SMAM di Campobasso per un inquadramento generale (ubicazione Lat 41°34', Long 14° 39'). Tale stazione riporta dati statistici di direzione e velocità del vento e classi di stabilità per circa 30 anni di osservazione (anni 1959÷1991). La stazione dista circa 30 km dalle opere a progetto;
- i dati medi giornalieri di velocità e direzione del vento per la vicina centralina di Morcone (Lat. N.41° 20' 11", Long. E.14° 38' 48"). Le osservazioni sono relative agli anni 2004÷2009.

Si evidenzia che in considerazione dell'orografia complessa che caratterizza il sito in oggetto, per i dati meteo necessari alla definizione del modello meteorologico per l'analisi delle ricadute degli inquinanti in atmosfera si è fatto riferimento ai dati estrapolati dall'applicazione all'Italia del modello meteorologico WRF-NOAA sviluppato dalla Fondazione per il Clima e la Sostenibilità (FCS) (si veda il successivo Paragrafo 4.4.1).

4.2.2.1 Direzione e Velocità del Vento

I dati disponibili ENEL/SMAM di Campobasso presi in esame sono riferiti alla distribuzione delle frequenze annuali di direzione e velocità del vento.

Le frequenze sono suddivise per settore di provenienza dei venti e per classi di velocità:

- per quanto riguarda la provenienza dei venti si considerano 16 settori di ampiezza pari a 22.5 gradi, individuati in senso orario a partire dal Nord geografico;

- le classi di velocità sono, invece, così suddivise:
 - Classe 1: velocità compresa tra 0 e 1 nodo;
 - Classe 2: velocità compresa tra 2 e 4 nodi;
 - Classe 3: velocità compresa tra 5 e 7 nodi;
 - Classe 4: velocità compresa tra 8 e 12 nodi;
 - Classe 5: velocità compresa tra 13 e 23 nodi;
 - Classe 6: velocità maggiore di 24 nodi.

I dati di distribuzione delle frequenze annuali dei venti secondo la classificazione suddetta sono riportati nella sottostante tabella.

Tabella 4.3: Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenze Annuali (%), Stazione ENEL/SMAM di Campobasso, Anni 1959-1991

Settori	Classi di velocità (nodi)					
	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	>24
1	0.00	5.26	9.58	15.19	20.67	6.31
2	0.00	9.10	15.31	18.60	14.53	2.63
3	0.00	7.85	10.77	8.23	3.15	0.57
4	0.00	6.45	9.90	7.47	1.77	0.11
5	0.00	6.12	9.86	6.17	0.91	0.09
6	0.00	4.38	6.39	4.00	1.30	0.10
7	0.00	3.65	4.66	3.98	2.72	0.44
8	0.00	3.35	5.37	6.08	5.62	1.01
9	0.00	4.39	6.21	6.41	5.36	1.12
10	0.00	11.67	16.10	13.69	7.77	1.76
11	0.00	12.14	27.14	32.45	33.37	14.21
12	0.00	10.10	21.14	24.78	25.27	9.52
13	0.00	8.50	17.79	16.44	11.78	4.05
14	0.00	7.92	15.69	10.08	3.96	0.94
15	0.00	7.10	13.96	13.50	8.84	1.99
16	0.00	5.21	9.63	12.80	16.87	5.77
Direzione variabile	0.00	0.02	0.04	0.18	0.49	0.59
calme (<2)	271.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	271.57	113.22	199.55	200.04	164.41	51.21

Dai dati della stazione ENEL/SMAM di Campobasso mostrano una prevalenza di calme e venti deboli o al massimo moderati: le frequenze di accadimento della prima classe di velocità (calme e venti sotto i 2 nodi) risultano abbastanza elevate (27%), così come quelle delle classi 3 e 4 (dai 5 ai 12 nodi), le quali insieme coprono circa il 40%. I venti forti (classe 6, oltre i 24 nodi) hanno una frequenza relativamente bassa, pari a circa il 5%. Le principali direzioni di provenienza sono tra Sud-Ovest ed Ovest (complessivamente pari a circa il 32%) e a Nord (complessivamente pari a circa il 17%).

Per quanto riguarda il regime anemologico rilevato a Morcone (dati forniti in termini di medie giornaliere), di seguito si riporta la statistica secondo la stessa classificazione adottata da ENEL/SMAM. Si evidenzia che la mediazione a scala giornaliera delle rilevazioni porta ad una sottostima degli episodi con forte vento (non si rilevano eventi con velocità del vento superiore a 12 m/s) a scapito di eventi con velocità basse, che vengono quindi sovrastimate.

Tabella 4.4: Direzione e Velocità del Vento Medie Giornaliere, Distribuzione delle Frequenze Annuali (%), Stazione di Morcone, Anni 2004-2009

Settori	Classi di velocità (nodi)					
	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	>24
1	0.00	11.86	5.93	0.46	0.00	0.00
2	0.00	9.12	1.37	0.46	0.00	0.00
3	0.00	4.56	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	4.11	0.46	0.00	0.00	0.00
5	0.00	18.25	2.28	0.00	0.00	0.00
6	0.00	49.27	16.42	0.46	0.00	0.00
7	0.00	50.18	26.00	8.67	0.00	0.00
8	0.00	57.48	40.60	17.79	1.82	0.00
9	0.00	45.16	26.00	15.05	4.11	0.00
10	0.00	24.18	11.41	5.93	4.11	0.00
11	0.00	12.32	3.65	0.91	0.46	0.00
12	0.00	5.47	1.82	0.91	0.00	0.00
13	0.00	8.67	1.82	0.46	0.00	0.00
14	0.00	18.25	15.05	8.67	3.19	0.00
15	0.00	60.68	59.31	50.18	15.51	0.00
16	0.00	55.66	26.92	7.30	0.00	0.00
calme (<2)	179.29	0	0	0	0	0
Totale	179.29	435.22	239.05	117.24	29.20	0.00

Dai rilevamenti della stazione le direzioni prevalenti sono Nord-Ovest (circa 32%) e Sud-Est (circa 27%).

4.2.2.2 Classi di Stabilità Atmosferica

I dati di distribuzione delle classi di stabilità atmosferica relativi al periodo 1959-1991, stazione di Campobasso sono riportati nella sottostante tabella.

Tabella 4.5: Frequenza delle Classe di Stabilità, Stazione ENEL/SMAM di Campobasso, Anni 1959-1991

Stagioni	Frequenza delle Classe di Stabilità (millesimi) (Periodo 1959-1991)							
	A	B	C	D	E	F+G	NEBBIE	TOT.
Dic-Gen-Feb	0.40	8.86	4.73	143.04	24.03	40.52	30.70	252.28
Mar-Apr-Mag	10.55	16.33	16.35	139.96	24.94	37.30	12.50	257.94
Giu-Lug-Ago	19.73	31.42	32.56	76.65	27.24	47.54	1.59	236.72
Sett-Ott-Nov	5.81	14.62	8.09	132.12	26.73	54.94	10.75	253.05
Totale	36.50	71.22	61.72	491.77	102.94	180.31	55.54	1000.00

L'analisi dei dati raccolti mostra che, in tutte le stagioni dell'anno, vi è una prevalenza della classe di stabilità D: tale classe è presente, su base annua, con una frequenza pari a oltre il 49%.

4.2.3 Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria

Allo stato attuale gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155 "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 D.Lgs abroga (Art. 21, Comma q) il precedente Decreto Ministeriale 2 Aprile 2002, No. 60 "Recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 Aprile 1999 concernente i Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, gli Ossidi di Azoto, le Particelle e il Piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Benzene ed il Monossido di Carbonio".

Nella successiva tabella vengono riassunti i valori limite per i principali inquinanti.

Tabella 4.6: Valori Limite per i Principali Inquinanti Atmosferici

Periodo di Mediazione	Valore Limite
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)	
1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m ³
BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)	
1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
OSSIDI DI AZOTO (NO_x)	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM₁₀)	
24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM_{2,5})	
FASE I	
anno civile	25 µg/m ³ ⁽¹⁾
FASE II	
anno civile	⁽²⁾
PIOMBO	
anno civile	0.5 µg/ m ³
BENZENE	
anno civile	5 µg/ m ³
MONOSSIDO DI CARBONIO	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³

Note:

- (1) Valore limite da raggiungere entro il 1 Gennaio 2015
- (2) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ 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.

4.2.4 Qualità dell'Aria

4.2.4.1 Considerazioni Generali

I fenomeni di inquinamento dell'ambiente atmosferico sono strettamente correlati alla presenza sul territorio di attività umane e produttive di tipo industriale ed agricolo e di infrastrutture di collegamento, etc.

L'inquinamento immesso nell'atmosfera subisce sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità dei venti ed 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.

A livello del tutto generale, le sorgenti maggiormente responsabili dello stato di degrado atmosferico sono reperibili negli insediamenti industriali, negli insediamenti abitativi o assimilabili (consumo di combustibili per riscaldamento, etc.), nel settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e nel settore dei trasporti. È opportuno però ricordare che esistono estese commistioni tra le emissioni di origine industriale e quelle di origine civile e da traffico: molto spesso infatti avvengono contemporaneamente e a breve distanza tra loro, mescolandosi in modo che la loro discriminazione sia impossibile.

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). Gli agenti inquinanti tipicamente monitorati sono SO₂, CO, NO_x, O₃, le polveri totali sospese e PM₁₀. Nel seguito viene riportata una breve descrizione di questi inquinanti:

- **Biossido di Zolfo:** l'SO₂ è il naturale prodotto di ossidazione dello zolfo e dei composti che lo contengono allo stato ridotto. E' un gas incolore e di odore pungente. Le principali emissioni di biossido di zolfo derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, carbone), in cui lo zolfo è presente come impurità. Una percentuale molto bassa di biossido di zolfo nell'aria (6 - 7%) proviene dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel;
- **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 carbonio è in grado di legarsi chimicamente con l'ossigeno formando due composti (ossidi): il monossido di carbonio (CO) ed il biossido di carbonio (CO₂). Il monossido di carbonio è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico la cui concentrazione venga espressa in milligrammi al metro cubo (mg/m³). E' un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare (circa il 90% delle emissioni totali), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina. Il tempo medio di vita del monossido di carbonio è dell'ordine di qualche mese;
- **Ossidi di Azoto:** gli ossidi di azoto (NO, N₂O, NO₂ ed altri) vengono generati in tutti i processi di combustione, qualunque sia il tipo di combustibile utilizzato. Il biossido di azoto si presenta sotto forma di gas di colore rossastro, di odore forte e pungente. 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”. Un contributo fondamentale all'inquinamento da biossido di azoto e derivati fotochimici è apportato, nelle città, dai fumi di scarico degli autoveicoli;

- **Ozono:** l'ozono è un gas altamente reattivo, di odore pungente e, ad elevate concentrazioni, di colore blu dotato di un elevato potere ossidante. L'ozono si concentra nella stratosfera ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 km dal suolo e la sua presenza protegge la troposfera dalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole e dannose per la vita degli esseri viventi. L'assenza di questo composto nella stratosfera è chiamata generalmente “buco dell'ozono”. L'ozono presente nella troposfera (lo strato atmosferico compreso fra il livello del mare e i 10 km di quota), ed in particolare nelle immediate vicinanze della superficie terrestre, è invece un componente dello “smog fotochimico” che si origina soprattutto nei mesi estivi in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di un'elevata temperatura. L'ozono non ha sorgenti dirette, ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto;
- **Particolato:** il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso presente in sospensione nell'aria. La natura delle particelle è la più varia: fanno parte delle polveri sospese il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto dall'erosione del suolo e dei manufatti (frazione più grossolana) causata da agenti naturali (vento e pioggia, etc.). Nelle aree urbane il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dall'usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni e delle frizioni, e delle emissioni provenienti dagli scarichi degli autoveicoli, in particolare quelli con motore diesel. Il PM₁₀ e il PM_{2,5} rappresentano la frazione del particolato le cui particelle hanno un diametro aerodinamico rispettivamente inferiore a 10 e a 2.5 micron. Tali frazioni costituiscono un pericolo per la salute in quanto il ridotto diametro delle particelle fa sì che non si fermino a livello di prime vie respiratorie ma possano raggiungere la trachea e i bronchi.

4.2.4.2 Qualità dell'Aria nell'Area di Interesse

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Campania è costituita da 20 stazioni fisse e da una rete mobile. In particolare le centraline fisse sono così costituite (ARPAC – Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Campania, 2009):

- 1 (fondo, suburbana) usata per monitorare l'inquinamento nelle aree suburbane;
- 15 (traffico, urbane) ubicate in aree caratterizzate da forti gradienti di concentrazione degli inquinanti;
- 4 (traffico, suburbane) localizzate nei pressi di zone ad elevato traffico, usate per monitorare gli inquinanti emessi dal traffico veicolare.

Nella figura seguente si riportano tutte le stazioni presenti in Campania:

- 9 in Provincia di Napoli;
- 4 in Provincia di Caserta;
- 2 in Provincia di Benevento;

- 2 in Provincia di Avellino;
- 3 in Provincia di Salerno.

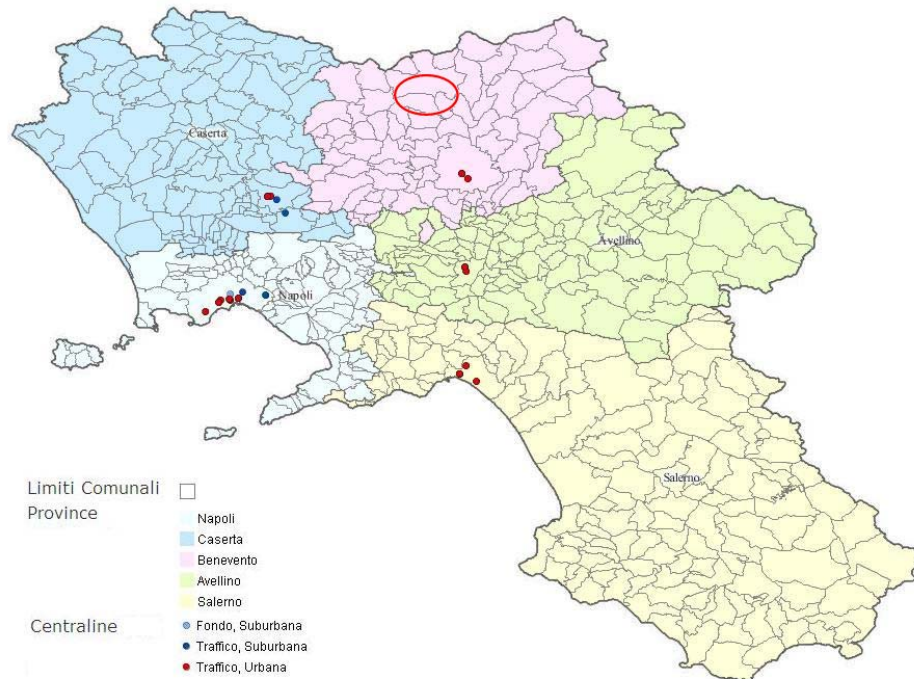


Figura 4.g: Rete di Monitoraggio della Qualità dell’Aria della Regione Campania (ARPAC, sito web)

Si evidenzia che le stazioni di monitoraggio della qualità dell’aria facenti parte della rete della Regione Campania più prossime alle opere a progetto sono le stazioni di traffico urbane (TU) ubicate nella città di Benevento (ad una distanza di circa 20 km dall’area di interesse):

- Stazione BN31, Ospedali Civili Riuniti. La Stazione rileva i parametri NO, NO₂, NO_x e PM₁₀;
- Stazione BN32, Via Flora; gli inquinanti monitorati sono NO, NO₂, NO_x, PM₁₀, Benzene, O₃ e CO.

Si segnala inoltre la presenza di una stazione presente nella Provincia di Campobasso (Molise), situata circa 20 km a Nord-Nord-Ovest rispetto a Campolattaro. Da tale stazione di fondo rurale, ubicata a Guardiaregia, in Località Diga Arcichiaro, vengono rilevati i parametri NO₂, NO_x, SO₂ e O₃ (ARPA Molise, sito Web).

Le centraline di Benevento si trovano in un’area fortemente urbanizzata e sono finalizzate al rilievo del traffico urbano, pertanto risultano poco rappresentative di un territorio prevalentemente agricolo come quello in oggetto. Si ritiene che per la stima della qualità dell’aria nelle aree interessate dal progetto, la centralina di Guardiaregia del Molise risulti più adeguata in quanto dedicata alla misurazione delle concentrazioni di fondo in aree caratterizzate da scarsa urbanizzazione, più simili alle aree di interesse.

4.2.4.2.1 Biossido di Azoto

Nella successiva tabella sono riportati, per il periodo 2008-2009, i principali indici statistici delle concentrazioni rilevate di biossido di azoto ed il loro confronto con i limiti normativi.

Tabella 4.7: Biossido di Azoto, Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
		2008	2009	
Guardiaregia	Valore medio annuo	6	0.3	40
	Valore massimo orario	30	10.7	200 (da non superare più di 18 volte in un anno)
	No. superi	0	0	
BN31	Valore medio annuo	78	12.7	40
	Valore massimo orario	341.7	155.5	200 (da non superare più di 18 volte in un anno)
	No. superi	20	0	
BN32	Valore medio annuo	39	19.8	40
	Valore massimo orario	146.3	365,1	200 (da non superare più di 18 volte in un anno)
	No. superi	0	5	

Dall'esame dei valori rilevati emerge una tendenza al miglioramento della qualità dell'aria rispetto al parametro misurato per tutte le centraline considerate. In particolare nell'anno 2009 si sono riscontrate concentrazioni medie annue e massime orarie di biossido di azoto sempre al di sotto dei limiti imposti dalla normativa.

4.2.4.2.2 Ossidi di Zolfo

Come segnalato precedentemente, tale parametro non viene rilevato dalle centraline di Benevento.

Per quanto riguarda la centralina di Guardiaregia (CB), dall'analisi dei dati sull'andamento delle concentrazioni di Ossidi di Azoto in un giorno medio, risulta che le concentrazioni di SO_2 rilevate siano estremamente basse ($<2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ed ampiamente al di sotto dei valori limite indicati dalla normativa ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per anno civile) (ARPA Molise, sito Web).

4.2.4.2.3 Polveri Sottili (PM_{10})

Nelle successive tabella sono riportati, per il periodo 2008-2009, i principali indici statistici delle concentrazioni rilevate di PM_{10} e il loro confronto con i limiti normativi per le Centraline di Benevento. La stazione Guardiaregia non rileva le concentrazioni di Polveri Sottili (PM_{10}).

Tabella 4.8: PM_{10} , Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
		2008	2009	
BN31	Valore medio annuo	54	56,7	40
	Valore massimo 24 ore	181.1	166.8	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)
	No. superi	113	54	

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
		2008	2009	
BN32	Valore medio annuo	44	38.7	40
	Valore massimo 24 ore	161.2	147.5	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)
	No. superi	110	73	

Dall'esame di tali indici si rilevano superi di tutti i limiti di normativa in entrambe le stazioni considerate e per entrambe gli anni, con una tendenza al miglioramento nell'anno 2009.

4.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RECETTORI

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 dalle attività a progetto. A livello generale la qualità dell'aria non è di buon livello in corrispondenza degli agglomerati urbani (Benevento) mentre è buona nelle aree meno antropizzate con valori molto al di sotto dei limiti di normativa (centralina di misurazione del fondo rurale in provincia di Campobasso).

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi, edifici isolati (recettori antropici);
- aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (recettori naturali).

L'area interessata dal progetto si trova in una provincia, quella di Benevento, non eccessivamente popolata, comprendente 78 comuni e con una densità di circa 160 ab./km² (ISTAT, sito web). I comuni di interesse per il progetto, Campolattaro, Pontelandolfo e Morcone, sono insediamenti collinari di modeste dimensioni e con scarsa densità abitativa (tra 50 e 80 ab./km²).

Con riferimento ai ricettori antropici individuati sul territorio (si veda il successivo Paragrafo 10.2 della componente relativa agli aspetti socio-economici) e che possono essere impattati dalle ricadute al suolo degli inquinanti durante le attività di cantiere, di seguito sono evidenziati i borghi più prossimi alle aree interessate dalle lavorazioni (circa 1 km) e i centri urbani presenti in scala più vasta (si veda le Figure 1.1 e 4.1 in allegato). Si evidenzia che rispetto alle aree di cantiere, centri abitati di medie dimensioni sono rappresentati solo da Morcone, Pontelandolfo e Campolattaro.

Per quanto riguarda la presenza di aree naturali soggette a tutela (si veda il successivo Paragrafo 8.2.3 della componente Vegetazione, Flora e Fauna), si evidenzia che nell'area di interesse sono presenti due Siti Natura 2000 ed un'Oasi del WWF. Alcune aree di cantiere ricadono all'interno dei seguenti Siti Natura 2000:

- il SIC IT8020009 "Pendici meridionali del Monte Mutria";
- la ZPS IT8020015 "Invaso del Fiume Tammaro" e il SIC IT8020001 "Alta Valle del Fiume".

Si segnala inoltre la presenza di un'Oasi WWF "Lago di Campolattaro", ricompresa all'interno dei confini della ZPS "Invaso del Fiume Tammaro" di cui sopra.

Tabella 4.9: Atmosfera, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Cantiere	Distanza Minima
Gruppo di case, Borgo Spaccamontagna (Pontelandolfo)	Cantiere No. 2 Cantiere No. 3	360 m (direzione O) 140 m (direzione NO)
Gruppo di case, Borgo Marziello (Pontelandolfo)	Cantiere No. 2 Cantiere No. 3	600 m (direzione E) 800 m (direzione E)
Gruppo di case, Località Ciarli (Pontelandolfo)	Cantiere No. 4	65 m (direzione E) 175 m (direzione NE)
Gruppi di case, Borgo Lisa, Borgo Pericurti, Borgo Ponte Sorgenza, Borgo Monaci, Borgo Ciancione e Borgo Pesce (Pontelandolfo)	Cantiere No. 4	da 350 m fino a 1 km
Gruppo di case, Contrada Toppi (Campolattaro)	Cantiere No. 5 cantiere No. 6	230 m (direzione NE) 120 m (direzione O)
Centro urbano di Morcone	Cantieri No. 1, 2 e 3	2.5÷3 km (direzione N)
Centro urbano di Pontelandolfo	Cantiere No. 4	1 km (direzione S)
Centro urbano di Campolattaro	Cantieri No. 5 e 6	1 km (direzione S)
Oasi WWF Lago di Campolattaro	Cantiere No. 6 Cantiere No. 7	50 m (direzione E) 50 m (direzione O)
ZPS IT8020015 "Invaso del Fiume Tammaro"	Cantiere No. 6 Cantiere No. 7	Interferenza diretta Interferenza diretta
SIC IT8020001 "Alta Valle del Fiume Tammaro"	Cantiere No. 6 Cantiere No. 7	900 m (direzione E) 400 m (direzione E)
SIC IT8020009 "Pendici meridionali del Monte Mutria"	Cantiere No. 1	Interferenza diretta

4.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

4.4.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Motori dei Mezzi di Costruzione e per Movimentazione Terreno (Fase di Cantiere)

Nel presente paragrafo è riportata una valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria per emissioni di inquinanti dai motori dei mezzi utilizzati durante la fase di costruzione e per il sollevamento di polveri durante la movimentazione di terreno e, più in generale, in relazione alle attività di cantiere.

Sono state condotte apposite simulazioni numeriche (modello Calpuff) relativamente alle fasi valutate più rilevanti dal punto di vista delle emissioni di inquinanti e polveri secondo l'analisi riportata al Paragrafo 8.1.1 del Quadro di Riferimento Progettuale. In base anche alla contemporaneità dei cantieri, evidenziata nel cronoprogramma di cantiere (Figura 6.1 del Quadro di Riferimento Progettuale) le fasi più significative in termini di emissioni di inquinanti sono le seguenti:

- realizzazione del bacino e degli scavi (cantiere Bacino superiore);
- realizzazione degli scavi (cantieri Accesso camera valvole, Accesso centrale e Finestra intermedia/galleria restituzione);
- esecuzione di diaframmi e scavi (cantieri Bacino superiore e Opera presa/restituzione bacino inferiore).

Il presente paragrafo è così strutturato:

- stima delle emissioni;
- modello numerico e dati meteorologici utilizzati;

- simulazioni effettuate;
- stima delle ricadute di NO_x e di PM₁₀ e valutazione dell'impatto;
- misure di mitigazione.

4.4.1.1 Stima delle Emissioni

La stima delle emissioni di inquinanti e polveri è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA (Paragrafo 8.1.1), in termini di quantitativi massimi (kg/ora) e in termini di emissioni totali.

Nella tabella seguente si riportano le fasi di realizzazione con il rispettivo cantiere, ritenute più rilevanti dal punto di vista delle emissioni di inquinanti e polveri con la relativa quantificazione massica complessiva.

Tabella 4.10: Emissioni Inquinanti per Cantiere e Fasi Rilevanti

Cantiere	Fasi di Lavoro	Emissioni Totali [kg]		
		NO _x	SO _x	PM ₁₀
Bacino Superiore	Realizzazione Bacino (Fase 1b)	135,253	159	6,959
	Realizzazione diaframmi e scavi (Fase 1c)	20,847	27	1,549
Accesso Camera Valvole	Realizzazione scavi (Fase 2b)	27,466	32	3,148
Accesso Centrale	Realizzazione scavi (Fase 4b)	35,159	46	6,166
Finestra Intermedia Galleria Restituzione	Realizzazione scavi (Fase 5b)	32,423	39	1,386
Opera prese/ restituzione bacino inferiore	Esecuzione Diaframmi e Scavi (Fasi 6b-c)	33,572	44	4,705

Ai fini delle simulazioni sono state considerate le emissioni totali, che tengono conto dei fattori di utilizzo dei mezzi all'interno dell'intera durata della fase (per i quali si veda il Paragrafo 6.6 del Quadro di Riferimento Progettuale).

4.4.1.2 Modello Matematico Utilizzato

Le simulazioni numeriche della dispersione degli inquinanti emessi in fase di cantiere 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 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 20 km x 20 km e passo 500 metri;
- un dominio di simulazione della dispersione di inquinanti (CALPUFF), compreso all'interno del modello meteorologico, con passo 100 metri.

Per quanto concerne la schematizzazione delle sorgenti emissive, le emissioni dai gas di scarico dei mezzi simulati (sia per quanto concerne i mezzi esterni presenti nell'area di cantiere, sia per quanto riguarda i mezzi interni alle gallerie, le cui emissioni sono convogliate all'esterno attraverso un sistema di ventilazione in aspirazione e successiva mandata) sono state rappresentate come sorgenti puntuali ubicate nel baricentro dei cantieri.

La dispersione delle polveri (principalmente dovute alla movimentazione di materiale durante le attività di scavo e durante la realizzazione del bacino superiore) da parte del vento, invece, è stata rappresentata come una sorgente areale, di dimensioni pari a quelle dei cantieri.

4.4.1.3 Dati Meteorologici Utilizzati

Per quanto concerne i dati meteorologici al suolo, non essendo disponibili dati orari sufficientemente dettagliati nelle Centraline prossime alle aree di cantiere, sono stati impiegati dati desunti dell'applicazione all'Italia del modello meteorologico WRF-NOAA sviluppato dalla Fondazione per il Clima e la Sostenibilità (FCS), relativamente all'anno 2009. I dati sono relativi ad un punto della griglia meteorologica localizzata circa 1 km a Sud-Est del cantiere di accesso alla centrale (coordinate WGS84: 14° 7'E, 41° 3'N). La rosa dei venti relativa a tali dati è presentata nella figura seguente.

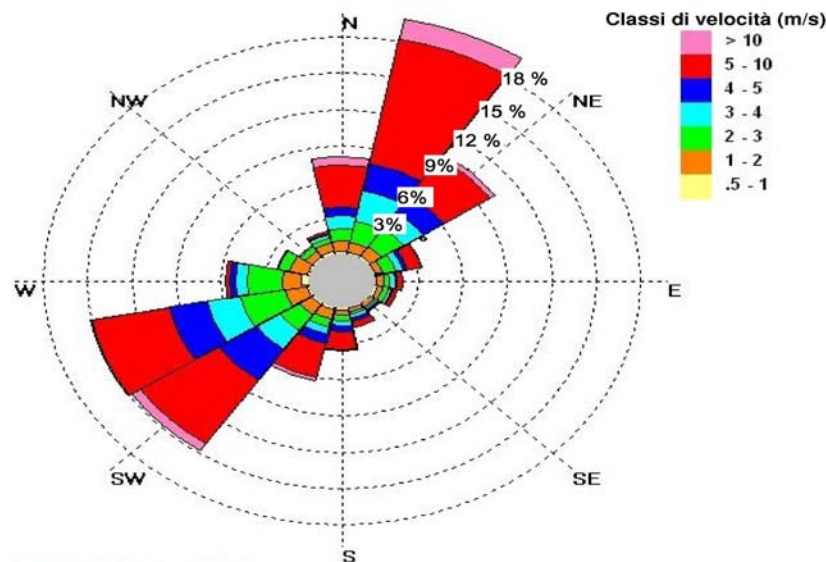


Figura 4.h: Rosa dei Venti, Modello Meteorologico WRF-NOAA (Punto di Griglia Coordinate WGS84: 14° 7'E, 41° 3'N)

Il modello utilizzato nelle simulazioni (CALPUFF) necessita, inoltre, di grandezze meteorologiche (quali pressione, direzione e intensità del vento, temperatura) lungo un profilo verticale all'interno del dominio: sono dunque stati impiegati i dati in quota del modello meteorologico WRF-NOAA nelle ore sinottiche principali, estratti nello stesso punto della griglia utilizzato per i dati al suolo.

4.4.1.4 Simulazioni Effettuate

Non potendo escludere a priori la contemporaneità delle attività di cantiere, le simulazioni sono state condotte assumendo la simultaneità di più lavorazioni. Per la previsione dell'impatto sulla qualità dell'aria sono stati simulate le fasi di cantiere più rilevanti e contemporanee da cronoprogramma, ovvero:

- la rimodellazione morfologica del bacino superiore (Fase 1b);
- la realizzazione degli scavi in tutti i cantieri (Fasi 1c, 2b, 4b, 5b, 6c);
- l'esecuzione dei diaframmi nel cantiere dell'opera di presa/restituzione del bacino inferiore (Fase 6b).

Non conoscendo con precisione il periodo in cui i cantieri, di diversa durata, saranno operativi, si sono considerati 4 scenari stagionali; per ognuno di essi si sono stimati:

- i valori medi mensili della concentrazione di NO_x al livello del suolo;
- i valori medi mensili della concentrazione di polveri sottili (PM₁₀) al livello del suolo.

4.4.1.5 Stima delle Ricadute di NO_x e di Polveri

I risultati delle simulazioni condotte, per ognuno degli scenari considerati, sono presentati nelle Figure 4.2 e 4.3 in allegato, in termini di mappe di isoconcentrazione medie mensili di NO_x e di PM₁₀ al livello del suolo.

Per quanto concerne la media mensile delle ricadute di NO_x, dall'esame delle Figure 4.2a, 4.2b, 4.2c e 4.2d, relative ai 4 scenari stagionali simulati, si rileva quanto segue:

- i valori massimi di ricaduta si rilevano nel periodo primaverile (Aprile) e sono localizzati all'interno o in prossimità delle aree di cantiere;
- le distribuzioni delle ricadute presentano in tutti gli scenari un sensibile decremento dei valori all'allontanarsi dai cantieri (concentrazioni inferiori a 30 µg/m³ entro distanze di 200 m);
- in corrispondenza dei nuclei abitativi più prossimi alle aree di lavoro le ricadute massime sono generalmente comprese tra 5 e 15 µg/m³. Nei principali centri urbani sono stimabili ricadute ovunque di gran lunga inferiori.

Per quanto riguarda le polveri sottili le ricadute maggiori sono relative ai cantieri dove si riscontrano attività di movimento terra (Cantieri No. 1, 2, 4 e 6). Dalle Figure 4.3a, 4.3b, 4.3c e 4.3d si rileva che:

- i valori massimi di ricaduta si rilevano nel periodo primaverile (Aprile) e sono localizzati all'interno delle aree di cantiere;
- la distribuzione delle ricadute presenta un sensibile decremento dei valori all'allontanarsi del massimo (concentrazioni inferiori a 5 µg/m³ entro distanze di 200 m);

- in corrispondenza dei nuclei abitativi più prossimi alle aree di lavoro le ricadute massime sono generalmente comprese tra 0.5 e 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nei principali centri urbani sono stimabili ricadute ovunque di gran lunga inferiori.

Sulla base delle simulazioni condotte si può dunque ritenere che l'impatto sulla qualità dell'aria dovuto alle attività di scavo sia di **modesta entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

4.4.1.6 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 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:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

4.4.2 **Impatto sulla Qualità dell'Aria per Trasporto di Terre e Rocce da Scavo (Fase di Cantiere)**

Nel presente paragrafo sono riportate alcune considerazioni circa l'impatto sulla qualità dell'aria per la dispersione di polveri in seguito al trasporto su autocarri delle terre e rocce da scavo movimentate in fase di cantiere.

4.4.2.1 Stima dell'Impatto

Come evidenziato nel Quadro di Riferimento Progettuale lo smarino delle gallerie e le terre scavate nel bacino verranno riutilizzate. Le terre saranno caricate sui camion dai cantieri No. 2, 4 e 6 attraverso delle tramogge e a seconda della tipologia del materiale saranno trasportati nei diversi siti in cui avverrà il reimpiego/riutilizzo.

All'interno del Quadro di Riferimento Progettuale del SIA (Paragrafo 8.7) sono stati stimati i transiti degli autocarri (massimi giornalieri e totali) per i diversi tratti di viabilità interessata.

Si evidenzia che le emissioni derivanti dal trasporto terre saranno nella pratica delle sorgenti mobili che partendo dal punto di caricamento del materiale si muoveranno lungo la viabilità di cantiere individuata.

La fase di caricamento delle terre sul camion risulta di fatto la più gravosa in termini di dispersione delle polveri in quanto il terreno verrà caricato a cascata dalle tramogge provocando il risollevarsi della frazione più fine della terra.

Tale contributo alla produzione delle polveri è stato già stimato e ricompreso nelle valutazioni effettuate riguardo alle emissioni delle diverse aree di cantiere (simulazioni numeriche descritte al precedente Paragrafo 4.4.1); i quantitativi di materiale movimentato

giornalmente per il caricamento sui camion sono stimati secondo la metodologia illustrata al Paragrafo 8.1.1 del Quadro di Riferimento Progettuale

Le emissioni di polveri generate dal trasporto delle terre attraverso camion dedicati saranno di entità minore e saranno legate a dinamiche di dispersioni differenti (vibrazioni durante il trasporto, velocità dei mezzi, presenza di vento) con una scala spaziale molto maggiore (nel complesso 35 km di strade percorse dai diversi mezzi pesanti). Il progetto tra l'altro prevede la preparazione di alcuni tratti di strada (allargamento e miglioramento del sedime esistente), al fine di rendere la viabilità adeguata al transito di tali mezzi.

In considerazione delle misure di mitigazione di seguito riportate, si ritiene tale impatto di **bassa entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

4.4.2.2 Misure di Mitigazione

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi lungo le strade di cantiere, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle terre;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi;
- copertura dei carichi con teli almeno nei giorni ventosi.

4.4.3 **Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni da Fabbrica Virole (Fase di Cantiere)**

Nel cantiere di fabbricazione delle virole saranno effettuate le operazioni di calandratura, sabbiatura, saldatura e verniciatura delle virole metalliche necessarie per la costruzione delle condotte forzate dell'Impianto Idroelettrico in progetto.

Al fine di ridurre al minimo la dispersione di polveri e inquinanti, tutte le lavorazioni saranno effettuate all'interno di un capannone. Tale capannone sarà inoltre dotato di un opportuno sistema di aspirazione che provvederà a raccogliere, trattare e convogliare all'esterno, attraverso specifici punti di emissione, polveri e inquinanti generati dalle attività svolte all'interno del capannone. Sarà cura del fornitore dell'impianto, il quale potrà essere individuato solo in fase esecutiva, provvedere all'ottenimento di tutte le necessarie autorizzazioni e alla messa in atto di tutte le misure mitigative idonee al contenimento dell'impatto.

4.4.4 **Impatto sul Microclima per Creazione del Bacino Superiore (Fase di Esercizio)**

La realizzazione del Bacino superiore potrebbe determinare variazioni locali del microclima.

A tal proposito si ricorda che in base al D.P.C.M. 27 Dicembre 1988, con riferimento agli *“Impianti di regolazione delle acque (dighe ed altri impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare acqua in modo durevole)”*, la normativa prevede che siano descritti e valutati *“gli effetti sul clima e sul micro-clima conseguenti ad invasi non inferiori a 20 milioni di mc di acqua e/o 100 ettari di massimo specchio liquido, salvo significativa influenza di temperatura ed umidità in casi di documentata rilevanza ambientale”* (Allegato III, Punto 7).

Il progetto prevede la realizzazione di un Bacino superiore di accumulo (denominato Bacino di Monte Alto) in una depressione naturale posta a quota di circa 900 m s.l.m.. Il Bacino è

stato progettato, attraverso interventi di rimodellazione con scavi e rinterri, per contenere un volume di acqua di circa 7 Mm³. 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. La massima capacità di invaso del Bacino genera uno specchio acqueo di circa 40 ettari.

Tale invaso, di capacità massima di 7 Mm³ e massima superficie pari a circa 40 ettari, risulta di molto inferiore alle soglie segnalate dalla normativa per la valutazione della significatività degli effetti in materia di microclima.

La creazione di invasi artificiali produce effetti sul microclima, di entità variabile a seconda delle condizioni persistenti 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.

A conferma della tipologia degli effetti previsti, relativamente alla presenza dell'Invaso Artificiale di Campolattaro, il WWF (WWF, 2007) così come la Provincia di Benevento (Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2007-2011) evidenziano che *"...il riempimento dell'invaso apporterà sensibili variazioni al microclima della zona: l'effetto termoregolatore della massa di oltre cento milioni di metri cubi d'acqua renderà il clima meno rigido d'inverno e più fresco e ventilato d'estate; è prevedibile un aumento delle precipitazioni piovose medie e una diminuzione delle nevicate; complessivamente dovrebbe registrarsi un aumento del tasso di umidità media con diminuzione dell'indice di aridità"*.

Come evidenziato nel Quadro di Riferimento Progettuale il Bacino, oltre ad avere una capacità molto inferiore a quello di Campolattaro, sarà anche soggetto a continue variazioni di livello (e quindi di superficie libera) sia su base giornaliera che settimanale: si prevede indicativamente di turbinare la risorsa idrica accumulata nel serbatoio superiore di Monte Alto durante la fascia diurna feriale e di pomparla in senso opposto nel periodo notturno e durante i giorni feriali.

In base alle modalità di accumulo e restituzione e tramite formule empiriche sviluppate sulla base di misurazioni sperimentali (Dragoni e Valigi, 1994) è stato possibile in fase progettuale fornire una stima di massima dei volumi di vapore acqueo prodotti per evaporazione delle masse d'acqua.

La formula empirica proposta da W. Dragoni e D. Valigi è la seguente:

$$E = 19,007 \times (i_m)^{3,063} \times T^{0,468}$$

con

- E: evaporazione [mm/mese];
- i_m : indice di insolazione mensile di Thornthwaite, funzione della latitudine;
- T: temperatura media mensile [°C].

Nella tabella seguente sono riportati i valori dell'evaporazione e dei diversi dati utilizzati per l'applicazione della formula.

Tabella 4.11: Calcolo dell'Evaporazione nell'Invaso di Monte Alto in Funzione della Temperature Registrate nel Periodo 2004÷2009

Mesi	Indice insolazione	Temperatura [°C]	Evaporazione [mm]
Gennaio	0.84	3.6	20
Febbraio	0.83	3.5	19
Marzo	1.03	6	48
Aprile	1.11	10	77
Maggio	1.24	14.2	127
Giugno	1.25	17.8	145
Luglio	1.27	21.1	165
Agosto	1.18	20.5	130
Settembre	1.04	16.4	79
Ottobre	0.96	12.8	55
Novembre	0.83	7.6	28
Dicembre	0.81	4.7	21

Il valore annuo complessivo dell'evaporazione è pari quindi a 914 mm, con un valore massimo nel mese di Luglio, pari a 165 mm. Considerando una superficie media dell'invaso di Monte Alto (fra la superficie massima a quota 900 m e quella minima a quota 873) pari a circa 275,000 m², si stima che il contributo dell'invaso all'evaporazione sia di circa 251,000 m³/anno, con un valore massimo mensile (Luglio) pari a circa 45,000 m³/mese.

Per quanto riguarda l'evapotraspirazione dei suoli allo stato attuale le attuali metodologie per effuare delle stime sono poco affidabili ed incerte in quanto funzione di molteplici parametri quali tipologia e processi fisiologici delle specie vegetali presenti, morfologie complesse, esposizione alle radiazioni solari, ventosità, etc.

Come già evidenziato nel Quadro di Riferimento Progettuale, la conca naturale che sarà oggetto di intervento è soggetta in alcuni momenti dell'anno ad invasarsi parzialmente. Questo contribuisce a rendere comunque minori le differenze fra l'evaporazione attuale e quella futura.

In sintesi a quanto evidenziato sopra si ritiene che l'impatto associato al microclima sulla componente atmosfera sia di **bassa entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: permanente e a scala locale.

5 AMBIENTE IDRICO

Obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche ed idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici è:

- stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto;
- stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 5.1 riassume le interazioni tra il progetto (fase di costruzione e fase di esercizio) e la componente ambiente idrico;
- il Paragrafo 5.2 riporta la descrizione dello stato attuale della componente. Data la tipologia di opera a progetto, sono stati particolarmente approfonditi i seguenti aspetti:
 - idrografia superficiale,
 - idrogeologia;
- nel Paragrafo 5.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- nel Paragrafo 5.4 è riportata la stima degli impatti e sono individuate le misure di mitigazione.

5.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE

Le interazioni tra il progetto e la componente ambiente idrico possono essere così riassunte:

- fase di cantiere:
 - prelievi idrici per le necessità del cantiere e per la produzione di fanghi di perforazione per la realizzazione dei diaframmi,
 - scarichi idrici relativamente alle acque reflue derivanti dalle attività di scavo (acque di raffreddamento teste di scavo ed eventuali venute d'acqua) e relativamente agli scarichi delle acque per usi civili,
 - eventuale interazione con la risorsa idrica sotterranea a seguito della realizzazione delle opere in sottoterraneo,
 - interferenza con la risorsa idrica superficiale a seguito delle variazioni della regimazione delle acque per la presenza dei cantieri in superficie,
 - eventuali spillamenti/spandimenti dai mezzi di cantiere;
- fase di esercizio:
 - reintegro delle perdite per evapotraspirazione dal Bacino di Monte Alto ed eventuali modeste dispersioni lungo la galleria di restituzione/derivazione;

- interazione con la risorsa idrica sotterranea a seguito della presenza di opere in sotterraneo e dell'impermeabilizzazione del Bacino superiore,
- scarichi idrici relativi ad eventuali venute d'acqua in gallerie ed opere sotterranee,
- interazione con la risorsa idrica superficiale a seguito della presenza del Bacino superiore (differente regimazione delle acque) e a seguito dell'attività di adduzione/restituzione delle acque dell'Invaso di Campolattaro;
- potenziali contaminazione delle acque per effetto di spillamenti/spandimenti dai macchinari.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate ai Capitoli 6 e 8 del Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame (fase di cantiere) è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.1: Ambiente Idrico, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Cantiere No. 1 Bacino Superiore		
Prelievi idrici per acque di raffreddamento per realizzazione scavi (limitatamente utilizzo teste fresanti e raise-borer)		X
Prelievi idrici per confezionamento fanghi	X	
Prelievi idrici (usi civili)	X	
Scarichi idrici delle acque di cantiere		X
Scarichi idrici (usi civili)	X	
Interazione con la risorsa idrica sotterranea (realizzazione scavi)		X
Variazioni della regimazione delle acque superficiali		X
Spillamenti/spandimenti	X	
Cantiere No.2 di Accesso alla Camera Valvole		
Prelievi idrici per acque di raffreddamento per realizzazione scavi (limitatamente utilizzo teste fresanti e raise-borer)		X
Prelievi idrici (usi civili)	X	
Scarichi idrici delle acque di cantiere		X
Scarichi idrici (usi civili)	X	
Interazione con la risorsa idrica sotterranea (realizzazione scavi)		X
Variazioni della regimazione delle acque superficiali	X	
Spillamenti/spandimenti	X	
Cantiere No. 3 Fabbricazione Virole		
Prelievi idrici (usi civili)	X	
Scarichi idrici (usi civili)	X	
Variazioni della regimazione delle acque superficiali	X	
Spillamenti/spandimenti	X	
Cantiere No. 4 Accesso Centrale		
Prelievi idrici per acque di raffreddamento per realizzazione scavi (limitatamente utilizzo teste fresanti e raise-borer)		X
Prelievi idrici per confezionamento fanghi	X	
Prelievi idrici (usi civili)	X	
Scarichi idrici delle acque di cantiere		X
Scarichi idrici (usi civili)	X	
Interazione con la risorsa idrica sotterranea (realizzazione scavi)		X

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Variazioni della regimazione delle acque superficiali	X	
Spillamenti/spandimenti	X	
Cantiere No. 5 Finestra Intermedia Galleria di Restituzione		
Prelievi idrici per acque di raffreddamento per realizzazione scavi (limitatamente utilizzo teste fresanti)		X
Prelievi idrici per confezionamento fanghi	X	
Prelievi idrici (usi civili)	X	
Scarichi idrici delle acque di cantiere		X
Scarichi idrici (usi civili)	X	
Interazione con la risorsa idrica sotterranea (realizzazione scavi)		X
Variazioni della regimazione delle acque superficiali	X	
Spillamenti/spandimenti	X	
Cantiere No. 6 Opera di Presa/Restituzione Bacino Inferiore		
Prelievi idrici per confezionamento fanghi	X	
Prelievi idrici (usi civili)	X	
Scarichi idrici delle acque di cantiere		X
Scarichi idrici (usi civili)	X	
Interazione con la risorsa idrica sotterranea (realizzazione scavi)		X
Variazioni della regimazione delle acque superficiali	X	
Spillamenti/spandimenti	X	

La valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in fase di esercizio è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.2: Ambiente Idrico, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Prelievi idrici per reintegri possibili perdite	X	
Prelievi idrici (usi civili)	X	
Scarichi idrici (usi civili)	X	
Scarichi Idrici (acque di drenaggio delle opere in sotterraneo)	X	
Interazione con la risorsa idrica sotterranea (presenza Opere in Sotterraneo)		X
Interazione con la risorsa idrica sotterranea (presenza Bacino superiore)		X
Interazione con la risorsa idrica superficiale (presenza Bacino superiore)		X
Attività di adduzione/restituzione delle acque dell'Invaso di Campolattaro;		X
Spillamenti/Spandimenti	X	

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 e gli scarichi idrici per usi civili,

- i prelievi per il confezionamento dei fanghi di perforazione e per la realizzazione dei diaframmi,
- le variazioni della regimazione delle acque superficiali in quanto le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e quindi preserveranno il drenaggio naturale;
- fase di esercizio:
 - i prelievi e gli scarichi idrici per usi civili,
 - i prelievi idrici per reintregi e possibili perdite,
 - gli scarichi idrici relativamente alle acque drenate da gallerie e opere sotterranee in quanto di lieve entità.

Pur valutando trascurabile la potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali di spillamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente, al successivo Pargarfo 6.4.4 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.

5.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

5.2.1 Acque Superficiali

5.2.1.1 Idrografia

5.2.1.1.1 Inquadramento Generale

Le opere a progetto ricadono nei sub-bacini idrografici del Fiume Tammaro e del Fiume Calore Irpino, entrambi ricompresi all'interno del grande Bacino Idrografico del Fiume Volturno. Nella figura seguente si riporta la ripartizione dei bacini idrografici a scala campana desunta da ARPA Campania (2009).



Figura 5.a: Bacini Idrografici della Campania (ARPAC, 2009)

Il Fiume Volturno, lungo circa 170 km, è il fiume più importante della Regione Campania. L'area del suo bacino idrografico, pari a circa 5,600 km², rappresenta quasi il 40% dell'intero territorio regionale.

Per quanto riguarda i bacini direttamente interessati dal progetto di seguito si riporta un inquadramento dell'area e le principali caratteristiche del Fiume Tammaro e del Fiume Calore Irpino.



Figura 5.b: Inquadramento Bacini Idrografici nell'Area di Intervento

Il Fiume Tammaro nasce in Molise e attraversa, per la quasi totalità del suo corso, la provincia di Benevento. Esso corre lungo i versanti orientali del massiccio del Matese, su substrati prevalentemente dolomitici, alimentandosi delle acque di diversi affluenti, dei quali il più importante è il Torrente Tammarecchia. Nel tratto superiore, in corrispondenza dell'abitato di Campolattaro (BN), il suo corso è interrotto dalla diga dell'invaso di Campolattaro.

L'estensione del bacino del Fiume Tammaro direttamente sotteso dalla diga è di circa 254 km². L'invaso di Campolattaro è alimentato anche dalla derivazione idrica del Torrente Tammarecchia posta in località Selvapiana, la quale sottende un bacino idrografico di estensione pari a circa 89 km². Il bacino imbrifero complessivamente afferente all'invaso di Campolattaro è pertanto pari a circa 350 km².

Tabella 5.3: Bacino Idrografico del Fiume Tammaro

Bacino Idrografico del Fiume Tammaro	
Superficie del bacino	673 km ²
Lunghezza Totale	70 km
Pendenza media del bacino	6.09%
Quota sorgenti s.l.m.	558 m
Temperatura media annuale	12.5 °C
Afflusso meteorico medio annuo	960.2 mm
Deflusso medio annuo	459 mm
Bilancio idrologico superficiale medio	+ 501.2 mm
Province interessate	Campobasso, Benevento
Comuni Interessati	16

Il Fiume Calore Irpino è l'affluente principale del Volturno. Nasce dal Colle Finestra (versante settentrionale del massiccio carbonatico del monte Accellica.), facente parte dei monti Picentini. Attraversa le province di Avellino e Benevento con una lunghezza complessiva di circa 115km, di cui oltre 100 ricadenti in provincia di Benevento.

Prima della confluenza con il Volturno, riceve le acque del fiume Sabato (60 km con un bacino di 387 km²) e del fiume Tammaro (Provincia di Benvenuto, Sito Web).

Tabella 5.4: Bacino Idrografico del Fiume Calore Irpino

Bacino Idrografico del Fiume Calore Irpino	
Superficie del bacino	3,054 km ²
Lunghezza Totale	115 km
Pendenza media del bacino	5%
Quota sorgenti s.l.m.	1,000 m
Temperatura media annuale	11 °C
Afflusso meteorico medio annuo	1,439 mm
Deflusso medio annuo	623 mm
Bilancio idrologico superficiale medio	816 mm
Province interessate	Avellino, Benevento
Comuni Interessati	15

5.2.1.1.2 Analisi di Dettaglio

Il progetto in esame è stato oggetto di un'accurata caratterizzazione a livello idraulico ed idrogeologico, riportata nello Studio Idrogeologico allegato agli elaborati di progetto (REC

S.r.l, 2011c). Di seguito si riporta una sintesi di tali approfondimenti utili per l'analisi di dettaglio dell'idrografia dell'area.

Le aree di interesse sono ubicate approssimativamente in posizione mediana rispetto al corso del Fiume Tammaro ed in particolare nel punto più meridionale dell'invaso del Fiume Tammaro a monte della diga nei pressi dell'abitato di Campolattaro. L'area è caratterizzata dalle dorsali montuose presenti verso Ovest (Toppo Mondolfo, Toppo Mangialardo) cui si contrappone l'ampio solco fluviale scavato dal Fiume Tammaro ad Est.

Il reticolo idrografico si imposta principalmente su un fitto sistema di faglie che determinano un drenaggio sostanzialmente vergente ad Est. I principali corsi d'acqua localizzati in prossimità delle opere a progetto sono (si veda la Figura 5.2 allegata) il Rio Secco (affluente del Fiume Lente che a sua volta si immette nel Fiume Calore Irpino), il Vallone Lenticello e il Fiume Tammaro-Invaso di Campolattaro.

Il Rio Secco e il Vallone Lenticello si sviluppano in direzione circa Ovest-Est; le valli appaiono molto incise nei calcari che caratterizzano le quote più elevate, mentre, a quote minori verso Est, si presentano aperte su substrati a flysch prevalentemente terrigeni.

Per la parte alta del progetto (bacino superiore) nelle aree di pertinenza del bacino naturale di Monte Alto (depressione denominata anche come bacino di Lagospino) e del Piano di Moia (si veda la Figura 5.1 allegata) il reticolo idrologico risulta decisamente poco sviluppato e senza sbocco superficiale a causa dell'elevata fessurazione nelle porzioni superficiali dell'edificio calcareo con contestuale sviluppo di fenomeni carsici nei primi 20-30 metri dell'ammasso roccioso.

Nel periodo di Novembre, per poi proseguire nei mesi seguenti, la depressione naturale di Monte Alto tende a invasarsi a causa dell'apporto idrico proveniente da monte, in particolar modo dalla sorgente Grotta di Lagospino. Le acque che fuoriescono dalla grotta si riversano nel bacino sottostante (bacino di Lagospino) scorrendo prevalentemente in superficie; raggiunto il bacino, costituito da sedimenti quaternari poco permeabili, l'acqua viene assorbita con una certa fatica dai terreni, determinando l'invasamento stagionale della conca (si veda la foto seguente).



Figura 5.c: Depressione Naturale di Lagospino (Dicembre 2010)

Il bacino idrografico relativo a tale depressione naturale è di fatto un bacino imbrifero endoreico (bacino imbrifero senza emissari) (REC S.r.l., 2011c). Esso ha un'estensione di circa 4.19 km². Nella realtà, la porzione che sta a monte di Piano di Moia può essere trascurata nel calcolo delle aree di recapito al bacino superiore in progetto in quanto presenta un sistema di canalizzazioni che intercetta i deflussi e presumibilmente determina l'immissione delle acque piovane nel sottosuolo (REC S.r.l., 2011c).

Per quanto riguarda l'Invaso di Campolattaro, come già evidenziato esso è alimentato dal bacino idrografico diretto del Fiume Tammaro e dalla derivazione idrica del Torrente Tammarecchia, per un bacino imbrifero totale di circa 350 km².

Relativamente ai deflussi provenienti dal Torrente Tammarecchia, le acque vengono captate mediante una traversa ed inviate all'invaso con un manufatto di derivazione che attraversa lo spartiacque fra Tammaro e Tammarecchia.

Per quanto riguarda l'idrografia minore si evidenzia che nelle aree oggetto di intervento sono presenti (si veda la Figura 5.2 allegata) il Rio Secco e il Vallone Lenticello, entrambi afferenti al bacino del Fiume Calore Irpino.

5.2.1.2 Qualità delle Acque Superficiali

Relativamente ai dati di qualità delle acque superficiali di seguito si riportano i dati relativi al monitoraggio ARPAC sul Fiume Tammaro e sul Fiume Calore Irpino.

Il Fiume Tammaro è monitorato da monte a valle con tre stazioni ARPAC come mostrato nella seguente Figura e descritto di seguito in tabella (ARPAC, 2007; 2008; 2009).

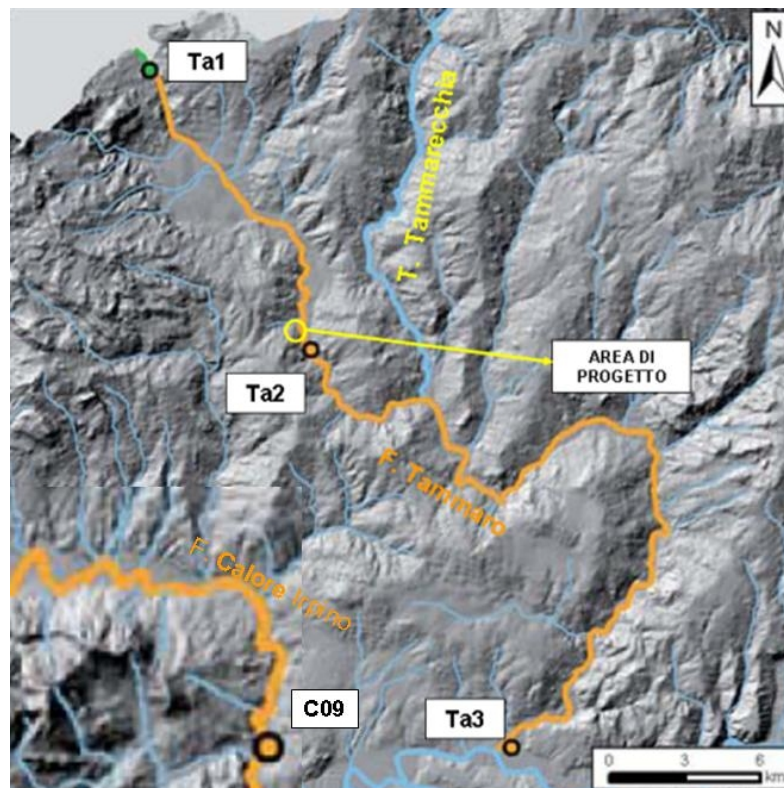


Figura 5.d: Fiume Tammaro, Stazioni Monitoraggio ARPAC

Tabella 5.5: Stazioni di Monitoraggio ARPAC - Fiumi Tammaro e Calore

Corpo Idrico	Bacino Idrografico	Codice Stazione	Comune	Località	UTM WGS84 (Est)	UTM WGS84 (Nord)
Tammaro	Volturno	Ta1	Morcone	A valle cave Venditti	471,749	4,582,089
Tammaro	Volturno	Ta2	Campolattaro	Ponte Ligustino	478,136	4,570,961
Tammaro	Volturno	Ta3	Benevento	A monte confluenza Calore Irpino (Stazione Paduli)	486,078	4,555,139
Calore Irpino	Volturno	C1	Montella	Sorgente Varo della Spina	501,301	4,519,056
Calore Irpino	Volturno	C2	Montella	S. Francesco	504,217	4,521,892
Calore Irpino	Volturno	C4	Luogosano	Luogosano	498,300	4,536,300
Calore Irpino	Volturno	C7	Apice	Ponte Rotto	494,446	4,548,293
Calore Irpino	Volturno	C8	Benevento	Piazza Colonna	480,256	4,554,291
Calore Irpino	Volturno	C9	Foglianise	Masseria Di Gioia	476,284	4,555,814
Calore Irpino	Volturno	C10	Solopaca	Ponte Maria Cristina	463,906	4,561,896
Calore Irpino	Volturno	C11	Amorosi	Ponte Torello	455,955	4,559,360

I programmi di monitoraggio delle acque superficiali in Campania sono stati condotti ai sensi del D.Lgs No. 152/1999, benché esso sia stato abrogato dal successivo D.Lgs No. 152/2006 (ARPAC, 2009).

La metodologia per la classificazione dei corpi idrici indicata dall'Allegato 1 del D.Lgs 152/99 definisce gli indicatori e gli indici necessari per costruire il quadro conoscitivo dello stato ecologico ed ambientale delle acque. Le definizioni degli indici sopraccitati sono riportate di seguito:

- LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori): rappresenta l'indice sintetico derivato dai sette parametri macrodescrittori chimici e microbiologici (Azoto nitrico, Azoto ammoniacale, Ossigeno disciolto, BOD₅, COD, Fosforo totale, E. coli);
- IBE (Indice Biotico Esteso): si ottiene attraverso lo studio della comunità macrobentonica del corso d'acqua. L'indice IBE si basa su due principi fondamentali delle comunità animali in presenza di fattori di alterazione: scomparsa dei taxa più sensibili, calo della biodiversità;
- SECA (Stato Ecologico del Corso d'Acqua): si ottiene incrociando i due precedenti indici e considerando la classe di qualità più bassa fra quelle derivate dalle valutazioni IBE e LIM singolarmente;
- Stato Chimico: definito in base alla media aritmetica annuale delle concentrazioni di sostanze pericolose nelle acque superficiali:
 - Inquinanti inorganici,
 - Idrocarburi Policiclici Aromatici,
 - Idrocarburi Aromatici (benzene),
 - Idrocarburi Aromatici Alogenati (Triclorobenzeni),
 - Idrocarburi alifatici clorurati;
- SACA (Stato Ambientale del Corso d'Acqua): deriva dall'incrocio dello stato ecologico con lo stato chimico.

Per il LIM e l'IBE è assegnata una classe di appartenenza da 1 a 5 in ordine decrescente di qualità come riportato di seguito:

Tabella 5.6: Classificazione degli Indici di Qualità per i Corsi d'Acqua Superficiali

Parametro	CLASSE DI QUALITÀ				
	1 (I) Elevato	2 (II) Buono	3 (III) Sufficiente	4 (IV) Scadente	5 (V) Pessimo
IBE	≥ 10	8-9	6-7	4-5	1-3
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60

Nella seguente figura si riportano i valori degli indici LIM e IBE per le stazioni di monitoraggio di interesse individuate lungo il corso del Fiume Tammaro e del Fiume Calore Irpino (ARPAC, 2007).

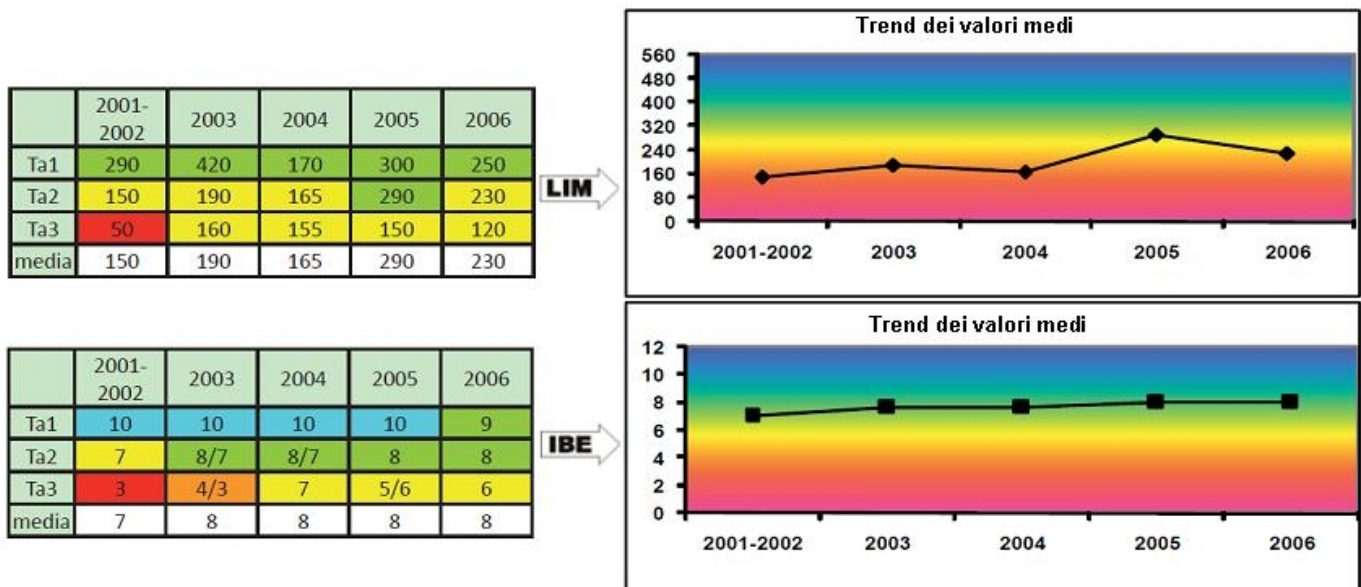
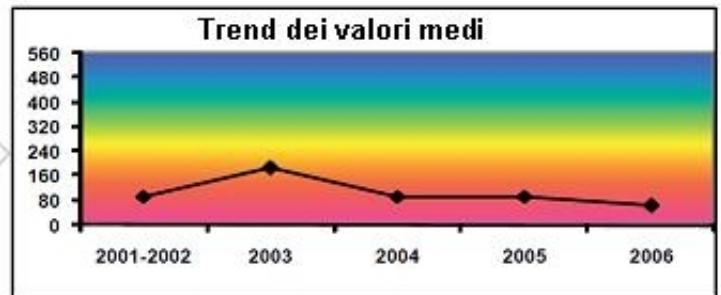


Figura 5.e: Fiume Tammaro, Valore degli Indici LIM e IBE (Dati 2001-2006)

	2001-2002	2003	2004	2005	2006
C1	340	400	400	460	110
C2	80	170	185	125	
C6	155	200	250	245	140
C7	150	230	180	155	95
C8	100	155	90	75	105
C9	95	185	95	95	65
C10	110	135	140	135	150
C11	150	160	150	160	125
media	110	160	140	135	105

LIM



	2001-2002	2003	2004	2005	2006
C1					
C2	2	5	10/9	10	5
C6	6	5/4	8	9	8
C7	6	5	7/8	8	7
C8	6/7	4	7/6	7	6
C9	6/7	5/4	6	7	7/6
C10	7	5/4	7	7	5/4
C11	7	7	7/8	8	7/6
media	6	5	8	8	7

IBE

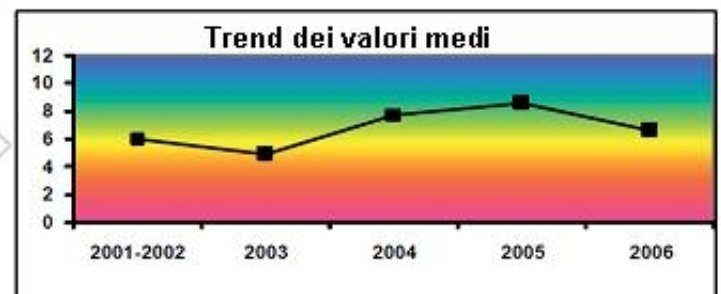


Figura 5.f: Fiume Calore Irpino, Valore degli Indici LIM e IBE (Dati 2001-2006)

Ad ulteriore supporto a quanto sopra esposto si riporta di seguito in Figura un estratto della Carta dello Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua Superficiali come desunto dalla "Relazione sullo Stato dell'Ambiente Campania - 2009" di ARPAC (2009). I valori presentati fanno riferimento ai periodi 2006-2007.

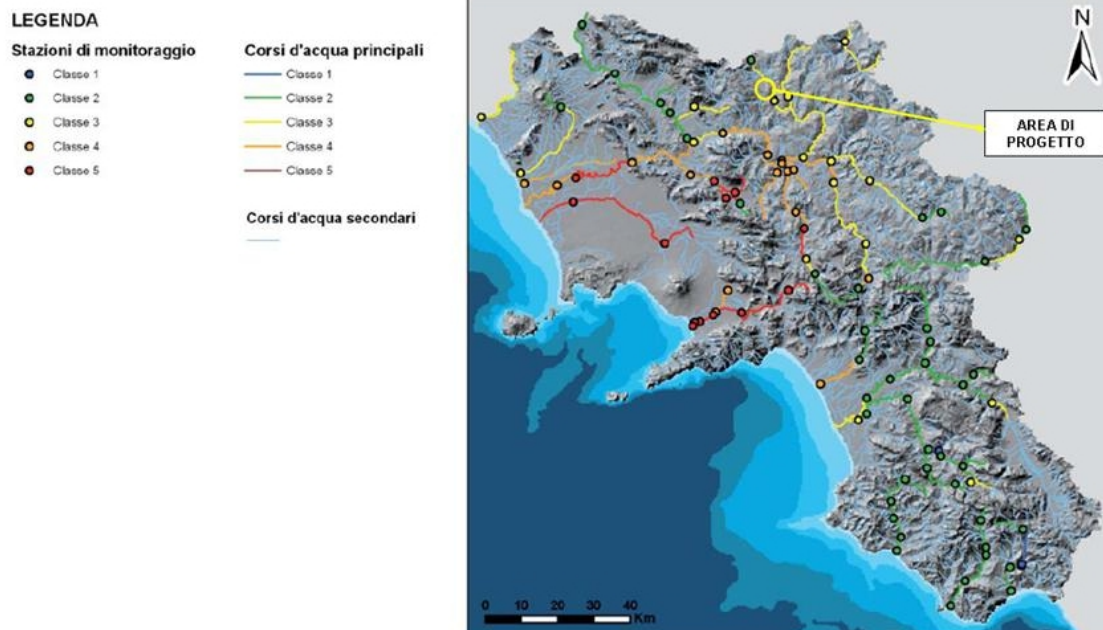


Figura 5.g: SACA Periodo 2006-2007 –ARPAC (2009)

Il monitoraggio chimico-fisico del Fiume Tammaro evidenzia un'alterazione ambientale nel passaggio da monte a valle, confermata anche dalle analisi sulla qualità biologica delle acque che mostra una caduta verticale in termini di varietà delle popolazioni. L'IBE, come il LIM, precipita ancora più a valle, avvicinandosi alla città di Benevento, dove le alterazioni dell'ecosistema si fanno via via più evidenti (ARPAC, 2007).

Per quanto riguarda il Calore Irpino i monitoraggi hanno evidenziato, nel tratto appena a valle della città di Benevento (Stazioni C8 - C10), un marcato peggioramento della qualità. Si tratta in sostanza di una variazione attesa dato che quel tratto di fiume riceve, oltre agli scarichi cittadini, gli apporti del Fiume Sabato, del Torrente Serretelle e del Torrente San Nicola, in condizioni ambientali pessime come confermato dalla stazione di monitoraggio ubicata sul suo corso, che funge da collettore di numerosi scarichi fognari (ARPAC, 2007).

5.2.2 Acque Sotterranee

5.2.2.1 Inquadramento Generale

5.2.2.1.1 Caratteristiche dell'Acquifero

L'idrogeologia campana è strettamente correlata alle caratteristiche geomorfologiche regionali, in base alle quali è possibile ripartire il territorio in quattro porzioni distinte:

- un settore tirrenico pianeggiante, che copre circa un terzo del territorio;
- la dorsale calcareo dolomitica orientata in direzione NO-SE, che costituisce la barriera orografica principale e si estende per circa un quarto della Regione;
- gli edifici vulcanici del Vesuvio, del Roccamonfina e dei rilievi flegrei, che si estendono per circa il 5% del territorio;

- le aree collinari sannite-irpine e cimentane, che occupano oltre il 40% del territorio.

Di quest'ultima area fa parte la Provincia di Benevento. Con riferimento alle aree interessate dal progetto la Provincia, fra i Corpi Idrici Sotterranei Significativi (CISS) evidenziati nel PTCP, rileva la presenza dell'idrostruttura di Monte Moschiature, di tipo carbonatico. Tale idrostruttura interessa le Province di BN e CB e di seguito si riporta il relativo bilancio idrologico (PTCP, 2009a).

Tabella 5.7: Idrostruttura Monte Moschiature - Bilancio Idrologico

Bilancio Idrologico - Idrostruttura Monte Moschiature	
Entrate idriche totali annue	26.80 milioni m ³ /a
Prelievi idrici sotterranei annui	4.57 milioni m ³ /a
Differenza tra entrate idriche totali e prelievi idrici sotterranei totali	+22.23 milioni m ³ /a

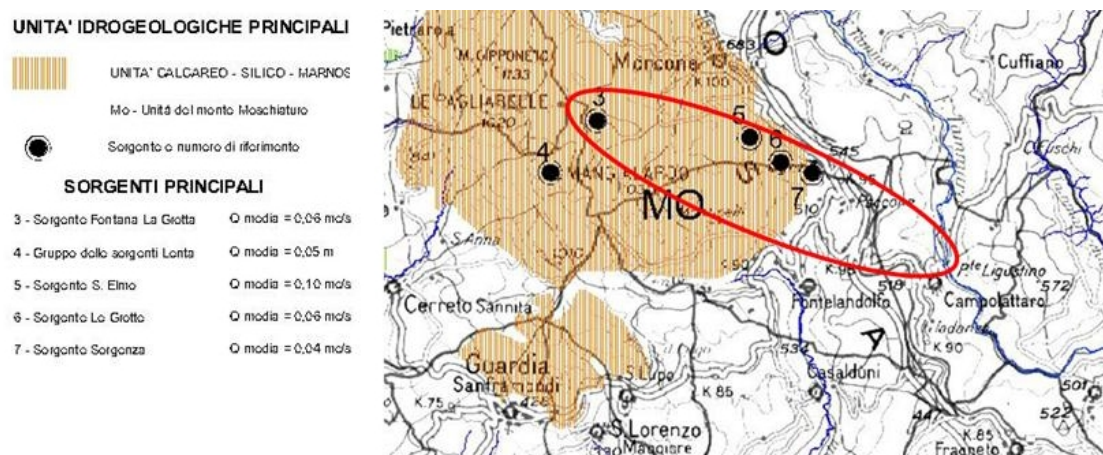


Figura 5.h: Unità Idrogeologica di Monte Moschiature

L'idrostruttura di Monte Moschiature è costituita da complessi litologici calcareo-marnoso-argillosi; essi presentano permeabilità variabile da media ad alta, laddove prevalgono i termini carbonatici in relazione al grado di fratturazione e carsismo, e da media a bassa, ove prevalgono i termini pelitici. In quest'ultimo caso le successioni svolgono un ruolo di impermeabile relativo a contatto con le strutture idrogeologiche carbonatiche. Tali sistemi, definiti Sistemi misti (Tipo B), comprendono acquiferi "a potenzialità idrica variabile da medio bassa a bassa" e presentano falde idriche allocate in corrispondenza dei livelli a permeabilità maggiore spesso sovrapposti (Piano di Gestione delle Acque, 2010).

5.2.2.1.2 *Stato Quali/quantitativo delle Acque Sotterranee*

Come per le acque superficiali, anche la valutazione della qualità delle acque sotterranee si riferisce ad una suddivisione in classi chimiche secondo le disposizioni del D.Lgs 152/1999 ARPAC (2007). Più precisamente, si determina uno Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS) che costituisce un indice sintetico per la classificazione della qualità delle acque delle sorgenti e dei pozzi. Le acque sotterranee sono classificate mediante il sistema parametrico a classi di qualità con valori di soglia descritti nell'Allegato 1 del Decreto

stesso. Il metodo porta alla determinazione dello “stato chimico” che viene successivamente combinato con lo “stato quantitativo”, per definire univocamente lo “stato ambientale” delle acque sotterranee.

In particolare, le classi previste per lo stato chimico vanno da 1 a 4 (con caratteristiche idrochimiche che variano da “pregiate” a “scadenti”) mentre, per lo stato quantitativo, le classi vanno da A a C (cioè da impatto antropico “nullo” ad impatto “significativo”). Inoltre per le acque che naturalmente hanno caratteristiche idrochimiche non favorevoli agli usi umani è prevista la classe 0 mentre per gli acquiferi poco rilevanti quantitativamente la classe D (classi particolari).

Lo stato ambientale complessivo è il risultato dell’analisi congiunta dello stato chimico e dello stato quantitativo. Per definire lo stato ambientale si confronta il risultato dello stato chimico con quello quantitativo e la classe peggiore ne definisce la classe di appartenenza. In questo modo si ottiene un indice sintetico espresso in una scala di classi di qualità decrescente da 0 a 4:

- Classe 0= particolare;
- Classe 1= elevata;
- Classe 2= buona;
- Classe 3= sufficiente;
- Classe 4= scadente.

La Regione Campania ha individuato e delimitato 49 Corpi Idrici Sotterranei Significativi distinguendoli in cinque tipologie principali. Successivamente è stata definita una rete di punti di prelievo che consta di 183 punti distribuiti su 40 corpi idrici. Su questi punti semestralmente viene effettuato un prelievo.

Di seguito in tabella si riportano i dati relativi alla classificazione dello stato qualitativo, quantitativo e ambientale, relativamente ai dati di monitoraggio ARPAC 2002-2006, dell’Idrostruttura di Monte Moschiatturo, che interessa le aree in oggetto.

Tabella 5.8: Stato Qualitativo, Quantitativo e Ambientale - Corpi Idrici Sotterranei ARPAC 2002-2006 (ARPAC, 2007)

CORPO IDRICO SOTTERRANEO	Cond. elettrica specifica	Cl-	Mn	Fe	Nitrati	Solfati	NH4+	Altri parametri critici	Stato Chimico	Stato Quantitativo	Stato Ambientale
Monte Moschiatturo	512	33.4	3	15	3.8	20.0	0.00		II	I	II

Come si può notare dalla tabella l’Idrostruttura di Monte Moschiatturo ha uno stato ambientale definito Buono cioè l’impatto antropico è ridotto o sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche.

5.2.2.2 Caratteristiche dell’Acquifero – Analisi di Dettaglio

Il progetto in esame è stato oggetto di un’accurata caratterizzazione a livello idrogeologico, riportata nel relativo Studio allegato agli elaborati di progetto (REC S.r.l, 2011c). Di seguito si riporta una sintesi di tali approfondimenti utili per l’analisi di dettaglio dell’idrogeologia dell’area. Nella Figura 5.3 allegata si riporta la carta idrogeologica per l’area di interesse.

Analisi delle Permeabilità

Il territorio in esame, se si escludono i depositi quaternari che in genere risultano poco significativi per la tipologia di intervento a progetto, è caratterizzato da substrato roccioso che risulta costituito da più successioni litostratigrafiche appartenenti a falde tettoniche differenti. Da un punto di vista idrogeologico tali successioni vengono raggruppate a seconda delle caratteristiche di permeabilità dei materiali che le compongono in complessi idrogeologici differenti aventi caratteristiche di permeabilità proprie. Nell'area in esame sono stati assunti i seguenti complessi idrogeologici:

- complesso dei depositi detritici: depositi continentali prevalentemente detritici, poligenici, costituiti da elementi lapidei eterometrici, a spigoli vivi o semiarrotondati, in matrice terrosa rossastra bruna, residuale; depositi limosi, argillosi o sabbiosi delle depressioni morfologiche. Contengono falde a superficie libera di spessore, estensione ed importanza variabile (nella zona solitamente modesta). Presentano permeabilità per porosità variabile in funzione della granulometria del materiale, in genere da medie ad elevate in corrispondenza di sedimenti sabbiosi e ghiaiosi (falde detritiche, sedimenti grossolani, etc.), medio-basse in corrispondenza di materiali limoso-sabbiosi e/o limoso-argillosi (depositi francamente lacustri e/o residuali). Olocene med. – Attuale;
- complesso dei depositi alluvionali: depositi alluvionali recenti sciolti, costituiti da sabbie ghiaiose-ciottolose a spigoli arrotondati e semiarrotondati, in matrice limoargillosa a luoghi prevalente. I depositi alluvionali ospitano solitamente acquiferi a superficie libera, raramente e localmente in pressione. Si stimano valori di permeabilità media per porosità. Pleistocene – Attuale;
- complesso arenaceo: arenarie arcoseo-litiche, siltiti e argille, marne e calcareniti arenacee; locali livelli microconglomeratici. Permeabilità medio-bassa principalmente per fratturazione. Messiniano;
- complesso arenaceo-pelitico-calcareo: arenarie a grana media e fine in strati a banchi massivi, siltiti in banchi sottili, alternate ad argille ed argille marnoso-siltose; calcari marnosi in strati sottili. Il complesso, ascrivibile alle formazioni di Fragneto Monforte, di San Giorgio e dal Flysch Numidico, risulta costituita da permeabilità bassa, medio-bassa per fratturazione in corrispondenza delle porzioni maggiormente competenti. Burdigaliano sup. – Tortonianiano med.;
- complesso calcareo-marnoso-pelitico: calcari detritici, calcareniti, calcilutiti parzialmente silicizzate e brecciole calcaree di colorazione grigio-biancastra, talora verdastra, intercalate a marne, marne argillose o argille grigiastre, talvolta rossastre. Il complesso, ascrivibile alla formazione del Flysch Rosso e alla Formazione di Corleto Perticara, presenta permeabilità generalmente bassa o nulle nelle porzioni maggiormente argillose. Cretaceo sup. - Miocene inf.;
- complesso calcareo e calcareo-marnoso: calcari grigiastri e biancastri in strati e banchi massivi, calcareniti fini azzurrognole e subordinati calcari marnosi grigio scuro; locali calcilutiti parzialmente silicizzate, nella parte alta dell'unità si notano intercalazioni di marne argillose e argille rossastre. Il complesso, ascrivibile al membro calcareo del Flysch Rosso, può essere sede di acquiferi significativi, con portate massime di qualche l/s. Permeabilità per fratturazione e per carsismo; la permeabilità tende a diminuire con l'aumento della frazione argillosa al tetto della formazione. Cretaceo sup. - Burdigaliano sup.;

- complesso diasprigno-calcareo-argillitico: argilliti grigio scuro, verdi e rosse, calcari in strati sottili con liste e noduli di selce, diaspri e livelli di marne silicizzate. Il complesso coincide con il membro diasprigno del Flysch Rosso; esso presenta permeabilità generalmente bassa o nulla e può costituire un importante ruolo nella circolazione idrica sotterranea, svolgendo il ruolo di acquiclude dei calcari presenti a tetto della successione stratigrafica. Cretaceo superiore.

Tra le altre informazioni contenute nella Figura 5.3 allegata sono stati riportati:

- i principali lineamenti tettonici riconosciuti nell'area di interesse;
- l'ubicazione delle sorgenti e dei pozzi censiti;
- i principali contatti stratigrafici tra le varie formazioni geologiche;
- le direzioni di flusso sotterraneo ipotizzate (mettendo in risalto anche il reticolo idrico superficiale).

Gli studi effettuati hanno approfondito le tematiche inerenti l'idrogeologia con riferimento alla presenza di calcari cretaceo-miocenici appartenenti al membro calcareo del Flysch Rosso. Tale unità è costituita essenzialmente da litotipi carbonatici più o meno fratturati ed è riconosciuta come sede dei più importanti acquiferi della zona e soggetta in superficie a fenomeni di dissoluzione di tipo carsico.

E' stata valutata la presenza di unità francamente calcaree potenzialmente acquifere in contatto sia per faglia che per contatto stratigrafico con depositi prevalentemente cenozoici in facies di flysch ritenuti impermeabili.

Per quanto riguarda la struttura degli acquiferi carbonatici, occorre considerare che le dorsali carsiche della zona (M. Alto - M. Forgioso, Toppo Mondolfo, Toppo Mangialardo, Piano di Moia) sono confinati in profondità e ai lati N-E-S dalla presenza di ammassi rocciosi sostanzialmente impermeabili (Flysch Rosso, flysch cenozoici), oltre che da strutture tettoniche non o poco trasmissive (faglie). Ad esso è plausibile associare un sistema idrogeologico costituito da "serbatoi in serie" secondo quanto descritto da Celico (2006) come per il Massiccio del Matese.

Le faglie, in generale, appaiono costituite da un nucleo centrale sostanzialmente impermeabile che agisce da acquiclude e da una fascia esterna più permeabile, poco sviluppata, che può consentire il drenaggio delle acque di circolazione. In tal senso è plausibile indicare che l'orientazione delle strutture tettoniche in riferimento alla direzione di deflusso sotterraneo comporta un ostacolo se perpendicolari, un dreno se posizionati in direzione sub-parallela.

Lo studio proposto per l'area di Monte Campo in Molise (Allocca et al., 2006) giustifica i fenomeni di scomposizione verticale dell'idrodinamica sotterranea (formazione di una circolazione idrica sotterranea sospesa rispetto quella considerata basale) attraverso la presenza di successioni carbonatiche di transizione e bacinali (come per esempio il Flysch Rosso s.l.) con all'interno livelli marnosi e marnoso-argillosi anche di spessore modesto (qualche metro), la cui geometria talvolta tabulare ed il forte contrasto di permeabilità con le rocce francamente calcaree a tetto e a letto, costituiscono un importante motivo di frazionamento verticale dei deflussi idrici sotterranei. Lo stato di saturazione più o meno elevato dei calcari nell'epicarso può quindi generare la presenza di falde sospese aventi regime per lo più stagionale.

In conclusione, sulla base della distribuzione areale delle sorgenti (l'analisi di dettaglio delle sorgenti presenti nell'area di studio è presentata in seguito) e dei diversi elementi litostratigrafici e strutturali, è possibile identificare una per lo meno locale scomposizione verticale dell'idrodinamica sotterranea, formata da una circolazione idrica a falde sospese interconnesse superficiali e da una circolazione più profonda (nel sondaggio S01 si riconosce la presenza di acqua su due livelli differenti).

In genere il deflusso superficiale, stagionale o perenne, presenta portate piccole e basse mineralizzazioni, testimoniando percorsi idrogeologici brevi soprattutto a quote elevate.

Il deflusso profondo invece, è costituito da tempi di percolazioni e stazionamento nell'ammasso calcareo maggiori, conseguentemente l'acqua risulta maggiormente mineralizzata.

Censimento e Monitoraggio delle Sorgenti

A partire dal mese di Settembre 2010 sono state censite le sorgenti e i pozzi nell'area in esame. L'ubicazione delle sorgenti è mostrata in Figura 5.3 allegata.

Per quelle sorgenti per cui sono eseguite le analisi chimico-fisiche, è stata realizzata una scheda identificativa e sono state effettuate misure mensili di portata, temperatura delle acque e temperatura dell'aria. In aggiunta, per alcune di queste (le sorgenti più prossime alle opere in progetto), sono state eseguite analisi chimico-fisiche.

La tabella seguente riporta l'elenco delle sorgenti oggetto di monitoraggio e le relative caratteristiche. Per semplicità di identificazione è stata mantenuta la nomenclatura della provincia (per l'ubicazione si veda la Figura 5.3 allegata).

Tabella 5.9: Sorgenti Prossime alle Opere a Progetto

No. Identificativo	Nome della Sorgente	Quota [m s.l.m.]	Uso
4	F. Savuca La Serra	980	Potabile, irriguo
6	F. Baci	865	Potabile, irriguo
7	F. Schiavoni	815	Potabile, irriguo
8	F. Ammeri -Refuio	777	Potabile
12	F. Mondolfo I	750	Potabile
13	F. Mondolfo II	675	Potabile
14	F. Ciccotello	605	Potabile, irriguo
16	F. della Lupa	550	Potabile, irriguo
29	La Grotta	960	Potabile, irriguo
30	F. Ceraso	940	Potabile
31	F. del Monte	890	Potabile, irriguo
32	F.S. Elmo	750	Potabile, irriguo
33	F. dell'Olmo	648	Potabile, irriguo
34	F. Libbrone	585	Potabile, irriguo
36	F. Resicco I	520	Potabile, irriguo
37	F. Resicco II	522	Irriguo
38	F. Martino	550	Potabile, irriguo
39	F. S. Maria	546	Irriguo
40	F. Lombardara	540	Potabile, irriguo
53	F. Cristina	720	Potabile, irriguo
54	F. Vecchia	740	Potabile, irriguo
57	F. Monaci	580	Potabile, irriguo
58	Fontanella	565	Potabile, irriguo
59	F. Sorgenza	504	Potabile, irriguo

Di seguito si riportano, per il periodo Settembre-Dicembre 2010, i valori di portata misurati durante i monitoraggi effettuati. Per quanto riguarda le analisi chimiche si rimanda alla Relazione Geologica ed Idrogeologica riportata in allegato alla documentazione di progetto (REC S.r.l., 2011c).

Tabella 5.10: Valori di Portata per le Sorgenti Prossime alle Opere a Progetto (periodo Settembre-Dicembre 2010)

No. ID	Settembre 2010	Ottobre 2010	Novembre 2010	Dicembre 2010
	Q [l/s]	Q [l/s]	Q [l/s]	Q [l/s]
4	0.1	0.2	0.5	0.6
6	0.5	1.5	3.5	4.5
7	2	3.0	5.5	5.5
8	3	7.0	-	-
12	3.5	6.5	8.5	7.5
13	0.08	0.08	2	2.1
14	1	1.5	4	4
16	0.25	1.2	4	5
29	-	-	300	150
30	0.01	0.1	1	1
31	0.20	0.3	0.5	0.9
32	-	-	-	-
33	0.1	0.05	0.1	0.08
34	0.02	0.15	1.5	1.7
36	0.12	0.25	0.3	0.25
37	0.001	0.0	0.2	0.1
38	0.25	2	3.5	3.8
39	0.2	0.35	3	3.10
40	0.25	0.25	1.35	1
53	0.20	0.25	2.5	3
54	0.33	0.35	1.3	2.5
57	0.15	0.12	0.2	0.25
58	0.25	0.35	1	1.5
59	1.2	2.5	3.5	3

Dal monitoraggio effettuato è possibile fare le seguenti considerazioni (REC S.r.l., 2011c):

- tutte le analisi confermano che relativamente ai soli parametri analizzati (Fluoruri, Cloruri, Nitrati, Solfati), le acque rispettano i requisiti del D.Lgs. 2 Febbraio 2001, No. 31 per le acque destinate al consumo umano;
- i valori di conducibilità, durezza totale e ioni solfati indicano un grado di mineralizzazione medio (da poco dure a dure);
- i valori di pH risultano di poco superiori alla media, tipici di acque che scorrono nei calcari;
- le acque mediamente possono essere considerate oligominerali;
- il tenore in cloruri indica una circolazione generalmente breve e veloce nell'ammasso roccioso, specialmente per le sorgenti a quote più elevate; si denota poi una lineare negativa tra la quota delle sorgenti e la concentrazione dello ione, con esclusione di alcuni valori anomali (Fontana Lombardara, Fontana S. Maria, Fontana Ciccietello per qualche

misura). Alti valori di concentrazione del cloruro sono infatti caratteristici di falde profonde, se non dovuti ad inquinamento;

- appare evidente una correlazione tra la quota delle sorgenti e la conducibilità delle acque prelevate, determinato in genere dal maggior percorso dei condotti idrici per le sorgenti a quote più basse e dal contestuale arricchimento in sostanze disciolte. Ciò conferma inoltre che il bacino principale di alimentazione delle falde idriche risulta essere il massiccio carbonatico, pure per le sorgenti più prossime al bacino del Tamaro;
- per quanto riguarda le portate monitorate, si evidenziano valori di portata generalmente bassi, a testimonianza di un elevato frazionamento del reticolo idrico locale, a Settembre in media inferiore al litro al secondo (periodo secco), ad Ottobre su valori pari a 1.3 l/s di media (periodo di ricarica della falda), a Novembre su valori in genere compresi tra 1-5 l/s (periodo piovoso) con punte di 300 l/s (sorgente la Grotta, q. 965, ubicata ai Piani di Moia, da non confondersi con la cavità ipogea censita dal Gruppo Speleologico della Campania denominata in questo progetto “inghiottitotio di Lagospino”). A Dicembre la media dei valori di portata è di poco inferiore rispetto quelli misurati nel mese precedente;
- se si confrontano i dati di portata nei mesi considerati (Settembre-Dicembre) si denota una stretta correlazione con l'occorrenza delle precipitazioni; si evidenzia infatti una repentina fase di ricarica delle falde nei mesi di Ottobre-Novembre seguito da un intervallo (Dicembre) in cui le portate tendono a mantenersi elevate se non addirittura in ulteriore aumento. Il mese di Settembre si riferisce invece al periodo tardo-estivo, in cui le falde raggiungono presumibilmente il minimo di disponibilità idrica;
- nel periodo di Novembre, per poi proseguire nei mesi seguenti, il bacino di Lagospino tende a invasarsi a causa proprio dell'elevato apporto idrico proveniente da monte, tra cui si sottolinea l'importante apporto derivante dai Piani di Moia dalla sorgente la Grotta. Le acque che fuoriescono dalla grotta si riversano nel bacino sottostante (bacino di Lagospino) scorrendo prevalentemente in superficie; raggiunto il bacino, costituito da sedimenti quaternari poco permeabili, l'acqua viene assorbita dai terreni con una certa fatica determinando quindi l'invasamento stagionale della conca.

5.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ DELLA COMPONENTE

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

La caratterizzazione della componente ha evidenziato, nell'area di interesse, la presenza di acquiferi carbonatici, di relative sorgenti, anche ad uso idropotabile e di un pozzo. Gli studi di dettaglio hanno rilevato un substrato roccioso, costituito da più successioni litostratigrafiche appartenenti a falde tettoniche differenti e con permeabilità differenti. In particolare, si evidenzia la presenza di calcari cretaceo-miocenici appartenenti al membro calcareo del Flysch Rosso (unità costituita essenzialmente da litotipi carbonatici, sede dei più importanti acquiferi della zona e soggetta in superficie a fenomeni di dissoluzione di tipo carsico). Si è valutato che l'area in oggetto sia caratterizzata da una scomposizione verticale dell'idrodinamica sotterranea, con una circolazione a falde sospese, interconnesse, superficiali e da una circolazione più profonda.

Si segnala inoltre la presenza dell'invaso artificiale di Campolattaro, il quale riveste grande importanza per coprire la domanda potenziale del territorio per i diversi usi della risorsa, intesi principalmente come potabile, industriale ed irriguo.

Verranno interessati dalle opere in progetto anche alcuni corsi d'acqua minori, nei quali verranno confluiti gli scarichi idrici. Si tratta del Rio Secco, del Vallone Lenticello e di un corpo idrico minore confluyente nell'invaso di Campolattaro.

Infine si segnala la presenza di due inghiottitoi carsici (epicarso) proprio nell'area del Bacino di Monte Alto.

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 a pericolosità idraulica elevata o molto elevate;
- acquiferi, pozzi e sorgenti ad uso idropotabile;
- presenza di terreni permeabili, grotte e inghiottitoi.

Nella seguente tabella è riportata la loro localizzazione nelle aree di interesse. Per quanto riguarda le potenziali interferenze con la falda sono stati considerati i pozzi e le sorgenti presenti entro una distanza di circa 3 km dal tracciato delle opere in sotterraneo. Quali elementi del reticolo idrografico sono stati considerati il bacino di Campolattaro ed i corpi idrici recettori degli scarichi.

Tabella 5.11: Ambiente Idrico, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Cantiere/Opera	Distanza minima
Fase di Cantiere		
Lago di Campolattaro	Cantiere No. 5 Finestra Intermedia Galleria di Restituzione	Circa 20 m
	Cantiere No. 6 Opera di Presa/Restituzione Bacino Inferiore	Interferenza diretta
Rio Secco	Cantiere No. 1 Bacino Superiore Cantiere No. 4 Accesso Centrale	Interferenza diretta
Vallone Lenticello	Cantiere No. 2 Accesso Cam. Val. Cantiere No. 3 Fabbricaz. Virole	Interferenza diretta
Corso d'acqua minore Invaso Campolattaro	Cantiere No. 5 Finestra Intermedia Galleria di Restituzione	Interferenza diretta
Pozzo e sorgenti ad uso idropotabile	Opere in Sotterraneo	Circa 100 m (pozzo) Circa 150 m (sorgenti)
Acquiferi carbonatici	Opere in Sotterraneo	Interferenza diretta
Suoli ad Alta Permeabilità	Cantiere No. 1 e Opere Sotteranee	Interferenza diretta
Inghiottitoi carsici (epicarso)	Cantiere No. 1 Bacino Superiore	Interferenza diretta
Fase di Esercizio		
Lago di Campolattaro	Opera di Presa/Restituzione Bacino Inferiore	Interferenza diretta
Rio Secco	Bacino Superiore	Interferenza diretta
Pozzo e sorgenti ad uso idropotabile	Opere in Sotterraneo	Circa 100 m (pozzo) Circa 150 m (sorgenti)

5.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

5.4.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici (Fase di Cantiere)

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente all'utilizzo di acque di raffreddamento per la realizzazione di scavi (teste fresanti).

5.4.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

La stima dettagliata dei fabbisogni idrici in fase di cantiere è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA (Paragrafo 8.2).

I quantitativi prelevati risultano elevati ma saranno limitati solo ad alcune fasi delle lavorazioni (scavi con teste fresanti). Di seguito si riporta la stima complessiva dei consumi idrici suddivisa per singolo cantiere.

Tabella 5.12: Prelievi Idrici Totali in Fase di Cantiere

Cantiere	Utilizzo	Stima Consumi Totali [m ³]
Bacino Superiore	Raffreddamento teste di scavo, Produzione fanghi bentonitici, Uso civile	12,207
Accesso alla Camera Valvole	Raffreddamento teste di scavo, Uso civile	13,186
Fabbricazione Virole	Uso civile	1,260
Accesso Centrale	Raffreddamento teste di scavo, Produzione fanghi bentonitici, Uso civile	33,494
Finestra Intermedia Galleria di Restituzione	Raffreddamento teste di scavo, Produzione fanghi bentonitici, Uso civile	23,821
Opera di Presa/Restituzione Bacino Inferiore	Raffreddamento teste di scavo, Produzione fanghi bentonitici,	11,565

La modalità di approvvigionamento di tali acque è prevista attraverso la rete acquedottistica, che ne garantisce la disponibilità attraverso il proprio sistema di captazioni e sorgenti nel territorio. A scala Provinciale l'acquedotto, per soddisfare il fabbisogno idrico, si appoggia per la maggior parte su fonti extraprovinciali o extraregionali (Molise, Avellino, Caserta) (Regione Campania, 2003). Si ricorda che l'invaso artificiale di Campolattaro, avrà fra le altre funzioni anche la fornitura di acqua potabile ad integrazione delle captazioni esistenti

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.

5.4.1.2 Misure di Mitigazione

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

Si evidenzia che il raffreddamento dei taglianti e la lubrificazione del fronte di scavo delle teste fresanti (Roadheader) avverrà attraverso irrorazione di acqua con un sistema di ugelli, permettendo un controllo dei consumi idrici.

5.4.2 **Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali dovute agli Scarichi Idrici (Fase di Cantiere)**

5.4.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

In fase di cantiere gli scarichi idrici presenti sono quelli relativi a:

- le intercettazioni di acque sotterranee;
- l'acqua utilizzata per il raffreddamento delle teste di scavo;
- i reflui civili da cantiere provenienti dalle fosse settiche Imhoff;
- le acque di prima pioggia potenzialmente inquinate incidenti sul Cantiere No. 3 di Fabbricazione virole. 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 Quadro di Riferimento Progettuale del SIA (Paragrafo 8.3). Nel seguito si riporta la stima complessiva degli scarichi idrici per singolo cantiere.

Tabella 5.13: Scarichi Idrici Totali in Fase di Cantiere

Cantiere	Provenienza	Stima Quantità Totali [m ³]
Bacino Superiore	Acque sotterranee Acque di raffreddamento Reflui civili	10,080 ⁽¹⁾⁽²⁾
Accesso alla Camera Valvole	Acque sotterranee Acque di raffreddamento Reflui civili	12,480 ⁽¹⁾⁽²⁾
Fabbricazione Virole	Acque Meteoriche Reflui civili	⁽²⁾⁽³⁾
Accesso Centrale	Acque sotterranee Acque di raffreddamento Reflui civili	1,160,000 ⁽¹⁾⁽²⁾
Finestra Intermedia Galleria di Restituzione	Acque sotterranee Acque di raffreddamento Reflui civili	69,600 ⁽¹⁾⁽²⁾

Note:

- (1) Per i quantitativi convogliati in fossa Imhoff, si rimanda a quanto stimato in Tabella 8.6 del Quadro di Riferimento Progettuale in relazione ai consumi idrici per uso civile.
- (2) Valore stimato considerando una durata delle fasi come riportata nella Tabella 6.1 del Quadro di Riferimento Progettuale.
- (3) 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 per il raffreddamento delle teste di scavo e i reflui civili, 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 del Cantiere No. 3 Fabbricazione Virole, 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.

I corpi idrici recettori previsti sono:

- il Rio Secco per i Cantieri No. 1 e 4 (Bacino Superiore e Accesso Centrale), afferente al bacino del Fiume Calore Irpino;
- il Vallone Lenticello per i Cantieri No. 2 e 3 (Accesso Camera Valvole e Fabbricazione Virole), afferente al bacino del Fiume Calore Irpino;
- un corpo idrico minore confluyente nell'invaso di Campolattaro per il Cantiere No. 5 (Finestra Intermedia Galleria di Restituzione).

Si ricorda che nel Cantiere No. 6 non sono previsti scarichi idrici delle acque di raffreddamento in quanto il sistema di trattamento sarà in comune con il vicino cantiere No. 5.

Dai risultati delle analisi qualitative sullo stato ecologico dei corsi d'acqua superficiali dell'area di interesse (Paragrafo 5.2.1), i due bacini idrici recettori risultano mediamente in classe 3 (Fiume Tammaro) e classe 4 (Fiume Calore Irpino), con classi di qualità rispettivamente Sufficiente e Scadente.

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 valutata di **bassa entità**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

5.4.2.2 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 serbatoi prima di essere inviate all'impianto di trattamento.

5.4.3 Interazione delle Attività di Scavo con Sottosuolo e Falde Sotterranee (Fase di Cantiere)

5.4.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Le attività di scavo sono relative alla realizzazione di tutte le opere in sotterraneo del progetto (gallerie di accesso, gallerie idrauliche, centrale, camera valvole, camera paratoie, pozzi e opere di presa).

Il progetto è stato oggetto di uno studio geologico e idrogeologico (REC S.r.l., 2011c) che ha riportato la caratterizzazione geologica di dettaglio dal territorio in esame partendo da dati di letteratura, da rilievi di terreno e dalle indagini geognostiche e geofisiche effettuate. La ricostruzione ha consentito di determinare le successioni litostratigrafiche e le principali strutture tettoniche secondo le più recenti interpretazioni in materia.

Lo studio geologico e idrogeologico di supporto al progetto, come descritto in caratterizzazione, la zona in esame appare costituita da un edificio a falde tettoniche sovrapposte su faglie inverse suborizzontali (sovrascorrimenti). Ogni unità tettonica è costituita da una propria successione sedimentaria che la distingue da quelle adiacenti. Nello specifico, le opere in progetto interagiscono con tre di queste falde tettoniche, secondo lo schema definito; procedendo dall'alto verso il basso e dall'interno verso l'esterno della catena appenninica (da Ovest verso Est si riconoscono le U. del Sannio, di Frigento e della Valle del Tammaro).

Da un punto di vista litostratigrafico, le porzioni di territorio più occidentali sono costituite in prevalenza da terreni calcarei e subordinatamente da marne e argilliti varicolori ascrivibili alla formazione del Flysch Rosso e ai membri che la compongono. Nei pressi del bacino di Campolattaro il substrato roccioso è costituito da terreni più giovani in facies di flysch silicoclastici.

Per quanto riguarda l'idrogeologia, partendo dai dati di monitoraggio delle sorgenti, dalla caratterizzazione litostratigrafica e tettonica degli acquiferi e da riferimenti bibliografici, si è stimato un modello idrogeologico utilizzato poi per la definizione delle situazioni di possibile impatto tra gli scavi in programma e le sorgenti e la stima previsionale di eventuali portate drenate in galleria.

L'analisi effettuata ha evidenziato una, per lo meno locale, scomposizione verticale dell'idrodinamica sotterranea, formata da una circolazione idrica a falde sospese interconnesse superficiali e da una circolazione più profonda.

In genere il deflusso superficiale, stagionale o perenne, presenta portate piccole e basse mineralizzazioni, testimoniando percorsi idrogeologici brevi soprattutto a quote elevate. Il deflusso profondo invece, è costituito da tempi di percolazioni e stazionamento nell'ammasso calcareo maggiori, conseguentemente l'acqua risulta maggiormente mineralizzata.

Con riferimento alle interferenze che si possono originare durante la realizzazione degli scavi, lo studio ha evidenziato che potranno verificarsi le seguenti situazioni:

- nelle formazioni calcaree della parte alta del tracciato (opera di presa di Monte Alto, condotta fino alla camera valvole e parte alta della condotta forzata): non si evidenziano venute d'acqua consistenti e in pressione, individuazione di condotti carsici esclusivamente nei primi 20-30 m di profondità dal piano campagna;

- nel flysch calcareo della parte intermedia del tracciato, a grande profondità (caverna e zone adiacenti): presenza d'acqua, anche a pressioni significative, ma con portate molto modeste e presenza di stillicidi nei sistemi di fratture;
- nel flysch arenaceo della parte inferiore del tracciato: assenza di venute d'acqua apprezzabili a causa dell'elevata impermeabilità.

A livello preliminare è stato comunque possibile effettuare una stima di massima delle possibili portate drenate dalla galleria durante gli scavi e in fase di attraverso metodi semplificati di tipo semi-empirico (REC S.r.l., 2011c).

In base all'assetto tettonico e litostratigrafico e alle caratteristiche idrodinamiche definiti per la zona in esame, è stato stimato che la sorgente che con maggiori probabilità di poter essere impattata nelle operazioni di realizzazione opere è la Fontana Acqua del Conte (sorgente No. 35, a quota 520 m s.l.m.), posizionata nei pressi delle Cave Ciarli.

La falda idrica che alimenta tale sorgente è stata individuata nel sondaggio S01 (si veda la Figura 5.3 allegata) dove sono stati individuati due livelli piezometrici: il primo a quota 558 m s.l.m., il secondo a quota 497 m s.l.m. Escludendo il secondo che costituisce il deflusso profondo (non intercettato), la falda risulta confinata verso il basso dalla presenza di marne e argilliti appartenenti al Fysch Rosso e ai lati Est e Ovest da faglie.

Di seguito si riporta una sezione geologica schematica con evidenziato il relativo posizionamento della galleria di accesso alla Centrale.

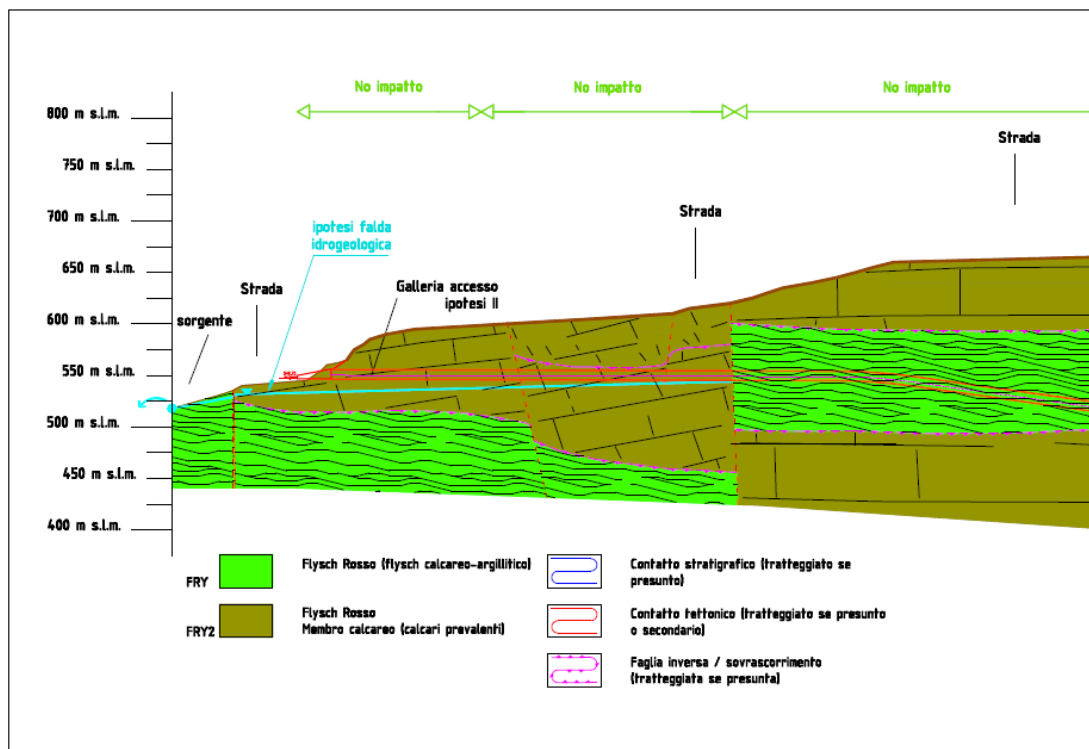


Figura 5.i: Sezione Idrogeologica Schematica presso Cava Ciarli

Sulla base delle ricostruzioni eseguite mediante sondaggi e piezometri, si è adottata una soluzione progettuale che preveda il primo tratto di scavo della galleria di accesso alla

Centrale praticamente orizzontale, permettendo di by-passare l'acquifero ad una quota più elevata rispetto la piezometrica individuata. In termini assoluti si prevede pertanto che la risorsa idrica non venga intercettata durante gli scavi della suddetta galleria.

Le ipotesi di base adottate (ammasso roccioso come un mezzo poroso equivalente) stimano un probabile costante incremento delle portate drenate con l'avanzamento degli scavi nel tratto considerato (Accesso Centrale). In realtà sarà lecito aspettarsi porzioni di roccia sostanzialmente asciutte intervallate ad una o più venute d'acqua localizzate e concentrate in prossimità di fratture o faglie di maggiori dimensioni.

Per quanto riguarda il resto delle gallerie, non sono state individuate preliminarmente situazioni analoghe. Si potranno comunque avere infiltrazioni d'acqua limitate a piccoli stillicidi o, comunque, poco significative, soprattutto nelle porzioni più superficiali dell'ammasso roccioso (scavi prossimi al bacino di Lagospino).

Gli elementi conoscitivi finora acquisiti non permettono di escludere a priori, tuttavia, la possibile intercettazione durante gli scavi di falde fossili e sacche d'acqua confinate presenti anche a notevoli profondità. Tale tematica potrà essere oggetto di ulteriori approfondimenti in sede di progettazione esecutiva.

5.4.3.2 Misure di Mitigazione

In caso di significative venute d'acqua, in fase di scavo delle opere sotterranee, per consentire le attività di scavo e ridurre al minimo le interferenze con l'acquifero saranno previste delle operazioni di impermeabilizzazione, secondo la metodologia esposta di seguito (REC S.r.l., 2011c). Per maggiori particolari si rimanda al Paragrafo 6.2.8 del Quadro di Riferimento Progettuale.

Per ammassi lapidei molto e finemente fratturati la metodologia di intervento prevista è la seguente:

- interventi di presostegno in calotta e piedritti mediante infilaggi in tubi VTR 80/60 o in acciaio, suborizzontali, iniettati con miscele cementizie anche microcementi sull'intera lunghezza e valvolati;
- interventi di presostegno in arco rovescio, in modo analogo alla calotta;
- interventi di consolidamento del fronte mediante tubi iniettati con miscele cementizie anche microcementi sull'intera lunghezza e valvolati;
- scavo a tutta sezione con sagoma a ferro di cavallo per sfondi di 1 m (+/- 20%); Il procedimento viene ripetuto ciclicamente per campi di avanzamento di 8 m.

Nel caso di ammassi pseudo-lapidei molto tettonizzati e non iniettabili per impregnazione, la metodologia di intervento prevista è la seguente:

- interventi di perforazioni in calotta e piedritti, attrezzate con sonde congelatrici metalliche;
- interventi in arco rovescio, in modo analogo alla calotta;
- interventi di perforazioni nel fronte, sempre attrezzate con sonde congelatrici e valvolati;
- esecuzione al contorno di scavo di perforazioni attrezzate con termocoppie per la verifica del grado e della durata del congelamento;

- raccordate fra loro tutte le sonde congelatrici, si farà circolare all'interno una soluzione satura di cloruro di calcio (salamoia) e mediante la lettura delle termocoppie si stabilirà il tempo dell'intervento;
- scavo a tutta sezione con sagoma a ferro di cavallo per sfondi di 1 m (+/- 20%); il procedimento viene ripetuto ciclicamente per campi di avanzamento di 8 m. Al termine di ogni campo, si procederà alla formazione del rivestimento definitivo in calcestruzzo prima della perdita di efficacia del sistema di congelamento.

5.4.4 Modifica della Regimazione delle Acque Superficiali (Fase di Cantiere)

I cantieri per la realizzazione delle opere portano ad una locale modifica della regimazione delle acque superficiali. Come valutato nel Quadro di Riferimento Progettuale e al precedente Paragrafo 5.1, le modifiche più consistenti verranno effettuate in corrispondenza del Bacino di Monte Alto.

Il progetto prevede la rimodellazione di un'area di circa 555,000 m² con successiva impermeabilizzazione di 460,000 m².

Come già evidenziato nella caratterizzazione della componente tale area, una depressione naturale chiamata anche di Lagospino, tende, nel periodo invernale, ad accogliere i flussi idrici superficiali provenienti da monte e grazie alla natura poco permeabile del suolo che non ne permette un rapido smaltimento, finisce con l'invasarsi parzialmente.

La depressione di Lagospino sottende un bacino imbrifero di ridotta superficie pari a 2.5 km², con relativi apporti all'idrografia dell'area. Si evidenzia inoltre che non risultano presenti sorgenti attive nell'area dell'invaso dove sarà presente il cantiere.

La sorgente più vicina è costituita dalla sorgente Fontana Ceraso (No. 30 secondo la classificazione della Provincia) che alimenta la relativa fontana (abbeveratoio) localizzata più a valle nei pressi della strada di accesso al bacino da contrada Monticelli. Prima della dismissione di tale manufatto ne verrà realizzato uno analogo a quota superiore nelle immediate vicinanze.

Si evidenzia che una volta realizzato il canale di gronda esso consentirà di intercettare le acque di dilavamento della parte superiore del bacino lasciando infiltrare, in condizioni ordinarie, gli afflussi nel sottosuolo. In condizioni di piena, l'acqua defluirà verso valle nel bacino del Rio Secco, con un valore di portata compatibile con la sua capacità idraulica (si veda il successivo Paragrafo 5.4.5).

In considerazione di quanto sopra si può ritenere che le locali modifiche alle condizioni di regimazione delle acque per la realizzazione delle opere non determineranno variazioni significative all'idrologia del sistema. Si ritiene quindi che gli impatti relativi alla modifica della regimazione delle acque superficiali sia di **bassa entità**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

5.4.5 Modifica del Drenaggio Superficiale e Interazioni con i Flussi Idrici Superficiali e Sotterranei (Fase di Esercizio)

5.4.5.1 Stima dell'Impatto Potenziale

La realizzazione del progetto potrebbe interferire con il drenaggio superficiale e con i corpi idrici superficiali e sotterranei dell'area. In particolare sono nel seguito analizzate:

- le locali modifiche al drenaggio superficiale nell'area del Bacino superiore;
- possibili interferenze con la risorsa idrica sotterranea per la presenza del bacino superiore e delle opere in sottoterraneo.

5.4.5.1.1 Modifica del Drenaggio Superficiale e Interferenze con la Risorsa Idrica Sotterranea in area Bacino Superiore

Il Bacino superiore di Monte Alto è l'unica opera in progetto che prevede una evidente modifica del drenaggio esistente delle acque superficiali.

Come descritto nella caratterizzazione delle aree, il reticolo idrografico dell'area in esame risulta decisamente poco sviluppato, mentre risulta elevata la fessurazione nelle porzioni superficiali dell'edificio calcareo con contestuale sviluppo di fenomeni carsici esclusivamente nei primi 20-30 m di profondità dal piano campagna. Tutta l'area circostante è caratterizzata da un insieme di depressioni carsiche a forma di doline o inghiottitoi.

Il nuovo bacino in fase di esercizio avrà una superficie di circa 515,000 m² e lungo il proprio perimetro sarà provvisto un canale di gronda, diviso in due tratti (lato Est e Lato Ovest), che raccoglierà le acque superficiali di dilavamento del resto del bacino imbrifero, stimato di un'estensione in circa 2.1 km².

Si evidenzia che tale canale di gronda non sarà impermeabilizzato in modo da preservare in una certa misura il persistente naturale drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo. In caso di piogge intense i due rami del canale convogliano le acque verso un punto di scarico individuato presso il Rio Secco, nel bacino imbrifero localizzato immediatamente ad Est.

L'analisi idrologica effettuata a supporto del progetto (REC S.r.l., 2011b) ha stimato che in base alle caratteristiche pluviometriche dell'area (pioggia media di 1,240 mm/anno) e in base alle dimensioni del bacino (circa 2.5 km²) è possibile prevedere un apporto meteorico medio nell'ordine di 3.1 Mm³/anno sul bacino di Monte Alto.

Di tale apporto totale la frazione relativa alla superficie dello specchio acqueo del bacino superiore (circa 460,000 m² pari al 13% del totale) è prevista di circa 569,000 m³ /anno. Per quanto riguarda il resto dell'apporto pluviometrico, la maggior parte si infiltrerà naturalmente (nell'ordine del 60÷70%) e la frazione di dilavamento (circa il 30÷40%) sarà intercettato dal canale di gronda, permeabile, il quale in condizioni ordinarie lascerà infiltrare gli afflussi nel sottosuolo.

Il canale è stato progettato in modo tale da lasciar defluire verso valle, solamente in condizioni di piena, un valore di portata compatibile con la capacità idraulica del Rio Secco; in occasione di eventi di piena eccezionali, mediante un opportuno restringimento della sezione posta immediatamente a valle della soglia sfiorante (canale-bacino), si assicura l'innalzamento del livello idrico nel canale posto a monte e, quindi, lo sfioro delle eccedenti portate all'interno dell'invaso di Monte Alto, che porteranno ad un innalzamento massimo

del livello del lago di circa 0.50 m (si veda Relazione Idrologica riportata in allegato al Progetto).

L'analisi idrografica dell'area (REC S.r.l., 2011b) ha evidenziato che l'estensione totale della depressione di Monte Alto nella realtà è di circa 4.2 km². La porzione del bacino idrografico posta più ad Ovest afferrisce ad un pianoro leggermente depresso, denominato "Piano di Moia" (quota di circa 970,00 ÷ 975,00 m s.l.m.), all'interno del quale le acque piovane, grazie anche ad un sistema di canalizzazioni che intercettano i deflussi superficiali e li immettono nella porzione più depressa del pianoro stesso, si infiltrano nel sottosuolo e pertanto defluiscono nel bacino di Monte Alto attraverso un flusso sotterraneo e successive riemergenze superficiali (sorgenti). Il progetto non avrà nessuna interferenza con tali afflussi, che rimarranno quindi invariati nella fase di esercizio delle opere. Si riporta di seguito una vista del bacino nel suo complesso.

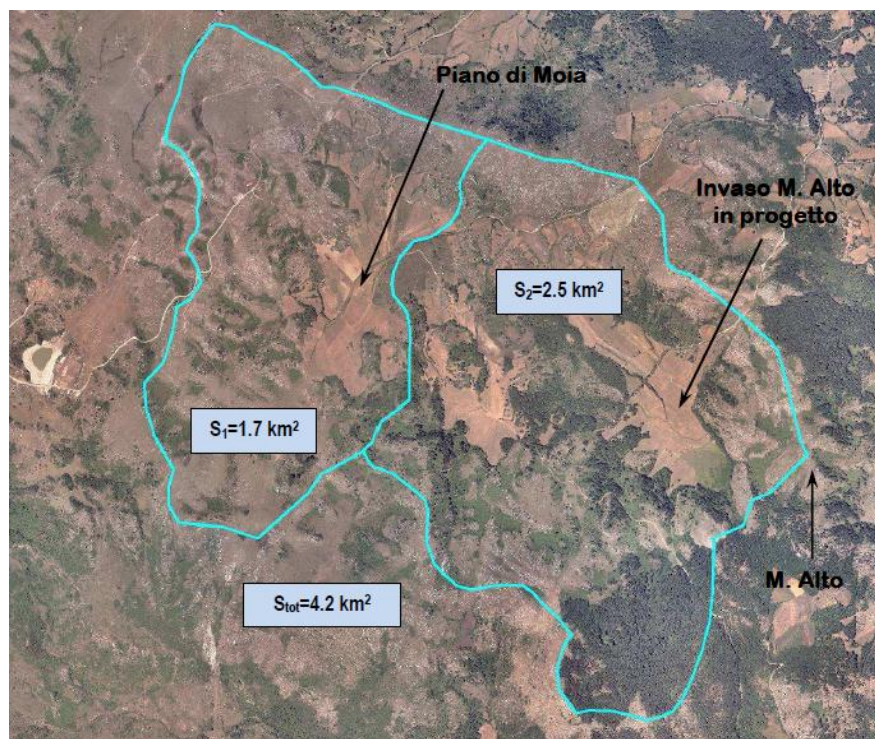


Figura 5.j: Piano di Moia e Bacino di Monte Alto

In base alle valutazioni descritte sopra in sintesi si stima che una quotaparte dei circa 569,000 m³/anno di acque meteoriche venga sottratto agli attuali apporti del bacino endoreico di Lagospino. Tale quantità è ipotizzabile in circa il 10% del totale considerando la superficie complessiva del bacino (4.2 km²).

L'analisi geologica e idrogeologica effettuata in fase di progettazione (REC S.r.l., 2011c) ha portato ad evidenziare un modello idrogeologico caratterizzato da una situazione in cui le sorgenti individuate più a valle vengono alimentate proprio dalle infiltrazioni vadose della dorsale carbonatica di cui il bacino fa parte.

Il modello idrodinamico valutato prevede la presenza di falde sospese delimitate da superfici sostanzialmente impermeabili (solitamente faglie verticali e strati di argilliti con giaciture prossime all'orizzontale).

Nel caso di Lagospino il modello si applica bene in quanto:

- le acque meteoriche infiltratesi a monte (Piano di Moia) sono raccolte e canalizzate nel circuito sotterraneo che sfocia nella sorgente “La Grotta” (Sorgente No. 29, q. 965 m s.l.m.) con portate anche notevoli (portata di piena stimata pari a 300 l/s) in autunno;
- le acque scorrono poi in superficie gettandosi nel bacino di Lagospino che tende ad invasarsi in autunno-inverno (il fondo limoso e la presenza di inerstrati argillitici all'interno della successione prevalentemente carbonatica determinano una locale diminuzione di conduttività idraulica);
- le acque di Lagospino si infiltrano lentamente nel fondo prevalentemente limoso, per poi defluire velocemente nel sottostante substrato calcareo verso le sorgenti di valle, alimentandole per tutto il resto dell'anno fatta eccezione per il periodo estivo.

L'impatto è stato mitigato attraverso la realizzazione di un canale perimetrale all'invaso parzialmente permeabile che consente l'infiltrazione delle acque in profondità e la ricarica degli acquiferi.

Come già evidenziato tale canale è stato dimensionato al fine di non gravare il Rio Secco con portate non idraulicamente sostenibili.

In considerazione di quanto esposto sopra si ritiene che la modifica all'idrografia del bacino di Monte Alto e le conseguenti interferenze con le risorse idriche sotterranee generino impatti di **bassa entità** sia in area locale sia in area vasta.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: permanente e a scala locale.

5.4.5.1.2 Interferenze con la Risorsa Idrica di Falda per la Presenza di Opere in Sotterraneo

Le interazioni delle opere in sotterraneo con l'ambiente idrico di falda sono ricollegabili essenzialmente alla potenziale interferenza creata dai “tagli” che tali opere provocano sull'acquifero.

Lo studio geologico e idrogeologico di supporto al progetto (REC S.r.l., 2011c) ha riportato la caratterizzazione geologica di dettaglio del territorio in esame partendo da dati di letteratura, da rilievi di terreno e dalle indagini geognostiche e geofisiche effettuate. La ricostruzione ha consentito di determinare le successioni litostratigrafiche e le principali strutture tettoniche secondo le più recenti interpretazioni in materia. L'analisi effettuata ha evidenziato una, per lo meno locale, scomposizione verticale dell'idrodinamica sotterranea, formata da una circolazione idrica a falde sospese interconnesse superficiali e da una circolazione più profonda.

Nel Paragrafo precedente 5.4.3 è stata fornita un'individuazione preliminare delle potenziali interferenze con la falda.

La sorgente con maggiori probabilità di interferenza con le operazioni di scavo della galleria di accesso alla Centrale è la Fontana Acqua del Conte (sorgente No. 35, a quota 520 m s.l.m.), posizionata nei pressi delle Cave Ciarli.

Per quanto riguarda il resto delle gallerie, non sono state individuate preliminarmente situazioni analoghe. Si potranno comunque avere infiltrazioni d'acqua limitate a piccoli stillicidi o, comunque, poco significative, soprattutto nelle porzioni più superficiali dell'ammasso roccioso.

Gli elementi conoscitivi finora acquisiti non permettono di escludere a priori, tuttavia, la possibile intercettazione durante gli scavi di falde fossili e sacche d'acqua confinate presenti anche a notevoli profondità. Tale tematica sarà comunque oggetto di ulteriori approfondimenti, prevedendosi fin d'ora il monitoraggio del livello piezometrico all'interno dei sondaggi.

5.4.5.2 Misure di Mitigazione

Si evidenzia che il progetto è stato oggetto di specifici studi idrogeologici, finalizzati all'approfondimento delle interferenze con il sistema idrico attuale ed assicurarne la minima interferenza in fase di cantiere ed esercizio.

Nelle gallerie d'accesso e nei tratti in cui si riscontreranno vanute d'acqua o stillicidi è comunque prevista l'impermeabilizzazione. Si sottolinea inoltre che nelle gallerie idrauliche la tenuta è data dalle modalità costruttive.

5.4.6 **Impatto Arrecato dalla Attività di Adduzione/Restituzione delle Acque dell'Invaso di Campolattaro (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).

Si evidenzia che verrà riservata all'idroelettrico solamente una parte marginale, pari a circa 7 milioni di m³, della capacità disponibile totale dell'invaso esistente, di circa 109 milioni di m³. L'utilizzo di tale risorsa non avrà interferenze sugli utilizzi ulteriori previsti per tale invaso.

L'acqua utilizzata, inoltre, non subirà né modifiche chimico-fisiche al suo stato originario né variazioni apprezzabili di temperatura (REC S.r.l., 2011e).

Tale risorsa è quindi preservata, a meno delle perdite, principalmente dovute alle perdite del sistema nel tratto di restituzione dalla Centrale all'invaso di Campolattaro. E' stato stimato un ammontare complessivo di perdite pari a 30 l/s.

È stato valutato che in condizioni di invaso con quota 377 m s.l.m la movimentazione media giornaliera nei giorni feriali di circa 3 milioni di m³ porterà ad una escursione del livello del lago nell'ordine di alcune decine di cm.

L'opera di presa è stata progettata con geometria circolare divergente fino alla configurazione superficiale a calice, al fine di minimizzare la risospensione nelle fasi di restituzione ed adduzione. In particolar modo in fase di presa delle acque, tale geometria consente di evitare la captazione di sedimenti, che risulterebbero dannosi per le macchine di centrale.

Si ritiene pertanto che le operazioni di adduzione/restituzione della risorsa idrica tra i due bacini inducano ad un impatto di **modesta entità** sulla componente Ambiente Idrico. Tale impatto, comunque reversibile, avrà durata per tutto l'esercizio dell'opera e sarà mitigato mediante il reintegro delle quantità di acqua perse per perdite del sistema.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: reversibile e a scala locale.

6 SUOLO E SOTTOSUOLO

Obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo sono:

- l'individuazione delle modifiche che la realizzazione degli interventi previsti possono causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni;
- la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

Si evidenzia che la realizzazione del progetto sarà caratterizzata da un utilizzo compatibile delle risorse naturali.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 6.1 riassume le interazioni tra il progetto (fase di costruzione e fase di esercizio) e la componente suolo e sottosuolo;
- il Paragrafo 6.2 riporta per area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente suolo e sottosuolo, con particolare riferimento a:
 - geologia e geomorfologia,
 - uso del suolo,
 - qualità dei suoli,
 - sismicità,
 - rischio frana;
- nel Paragrafo 6.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 6.4 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti individuando infine le misure di mitigazione.

6.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE

Le interazioni tra il progetto e la componente suolo e sottosuolo possono essere così riassunte:

- fase di cantiere:
 - consumo di materie prime;
 - produzione e gestione di terre e rocce da scavo,
 - produzione di rifiuti,
 - interazione con il sottosuolo (generazione di fenomeni di instabilità) e le risorse idriche sotterranee a seguito delle attività di scavo,
 - 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;

- 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 ai Capitoli 6 e 8 del Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame (fase di cantiere) è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6.1: Suolo e Sottosuolo, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Cantiere No. 1 Bacino Superiore Cantiere No.2 di Accesso alla Camera Valvole Cantiere No. 4 Accesso Centrale Cantiere No. 5 Finestra Intermedia Galleria di Restituzione Cantiere No. 6 Opera di Presa/Restituzione Bacino Inferiore		
Consumo Materie Prime		X
Produzione e gestione delle terre e rocce da scavo		X
Produzione di rifiuti		X
Realizzazione scavi (interazione con sottosuolo e risorsa idrica sotterranea)		X
Occupazione/Limitazione di uso del suolo		X
Spillamenti/spandimenti	X	
Cantiere No. 3 Fabbricazione Virole		
Consumo Materie Prime		X
Produzione di rifiuti		X
Occupazione/Limitazione di uso del suolo		X
Spillamenti/spandimenti	X	

La valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in fase di esercizio è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6.2: Suolo e Sottosuolo, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Consumo Materie Prime	X	
Produzione di rifiuti	X	
Limitazione/Perdita di uso del suolo		X
Spillamenti/spandimenti	X	

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 lieve entità.

Pur valutando trascurabile la potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali gli spillamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente, nel presente capitolo si riportano alcune considerazioni sulla potenziale alterazione della qualità dei suoli e delle acque e sulle relative misure precauzionali da adottare in cantiere per limitare i rischi di contaminazione (Paragrafi 6.4.4 e 6.4.7)

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

6.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

6.2.1 Geologia

La documentazione di progetto è stata corredata da un studio geologico specifico (REC S.r.l., 2011c), di cui di seguito si riportano i principali contenuti in termini di inquadramento geologico ed analisi di dettaglio.

6.2.1.1 Inquadramento Generale

L'area in esame è situata all'interno della catena montuosa dell'Appennino Meridionale, ossia di quella parte di Appennino che si estende dal Sud dell'Abruzzo sino alla Sicilia e alle Magrebi.

In questa regione generalmente si distinguono quattro domini tettonici (bacino tirrenico, catena dell'Appennino Meridionale s.s., Bacino di Avampaese dell'Appennino Meridionale, Avampaese Adriatico-Apulo); nello specifico, l'area in esame è situata all'interno del dominio rappresentato dalla catena dell'Appennino Meridionale s.s., costituita da un "duplex" di falde carbonatiche, in letteratura attribuite alla Piattaforma Apula Interna, al di sopra delle quali sono sovrascorse in epoca relativamente recente (Terziario), serie di falde alloctone formate da unità bacinali e di piattaforma.

Le unità carbonatiche sepolte facenti parte del "duplex" sono principalmente costituite da facies di piattaforma e subordinate facies di acque profonde; localmente sono presenti successioni terrigene plioceniche in contatto stratigrafico con le sottostanti unità carbonatiche.

Nel settore sannitico si riconoscono in affioramento quattro unità tettoniche appartenenti al dominio dell'Appennino meridionale; tali unità derivano dalla deformazione e strutturazione di coperture sedimentarie bacinali pelagiche di età meso-cenozoica e successioni neogeniche silico-clastiche sinorogeniche.

Nella seguente figura estratta dalla Carta Geologica in scala 1:50,000 del progetto CARG (Cartografia Geologica), Foglio 419 "San Giorgio la Molarà" è riportato lo schema di inquadramento geologico dell'area in esame.

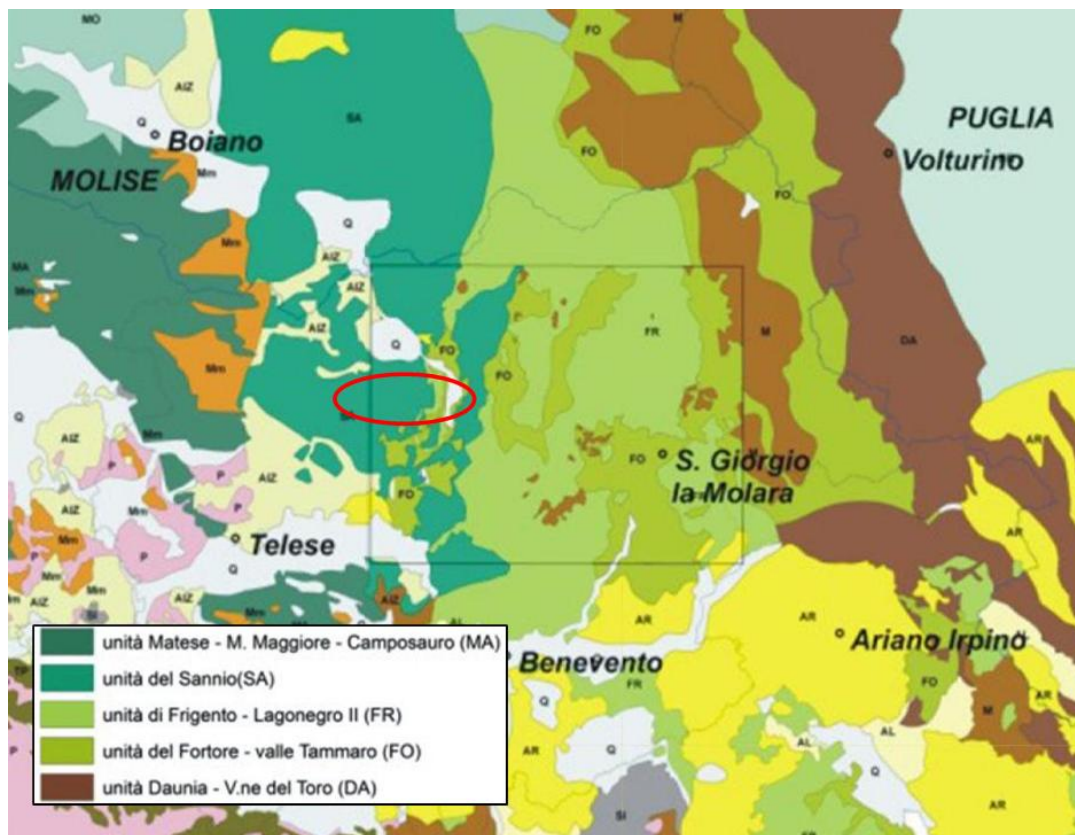


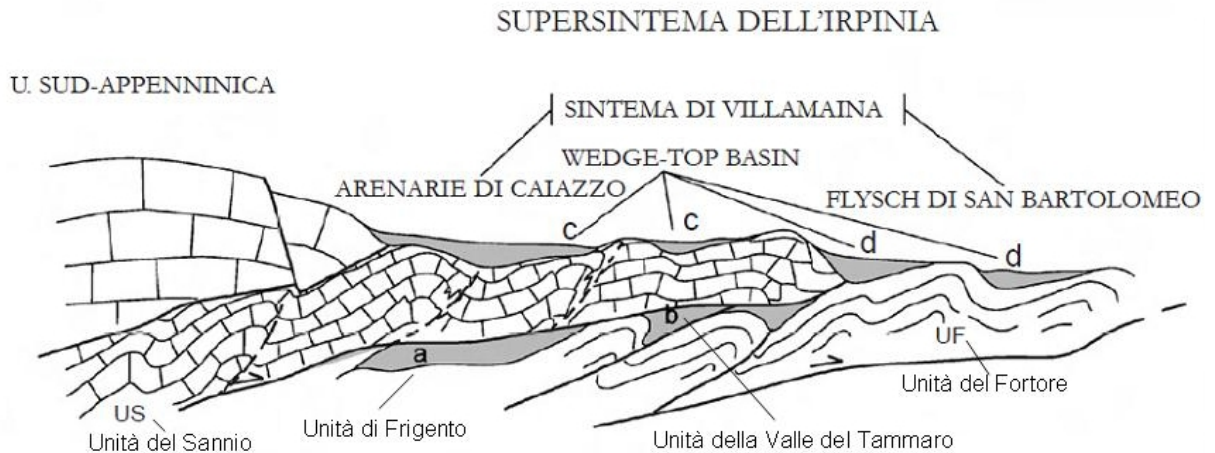
Figura 6.a: Schema di Inquadramento Geologico dell'Area in Esame – Estratto dalla Carta Geologica in Scala 1:50,000 del Progetto CARG (Cartografia Geologica), Foglio 419 “San Giorgio la Molarata”

Dall'esame della precedente figura è possibile riconoscere, per l'area in esame le seguenti unità tettoniche:

- Unità del Sannio;
- Unità di Frigento - Lagonegro;
- Unità del Fortore - Valle del Tammaro.

Sul predetto edificio tettonico, testimonianza di un'articolata evoluzione del *foreland basin system* Sud-Appenninico, poggiano in discordanza depositi sinorogenici, prevalentemente silico-clastici, di età compresa tra il Serravalliano ed il Messiniano e successioni saltuari successioni plioceniche.

I rapporti tettonici che intercorrono tra le varie unità vedono la presenza di una struttura embriata vergente ad Est con pieghe associate a faglie inverse entro sovrascorrimenti di livello regionale; tali strutture sono ulteriormente complicate dalla presenza di strutture fragili e duttili generatesi in epoche precedenti e successive rispetto la strutturazione dell'Unità del Sannio sull'Unità del Fortore (si veda la seguente figura).



Il simbolo dei calcar (sigla US) identifica l'Unità del Sannio, la sigla UF simboleggia l'Unità del Fortore. In grigio, geometricamente inserite tra queste due unità, si possono identificare l'U. di Frigento e l'U. della Valle del Tammaro

Figura 6.b: Profilo Tettonico Schematico Relativo dell'Area (Desunto da Pescatore et alii, 2008)

L'Unità del Sannio, ritenuta la porzione superiore dell'Unità di Frigento, viene riferita al margine settentrionale interno del bacino lagonegrese-molisano; risulta formata dal basso verso l'alto dalla formazione del Flysch Rosso, dal Flysch Numidico e da una successione arenacea post-numidica.

L'Unità di Frigento nell'area in esame risulta costituita essenzialmente da termini silicoclastici appartenenti alla Formazione di Fragneto Manforte mentre l'Unità della Valle del Tammaro vede la presenza di una successione carbonatico-marnosa meso-cenozoica e, a tetto, da formazioni prevalentemente silico-clastiche mioceniche.

Infine, l'Unità del Fortore risulta formata da unità litostratigrafiche di bacino pelagico meso-cenozoico (Argille Varicolori, Formazione di Corleto Perticara) e da successioni mioceniche arenitico-marnoso-pelitiche.

6.2.1.2 Analisi di Dettaglio

Al fine di caratterizzare l'area in esame sono state condotte delle indagini specifiche che hanno permesso di caratterizzare il territorio in esame e sviluppare un modello geologico di riferimento per il progetto finale (REC S.r.l., 2011c).

Di seguito si riporta l'elenco delle indagini svolte, rimandando per maggiori particolari alle relazioni allegate alla documentazione di progetto:

- fotointerpretazione morfostrutturale estesa al tratto di Appennino in cui si situano le opere in esame;
- campagna di indagine geofisica, costituita dalle seguenti indagini:
 - No. 8 profili continui di tomografia elettrica eseguiti **lungo lo sviluppo del tracciato della galleria** di presa e restituzione delle acque o in prossimità di essa (L01, L02, L03, L10, L13, L14, L15, L16),

- No. 6 profili continui di tomografia elettrica eseguiti nell'area del bacino di Lagospino (L04, L05, L08, L09, L11, L12),
- No. 2 profili di sismica a rifrazione (P01 e P02) realizzati nella piana del bacino di Lagospino,
- No. 1 profilo (R01) di prospezione mediante tecnica Refraction Microtremor (RE-MI) il cui tracciato coincide con P01 del punto precedente,
- No. 10 stazioni di prospezione geofisica tipo "Nakamura" (rilievo microtremori mediante "Tecnica dei rapporti spettrali HVSR") eseguiti nella piana del bacino di Lagospino,
- No. 1 rilievo gravimetrico dell'intera area del bacino di Lagospino,
- prospezione magnetometrica del fondo del bacino di Lagospino,
- No. 1 profilo continuo di prospezione magnetotellurica;
- No. 5 sondaggi geognostici a distruzione di nucleo e/o a carotaggio continuo:
 - S01, effettuato in loc. Ciarli,
 - S02 e S06, effettuati in loc. Spaccamontagne,
 - S04, effettuato in prossimità del bacino di Campolattaro, lungo la stada circumlaquale,
 - S05, effettuato lungo il tracciato della galleria di restituzione nei pressi della direttrice della finestra di accesso alla galleria di restituzione;
- rilievo geologico e geomorfologico dedicato alle aree del bacino di Lagospino, dell'intorno dell'opera di presa e restituzione del bacino di Campolattaro e di tutti gli accessi anche temporanei che verranno realizzati;
- individuazione di No. 10 stazioni di rilievo geologico-strutturale;
- prove in situ e di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi;

Sono state svolte, inoltre, indagini dall'Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria del CNR relative alla valutazione della pericolosità legata a potenziali fenomeni di fagliazione superficiale nell'area del Bacino di Lagospino (vedasi documentazione allegata al progetto).

Come evidenziato al precedente Paragrafo 5.2.2 è stata effettuata anche una campagna di monitoraggio delle sorgenti.

Le indagini svolte hanno permesso di integrare le informazioni bibliografiche disponibili e hanno consentito di definire la Carta Geologica dell'area in esame riportata in Figura 6.1 allegata.

6.2.1.2.1 Caratterizzazione Litostratigrafica

Come precedentemente anticipato le aree in esame ricadono nelle Unità del Sannio, di Frigento e del Fortore; tali unità rappresentano in linea di massima successioni preorogeniche; altre successioni, prevalentemente terrigene, sono ascrivibili a fasi sin-orogeniche mioceniche o plioceniche.

Dall'esame della Carta Geologica riportata in Figura 6.1 allegata (alla quale si rimanda per la definizione dello schema cronostratigrafico) è possibile osservare che le opere a progetto interessano:

- **Flysch Rosso - Membro diasprigno (FYR1)** (Unità tettonica del Sannio): riscontrabile nell'area Nord-Ovest del bacino di Monte Alto;
- **Flysch Rosso – Membro calcareo (FYR2)** (Unità tettonica del Sannio): in corrispondenza del bacino di Monte Alto, della galleria dello scarico di fondo, della galleria di accesso alla Centrale (ad eccezione di un piccolo tratto in cui si incontrano Depositi di Riempimento), della galleria di Adduzione e Restituzione per circa metà tracciato e in altri tre tratti successivi e nel tratto finale della galleria di accesso alla finestra intermedia;
- **Flysch Rosso (FYR)** (Unità tettonica del Sannio): in corrispondenza del tratto centrale della galleria di adduzione e restituzione (ad eccezione di due tratti in cui si incontra FYR2) fino all'incrocio con la galleria di accesso alla finestra intermedia;
- **Formazione di Fragneto Manforte (UFM)** (Unità tettonica di Frigento) e **Formazione di San Giorgio la Molara – Membro arenaceo-calcareo-pelitico (GGM5)** (Unità Tettonica della Valle del Tammaro) riscontrabili in successione rispettivamente nel tratto iniziale della galleria di adduzione e restituzione e nel tratto iniziale della galleria di accesso alla finestra intermedia.

Si riportano di seguito le principali informazioni relative alle successioni tettono-stratigrafiche sopra elencate. Per quanto concerne il substrato roccioso:

- **Flysch Rosso (FYR)**: è una formazione cretaceo-miocenica costituita da successioni calcareo clastiche e pelitiche di scarpata-bacino; generalmente esso poggia in continuità di sedimentazione sui termini mesozoici della “successione calcareo-silico-marnosa” del Bacino Lagonegrese-Molisano. Secondo quanto emerge dagli studi più recenti relativi al rilevamento per il foglio CARG, il Flysch Rosso viene suddiviso in due membri ed una litofacies: membro diasprigno (FYR1), membro calcareo (FYR2) e litofacies calcareo-clastica (FYRa). Nell'area in questione sono spesso riconoscibili sia il membro diasprigno che quello calcareo; laddove i caratteri litologici e/o le ampie coperture quaternarie non hanno permesso l'attribuzione ad uno piuttosto che all'altra sottounità, si è optato per un simbolo unificato (FYR).

Il Flysch Rosso, caratterizzato dall'alternanza di calcari clastici e marne rosse in strati e banchi, è indicativo di un ambiente deposizionali di scarpata-bacino pelagico interessato da eventi torbiditici; il bacino paleogeografico di appartenenza è il Bacino Lagonegrese-Molisano.

Gli strati calcarei sono costituiti da calcareniti grigio-verdastre con macroforaminiferi, calcilutiti grigiastre e biancastre in strati massivi, con stratificazione irregolare e diffuse fratture verticali; sono presenti pure calcari cristallini saccaroidi biancastri e grigio avana con vene spatiche, calcareniti gradate intercalate a calcilutiti parzialmente silicizzate in strati sottili e medi e livelli sottili argilloso-marnosi grigiastri.

Il limite inferiore non è esposto nell'area di studio, lo spessore è stimato in circa 400 m; si stima un'età compresa tra il Cretacico superiore ed il Miocene inferiore:

- **Flysch Rosso - Membro diasprigno (FYR1)**: appare formato da argilliti grigio scuro, verdi e rosse a cui si intercalano sottili strati calcarei con liste e noduli di selce scura, straterelli

di diaspri di colore variabile dal grigio al giallastro e lamine di black shales a livelli di marne silicizzate. Le marne possono presentare marcata laminazione da piano-parallela e ondulata. La base non risulta visibile in affioramento; ad ogni modo nella parte bassa dell'unità è individuabile un livello biancastro, poco potente, costituito da marne silicizzate, diaspri e lamine di black shales.

La parte alta, invece, assume via via tonalità rossastra e vi è da segnalare la presenza di un livello ricco in Radioalari, black shales e argilliti (passaggio Cenomaniano-Turoniano).

La sottounità è stata attribuita nella zona al Cretacico superiore (Valanginiano? Albiano – Turoniano); lo spessore ricostruito sulla base dei dati di superficie è di ca. 50 m; tuttavia, in letteratura sono state riconosciute anche esposizioni di ca. 200 m;

- **Flysch Rosso – Membro calcareo (FYR2):** è costituito da calcari grigiastri e biancastri, in strati e banchi massivi, con stratificazione irregolare. Si riconoscono rudstone in matrice di packstone e grainstone piolitoclastici, con stiloliti a stratificazione ondulata lenticolare tipo laser, calcari cristallini saccaroidi biancastri e grigio avana con vene spatiche e subordinati calciruditi a frammenti di Rudiste con stratificazione irregolare, packstone-grainstone grigio-avana ad intraclasti e peloidi, talvolta con macroforaminiferi (nummuliti e lepidocycline), frammenti di scogliera intercalazioni calcarenitiche fini grigio-azzurgnole e localmente calcari marnosi grigio scuri molto compatti. I banchi calcarei massivi e le brecce calcaree mostrano amalgamazione erosiva interna e poggiano a luoghi con basi erosive su calcareniti e calcilutiti gradate intercalate a calcilutiti con strati sottili e medi parzialmente silicizzate.

Nella parte alta della sottounità si notano intercalazioni di marne argillose ed argilliti rossastre, inoltre sono stati osservati calcareniti con Alveoline e Nummuliti.

Lo spessore del membro, databile al Cretacico superiore-Burdigaliano Superiore secondo il contenuto fossilifero, è stimato in circa 200 m;

- **Formazione di Fragneto Manforte (UFM).** Tale formazione costituisce il tetto dell'unità tettonica in esame; è costituita da arenarie quarzose e quarzoso-litiche-feldspatiche giallastre a grana media e fine in strati e banchi massivi, e quarzosiltiti in strati sottili, alternate ad argille ed argille marnoso-siltose verdastre e grigie.

Si tratta di depositi bacinali terrigeni che derivano da flussi torbiditici distali e da emipelagiti; il limite inferiore è concordante e graduale con il Flysch Numidico. Si stimano spessori di ca. 150 m e i sedimenti sono databili al Langhiano superiore – Serravalliano;

- **Formazione di San Giorgio la Molarà (GGM):** si tratta di una successione bacinale di avanfossa torbiditica composta sia da sedimenti silico-clastici che da sedimenti calciclastici ed emipelagici. L'unità poggia con contatto stratigrafico graduale sulla Formazione di Corleto Perticara e sul Gruppo delle Argille Variegata.

La successione viene suddivisa in membri di cui alcuni parzialmente eteropici; lo spessore stimato è di circa 550 m e copre un'intervallo compreso tra il Burdigaliano superiore ed il Tortonian medio.

- Formazione di San Giorgio la Molarà – Membro arenaceo-calcareo-pelitico (GGM5): è costituito da areniti a grana medio-fine, micacee e litiche, siltiti grigiastre, arenaree calcaree, calcari manrosi in strati sottili, argilliti e marne argillose nerastre; subordinate arenarie a grana media in banchi massivi. Si stimano spessori indicativi pari a 70 ÷ 100 m. Età: Serravalliano superiore - Tortoniano medio.

Per quanto concerne i **Depositi Quaternari** (post-orogenici) sono riconoscibili in aree depresse o lungo le principali vallate appenniniche; nella carta geologica (si veda la Figura 6.1 allegata) sono stati individuati esclusivamente quei depositi che per copertura, spessore e distribuzione risultano significativi ai fini della corretta definizione del modello geologico. Le coperture eluvio-colluviali, le coltri di alterazione, i depositi detritici in genere vengono invece segnalati nelle carte geomorfologiche allegate (Figure 6.3 e 6.4).

In particolare, i **Depositi di Riempimento di bacini intramontani** sono depositi prevalentemente limosi, limoso sabbiosi e limoso argillosi da debolmente a molto consistenti, in cui è possibile rinvenire la presenza di inclusi lapidei lungo il perimetro del bacino; nell'interno si riconoscono talvolta inclusi lenticolari prevalentemente sabbiosi e/o conglomeratici e tasche erosive (specialmente alla base) o suoli residuali.

Nella tabella seguente si riassumono per ciascun sondaggio effettuato le tipologie di rocce che saranno interessate dalle attività di scavo per la realizzazione delle opere. L'ubicazione dei punti di sondaggio è riportata nella Figura 6.1 allegata.

Tabella 6.3: Caratteristiche dei Sondaggi Geognostici

ID	Opere Interessate	Tipologia Materiale
S1	Galleria Accesso Centrale (73-83 m da p.c.)	<ul style="list-style-type: none"> – da 73 a 81 m da p.c.: calcari fratturati con farciture e riempimenti limoso-argillosi di colore rossastro; – da 81 a 83 m dal p.c.: calcari di colore biancastro con intervalli più o meno fratturati.
	Galleria Adduzione/Restituzione (266-274 m da p.c.)	<ul style="list-style-type: none"> – da 266 a 274 m da p.c.: argillite di colore verdastro con locali sfumature rosso-violacee, consistenza da lapidea e durezza soffice a localmente semilapidea, con alternanza di livelli da decimetrici a metrici di calcari a grana fine di colore biancastro. Livelli decimetrici di calcari biancastri a grana fine con durezza media, a struttura prevalentemente brecciata con grana da medio fine a grossolana riscontrati alle quote 266.7, 268.4 e 272.6.
S4	Pozzo Paratoie di Valle (intera profondità)	<ul style="list-style-type: none"> – 0-0.1 m da p.c.: asfalto; – da 0.1 a 2.7 m dal p.c.: ghiaia e ciottoli calcarei con sabbia fine limosa colore marrone, umida; – da 2.7 a 3.4 m da p.c.: limo con argilla colore marrone con lenti grigio-verdi, consistente, con inclusi clasti angolari calcarei alterati con patine giallastre, umido; – da 3.4 a 6 m da p.c.: limo sabbioso e argilloso colore marrone e marrone giallastro con inclusi clasti calcarei angolari eterometrici alterati con patine giallastre e marrone rossastre; – da 6 a 7 m da p.c.: sabbia medio-fine limosa, giallastra, umida; – da 7 m a 10.95 da p.c.: arenaria colore giallastro, durezza soffice, da moderatamente a ben cementata; non cementata in livelli pluricentimetrici; – da 10.95 a 13.10 da p.c.: arenaria colore grigio chiaro, durezza soffice, da poco a moderatamente cementata;

ID	Opere Interessate	Tipologia Materiale
		<ul style="list-style-type: none"> - da 13.10 a 14.7 da p.c.: arenaria colore grigio scuro, durezza soffice, ben cementata. A 13.1-13.3 m livello di argillete nerastra; - da 14.7 a 75 m da p.c. (fondo foro): argillite marnosa colore grigio scuro nerastro a grana fine, durezza soffice, localmente a consistenza semilapidea, struttura prevalentemente brecciata con inclusi elementi angolari calcarei a grama medio-fine e aa media durezza colore grigio chiaro, diametro variabile da pochi millimetri a tagliati dal carotiere con livelli di spessore max. 10-15 cm. Livello di marna argillosa a grana medio fine, durezza soffice, colore grigio scuro da 21 a 23.9 m. Intercalazioni decimetriche di arenarie grigiastre, da moderatamente a ben cementate a durezza soffice presenti da 24.5 a 25 m e da 28.5 a 30.7. Fratture prevalentemente di origine meccanica.
	<p style="text-align: center;">Galleria Adduzione/Restituzione (62-70 m da p.c.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - da 62 a 70 m da p.c.: argillite marnosa colore grigio scuro nerastro a grana fine, durezza soffice, localmente a consistenza semilapidea, struttura prevalentemente brecciata con inclusi elementi angolari calcarei a grama medio-fine e aa media durezza colore grigio chiaro, diametro variabile da pochi millimetri a tagliati dal carotiere con livelli di spessore max. 10-15 cm. Fratture prevalentemente di origine meccanica.
S5	<p style="text-align: center;">Galleria Adduzione/Restituzione (195-200 m da p.c.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - da 195 m a 200 m da p.c. (fondo foro): livelli di argilliti siltose ben cementate, litoidi, di colore grigio scuro con superfici di discontinuità non facilmente scalfibili. Da 196 a 196.1 m presenza di sottili orizzonti calcarei di colore biancastro con spessore millimetrico. Livelli decimetrici di argilliti marnose a quota 198.3 m e 196.6 m.
S6	<p style="text-align: center;">Galleria Accesso Pozzo Piezometrico e Pozzo Piezometrico (361-435 m da p.c.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - da 361 a 400 m da p.c.: calcare biancastro a grana fine, durezza media con intercalazioni di argilliti/marne di colore da verdastro a rosso violaceo, consistenza da lapidea a durezza soffice. Livelli argilloso-marnosi si incontrano con frequenza tra 5 e 10 m di avanzamento, con spessori 1-1.5 m; - da 400 a 410.1 m da p.c.: calcare di colore biancastro, brecciato con fratture completamente riempite da argilla di colore marrone-rossastro; - da 410.1 a 412.3 da p.c.: calcare grigio-biancastro a grana fine; - da 412.3 a 417 m da p.c.: livelli calcarei fino a decimetrici in matrice argillosa marrone e verdastra; - da 417 a 420.8 m da p.c.: alternanza di livelli calcarei biancastri con argilliti di colore marrone-rossastra; - da 420.8 a 429 m da p.c.: calcare grigio-biancastro, completamente fratturato, con argilliti marrone-verdastre; - da 429 a 434.8 m da p.c.: argilliti marroni con inclusi livelli calcarei bianchi e verdastrati; - da 434.8 a 435 m da p.c.: calcare completamente fratturato in matrice argillitica marrone.
	<p style="text-align: center;">Galleria Accesso Centrale e Centrale (428-510 m da p.c.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - da 428 a 429 m da p.c.: calcare grigio-biancastro, completamente fratturato, con argilliti marrone-verdastre; - da 429 a 434.8 m da p.c.: argilliti marroni con inclusi livelli calcarei bianchi e verdastrati; - da 434.8 a 436.9 m da p.c.: calcare completamente fratturato in matrice argillitica marrone; - da 436.9 a 444.2 m da p.c.: calcare molto fratturato; le discontinuità si presentano piane e suborizzontali ricementate da argilla inglobante piccoli clasti calcarei a spigoli vivi; colore

ID	Opere Interessate	Tipologia Materiale
		<p>bianco-rosato. Intercalazioni di argillite marrone-rossastra;</p> <ul style="list-style-type: none"> - da 444.2 a 463.6 m da p.c.: argillite marrone rossastra con fatturazione a scaglie e superfici di frattura lisce e untuose al tatto, inglobante clasti e livelletti calcarei bianco-grigiastri; la colorazione passa a rosso-verdastra da 459 m; presenti inclusi di selce grigia e rosso-marrone; - da 463.6 a 468.1 m da p.c.: calcare bianco grigiastro fratturato alternato a livelli argillitici rosso-marroni; le fratture risultano riempite da argilla marrone rossastra o grigio verdastra; - da 468.1 a 470.4 m da p.c.: argillite di colore marrone-rossastra inglobante clasti calcarei a spigoli vivi; - da 470.4 a 474.7 m da p.c.: argillite rosso-marrone; - da 474.7 a 479 m da p.c.: calcare di colore bianco grigiastro, con passaggi argillitici rossastro; - da 479 a 503 m da p.c.: calcare di colore grigio-biancastro da fratturato a completamente frantumato, parzialmente ricementato da argillite rosso-marrone o verdastra; presenti livelli di selce grigia o rosso-marrone; - da 503 a 510 m da p.c.: calcare di colore grigio-biancastro fratturato, a tratti brecciato; fratture riempite da argilla bruna; presenti noduli e livelli di selce.
	<p>Galleria Adduzione/Restituzione (438-446m da p.c.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - da 438 a 444.2 m da p.c.: calcare molto fratturato; le discontinuità si presentano piane e suborizzontali ricementate da argilla inglobante piccoli clasti calcarei a spigoli vivi; colore bianco-rosato. Intercalazioni di argillite marrone-rossastra; - da 444.2 a 446 m da p.c.: argillite marrone con fatturazione a scaglie e superfici di frattura lisce e untuose al tatto, inglobante clasti e livelletti calcarei bianco-grigiastri; presenti inclusi di selce grigia e rosso-marrone.

Per maggiori dettagli relativi alla stratigrafia dell'area in esame in Appendice A si riportano le stratigrafie dei sondaggi effettuati.

6.2.1.2.2 Approfondimenti sul Bacino di Monte Alto, Interpretazioni Stratigrafiche delle Indagini Geofisiche

L'area del Bacino di Monte Alto è stata oggetto di indagini geofisiche mirate alla definizione dello stato di addensamento dei materiali costituenti la copertura.

Di seguito, per ogni tipologia di indagine effettuata si riportano le interpretazioni dei risultati (si veda la Figura 6.2 allegata riportante il tipo di indagini effettate con la relativa ubicazione e le interpretazioni grafiche dei risultati).

Sismica a Rifrazione

Per quanto riguarda la **Sismica a Rifrazione** l'indagine eseguita ha fornito una caratterizzazione in termini di velocità sismiche dei materiali che costituiscono il sottosuolo dell'area indagata. E' possibile in questo modo ricostruire una sequenza stratigrafica costituita da 4 unità:

- unità areata superficiale (terreno vegetale);

- unità di copertura con scarso grado di compattazione (Deposito limoso, limoso-argilloso con limitata frazione sabbiosa ed inclusi lapidei sciolti; poco addensato);
- unità intermedia moderatamente consistente (deposito limoso, limoso-argilloso con limitata frazione sabbiosa ed inclusi lapidei sciolti; addensato);
- unità di fondo (roccia da poco ad alterata).

Profilo ReMi

In corrispondenza del bacino è stata effettuata una prova per determinare il **Profilo ReMi**, che ha mostrato la successione di tre unità.

Ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, secondo quanto richiesto per la stima delle azioni sismiche di progetto in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati da normativa, la classificazione è effettuata in base ai valori della velocità equivalente $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio. Tale valore è stato calcolato pari a $V_{s,30} = 295$ m/s verosimilmente indicativo di terreni sedimentari correlabili con la categoria di sottosuolo C ai sensi della normativa vigente.

Rapporti Spettrali HVSR

Al fine della definizione dei **Rapporti Spettrali HVSR** sono state eseguite una serie di indagini finalizzate alla misura diretta delle frequenze di vibrazione del terreno. In totale sono state acquisite 8 stazioni posizionate prevalentemente nell'area Nord del bacino, in prossimità del profilo sismico precedentemente descritto.

L'analisi spettrale dei segnali acquisiti ha consentito di individuare una superficie di separazione tra strati sismici differenti posizionata, secondo quanto definito tramite la sismica a rifrazione, a 28 m di profondità.

Tomografia Elettrica

Per quanto concerne i **Rilevi di Tomografia Elettrica** nell'area sono stati realizzati No. 6 profili, di questi le sezioni L04 (lunghezza 1,110 m) e L09 (lunghezza 410 m) rappresentano insieme una sezione che taglia longitudinalmente il bacino.

Dai risultati ottenuti è stato possibile evidenziare quanto segue:

- presenza di una copertura conduttiva, verosimilmente rappresentata da materiale argilloso, sovrapposta al substrato calcareo;
- spessori massimi relativi alla copertura quaternaria di 25-30 m non uniformi lungo la sezione;
- locali variazioni di litologia nel deposito quaternario dovute, presumibilmente, ad apporti maggiormente detritici dei versanti;
- possibile presenza di faglie in prossimità dei versanti;
- evidenza di materiale detritico e roccia fratturata lungo il tratto Nord-Ovest della sezione.

Per quanto riguarda le sezioni geofisiche L05-L08, posizionate rispettivamente nei pressi del perimetro Nord-Est del bacino e all'imbocco dello stesso poco oltre, si evidenzia la presenza

di una discontinuità tettonica in prossimità del versante e un ipotetico aumento di spessore relativo ai depositi quaternari.

Indagini Gravimetriche

In riferimento alle **Indagini Gravimetriche** la carta dell'anomalia di Bouguer, riportata nella successiva figura, rappresenta il risultato finale del rilievo geofisico.

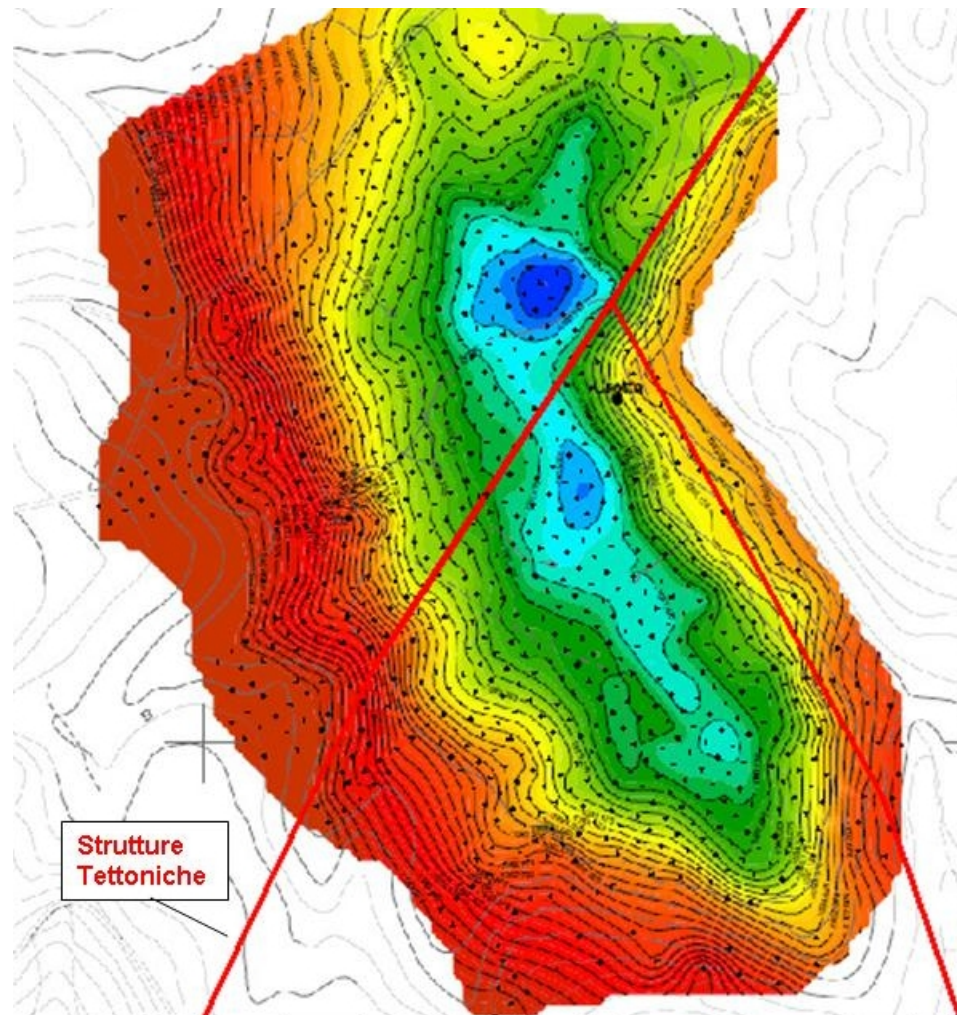


Figura 6.c: Bacino di Monte Alto, Mappa dell'Anomalia di Bouguer e Interpretazione delle Strutture Tettoniche

L'elemento conoscitivo più importante desunto dall'indagine riguarda la determinazione di un settore allineato lungo una direttrice N-S (SE) definito a elementi a minor densità relativa imputabili a maggior accumuli di litologie limoso-argillose e/o a un potenziale disturbo strutturale; poi, in modo puntiforme, si localizzano dei settori con un ulteriore decadimento della densità relativa conseguente a locali fenomeni di intensa fratturazione.

Modello Geologico

Sulla base dei dati in possesso è stato possibile formulare una prima ipotesi inerente il modello geologico del Bacino di M. Alto (si veda la Figura 6.2 allegata). Il modello prevede:

- la presenza di un substrato roccioso mediamente compatto (calcari appartenenti alla formazione del Flysch Rosso – membro calcareo e litotipi marnoso-argillitici lungo il perimetro e alla base del lato occidentale), affiorante lungo i versanti perimetrali;
- una copertura quaternaria di spessore pari a 20÷30 m costituita in prevalenza da limi argillosi e limi sabbiosi.

Le indagini geofisiche hanno evidenziato un differente grado di compattazione per tali depositi (strato profondo più compatto). In superficie è presente uno strato di terreno poco compatto che rappresenta il suolo di alterazione.

6.2.1.2.3 *Approfondimenti Lungo il Profilo delle Gallerie: Interpretazione Stratigrafica delle Indagini Geofisiche*

I profili di tomografia elettrica derivanti dalle indagini effettuate lungo il tracciato delle opere sono riportati in allegato alla documentazione di progetto (REC S.r.l., 2011c). Tali profili evidenziano i seguenti aspetti:

- i calcari appartenenti al Membro calcareo del Flysch Rosso sono quasi sempre ben definiti secondo indici di resistività generalmente elevati (colorazioni da rosso-arancio); localmente la maggior fatturazione dell'ammasso roccioso può essere evidenziato da un decadimento dell'indice di resistività (colorazioni gialle e localmente verdi);
- il netto cambiamento di resistività secondo limiti ora verticali ora suborizzontale denota spesso la presenza contatti tettonici (faglie e sovrascorrimenti), spesso tali ricostruzioni concordano con le evidenze di terreno e/o di altre metodologie di indagini (fotogeologica, sondaggi geognostici, etc.);
- la ricostruzione litostratigrafica nel Flysch Rosso e nei membri che lo compongono risulta complicata da eteropie e da sovrapposizioni tettoniche;
- i valori di resistività più bassi sono indicativi di materiali prevalentemente argillosi o di contatti tettonici;
- valori elevati di resistività, del tutto simili a quelli riscontrati nei calcari, sono stati riconosciuti anche in successioni prevalentemente arenacee appartenenti al dominio dei flysch terrigeni.

6.2.1.2.4 *Approfondimenti nell'area di Interesse: Rilevamento Geologico-Strutturale*

Le indagini sono state condotte mediante rilievo geomeccanico in 10 stazioni interessando il territorio dal bacino di Monte Alto all'invaso di Campolattaro. In particolare i rilievi sono stati effettuate presso:

- Molte Alto (Stazioni 01, 02 e 03);
- Bacino Lagospino (Stazioni 04 e 05);
- Cave Ciarli (Stazioni 06 e 07);

- pendici Monte Forgioso (Stazione 08);
- Rio secco (Stazione 09);
- Diga di Campolattaro (Stazione 10).

I risultati dei rilievi sono riassunti nelle schede riportate in Appendice B.

6.2.1.2.5 Caratterizzazione Tettonico-Strutturale

Come precedentemente anticipato l'assetto strutturale dell'area sannita è caratterizzato da un'embricazione est-vergente costituita da falde tettoniche piegate e sovrascorse di estensione regionale. Si possono evidenziare due momenti tettonici distinti:

- fase di deformazione: rappresentata dalla deformazione precoce o embrionale delle successioni sedimentarie bacinali in direzione settentrionale a partire dal Serravalliano sup.-Tortoniano inf. secondo un campo di stress transpressivo destro.;
- fase di strutturazione successiva, costituita dallo sradicamento ed affastellamento in direzione orientale per gli effetti di transpressioni a componente di movimento destre (Messiniano inf.).

L'effetto più evidente di questa tettonica si riconosce nei raddoppi delle successioni stratigrafiche bacinali: sovrapposizione tettonica dei terreni dell'Unità del Sannio sulle Unità del Frigento e della Valle del Tammaro (si veda lo schema riportato nella seguente figura)

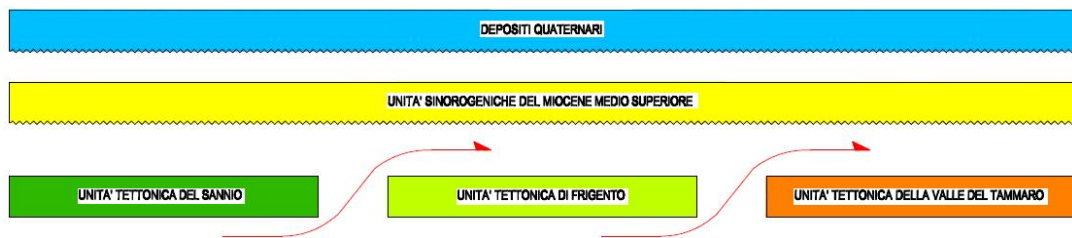


Figura 6.d: Schema Tettonico Semplificato Relativo all'Area di Interesse

I thrust presentano geometrie sub-orizzontali (flat) e sono riconoscibili nei pressi del bacino di Campolattaro, dove risulta evidente la presenza di terreni più vecchi su formazioni relativamente più giovani.

Il settore del bacino di Campolattaro costituisce una finestra tettonica in cui si riconosce un alto strutturale; i processi sub-aerei di inversione del rilievo sono riusciti nel tempo a determinare un basso morfologico.

Oltre ai sovrascorrimenti principali, sono stati riconosciuti alcune situazioni locali definite da accavallamenti minori all'interno delle medesime unità tettoniche; come ad esempio nella porzione a Nord-Ovest delle Cave Ciarli (si veda la seguente figura), dove si riconoscono duplicazioni tettoniche della successione costituita da calcari e facies marnoso-argillose del Flysch Rosso.

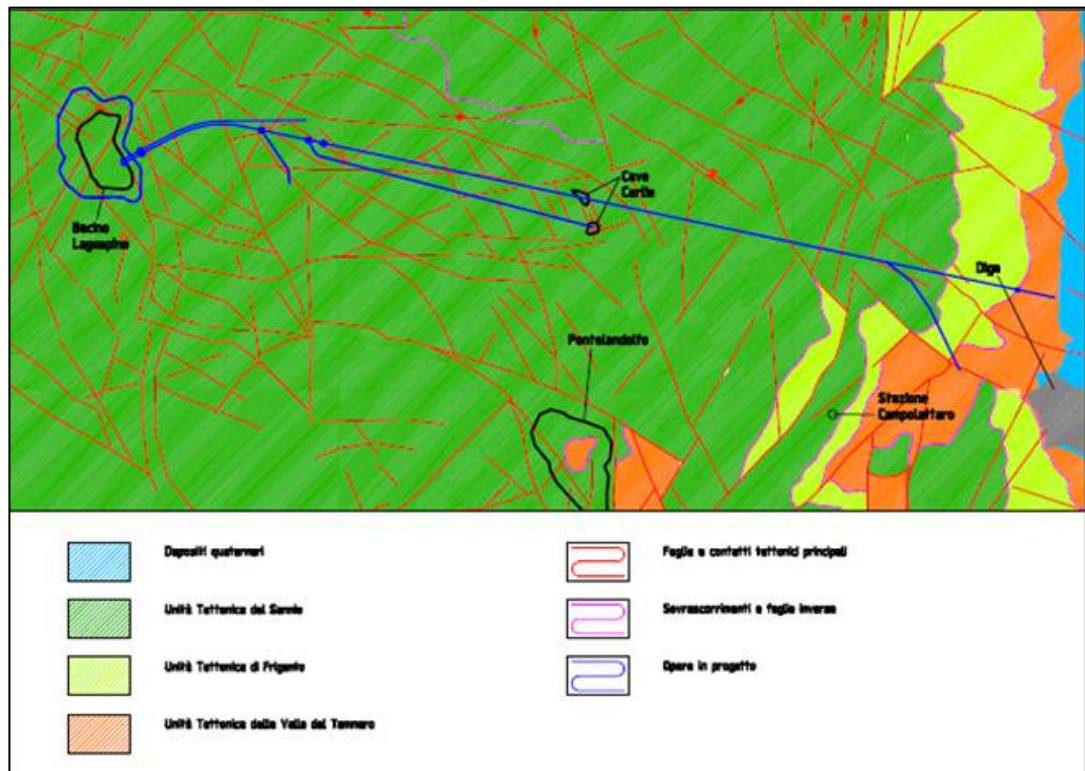


Figura 6.e: Inquadramento Tettonico dell'Area di Indagine

Lo stile deformativo prevede la presenza di strutture estese alla scala ettometrica rappresentate dall'associazione di pieghe asimmetriche con vergenza adriatica e con piani meccanici di taglio inverso che portano la porzione di successione rovesciata (qualora conservata) sul fianco esterno delle pieghe. Le strutture inglobano poi pieghe minori (pieghe parassite) e ulteriori disgiunzioni (taglio inverso, box fold).

L'assetto tettonico appare ulteriormente complicato dalla presenza di faglie ad alto angolo generatesi durante e dopo gli episodi compressivi predetti. Esaminando nella precedente figura la distribuzione spaziale e le relazioni tra i lineamenti riconosciuti, si osserva che questi possono essere sostanzialmente raggruppati in tre famiglie con differente orientazione, come di seguito elencato:

- NO-SE, con alcuni lineamenti che arrivano a NNO-SSE nella parte meridionale dell'area. Formano la famiglia più importante nell'area. Nella zona Nord occidentale questi lineamenti isolano blocchi che si abbassano verso sud ovest formando una struttura a scala (step faulting), mentre nelle parti centro settentrionali si osserva un abbassamento verso Nord Est. Tra i due settori si ha un ampio altopiano nel quadrante nord occidentale. In questo quadrante alcune di queste faglie hanno il trend N-S e presentano curvature, in combinazione con gli altri lineamenti formano ristretti argini rilevati e alcuni bacini depressi. Il lineamento NO-SE, sembra essere non solo il più importante ma anche il più vecchio. Esso è tagliato sia dai lineamenti E-O (nella parte centrale all'altezza della diga di Campolattaro) che da quello NNE – SSO;
- E-O con piccole oscillazioni verso ESE-OSO e ENE-ONO. Tale sistema di lineamenti che spesso taglia quello NO-SE è tagliato dal sistema NNE–SSO, quindi sembra

cronologicamente intermedio tra i due; ha generalmente forte persistenza e attraversa l'area in cinque fasce. Essendo abbastanza vecchi, anche questi lineamenti affiorano meglio nel settore occidentale della carta dove sono presenti le rocce più competenti e di età più antica. Spesso le faglie di questo sistema hanno una componente di rigetto verticale. Il sistema E-O è abbastanza continuo e soprattutto tronca i blocchi preesistenti del sistema NO-SE; per questo motivo molte frane si originano in corrispondenza di questi lineamenti;

- **NNE-SSO**, con variazioni verso NE-SO. Tale sistema di lineamenti presenta una certa variabilità nell'orientazione fino a ottenere una direzione quasi N-S; spesso i lineamenti formano degli sciami molto persistenti e sono diffusi in tutta l'area. Esistono varie zone, nell'area di studio, che sono particolarmente interessate da questi sciami. I lineamenti di questa famiglia tagliano sia quelli NO-SE che quelli E-O e sono abbondanti dove affiorano le rocce più giovani, quindi questo sistema risulta il più recente. L'interazione con il sistema NO-SE, ha prodotto la formazione di numerosi blocchi a forma di rombo; nella zona della diga sia il fiume che i blocchi circostanti sono controllati da questo sistema che, qui, ha orientamento più prossimo a N-S.

In ultima analisi si sottolinea che il rilievo di terreno e le indagini in corso hanno posto l'attenzione su particolari situazioni tettoniche mettendo in evidenza la presenza di ulteriori lineamenti tettonici significativi, in particolare:

- **Alto strutturale di Campolattaro.** Le indagini geofisiche evidenziano la presenza di una struttura tettonica ad alto angolo, dubitativamente interpretabile come faglia transpressiva con componente inversa, che tende ad accentuare la struttura antiforme a scala sub-regionale relativa all'alto strutturale di Campolattaro. In mancanza di ulteriori conferme (la struttura non è rintracciabile in affioramento) si ipotizza una faglia – un fascio di faglie – ad andamento ca. N-S e inclinazione prossima alla verticale, il cui tracciato appare riconoscibile lungo il versante destro del Tammaro ca. a quota 500 m s.l.m.. La faglia porta in contatto secondo una struttura verticale il Flysch Rosso a Ovest (qui piegato e sovrascorso su sé stesso) con i terreni i flysch prevalentemente terrigeni ad Est;
- **Calcari brecciati e fratturati nel sondaggio S02.** In prossimità dei sondaggi S02 e S06 (effettuati in Località Spaccamontagna) è possibile riconoscere la presenza in affioramento di una faglia nei calcari la cui prosecuzione in profondità viene intercettata dai sondaggi stessi. Tale struttura determina un locale deterioramento delle proprietà geomeccaniche della roccia e una diminuzione notevole dell'indice RQD (Rock Quality Designation), riconosciuta anche nel sondaggio, oltre ad una significativa diminuzione del valore di permeabilità dell'ammasso roccioso;
- **Cave Ciarli.** Le cave Ciarli sono state oggetto di rilievo geomeccanico allo scopo di caratterizzare l'ammasso roccioso; le operazioni hanno permesso il riconoscimento di diverse strutture tettoniche circa verticali riunite secondo un fascio con direzione (NO-SE). In particolare, la prima cava che si incontra salendo per la strada comunale da Pontelandolfo risulta interessata da almeno tre strutture a differenti livelli che determinano la locale distruzione della struttura originaria dell'ammasso roccioso;
- **bacino di Lagospino (depressione naturale dove sarà realizzato il bacino superiore di Monte Alto).** Il bacino di Lagospino, così come tutte le depressioni della zona, è impostato in corrispondenza di due faglie riconoscibili lungo il perimetro orientale. La prima struttura presenta andamento NE-SO ed è individuabile anche in affioramento nei

pressi della grotta di Lagospino. In tale punto si individua, infatti, una parete rocciosa subverticale recante i segni di alcune strie di movimento le quali denotano una geodinamica trascorrente prevalente (si veda la seguente figura).



Figura 6.f: Bacino di Monte Alto, Particolare di uno Specchio di Faglia con visibili Strie di Movimento

La seconda struttura, troncata dalla precedente, presenta andamento NO-SE e determina lo sviluppo del crinale Est che contorna il bacino.

Le indagini geofisiche effettuate in sito concordano nell'evidenziare tali strutture (si veda la Mappa dell'Anomalia di Bouguer riportata nella precedente Figura 6.e); si viene a determinare pertanto un quadro morfologico in cui la depressione sembra essersi sviluppata proprio in corrispondenza dei lineamenti predetti. Tali strutture sono considerate inattive (vedasi quanto riportato nell'Appendice 5 della Relazione Geologica e Idrogeologica allegata al progetto "Valutazione della pericolosità legata a potenziali fenomeni di fagliazione superficiale nell'area della conca di monte alto (Morcone, BN)"), sia per la mancanza di evidenze morfologiche che in seguito ad analisi storica effettuata sul territorio.

6.2.2 Geomorfologia

6.2.2.1 Caratterizzazione Geomorfologica

Gli elementi morfologici sono costituiti dalle dorsali montuose presenti a Ovest dell'area in esame (Toppo Mondolfo, Toppo Mangialardo) cui si contrappone l'ampio solco fluviale scavato dal Fiume Tamaro ad Est.

I lineamenti predetti seguono ed insistono lungo le principali linee tettoniche riconosciute nell'area, distribuite secondo direzione N-S (direzione principale su cui si è impostato il tratto di valle in esame) o antitetica, in direzione NO-SE, determinando i gomiti fluviali riconoscibili a monte dell'area di interesse.

La parte rimanente del reticolo fluviale principale si imposta anch'essa sul fitto sistema di faglie riconosciute nell'edificio calcareo, determinando un drenaggio sostanzialmente Est-vertgente nell'area specifica; i due principali corsi d'acqua (il Rio Secco ed il Vallone Lenticello) si sviluppano in direzione circa Ovest-Est rispettivamente a Nord e a Sud del tracciato principale delle opere; le valli dapprima appaiono molto incise (nei calcari) poi, a quote minori verso Est, sempre più aperte (nei flysch prevalentemente terrigeni).

Lungo le aree di pertinenza del Bacino di Lagospino e del Piano di Moia (dove sarà localizzato il bacino superiore di Monte Alto), il reticolo idrologico risulta decisamente poco sviluppato e senza sbocco superficiale a causa dell'elevata fessurazione nelle porzioni superficiali dell'edificio calcareo con contestuale sviluppo di significativi fenomeni carsici. Tutta la dorsale di Monte Alto, in parte il Piano di Moia e anche il bacino di Lagospino costituiscono un insieme di depressioni carsiche a forma di doline o inghiottitoi.

In genere i calcari, poiché meno erodibili rispetto ad altri litotipi, costituiscono le porzioni più elevate delle dorsali montuose; il Monte Forgioso ed il Toppo Mondolfo (la cui foto è riportata nella successiva figura), essendo composti prevalentemente da calcari a matrice massiva, meno fratturati rispetto altri affioramenti riconosciuti in zone limitrofe, costituiscono rilievi morfologici che spiccano nel contesto morfologico generale.



Figura 6.g: Vista del Rilievo di Toppo Mondolfo

La morfologia del territorio appare inoltre fortemente condizionata dallo sviluppo dei lineamenti tettonici e dai fenomeni carsici, questi ultimi interessanti soprattutto la porzione superficiale dell'edificio lapideo (la zona vadosa, quella maggiormente soggetta a carsismo, si sviluppa nei primi 10÷20 m dal piano campagna).

All'interno della dorsale calcarea, la presenza di litotipi francamente marnosi (intervalli e livelli marnosi e argillitico-marnosi rossastri in FYR, FYR1 e subordinatamente in FYR2) denotano locali e spesso improvvise modifiche nell'assetto del territorio. Il contrasto

morfologico tra versanti puramente calcarei e declivi dolci (impostati su substrato marnoso) appare evidente, così come pure la presenza di estesi pianori coltivati contornati da dorsali calcaree incolte. Nella seguente figura è riportata la foto del Piano di Moia; il Piano è impostato su substrato marnoso di colorazione rosata e sullo sfondo si riconoscono gli affioramenti biancastri del calcare.



Figura 6.h: Vista del Piano di Moia

L'estesa porzione di territorio posizionata ad Est del meridiano passante per Cave Ciarli risulta impostata quasi esclusivamente in terreni prevalentemente marnoso-argillitici o marnoso-argillitici-arenacei, dunque facilmente erodibili. Sebbene da un punto di vista tettonico l'area sia da considerare un alto strutturale, l'azione morfologica agisce determinando forme del terreno in genere negative secondo morfologie dolci (inversione del rilievo). In particolar modo nei pressi dell'incisione del Tammaro, le condizioni morfologiche e litostratigrafiche determinano locali fenomeni di dissesto ed erosione, che possono portare a vista il substrato roccioso, altrimenti celato dal terreno vegetale.



Figura 6.i: Aspetto Tipico dei Versanti nei Pressi dell'Invaso di Campolattaro

6.2.2.2 Elementi di Dinamica Morfologica

Per quanto concerne la dinamica morfologica dei territori in esame è importante sottolineare l'importanza di:

- forme e processi legati alla dinamica di versante;
- forme e processi legati alla dinamica delle acque.

Forme e Processi Legati alla Dinamica di Versante

Il territorio studiato è caratterizzato da un'energia del rilievo da bassa a medio-alta, in funzione dei litotipi costituenti il substrato roccioso secondo quanto accennato precedentemente; tuttavia, i litotipi ed i terreni affioranti nell'area, presentano complessivamente caratteristiche geomeccaniche e geotecniche tali da limitare la diffusione di fenomeni di instabilità di versante in situazioni particolari.

All'interno dell'area in esame i fenomeni di dissesto attivi direttamente connessi con l'azione della forza di gravità sono arealmente limitati e poco frequenti.

Nelle Figure 6.3 e 6.4 allegate si riportano le carte geomorfologiche di dettaglio rispettivamente del bacino di Monte Alto e dell'area dell'Opera di Presa del bacino di Campolattaro. In tali figure sono perimetrati i principali dissesti riconosciuti nel territorio, che sono stati riscontrati solo per il bacino di Campolattaro (Figura 6.4 allegata).

La carta geomorfologica predetta riporta la perimetrazione dei fenomeni di dissesto, distinguendo, ove possibile, lo stato di attività; per quanto riguarda la dinamica e lo sviluppo dei dissesti, sul territorio sono stati riconosciuti le seguenti tipologie di frane:

- **scorrimento rotazionale e traslazionale.** Si tratta di fenomeni che implicano il movimento di materiale detritico e terreno (come nel nostro caso) lungo superfici di scivolamento che possono avere geometria "a cucchiaio" o planari. Il movimento traslazionale si realizza in corrispondenza di orizzonti di debolezza strutturale quali superfici di stratificazione, cambiamenti litologici e superfici di contatto tra strati con diverse proprietà geomeccaniche (es. contatto substrato roccioso/copertura quaternaria). Le frane per scivolamento rotazionale si verificano per rottura progressiva e inducono il movimento del materiale intorno ad un punto di rotazione posto al di sopra del centro di gravità della massa. In questa categoria vengono anche comprese le frane di scivolamento (prevalentemente traslazionale) che coinvolgono il primo strato superficiale di terreno (soil slip).

Nell'area in esame sono state riconosciute alcune piccole nicchie di frana sui versanti, specialmente in prossimità dell'invaso di Campolattaro; tali fenomeni risultano puntuali e circoscritti, interessando esclusivamente lo strato più superficiale di terreno. Spesso il materiale mobilizzato dalla frana evolve in una vera e propria colata di fango (mud flow, earth flow) come per altro riconosciuto lungo la circunlacuale;

- **frana complessa.** Si tratta di movimenti gravitativi compositi, in cui l'origine e la tipologia di movimento non sono ascrivibili ad un solo processo di versante.

Nell'area in esame si individua, quale zona soggetta a movimenti di questo tipo, i versanti prospicienti l'invaso di Campolattaro. Le caratteristiche geotecniche dei terreni e del sottostante substrato roccioso, generalmente mediocri o non buone, la pendenza più elevata rispetto le porzioni di territorio a Ovest e lo scorrimento superficiale o

subsuperficiale delle acque di ruscellamento, sono tutti fattori predisponenti per l'innescio di tali fenomeni;

- **crolli.** Il distacco dei blocchi lapidei è dovuto ad un rapporto particolarmente sfavorevole fra superfici di discontinuità e morfologia. Il fenomeno viene agevolato inoltre dall'azione erosiva dei vari agenti operanti (acque meteoriche e di ruscellamento, cicli gelo-disgelo, ecc.). A seguito di fenomeni di crollo dalle pareti rocciose, si creano alla base di queste le falde o coni di detrito, caratterizzate in genere da elevati angoli di attrito e buone condizioni di stabilità complessiva.

Nel territorio in esame, si evidenziano modesti fenomeni di instabilità esclusivamente lungo i fronti calcarei delle cave in stato di abbandono.

Con riferimento all'analisi geomorfologica del territorio non sono evidenziabili in via preliminare dissesti o superfici di scorrimento che interessino le aree di localizzazione delle opere (si veda la Figura 6.4).

Forme e Processi Legati alla Dinamica delle Acque

L'azione delle acque superficiali all'interno della regione idrologica considerata appare evidente; di seguito si descrivono le forme ed i processi individuati:

- **erosione di fondo e spondale.** L'erosione di fondo è un fenomeno ascrivibile allo stadio evolutivo giovanile del bacino idrografico ed all'incessante opera di modellazione del profilo di fondo e della sezione d'alveo. L'attività erosiva si traduce nella creazione di numerosissime incisioni fluviali comportanti una destabilizzazione delle sponde fluviali a causa dell'elevata acclività del fianco interno, con conseguenze estese ai versanti soprastanti (scalzamento e riduzione della resistenza al piede). Le aree maggiormente interessate dal fenomeno sono quelle dove maggiore è l'energia del rilievo e dove le condizioni geotecniche della copertura detritica o geomeccaniche dell'ammasso roccioso sono predisponenti. In maniera analoga, i corsi d'acqua possono anche dare luogo a erosioni di sponda (od erosioni al piede) in corrispondenza di versanti caratterizzati da elevata pendenza e dove le condizioni geotecniche della copertura o geomeccaniche dell'ammasso roccioso siano ideali; si generano così scarpate di origine fluviale. E' questo il caso maggiormente diffuso nel reticolo idrografico di interesse; tali fenomeni, non molto sviluppati: sono riconoscibili specialmente lungo i rii ed i torrentelli nei pressi del bacino di Campolattaro;
- **dilavamento diffuso.** Le acque meteoriche di precipitazioni intense e continue possono scorrere lungo i versanti occupandone la quasi totalità della superficie. Tali fenomeni erosivi si riscontrano generalmente in corrispondenza dei versanti più esposti e meno protetti dalla vegetazione boschiva; come ad esempio lungo i campi arati, dando luogo talvolta a veri e propri solchi erosivi e colate di fango.

6.2.3 Uso del Suolo

Per quanto concerne la caratterizzazione dell'uso del suolo per l'area in esame è possibile evidenziare che tali aree si inseriscono in un contesto di tipo naturale ed agricolo. Da segnalare la presenza di alcune cave.

In Figura 6.5 allegata è riportata la carta dell'Uso del Suolo a vasta scala deducibile dal Progetto Europeo "Corine Land Cover" (Eionet, Sito web).

Sulla base delle indicazioni ricavabili dalla carta dell'Uso del Suolo integrate con le indicazioni delle immagini satellitari e dei sopralluoghi effettuati in sito è stato possibile individuare i principali lineamenti di uso del suolo per il bacino di Monte Alto e per le altre aree oggetto di intervento (si veda la Figura 6.6).

Le aree del bacino di Monte Alto (località Lagospino) risultano caratterizzate dalla presenza di suoli con vegetazione arborea nel versante di Sud-Ovest (bosco di cerri) che degrada verso una copertura più rada e a carattere arbustivo-erbaceo (transizione bosco/arbusteti) nella zona più centrale. Le aree del versante Est-Nord-Est e quella ubicata nella parte più depressa del bacino sono contraddistinte dalla presenza di una vegetazione erbacea a vocazione pascoliva (si veda la seguente Figura).



Figura 6.j: Vista della Conca Naturale in località Lagospino (Bacino Superiore di Monte Alto)

Per quanto riguarda l'area relativa all'accesso alla camera a valvole, il relativo cantiere e la zona destinata alla realizzazione della Fabbricazione Virole, tali aree sono destinate a sfruttamento agricolo (colture foraggere). Nell'intorno e lungo le strade di accesso sono presenti ampie formazioni boscate (cerrete). Due viste sono riportate di seguito.



Figura 6.k: Vista dell'area di Accesso alla Camera Valvole



Figura 6.l: Vista dell'area di Cantiere Fabbricazione Virole

Le aree in cui è localizzato l'accesso alla Centrale (e il relativo cantiere) si inseriscono in un'area di cava (attualmente dismessa). Al di fuori delle aree di pertinenza estrattiva, come evidenziato nella foto seguente, sono presenti aree boscate (prevalentemente cerri ed ontani, olmi).



Figura 6.m: Vista dell'area di Accesso alla Centrale

L'accesso alla finestra intermedia e il relativo cantiere interessano un'area lungo un pendio occupato da coltivazioni agricole, che confinano ad Ovest e a Sud con un fitto bosco di cerri.



Figura 6.n: Vista dell'area di Accesso alla Finestra Intermedia

Infine, l'opera di presa/restituzione e il relativo cantiere No 6, localizzati in prossimità della strada che costeggia l'invaso di Campolattaro (strada circumlacuale), si inseriscono lungo la sponda destra dell'Invaso di Campolattaro. L'opera di presa interesserà la sponda del lago al di sotto del pelo libero del livello di normale esercizio della diga. Per quanto riguarda il cantiere a ridosso della strada circumlacuale, tali aree attualmente sono in parte occupate da un recente impianto di ulivi ed in parte da vegetazione arborea naturale.



Figura 6.o: Vista dell'area di localizzazione Opera di Presa/Restituzione

Con riferimento alla presenza di aree naturali si evidenzia che:

- l'area relativa al Bacino di Monte Alto ricade all'interno del SIC IT8020009 "Pendici meridionali del Monte Mutria";
- l'imbocco alla galleria di accesso alla finestra intermedia (con il relativo cantiere No.5) e il cantiere per la realizzazione dell'Opera di Presa (cantiere No.6) ricadono all'interno dello ZPS IT8020015 "Invaso del Fiume Tammaro".

Tali aree sono state oggetto di un rilievo naturalistico di dettaglio, a seguito del quale sono stati perimetrati gli habitat presenti (per maggiori dettagli si rimanda a quanto riportato al Capitolo 8).

6.2.4 Qualità dei Suoli

Sulla base di quanto riportato al precedente paragrafo si può evidenziare che le aree oggetto di intervento ricadono principalmente in zone classificabili con uso suolo a carattere agricolo (seminativi, colture foraggere, pascoli) o aree naturali (boscate o di transizione con arbusti). Fa eccezione l'area di accesso alla Centrale, ubicata in corrispondenza di una cava dismessa di calcare (Cava Ciarli).

In corrispondenza di tale cava, sono state effettuate ulteriori indagini integrative di tipo geofisico, finalizzate a valutare l'omogeneità del terreno di riempimento della cava, nonché indagini geognostiche ed analisi chimiche finalizzate a valutare la conformità di tali terreni con i limiti di legge.

Le indagini geofisiche, consistenti in rilievi elettromagnetici e profili tomografici elettrici, hanno evidenziato la presenza dei gradoni scavati nella roccia calcarea e di successivi riempimenti costituiti da materiali di riporto con discreta omogeneità e spessori di accumulo

nell'ordine di 7-10 m dal p.c., caratterizzati prevalentemente da inerti di varia pezzatura. I risultati delle indagini sono riportati in Appendice A.

Le indagini geognostiche hanno previsto l'esecuzione di un sondaggio orizzontale (SC1, di lunghezza pari a circa 35 m) e di un sondaggio inclinato di 30° sulla verticale (SC2, di lunghezza pari a circa 40 m).

Come riportato nei certificati analitici, su campioni di terreno prelevati a varie profondità (2.50 m e 3.50 m per il sondaggio SC1 e 6.50 m, 10.50 m e 12.50 m per il sondaggio SC2), è stata ricercata la presenza di elementi in tracce (Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame e Zinco) e sul campione SC2 a 10.50 m sono stati ricercati anche i parametri Idrocarburi leggeri (C<12) e pesanti (C>12). Le risultanze analitiche hanno mostrato per tutti i campioni valori di concentrazione inferiori ai limiti fissati dalla vigente normativa in materia di bonifiche per i suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale, riportati nella Colonna A della Tabella 1 in Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.. L'ubicazione dei sondaggi è riportata in Figura 6.1 allegata; mentre i risultati delle indagini sono riportati in Appendice A.

In considerazione della tipologia dei terreni in assenza di evidenze di fenomeni di inquinamento e delle analisi effettuate in Cava Ciarli, nelle aree di interesse si presuppone una buona qualità dei suoli.

6.2.5 Sismicità

Il progetto è stato oggetto di un'analisi sismica, contenuta nella Relazione Geologica ed Idrogeologica (REC S.r.l., 2011c) e alla quale si rimanda per maggiori particolari a riguardo. Nel seguito è riportata una sintesi delle informazioni contenute in tale relazione.

6.2.5.1 Inquadramento Generale

La zona interessata dal progetto è localizzata in una delle aree caratterizzate da più alti valori del potenziale sismogenetico dell'intero territorio nazionale. Considerando la zonazione sismotettonica del territorio italiano ZS9, impiegata per il calcolo delle più recenti mappe di pericolosità sismica, Pontelandolfo si situa all'interno della zona sismogenetica 927 caratterizzata dall'occorrenza di numerosi terremoti distruttivi (la magnitudo massima indicata corrisponde a 7.06) ed un meccanismo di rottura prevalente di tipo normale (REC S.r.l., 2011c).

L'assetto sismotettonico in prossimità di Pontelandolfo è fortemente condizionato dall'evento del 1688 (terremoto del Sannio, Cerreto Sannita) e, in particolar modo, dalla posizione della struttura tettonica generatrice di tale evento.

Le più recenti ipotesi sull'ubicazione della faglia responsabile dell'evento del 1688 presuppongono l'esistenza di un sistema di faglie lungo il Calore; tale ipotesi è avvalorata sia dalla presenza di strutture distensive compatibili con una distensione NO-SE nella parte superiore del Calore, sia dall'esistenza di un sistema di faglie distensive di Boiano.

Secondo questa teoria, il sistema di faglie del Calore dovrebbe possedere caratteristiche analoghe al sistema di Boiano, posto più a Nord. Il sistema di Boiano è caratterizzato da una famiglia di strutture con immersione NE (a cui appartiene la faglia principale), da un sistema di discontinuità antitetico (con immersione a SO) e da faglie disposte in direzione E-O che fungono da collegamento tra i due sistemi coniugati. La stretta vicinanza tra il sistema di

faglie di Boiano (generatrice dell'evento 1805) e quello del Calore potrebbe lasciar presumere una loro possibile interazione.

In estrema sintesi il quadro sismotettonico nel suo complesso si compone di strutture tettoniche distensive con trend appenninico, quelle con il maggior potenziale sismogenetico, e da strutture distensive secondarie ad andamento E-O lungo cui, in alcuni casi, si sviluppano sciami sismici con eventi principali di magnitudo medio-bassa. L'elevata frammentazione non esclude localmente la presenza di sistemi di discontinuità locali con andamenti diversi.

La località indagata è in prossimità ad alcune delle principali strutture distensive e in particolare nelle vicinanze delle faglie presumibilmente responsabili della generazione di due tra gli eventi tra i più distruttivi registrati in epoca storica nell'area del Sannio e del Matese: l'evento del 1456 e quello del 1688.

Le indagini di campagna integrate con lo studio delle foto aeree e delle indagini geofisiche effettuate (vedasi Appendice 5 della Relazione Geologica e Idrogeologica allegata al progetto "Valutazione della pericolosità legata a potenziali fenomeni di fagliazione superficiale nell'area della conca di monte alto (Morcone, BN)") permettono di escludere che l'area di futuro invaso possa essere interessata da fenomeni di fagliazione di superficie.

6.2.5.2 Pericolosità Sismica di Base

6.2.5.2.1 Inquadramento Normativo

Il Testo Unico Norme Tecniche (DM 14 Gennaio 2008, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale No. 29 del 4 Febbraio 2008 – SO No. 30), in seguito nominate come NTC08, stabilisce che le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, identificato in termini di coordinate geografiche latitudine, longitudine e condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (categoria A "formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi" nelle NTC08).

Nelle normative sismiche precedenti (OPCM "Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri" No. 3274 del 2003 e s.m.i. e NTC05 "Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con DM delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 Settembre 2005) la pericolosità sismica era definita secondo un numero discreto e finito di zone sismiche (4 zone), ciascuna caratterizzata da un prefissato valore di accelerazione di riferimento (accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, pari ad un periodo di ritorno di 475 anni).

L'NTC08 invece stabilisce che la pericolosità sismica in un generico sito debba essere descritta con un sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali. Tali condizioni possono ritenersi soddisfatte se i risultati dello studio di pericolosità sono forniti:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC (a_g , F_0 e T_c), nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite;
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);

- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2,475 anni, estremi inclusi.

In conclusione, da un punto di vista normativo quindi la pericolosità sismica di un sito non è sintetizzata più da un unico parametro (a_g), ma dipende dalla posizione dell'opera rispetto ai nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame.

Inoltre, da un punto di vista temporale, la pericolosità non è più definita con riferimento ad un singolo valore del periodo di ritorno (TR = 475 anni), ma in corrispondenza di 9 valori (TR = 30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975 e 2475 anni).

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, nei modi chiaramente precisati dalle NTC, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia "INGV" (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sito web).

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC08, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali. Le forme spettrali previste dalle NTC08 sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_C^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno (TR) considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano riferendosi ai valori corrispondenti al 50esimo percentile.

Le forme spettrali previste dalle NTC08 sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento (VR) della costruzione;
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento (P_{VR}) associate a ciascuno degli stati limite considerati;

per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

I valori dei parametri a_g , F_0 e T_c , relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento, sono forniti nelle tabelle riportate nell'Allegato B alle NTC08.

Per un qualunque punto del territorio non ricadente nei nodi del reticolo di riferimento, i valori dei parametri sopra riportati, di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto, possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici.

6.2.5.2.2 *Pericolosità Sismica dell'Area in Esame*

Impiegando la pericolosità sismica contenuta nell'allegato A delle Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14 Gennaio 2008), e riferendoci ai valori dei nodi della griglia di riferimento più vicini al sito in esame (31206, 31209, 30987, 30986), si ottiene un insieme di informazioni sulla pericolosità sismica di base riassunti nella seguente tabella.

Tabella 6.4: Pericolosità Sismica, Valori dei parametri a_g , F_o e T_c^* per i periodi di riferimento

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
30	0.062	2.431	0.280
50	0.083	2.372	0.296
72	0.101	2.344	0.314
101	0.121	2.338	0.324
140	0.144	2.327	0.334
201	0.174	2.317	0.344
475	0.266	2.304	0.372
975	0.364	2.321	0.392
2475	0.503	2.455	0.433

6.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ DELLA COMPONENTE

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 dalle attività a progetto.

La caratterizzazione della componente ha evidenziato territori ad elevata sismicità, presenza di aree agricole/pastorali e di alcune aree boscate in corrispondenza di aree oggetto di intervento. I suoli sono prevalentemente di natura carsica nella parte più ad Ovest del progetto (bacino di Monte Alto).

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- aree potenzialmente soggette a rischi naturali (frane, terremoti, esondazioni, ecc.);
- terreni inquinati;
- aree adibite ad uso agricolo o ad altro utilizzo delle risorse naturali;
- presenza di terreni permeabili, grotte e inghiottitoi.

Nella seguente tabella è riportata la loro localizzazione nelle aree di interesse.

Tabella 6.5: Suolo e Sottosuolo, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Cantiere/Opera	Distanza Minima
Fase di Cantiere		
Aree adibite ad uso agricolo/pastorale	Cantieri No. 1, 2, 3, 5 e 6	Interferenza diretta
Aree boscate	Cantieri No. 1, 4 e 5	Interferenza diretta
Suoli ad Alta Permeabilità	Cantiere No. 1, 2, 3 e 4 e Opere Sotteranee	Interferenza diretta
Inghiottitoi carsici	Cantiere No. 1	Interferenza diretta
Aree di pericolosità dei fenomeni	Cantiere No. 6	Confinante

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Cantiere/Opera	Distanza Minima
gravitativi e rischio frana		
Aree ad elevata sismicità	Tutti i cantieri	Interferenza diretta
Fase di Esercizio		
Aree adibite ad uso agricolo	Accesso Camera Valvole, Accesso Finestra Intermedia	Poche decine di metri
Aree di pericolosità dei fenomeni gravitativi e rischio frana	Opera di presa/restituzione Campolattaro	Confinante
Aree ad elevata sismicità	Tutte le opere	Interferenza diretta

Nota: 1) Dall'opera di presa/restituzione e circa 100 m dal cantiere.

6.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

6.4.1 Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime (Fase di Cantiere)

6.4.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

La stima delle materie prime utilizzate in fase di cantiere è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA (Paragrafo 8.5). Dall'analisi di tali tabelle si evidenzia che il principale consumo di risorse è relativo ai materiali quali:

- calcestruzzo (per spritz e getti);
- laminati per virole.

I quantitativi maggiori, per quanto riguarda il calcestruzzo, sono connessi al Cantiere No. 4, Accesso Centrale e ai Cantieri No. 5 e 6 (Accesso Intermedio e Opera di Presa e Restituzione). Si evidenzia che i materiali calcarei potranno essere utilizzati come inerti per la produzione di calcestruzzo o per inerti stradali nell'impianto di betonaggio "Taverna vecchia" o, in subordine, nell'impianto in comune di Ponte in località Contrada Piana, ovvero in altri impianti di betonaggio presenti nella provincia di Benevento.

Per quanto riguarda i laminati per virole, questi verranno trasportati al Cantiere No. 3 (Fabbricazione Virole) dove subiranno le idonee lavorazioni per poi essere trasportati nelle gallerie per la realizzazione delle condotte forzate. In questa fase non è possibile indicare la provenienza di tali materiali.

In conclusione, tenuto conto delle tipologie di materiali utilizzati, della loro provenienza 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: temporaneo, a scala locale, a medio termine.

6.4.1.2 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 (calcare) sarà reimpiegato per la produzione di calcestruzzo.

6.4.2 Gestione di Terre e Rocce da Scavo e Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere)

La produzione di terre e rocce da scavo è principalmente riconducibile a:

- la preparazione del bacino superiore;
- lo scavo delle gallerie e delle altre opere sotterranee.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti, essi sono generati da tutte le attività di cantiere.

6.4.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale (Gestione Terre e Rocce da Scavo)

La stima della produzione di terre e rocce da scavo in fase di cantiere è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA (Paragrafo 8.4.1). Si evidenzia che la produzione e la gestione delle terre e rocce da scavo sono oggetto di un documento dedicato (D'Appolonia, Doc. No. 10-689-H9), a cui si rimanda per maggiori particolari.

Nella seguente tabella sono riassunti in sintesi i volumi delle terre e rocce da scavo che saranno prodotte, con indicazione dei cantieri in cui saranno movimentate e degli interventi che le origineranno. Per i materiali rocciosi viene, inoltre, fornita l'indicazione della tipologia di materiale interessata dalle attività di scavo.

Tabella 6.6: Terre e Rocce da Scavo

Origine (Cantiere)	Tipologia	Volume [m ³]	Area di deposito	Trasporto		
				Partenza (Cantiere)	Destinazione finale	Modalità
1	Scotico	153,000	-	1	Monte Calvello	Nastro
		278,000	Fondo bacino (Cantiere No. 1)			
1	Terre da scavo per modellazione morfologica	110,000	-	-	-	-
1 ⁽¹⁾	Calcare	50,000	(4)	2	Taverna vecchia (betonaggio)	Camion
2	Calcare	350,000	(4)	2	Taverna vecchia (betonaggio)	Camion
2-4 ⁽²⁾	Flysch calcareo	234,000	(4)	4	Cava Carpineti	Camion
	Calcare	600,000	(4)	4	Taverna vecchia (betonaggio)	Camion
5 ⁽³⁾	Flysch argillitico/Flysch argilloso-arenaceo	200,000	(4)	6	Cava Carpineti ⁽⁵⁾	Camion ⁽³⁾
6	Flysch argilloso-arenaceo	32,000	(4)	6	Cava Carpineti ⁽⁵⁾	Camion

Note:

- (1) Il materiale sarà temporaneamente depositato sul fondo del bacino e trasportato su nastri internamente alla galleria (una volta terminate le lavorazioni della stessa), fino al Cantiere No. 2.
- (2) Parte di tali materiali deriva dagli scavi del tratto in pozzo verticale a valle della camera valvole (cantiere No. 2), i quali verranno convogliati a nastro trasportatore, con evacuazione dal cantiere No. 4.
- (3) Il materiale raggiunge il Cantiere 6 tramite nastri trasportatori, dopodichè viene caricato su camion e portato a destinazione.
- (4) I materiali di scavo potranno rimanere occasionalmente in deposito nelle apposite tramogge di carico o in idonee piazzole ubicate nell'area cantiere

- (5) Sono in corso di definizione i necessari accordi tra REC S.r.l. ed il Comune di Pontelandolfo per il riutilizzo di terre e rocce da scavo per la ricomposizione della cava e per definire la proposta di riqualificazione della stessa.

Come evidenziato nel Quadro Progettuale il materiale di scavo delle gallerie e delle opere sotterranee potrà essere destinato, in base alla tipologia:

- alla rimodellazione del bacino (bilancio scavi/rinterri);
- al riutilizzo come inerte (frazione di calcare);
- al recupero ambientale della dismessa Cava Carpineti, per cui sono in corso di definizione i necessari accordi tra REC S.r.l. ed il Comune di Pontelandolfo (frazione di flysch argillitico).

Con riferimento all'eccedenza prevista di circa 153,000 m³ di scotico, sulla base di valutazioni di tipo naturalistico si ritiene di reimpiegare tale volume, movimentato attraverso l'utilizzo di idoneo nastro trasportatore, nell'adiacente bacino di Monte Calvello.

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 6.4.2.3), si ritiene che l'impatto associato sia di **bassa entità**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a scala locale, a medio termine.

6.4.2.2 Stima dell'Impatto Potenziale (Produzione di Rifiuti)

La stima della produzione di rifiuti in fase di cantiere è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA (Paragrafo 8.4.2).

Per quanto riguarda le attività normali di cantiere si prevede che possano essere generati modeste quantità di rifiuti generici quali legno, cartone, residue plastici o ferrosi, RSU e assimilabili, etc.

Oltre alle tipologie sopra definite, saranno prodotti rifiuti legati a particolari lavorazioni associate alla specifica tipologia di cantiere (realizzazione scavi in sotterraneo, diaframmi, adeguamento viabilità, microtunnel, etc) quali:

- fanghi e detriti da perforazione e da trattamento della acque;
- asfalto e prodotti contenenti catrame dal ripristino di alcuni tratti di viabilità;
- calcestruzzo (armato e non) dalla demolizione di diaframmi e di altre opere temporanee.

Le quantità riportate nel progettuale 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 completo riutilizzo. Si segnala comunque che, qualora non risultassero riutilizzabili nell'ambito degli interventi descritti nella presente relazione 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 sul suolo e sul sottosuolo. Si ritiene che l'impatto associato sia di bassa entità. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a scala locale, a medio termine.

6.4.2.3 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 riutilizzato per i rinterri e le opere di livellamento del terreno, il recupero della Cava Carpineti e la vendita a terzi per la produzione di calcestruzzo;
- 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 temporaneo, saranno differenziate per tipologie di rifiuti, mantenendo la distinzione tra rifiuti urbani, rifiuti speciali non pericolosi e rifiuti speciali pericolosi;
- all'interno del cantiere, le aree destinate al deposito temporaneo 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 Interazione delle Attività di Scavo con Sottosuolo e Falde Sotterranee (Fase di Cantiere)

Tale impatto è stato valutato precedentemente al Paragrafo 5.4.3, al quale si rimanda.

6.4.4 Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo e delle Acque Connessa a Spillamenti/Spandimenti Accidentali (Fase di Cantiere)

6.4.4.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Fenomeni di contaminazione dei suoli 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.

L'impatto sulla qualità dei suoli, delle acque superficiali e sotterranee per quanto riguarda tale aspetto risulta quindi **trascurabile** in quanto legato al verificarsi di soli eventi accidentali ed in considerazione delle misure precauzionali adottate, descritte nel seguito.

6.4.4.2 Misure di Mitigazione

Gli impatti sulla componente suolo dovuti alla potenziale contaminazione dei terreni 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 progressivi 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.

6.4.5 Occupazione/Limitazione d'Uso di Suolo (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

Sotto tale voce viene valutato l'impatto sulla componente in termini di limitazioni/perdite d'uso del suolo e disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali, culturali, ricreativi e turistici temporaneamente o permanentemente indotti dalla presenza del cantiere, di strutture e impianti.

6.4.5.1 Stima dell'Impatto Potenziale

La stima dei consumi di suolo in fase di cantiere e di esercizio è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA (Paragrafi 8.5.2 e 9.5.2). Nella seguente tabella sono riportate le superfici interessate dalle occupazioni temporanee e permanenti.

Tabella 6.7: Occupazione/Limitazioni Temporanee e Permanenti di Suolo

Area	Fase [Esercizio/Cantiere]	Dimensioni [m ²]	Durata [gg lavor.]	Uso Attuale	Note
Bacino superiore	Cantiere	555,000 ⁽¹⁾	1,220	Agricolo/ Pascolo/ Bosco	Al termine dei lavori, l'area del Bacino sarà recintata ed interdetta all'accesso
	Esercizio	515,000	Permanente		
Accesso Camera Valvole	Cantiere	5,400	980	Agricolo	Al termine dei lavori, l'area non occupata sarà ripristinata ad uso agricolo
	Esercizio	~640	Permanente		
Fabbric. Virole	Cantiere	15,000	960	Agricolo	L'intera area sarà ripristinata ad uso agricolo
Accesso Centrale	Cantiere	5,600	1,380	Cava dismessa	L'area di cantiere sarà recuperata ambientalmente. Rimarrà occupata l'area interessata dal portale e dagli uffici di centrale, come da progetto architettonico
	Esercizio	~4,000 ⁽²⁾	Permanente		
Accesso Gall. Rest.	Cantiere	6,700	1,080	Agricolo/ Pascolo/ Bosco	A termine cantiere, l'area non occupata dal portale sarà ripristinata agli usi originali
	Esercizio	~2,800	Permanente		

Area	Fase [Esercizio/Cantiere]	Dimensioni [m ²]	Durata [gg lavor.]	Uso Attuale	Note
Opera di Presa/ Restituz.	Cantiere	3,300	1,080	Strada/ Agricolo/ vegetazione arborea naturale/ Sommerso	A termine cantiere, l'area non occupata sarà ripristinata agli usi originali
	Esercizio	~700 (area pozzo paratoie)	Permanente		L'accesso allo specchio acqueo nell'intorno dell'opera di presa sarà interdetto mediante opportuni accorgimenti
~120 (opera di presa bacino inferiore)					

Nota:

- (1) Si considera come area di cantiere tutta l'area interessata dalle operazioni di rimodellazione del bacino di Monte Alto. Una piccola frazione, pari a 4,000 m², sarà dedicata alle strutture fisse, al ricovero mezzi ed alle aree di deposito materiali.
- (2) Tale superficie comprende, oltre al portale di accesso della Centrale ed al relativo edificio, anche un'area di circa 1,000 m² contigua, in cui sarà realizzata la transizione da linea in cavo ad elettrodotto aereo.

Sulla base di quanto sopra si può evidenziare che le aree oggetto di intervento ricadono principalmente in zone a carattere agricolo o aree naturali (boscate o di transizione). Fa eccezione l'area di accesso alla Centrale, ubicata in corrispondenza di una cava dismessa di calcare (Cava Ciarli) e l'opera di presa e restituzione che sarà realizzata nel lago di Campolattaro. Tale opera risulterà comunque sommersa.

Il principale consumo di suolo, sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio, è riconducibile al bacino superiore di Monte Alto.

Tenuto conto di quanto sopra e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda il paragrafo successivo), si ritiene che l'impatto associato (fase di cantiere e di esercizio) possa essere considerato di **media entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: permanente, a scala locale.

Per quanto riguarda le altre aree, bisogna sottolineare che in fase di esercizio parte delle aree verranno restituite agli usi pregressi (in particolare tutta l'area del Cantiere Virole verrà ripristinata secondo le condizioni ante-operam). Per le aree di accesso alle gallerie (Cantieri No. 1, 2, 4 e 5) saranno realizzati portali di accesso con sistemazione delle aree circostanti e restituzione di parti delle superfici utilizzate in cantiere agli usi pregressi.

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 **lieve entità**.

6.4.5.2 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;
- a compensazione dei consumi di habitat nelle aree ricadenti a Siti Natura 2000 sono proposte misure naturalistiche di compensazioni dedicate. Tale argomento è trattato nella relativa Relazione di Incidenza (D'Appolonia, Doc. No. 10-689-H5).

6.4.6 Induzione di Fenomeni di Instabilità nelle aree di scavo (Fase di Cantiere)

Il progetto è stato oggetto di un'approfondita analisi geologica e idrogeologica (REC S.r.l., 2011c).

6.4.6.1 Stima dell'impatto

Secondo quanto emerso dal Paragrafo 6.2.2.2, il territorio studiato presenta complessivamente caratteristiche geomeccaniche e geotecniche tali da limitare la diffusione di fenomeni di instabilità di versante ad aree circoscritte. All'interno dell'area in esame i fenomeni di dissesto attivi direttamente connessi con l'azione della forza di gravità sono arealmente limitati e poco frequenti.

I principali dissesti riconosciuti sul territorio sono perimetrati nelle carte geomorfologiche del Bacino di Monte Alto (Figura 6.3 allegata) e dell'area di Campolattaro (Figura 6.4 allegata).

Come evidenziato nelle relative Figure, nell'area di Monte Alto non sono presenti fenomeni di dissesto. Per quanto riguarda l'area di Campolattaro sono state riconosciute:

- piccole nicchie di frana sui versanti (scorrimenti rotazionali e traslazionali). Tali fenomeni risultano puntuali e circoscritti, interessando esclusivamente lo strato più superficiale di terreno. Spesso il materiale mobilizzato dalla frana evolve in una vera e propria colata di fango (mud flow, earth flow) come per altro riscontrabile lungo la strada circumlacuale;
- frane complesse. Si tratta di movimenti gravitativi compositi, in cui l'origine e la tipologia di movimento non sono ascrivibili ad un solo processo di versante. Nell'area in esame si individuano, quali zone soggette a movimenti di questo tipo, i versanti prospicienti l'invaso. Le opere sono posizionate al di fuori delle aree in frana perimetrata e pertanto è possibile escludere in via preliminare possibili interazioni con i dissesti segnalati.

Nel territorio in esame si evidenzia inoltre la presenza di localizzati fenomeni di crollo, con distacco di blocchi lapidei dovuto ad un rapporto particolarmente sfavorevole fra superfici di discontinuità e morfologia. Si segnalano modesti fenomeni di instabilità esclusivamente lungo i fronti calcarei delle cave in stato di abbandono.

Non sono previsti fenomeni di dissesto legati alla realizzazione e all'esercizio delle opere. Si evidenzia comunque che, seppure le indagini eseguite hanno escluso la presenza di superfici di scorrimento o di plasticizzazione profonde lungo il tracciato delle opere, si potrà a livello cautelativo, considerando la generale predisposizione del territorio di Campolattaro allo

sviluppo di fenomeni di dissesto, monitorare la stabilità del versante tramite misure topografiche e misure inclinometriche.

In considerazione di quanto sopra, delle scelte progettuali adottate e delle misure di contenimento/minimizzazione degli impatti riportate nel seguito, si ritiene che l'impatto sulla componente Suolo e Sottosuolo sia comunque di **bassa entità**.

6.4.6.2 Misure di Contenimento e Mitigazione

Il contenimento e la mitigazione degli impatti dovuti all'insorgere di possibili fenomeni di instabilità si attua attraverso la corretta progettazione delle opere.

6.4.7 Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo e delle Acque Connessa a Spillamenti/Spandimenti Accidentali (Fase di Esercizio)

6.4.7.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Anche in fase di esercizio, la contaminazione dei suoli e delle acque per effetto di spillamenti e spandimenti potrà avvenire solamente a seguito di avvenimenti accidentali. La corretta progettazione della pavimentazione e della rete di drenaggio interno alle gallerie consentirà di evitare la contaminazione dei suoli e dei corpi idrici anche in caso di evento accidentale.

L'impatto sulla qualità del suolo e delle acque superficiali e sotterranee per quanto riguarda tale aspetto risulta quindi **trascurabile** in quanto legato al verificarsi di soli eventi accidentali ed in considerazione delle misure precauzionali adottate, descritte nel seguito.

6.4.7.2 Misure di Mitigazione

Sono previste le seguenti procedure operative e accorgimenti progettuali quali misure di mitigazione:

- le sostanze o i rifiuti pericolosi saranno raccolti e conservati in appositi contenitori a tenuta e smaltiti secondo le norme vigenti;
- la Centrale sarà dotata di piani specifici per il controllo di situazioni di emergenza ambientale.

7 RUMORE E VIBRAZIONI

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 7.1 riassume le interazioni tra il progetto e la componente;
- i Paragrafi 7.2 e 7.3 riportano la caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore (Paragrafo 7.2) e alle vibrazioni (Paragrafo 7.3) al fine di definire le modifiche introdotte dalla realizzazione del progetto, verificarne la compatibilità con gli standards esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare e con lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate;
- nel Paragrafo 7.4 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 7.5 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e individua infine le misure di mitigazione.

7.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE

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 (pale, escavatori, bulldozer, etc) e in sotterraneo (frese puntuali, raise borer, pompe Spritz, etc),
 - emissione di vibrazioni da mezzi e macchinari,
 - emissioni sonore della Fabbrica Virole,
 - 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 per esercizio e manutenzione).

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate ai Capitoli 6 e 8 del Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 7.1: Rumore e Vibrazioni, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Cantiere No. 1 Bacino Superiore Cantiere No.2 di Accesso alla Camera Valvole Cantiere No. 4 Accesso Centrale Cantiere No. 5 Finestra Intermedia Galleria di Restituzione Cantiere No. 6 Opera di Presa/Restituzione Bacino Inferiore		
Utilizzo di Mezzi e Macchinari		X
Trasporto Terre e Materiali		X
Trasporto Addetti	X	
Cantiere No. 3 Fabbricazione Virole		
Esercizio Fabbrica		X
Trasporto Materiali		X
Trasporto Addetti	X	

La valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in fase di esercizio è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 7.2: Rumore e Vibrazioni, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Esercizio Centrale	X	
Trasporto Addetti	X	

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

- emissioni sonore in fase di cantiere associate al trasporto personale, che è stato valutato di scarsa entità;
- emissioni sonore in fase di esercizio da funzionamento apparecchiature di Centrale: in relazione alla localizzazione delle sorgenti sonore, in caverna a circa 500 m di profondità, non è possibile alcuna trasmissione delle rumorosità in superficie;
- emissioni sonore in fase di esercizio da traffico indotto: come sottolineato precedentemente al Paragrafo 4.1, si ritiene che il traffico indotto in fase di esercizio sia imputabile unicamente al trasporto del personale addetto all'esercizio della Centrale e alle attività di manutenzione e pertanto valutato di scarsa entità.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

7.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE RUMORE

7.2.1 Normativa Nazionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più significativi dei quali sono riassunti nel seguito:

- DPCM 1 Marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- DPCM 14 Novembre 1997;
- D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

7.2.1.1 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 e quello assoluto.

7.2.1.1.1 Criterio Differenziale

E' 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.

7.2.1.1.2 Criterio Assoluto

E' 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 7.3: 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 nella tabella seguente.

Tabella 7.4: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

CLASSE I	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.
CLASSE II	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
CLASSE III	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
CLASSE IV	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.
CLASSE V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
CLASSE VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

7.2.1.2 Legge Quadro 447/95

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 “*Legge Quadro sul Rumore*”, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale No. 254 del 30 Ottobre 1995, 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, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

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.

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.

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.

Funzioni Autorizzatorie, Ordinatorie e Sanzionatorie

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico considerando la zonizzazione acustica comunale.

I Comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti, strade, etc.) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali, etc.).

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'erogazione di sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni di Controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

7.2.1.3 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.

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.

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.

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.

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.

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 7.5: Valori di Qualità Previsti dalla Legge Quadro 447/95

Valori (dBA)	Tempi di Riferim. ⁽¹⁾	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (art. 2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (art. 3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione ⁽²⁾ (art. 4)	Diurno	5	5	5	5	5	-(3)
	Notturmo	3	3	3	3	3	-(3)
Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (art. 7)	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.

7.2.1.4 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 presente 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.

7.2.2 Normativa Regionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

La Regione Campania non è dotata di normativa specifica in materia di inquinamento acustico, si fa quindi riferimento alla sola normativa nazionale, riportata al precedente paragrafo.

In particolare per quanto concerne le deroghe, si evidenzia che, secondo quanto stabilito dall'Art. 6, Comma 1, Lettera h) della Legge 447/95, è di competenza dei singoli comuni *“l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite di cui all'articolo 2, comma 3 (Valori Limite di Immissione), per lo svolgimento di attività temporanee ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal Comune stesso”*.

7.2.3 Zonizzazione Acustica Comunale e Limiti Acustici di Riferimento

Le opere in progetto e i relativi cantieri ricadono in tre comuni: Pontelandolfo, Campolattaro e Morcone; di questi tre solamente Pontelandolfo è dotato di zonizzazione acustica.

Il Piano di Zonizzazione Acustica di Pontelandolfo, che costituisce l'atto attraverso il quale trovano pieno recepimento i principi di tutela dall'inquinamento acustico, previsti dalla Legge del 26 Ottobre 1995, No. 447, è parte integrante del PUC del Comune di Pontelandolfo, che è stato adottato con Delibera del Consiglio Comunale No. 20 del 19 Settembre 2006. Con delibera di Giunta Provinciale No. 719 del 7 Novembre 2007 la Provincia di Benevento ha approvato, ai sensi e per gli effetti dell'Art. 24, Comma 11, della LR No. 16/2004, il PUC del Comune di Pontelandolfo.

In base a tale classificazione, le aree di cantiere e le opere in progetto previste nel territorio di Pontelandolfo ricadono tutte in Classe III, aree di uso misto (si veda la Figura 11.11 allegata al Quadro di Riferimento Programmatico).

Per quanto riguarda i Comuni di Campolattaro e Morcone che sono privi di zonizzazione, con riferimento al D.P.C.M. 1 Marzo 1991, si adotteranno i limiti di accettabilità indicati all'Art. 6 in forma provvisoria, ossia in attesa della suddivisione in zone del territorio ad opera del Comune. Tali limiti sono associati alla zonizzazione del territorio riportata nei Piani Regolatori Generali (PRG).

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Campolattaro è stato adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale No. 38 del 22 Dicembre 1977. Tale Deliberazione è stata quindi vistata dalla Sezione Provinciale del CO.RE.CO. (Comitato Regionale di Controllo) di Benevento con Protocollo No. 38 in data 7 Gennaio 1978. Successivamente il Comitato Tecnico Regionale, nell'Adunanza No. 617/458 del 20 Ottobre 1982 ha espresso parere favorevole all'approvazione del PRG introducendo nuove prescrizioni.

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Morcone è stato adottato con Delibera di Consiglio Comunale No. 212 del 25 Novembre 1986 e successivamente approvato con Decreto della Comunità Montana “Alto Tammaro” No. 4956 del 30 Ottobre 1990.

Secondo tali PRG (si vedano le Figure 11.8 e 11.12 allegate al Quadro di Riferimento Programmatico, Doc. No. 10-689-H1), le aree interessate dalla presenza di cantieri e di opere in progetto, ricadono tutte in Zona E (“Zona Agricole”) e quindi sono state assimilate alla classe “tutto il territorio nazionale”.

In sintesi le aree interessate da ciascun cantiere e quindi anche delle future opere in progetto sono le seguenti.

Tabella 7.6: Classi Acustiche e Destinazioni Territoriali delle Aree di Cantiere

Comuni dotati di Classificazione Acustica			
Id.	Cantiere	Comune	Classe Acustica
2	Accesso Camera Valvole	Pontelandolfo	Classe III
3	Fabbricazione virole	Pontelandolfo	Classe III
4	Accesso centrale	Pontelandolfo	Classe III
Comuni non dotati di Classificazione Acustica			
Id.	Cantiere	Comune	Destinazione Territoriale
1	Bacino Superiore	Morcone	Tutto il territorio nazionale
5	Finestra Intermedia/ Galleria restituzione	Campolattaro	Tutto il territorio nazionale
6	Opera prese/restituzione bacino inferiore	Campolattaro	Tutto il territorio nazionale

7.2.4 Identificazione dei Ricettori Acustici

I principali ricettori acustici antropici potenzialmente interferiti dai cantieri e dalle opere a progetto sono elencati nella seguente tabella. La loro ubicazione è rappresentata nelle seguenti Figure:

- Figura 7.a: ricettori antropici prossimi ai Cantieri No. 2 e 3;
- Figura 7.b :ricettori antropici prossimi al Cantiere No. 4;
- Figura 7.c: ricettori antropici prossimi al Cantiere No. 5;
- Figura 7.d: ricettori antropici prossimi al Cantiere No. 6.

Nelle vicinanze del Cantiere No. 1 del bacino superiore non sono presenti ricettori antropici. Le case più vicine sono a circa 1 km a Nord, ad Est (ricettore 3a) e a Sud.

Tabella 7.7 Rumore, Principali Ricettori Antropici nel Territorio circostante le Opere a Progetto

Cantiere	Descrizione Ricettore	Id.	Classe Acustica/Destinazione Territoriale	Distanza
No. 2	Gruppo di case, Borgo Spaccamontagna	3a	Classe II	265 m (direzione O)
No. 3	Gruppo di case, Borgo Spaccamontagna	3a	Classe II	65 m (direzione NO)
No. 4	Abitazione in Località Ciarli	4a	Classe III	35 m (direzione E)
	Abitazione in Località Ciarli	4b	Classe III	75 m (direzione S)
	Gruppo di case, Borgo Ciarli	4c	Classe III	140 m (direzione NE)
	Gruppo di case in Località Ciarli	4d	Classe III	120 m (direzione SE)
	Edificio in Località Ciarli	4e	Classe I	400 m (direzione SE)
No. 5	Gruppo di case in Contrada Toppi	5a	Tutto il territorio nazionale (Ipotizzabile in Classe III)	225 m (direzione NE)
	Gruppo di case in Contrada Toppi	5b	Tutto il territorio nazionale (Ipotizzabile in Classe III)	385 m (direzione SE)
No. 6	Abitazione in Contrada Toppi	6a	Tutto il territorio nazionale (Ipotizzabile in Classe III)	95 m (direzione O)
	Gruppo di case in Contrada Toppi	6b	Tutto il territorio nazionale (Ipotizzabile in Classe III)	175 m (direzione NO)
	Abitazione in Contrada Toppi	6c	Tutto il territorio nazionale (Ipotizzabile in Classe III)	275 m (direzione SO)

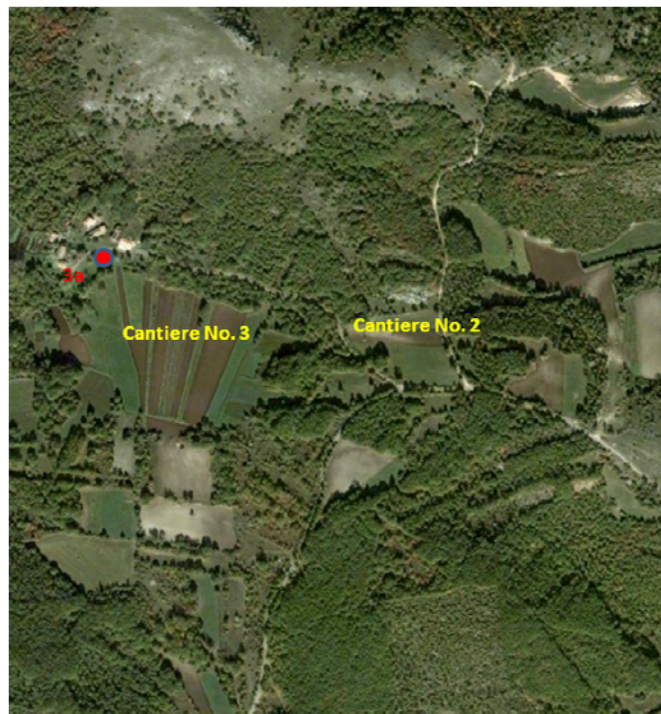


Figura 7.a: Principali Ricettori Antropici Circostanti i Cantieri No. 2 e 3



Figura 7.b: Principali Ricettori Antropici Circostanti il Cantiere No. 4



Figura 7.c: Principali Ricettori Antropici circostanti il Cantiere No. 5



Figura 7.d: Principali Ricettori Antropici circostanti il Cantiere No. 6

L'area di prevista localizzazione delle opere in progetto è inoltre interessata dalla presenza (si veda la Figura 6.2 del Quadro Programmatico):

- dei SIC:
 - IT8020001 “Alta Valle del Fiume” (a circa 400 m di distanza dal Cantiere No. 6),

- IT8020009 “Pendici meridionali del Monte Mutria” (direttamente interessato dal Cantiere No. 1);
- della ZPS IT8020015 “Invaso del Fiume Tammaro” (direttamente interessata dai Cantieri No. 5 e No. 6).

Si segnala inoltre la presenza di un’Oasi WWF “Lago di Campolattaro” (si veda la Figura 6.1 del Quadro Programmatico), la quale viene interferita direttamente dalle opere di presa/restituzione nel bacino di Campolattaro ed è situata a poche decine di metri dal Cantiere No. 6.

Con riferimento alla viabilità di cantiere, si riportano nella tabella seguente i principali ricettori antropici, costituiti da gruppi di case o piccoli centri abitati (si veda la loro ubicazione nella Figura 7.1 allegata).

Tabella 7.8: Rumore, Principali Ricettori Antropici nel Territorio Attraversato dalla Viabilità di Cantiere

Viabilità	Descrizione Viabilità	Descrizione Ricettore	Identificativo	Comune
V1	Viabilità Monte Alto	Frazione Masseria Ciccotello	A	Morcone
		Frazione Toppo della Lupa	B	Morcone
V2	Viabilità Ciarli	Frazione Longo	C	Pontelandolfo
V3	Viabilità Forgioso	Frazione Iella	D	Pontelandolfo
V4	Viabilità Pontelandolfo 1	Frazione Santa Caterina	E	Campolattaro
		Frazione Fontana Mardara	F	Campolattaro
		Frazione Stazione di Morcone	G	Morcone
V5	Viabilità Pontelandolfo 2	Frazione Ponte Sorgenza	H	Pontelandolfo
		Pontelandolfo, Frazione Taverna	I	Pontelandolfo
V6	Viabilità Taverna	Frazione Stazione di Morcone	G	Morcone
V7	Viabilità Circumlacuale	Frazione Masseria Stanghini	L	Morcone

Sono inoltre stati individuati i ricettori sensibili e riportati nella tabella seguente; essi sono costituiti da scuole, cimiteri e chiese, eventualmente presenti nel territorio interessato dalla viabilità di cantiere (si veda la loro ubicazione nella Figura 7.2 allegata).

Tabella 7.9: Rumore, Viabilità e Ricettori Sensibili

Viabilità	Descrizione Viabilità	Descrizione Ricettore	Identificativo	Distanza	Comune
V3	Viabilità Forgioso	Cimitero e Chiesa in Contrada Grotte	CIM-1	In prossimità della viabilità	Pontelandolfo
V4	Viabilità Pontelandolfo 1	Scuola a Pontelandolfo	SC-1	A circa 350 m in direzione Sud	Pontelandolfo
		Scuola a Morcone	SC-2	A circa 700 m in direzione Est	Morcone
		Scuola a Morcone	SC-3	A circa 1 km in direzione Est	Morcone
		5 Chiese nell’abitato di Morcone	CH-1	Ad una distanza minima di circa 800 m in direzione Ovest	Morcone
		3 Chiese nell’abitato di Pontelandolfo	CH-2	Ad una distanza minima di circa	Pontelandolfo

Viabilità	Descrizione Viabilità	Descrizione Ricettore	Identificativo	Distanza	Comune
				600 m in direzione Sud	
		Chiesa in prossimità della S.S. No. 87	CH-3	Ad una distanza di circa 500 m in direzione Sud	Campolattaro
V6	Viabilità Taverna	Cimitero a Morcone	CIM-2	A circa 200 m in direzione Ovest	Morcone
		Chiesa a L'Addolorata	CH-4	In prossimità della viabilità	Morcone
V7	Viabilità Circumlacuale	Cimitero e Chiesa a Madonna del Canale	CIM-3	A circa 750 m in direzione Sud	Campolattaro
		Scuola a Campolattaro	SC-4	A circa 1.5 km in direzione Sud-Est	Campolattaro
		Scuola a Sant'Antonio	SC-5	A circa 1.5 km in direzione Nord-Est	Campolattaro
		2 Chiese nell'abitato di Campolattaro	CH-5	Ad una distanza minima di circa 1.2 km in direzione Sud-Est	Campolattaro
		Chiesa a S. Domenico	CH-6	Ad una distanza di circa 400 m in direzione Sud-Ovest	Campolattaro
		Chiesa a S. Antonio	CH-7	A circa 1.5 km in direzione Nord-Est	Campolattaro

7.2.5 Caratterizzazione del Livello di Qualità Acustico

Nel mese di Novembre 2010 è stata eseguita una campagna di misure di rumore nelle aree circostanti il previsto cantiere di fabbricazione delle virole (Cantiere No. 3), in quanto dalla valutazione preliminare delle rumorosità di cantiere, è risultato essere il maggiormente impattante.

La relazione di monitoraggio è riportata in Appendice C, a cui si rimanda per gli aspetti relativi alla metodologia impiegata e per maggiori dettagli sulle misure effettuate.

Al fine di disporre di una caratterizzazione dell'ambiente sonoro è stato individuato il seguente ricettore in quanto risulta essere il più prossimo all'area del cantiere Fabbricazione Virole (Cantiere No. 3): ricettore 3a: gruppo di case sito in Borgo Spaccamontagna, a circa 140 m in direzione Nord-Ovest dall'area di cantiere No. 3 (punto di misura A).

Si riporta nella tabella seguente una sintesi delle caratteristiche di tale ricettore.

Tabella 7.10: Caratteristiche del Ricettore Acustico

Ricettore	P.to di Misura	Distanza dal Cantiere	Descrizione	Tipologia	Altezza	Comune	Classificazione Acustica
3a	A	140 m	Gruppo di case	Abitazione	2 piani	Pontelandolfo	Classe II

Le sorgenti acustiche principali presenti nell'area sono le seguenti:

- attività agricole;
- rumori antropici;
- rumori naturali.

Nella tabella seguente sono riportati il livello diurno e notturno relativamente alle misure effettuate unitamente ai limiti di riferimento.

Tabella 7.11: Limiti Acustici di Riferimento

Ricettori	P.ti di Misura	Classe	Clima acustico L _{Aeq} [dB]	Limiti immissione [dB]	Limiti emissione [dB]	Livelli di immissione massimi per il rispetto del criterio differenziale [dB]
PERIODO DIURNO (06.00 – 22.00)						
3a	A	II	47.5	55	50	52.5
PERIODO NOTTURNO (22.00 – 06.00)						
3a	A	II	32.5	45	40	40 ⁽¹⁾

Nota:

- (1) Quando i livelli di immissione sonora ottenuti sommando 3 dB al rumore residuo notturno e 5 dB al rumore residuo diurno (ante operam) sono inferiori rispettivamente a 40 dBA e 50 dB, il criterio differenziale non si applica poiché "ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile" ai sensi dell'Art. 4 Comma 2 del D.M. 14 Novembre 1997.

7.3 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE VIBRAZIONI

7.3.1 Inquadramento Normativo sulle Vibrazioni

7.3.1.1 Effetto delle Vibrazioni sull'Organismo Umano, Norma UNI 9614

L'esperienza mostra che le proteste per eccessive vibrazioni all'interno degli edifici residenziali si verificano quando i livelli di vibrazione sono appena superiori alla soglia di percezione umana. Di fatto tali livelli non sono di rischio per le strutture sottoposte a fatica acustica o di danno alle persone bensì creano un senso di disturbo fisico accompagnato da uno stato di allarme se le vibrazioni si manifestano anche con il tintinnio di suppellettili, visibili oscillazioni delle porte, delle piante di appartamento etc. Se si superano i livelli di percezione delle vibrazioni con il manifestarsi dei fenomeni suddetti, non si sono ancora raggiunti i limiti di attenzione per cui le vibrazioni possono ancora essere tollerate, se esse si manifestano per periodi limitati nel tempo quali attività di scavo ecc...(Pisani, 2004).

I valori limite fissati dalle norme sono quelli più bassi e si riferiscono alle condizioni di massima sensibilità dei ricettori (sale operatorie, ambienti altamente protetti ecc.). La norma fornisce la tabella dei valori dell'accelerazione in funzione della frequenza per bande di terzi di ottava, sia per gli assi z, x ed y, sia per una direzione combinata dei tre assi (norma ISO 2631). Negli ambienti abitativi, infatti, la posizione dell'uomo può essere eretta, seduta o coricata (camere da letto), perciò può essere comodo effettuare una valutazione con la curva unica ottenuta dalla combinazione delle due se non è possibile precisare la postura dell'individuo. Nei paragrafi successivi si sintetizzano schematicamente i contenuti della norma tecnica relativa al disturbo alle persone.

7.3.1.1.1 Scopo della Norma

Lo scopo della norma è definire il metodo di misura delle vibrazioni di livello costante immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne od interne ad essi.

7.3.1.1.2 Definizione dei Tipi di Vibrazioni

La norma definisce i tipi di vibrazioni come:

- “di livello costante” quando il livello di accelerazione complessivo varia in ampiezza di meno di 5 dB;
- “di livello non costante” quando il livello di accelerazione complessivo varia in ampiezza di oltre 5 dB;
- “impulsive” quando sono originate da eventi di breve durata, costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

7.3.1.1.3 Classificazione dei Locali Disturbati

I locali o gli edifici in cui vengono immesse le vibrazioni vengono classificati secondo la loro destinazione d'uso in:

- aree critiche;
- abitazioni;
- uffici;
- fabbriche.

Classificazione dei Periodi della Giornata

La giornata viene suddivisa in due periodi di tempo:

- diurno: dalle ore 7.00 alle ore 22.00;
- notturno: dalle ore 22.00 alle ore 7.00.

7.3.1.1.4 Misura delle Vibrazioni di Livello Costante

Il Capitolo 4 della norma indica che la grandezza fisica da misurare è il valore efficace (r.m.s.) dell'accelerazione espresso in m/s^2 . Essa può anche essere espressa in termini di livello di accelerazione (in dB) mediante la formula:

$$L = 20 \text{ Log}_{10} (a/a_0)$$

dove:

a è il valore efficace dell'accelerazione;

$a_0 = 10^{-6} m/s^2$ è il valore efficace dell'accelerazione di riferimento.

Viene poi indicato che la gamma di frequenze di interesse per le vibrazioni è compresa tra 1Hz ed 80Hz; poiché gli effetti sono differenti al variare della frequenza, per una valutazione

complessiva è necessaria una curva di pesatura. Tale curva è diversa per le componenti verticali ed orizzontali.

7.3.1.1.5 Analisi dell'Accelerazione per Terzi d'Ottava

Al Paragrafo 4.3 della norma si indica una metodologia alternativa a quella descritta nei precedenti paragrafi del capitolo 4 per l'analisi delle vibrazioni.

E' possibile effettuare un'analisi per bande di terzi d'ottava nell'intervallo 1-80Hz sottraendo ai livelli per ogni banda una quantità pari a quella definita dall'attenuazione dei filtri di ponderazione.

Il livello dell'accelerazione complessiva, ponderato in frequenza, è dato dalla relazione:

$$L_w = 10 \text{Log}_{10} \sum_i 10^{\frac{L_{i,w}}{10}}$$

dove $L_{i,w}$ sono i livelli rilevati per terzi d'ottava ponderati in frequenza come sopra indicato.

7.3.1.1.6 Percezione delle Vibrazioni

La soglia della percezione delle vibrazioni si pone a

- $5.0 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$ (74dB) per l'asse verticale;
- $3.6 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$ (71dB) per gli assi orizzontali.

Tali valori di accelerazione sono ponderati in frequenza.

7.3.1.1.7 Valori Limite

I valori limite oltre i quali le vibrazioni sono da ritenersi oggettivamente disturbanti sono indicati in appendice (che non costituisce parte integrante delle norma) e riportati in tabella seguente. Nel caso di postura sconosciuta i limiti da considerare sono quelli per gli assi x e y.

Tabella 7.12: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614)

Locali Disturbati	Asse z		Assi x e y	
	a [m/s^2]	L [dB]	a [m/s^2]	L [dB]
Aree critiche	5.0×10^{-3}	74	3.6×10^{-3}	71
Abitazioni (notte)	7.0×10^{-3}	77	5.0×10^{-3}	74
Abitazioni (giorno)	10.0×10^{-3}	80	7.2×10^{-3}	77
Uffici	20.0×10^{-3}	86	14.4×10^{-3}	83
Fabbriche	40.0×10^{-3}	92	28.8×10^{-3}	89

7.3.1.2 Effetto delle Vibrazioni sulle Strutture Edili, Norma UNI 9916

La norma UNI 9916, dedicata ai criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, fa riferimento alla norma internazionale ISO 4866. Essa fornisce una guida per

la scelta di appropriati metodi di misura, elaborazione dati e valutazione dei fenomeni vibratorii sugli edifici rispetto alla loro integrità strutturale ed architettonica.

7.3.1.2.1 Definizioni delle Categorie di Danni

La norma definisce al capitolo 3:

- “Danno di soglia”: formazione di fessure sulle superfici dei muri a secco o accrescimento di fessure già esistenti. Formazione di fessure filiformi nei giunti a malta delle costruzioni in mattoni e calcestruzzo;
- “Danno minore”: formazione di fessure più aperte, distacco o caduta di gesso o di pezzi di intonaco di muri a secco. Formazione di fessure in blocchi di mattoni o calcestruzzo.;
- “Danno maggiore”: danneggiamento di elementi strutturali; fessure nelle colonne di supporto; apertura di giunti e serie di fessure nella muratura.

7.3.1.2.2 Classificazione delle Eccitazioni

Le eccitazioni vengono suddivise secondo le caratteristiche del moto vibratorio. Si hanno allora le seguenti categorie:

- periodica;
- armonica;
- complessa;
- quasi periodica;
- non periodica;
- transitoria;
- impulsiva;
- di tipo non deterministico.

Le eccitazioni possono essere inoltre suddivise secondo le caratteristiche della sorgente. L'eccitazione può essere quindi:

- ambientale (vento, traffico veicolare, etc.);
- forzata (generata da eccitatori meccanici utili per lo studio delle caratteristiche degli edifici).

La durata delle eccitazioni è suddivisa nelle due categorie:

- continua;
- transitoria.

Il criterio per separare le due categorie dipende dalla costante di tempo di attenuazione delle oscillazioni sull'edificio oggetto di studio. Se si definisce T la costante di tempo associata alla frequenza di risonanza più bassa dell'edificio, si definisce allora:

- “eccitazione continua”: quella che agisce sull'edificio continuativamente per una durata superiore a $5T$;

- “eccitazione transitoria”: quella che agisce sull’edificio per una durata inferiore a 5T.

Sulla base di questi elementi la norma suggerisce poi le modalità tecniche per l’esecuzione dei rilievi e fornisce, in particolare:

- criteri generali per il fissaggio dei trasduttori;
- modalità di individuazione delle frequenze di risonanza;
- modalità di valutazione dei dati.

Tali indicazioni sono di carattere generale; viene demandata implicitamente ai tecnici operatori sul campo la determinazione della migliore modalità operativa a seconda del caso specifico oggetto dello studio.

7.3.1.2.3 *Classificazione degli Edifici, dei Terreni e Valori di Riferimento*

Nell’appendice “A” alla norma (appendice non facente parte della norma stessa) viene riportata una classificazione degli edifici e dei tipi di terreno al fine di poter collocare i casi specifici in categorie per similitudine strutturale e/o geologica.

L’appendice “B”, che ha solo carattere informativo, in quanto anch’essa non costituisce parte integrante della norma, contiene i criteri di accettabilità dei livelli delle vibrazioni in termini di “velocità ammissibili” [mm/s].

Tabella 7.13: Valori delle Velocità di Vibrazione Ammissibili negli Edifici [mm/s]

Tipi di Strutture	Campi di frequenza [Hz]		
	< 10	10-50	50-100
Edifici utilizzati per scopi commerciali, edifici industriali e simili	20	20-40	10-50
Edifici residenziali e simili	5	5-15	15-20
Strutture particolarmente sensibili, non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco	3	3-8	8-10

Il campo di valori indicato, avente una variabilità del 100 % (20-40 mm/s) proprio nel campo di frequenze in cui si collocano solitamente le risonanze degli edifici, conferma il carattere di riferimento indicativo di tali valori, carattere che determina la necessità di un’attenta valutazione in ogni caso particolare studiato.

7.3.2 Individuazione dei Ricettori per la Componente Vibrazioni

I ricettori potenzialmente interferiti dall’emissione di vibrazioni sono quelli più prossimi (entro alcune decine di metri) alle aree di lavoro. Si rimanda dunque alla Tabella 7.7 per la loro descrizione (ricettori 3a, 4a, 4b e 6a).

7.4 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RECETTORI

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, ecc.. (recettori sensibili);
- aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (recettori naturali).

I recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto sono stati individuati nel dettaglio al paragrafo precedente.

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 recettori presenti nel raggio di circa 500 m dalle aree di cantiere e le aree attraversate dai traffici di mezzi pesanti.

7.5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

7.5.1 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 Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda.

Dall'analisi effettuata è stato possibile individuare, per ciascun cantiere, la fase maggiormente impattante. Nella seguente tabella sono riepilogate le principali caratteristiche di tali fasi.

Tabella 7.14: Rumorosità delle Fasi di Lavoro

Cantiere	Descrizione	Fase di lavoro		Lw [dB(A)]	Durata [gg]	Orario lavoro	Note
No. 1	Bacino Superiore	1b	Realizzazione bacino	122.8	980	diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 2	Accesso Camera Valvole	2b	Realizzazione scavi	122.2	420	diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 3	Fabbricazione Virole	3b	Fabbricazione virole	128.3	720	diurno	Sorgenti fisse, funzionamento continuo
No. 4	Accesso Centrale	4b	Realizzazione scavi	122.7	620	diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 5	Finestra Intermedia Galleria Restituzione	5c	Getti	121.7	340	diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo
No. 6	Opera di presa/restituzione Bacino Inferiore	6d	Getti	118.5	200	diurno	Sorgenti fisse e mobili, funzionamento discontinuo

Dall'esame della tabella risulta che il cantiere maggiormente impattante è quello di fabbricazione delle virole (Cantiere No. 3). Impatti di minore entità sono attesi sugli altri cantieri. Nel seguito del paragrafo si procede pertanto a valutare in modo distinto gli impatti sulla rumorosità ambientale associati a:

- il cantiere di fabbricazione delle virole (Cantiere No. 3);
- i Cantieri No. 1, 2, 4, 5 e 6.

7.5.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale nella Fase di Fabbricazione Virole e Misure di Mitigazione

Nel cantiere di fabbricazione virole la generazione di emissione acustiche è imputabile al funzionamento di diversi macchinari, quali macchine per calandratura, saldatura, molatura e sabbiatura.

In considerazione della significatività di tali sorgenti (tutte ubicate all'interno di un capannone) in termini anche di continuità delle lavorazioni, si è ritenuto opportuno procedere ad una valutazione approfondita di tale impatto, mediante l'ausilio di opportuni codici di calcolo, descritta nel seguito.

7.5.1.1.1 Aspetti Metodologici

7.5.1.1.2 Il Modello Soundplan

Al fine di valutare la rumorosità indotta dal cantiere di fabbricazione delle virole nelle aree circostanti sono state effettuate, con l'ausilio del programma di simulazione acustica ambientale SoundPLAN 7.0, conforme alla norma ISO 9613, simulazioni di propagazione delle onde sonore.

Tale programma prevede l'uso del metodo di ray tracing. Con questo metodo si contraddistingue una sorgente puntiforme attraverso l'utilizzo di un numero finito di raggi sonori emessi dalla stessa, orientati secondo una determinata traccia lungo il cammino di propagazione. Il campo acustico, risultante dalla scansione della superficie considerata, dipende dalle riflessioni con gli ostacoli incontrati lungo il cammino, in modo analogo alla propagazione dell'ottica geometrica.

7.5.1.1.2.1 Caratterizzazione dello Scenario di Propagazione

Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo

Le altezze, le dimensioni, le caratteristiche sonore, e le caratteristiche degli edifici presenti nell'area di studio sono state rilevate dai disegni di progetto e durante i sopralluoghi eseguiti.

Nel calcolo di previsione sono stati introdotti i valori meteo-climatici di riferimento: temperatura di 15°C e umidità del 50%.

7.5.1.1.2.2 Caratterizzazione delle Sorgenti

In base ai dati disponibili è stata ricavata la potenza acustica delle principali sorgenti sonore che saranno presenti nel cantiere fabbricazione virole, ubicate tutte all'interno del capannone; in assenza di dati delle emissioni in frequenza, le potenze delle sorgenti sono state caratterizzate in dB (A).

La potenza sonora rappresenta l'energia totale emessa da una sorgente. Essa è l'elemento che caratterizza una fonte sonora indipendentemente dall'ambiente in cui avviene la propagazione. Tale valore è quindi sperimentalmente riproducibile.

La pressione sonora, che viene misurata in un determinato punto e ad una distanza precisa, è invece condizionata dal numero di variabili che influenzano la propagazione del suono in un dato ambiente, essa è dunque un valore difficilmente riproducibile.

La potenza acustica è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula per le sorgenti superficiali estese:

$$L_w = L_p + 10 \log \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

dove:

- L_w è il livello di potenza sonora in dB(A);
- L_p è il livello di pressione sonora medio in dB(A), ad un metro dalla sorgente;
- S è la superficie totale, calcolata ad un metro dalla sorgente;
- $S_0=1 \text{ m}^2$.

Le modalità di calcolo per la configurazione del progetto e per la propagazione del suono nell'ambiente circostante sono state basate sull'individuazione delle potenze sonore di tutte le parti dell'impianto individuabili come separate.

7.5.1.1.3 Stima dell'Impatto

Le attività di costruzione delle virole si svolgono all'interno del relativo capannone e consistono principalmente nelle seguenti fasi: calandratura, sabbiatura, saldatura e verniciatura.

L'utilizzo delle macchine è discontinuo, pertanto si è ipotizzato, secondo un approccio conservativo, che la pressione sonora all'interno del capannone di fabbricazione sia di 87 dB(A). Il valore corrisponde al limite massimo di esposizione per i lavoratori, previsto dal DLgs 81/2008.

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 $R_w = 40 \text{ dB}$; le pareti Sud ed una parte della parete Est sono state considerate aperte per consentire le manovre del carroponete.

Le principali sorgenti sonore sono elencate nella tabella seguente.

Tabella 7.15: Principali Sorgenti Sonore durante la Fabbricazione Virole

Livello di pressione all'interno dell'edificio	L_{pi}
Livello di pressione massimo previsto all'interno dell'edificio	87 dB(A)
Attenuazione partizioni verticali e orizzontali	IL_{pnn}
Potere fonoisolante di facciate e copertura	$R_w = 40 \text{ dB(A)}$
Rumorosità trasmessa all'esterno	L_{pe}
Livello di pressione ad 1 m all'esterno delle pareti e del tetto	58.3 dB(A)
Livello di pressione ad 1 m all'esterno delle aperture	86 dB(A)

Nello studio d'impatto acustico sono state considerate le ipotesi più conservative:

- livello di pressione sonora di 87 dB(A), pari al limite di esposizione giornaliero per i lavoratori previsto dal DLgs 81/2008, per l'intero periodo diurno all'interno del capannone di fabbricazione virole;
- presenza in tutte le direzioni di condizioni di sottovento presso i ricettori.

In tutti casi ove si sia presentata la scelta tra 2 o più possibilità si è preferita l'opzione più prudente maggiormente cautelativa.

La somma di ipotesi favorevoli alla propagazione delle emissioni del cantiere consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori.

Per valutare l'impatto acustico, le caratteristiche delle sorgenti (posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte di emissione, sua eventuale direttività) e quelle dello scenario di propagazione (orografia del territorio, attenuazione dovuta al terreno) sono state implementate nel programma di simulazione acustica ambientale SoundPLAN 7.0, conforme alla norma ISO 9613-2.

Il programma ha permesso il calcolo dell'andamento del fronte sonoro a 4 m di altezza sull'intera area presa in considerazione. La scelta di prevedere la rumorosità a tale altezza consente di verificare i livelli di rumorosità nei luoghi frequentati da comunità o persone.

Il primo obiettivo è stato stabilire l'impatto acustico indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area.

Successivamente, in base alla rumorosità determinata dalle attività di produzione delle virole al ricettore, si è valutato il rispetto dell'immissione assoluta e differenziale.

I risultati delle simulazioni sono riportati nella seguente tabella che consente valutare le emissioni della nuova opera, il clima acustico futuro (post operam) e la variazione del clima acustico determinata dalle attività di cantiere al ricettore, considerando cautelativamente l'edificio del Borgo Spaccamontagna più vicino alla fabbrica. L'impatto è stato valutato solo nel periodo diurno in quanto non si avranno lavorazioni nel periodo notturno.

Tabella 7.16: Clima Acustico Ante Operam e Post Operam

Ricettore	P.to di Misura	PERIODO DIURNO			
		L_{aeq} Ante Operam	Emissioni Cantiere Fabbricazione Virole	Clima Post operam Immissioni	Variazione Clima Acustico
3a	A	47.5	49.1	51.4	+ 3.9

In Figura 7.3 sono illustrate le isofone delle emissioni sonore durante la fabbricazione delle virole.

Nella tabella successiva si confrontano i valori dell'impatto acustico con i limiti di zona vigenti. Si evidenzia che i limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, ma per ragioni cautelative la verifica è stata eseguita all'esterno delle abitazioni. Si accetta

l'assunto che il livello del rumore ambientale e del rumore residuo diminuiscano in pari misura quando le rispettive onde sonore entrano negli ambienti confinati.

Tabella 7.17: Clima Acustico Post-Operam e Verifica del Rispetto dei Limiti Acustici

Ricettore	P.to di Misura	Zonizzaz. Acustica	PERIODO DIURNO (06:00-22:00)						
			Clima acustico post operam	Limiti di immissione	Superamenti limiti di immissione	Limiti criterio differenziale	Superamenti limiti criterio differenziale	Limiti di emissione	Superamenti limiti di emissione
3a	A	II	51.4	55	-	52.5	-	50	-

Le simulazioni hanno evidenziato un rispetto dei limiti differenziali e dei limiti di immissione per il cantiere di produzione delle virole. Complessivamente, in considerazione della rumorosità generata e della localizzazione di tale cantiere si può concludere che l'impatto sulla componente può ritenersi di **lieve entità**.

Si evidenzia che il capannone di produzione delle virole verrà realizzato in materiale con adeguate caratteristiche fonoisolanti, per garantire livelli di rumorosità nel rispetto dei limiti di legge vigenti.

7.5.1.1.4 Condizioni di Validità della Simulazione d'Impatto Acustico

Le previsioni riportate nel precedente paragrafo mantengono la loro validità, qualora i dati relativi alla rumorosità emessa dagli impianti, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo, mantengano la configurazione e le caratteristiche ipotizzate. Il margine d'errore è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativi alle macchine.

7.5.1.1.5 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 ritiene opportuno prevedere, durante la fase di produzione delle virole, una campagna di monitoraggio volta ad un controllo del clima acustico.

7.5.1.2 Stima dell'Impatto Potenziale per i Cantieri No. 1, 2, 4, 5 e 6 e Misure di Mitigazione

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 No. 1, 2, 5 e 6 è stato conservativamente ipotizzato il contemporaneo funzionamento del numero massimo di mezzi 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). Per il Cantiere No. 4 si ipotizza l'utilizzo contemporaneo di un escavatore, di due pale cingolata, di due camion 4 assi e di una pompa calcestruzzo.

7.5.1.2.1 Propagazione del Suono

Le analisi di propagazione del rumore dai mezzi di cantiere sono state condotte schematizzando le sorgenti di emissione sonora (mezzi da costruzione) come puntiformi e tutte ubicate nel baricentro dell'area di cantiere.

È stata assunta una legge di propagazione del rumore che tiene conto della sola attenuazione per effetto della divergenza (Harris, 1979):

$$L = L_{rif} - 20 \log \frac{r}{r_{rif}}$$

dove:

L = livello sonoro in decibel A a distanza r dalla sorgente puntiforme;

L_{rif} = livello sonoro che caratterizza l'emissione della sorgente ad una distanza di riferimento r_{rif} dalla sorgente puntiforme.

La somma algebrica di più contributi sonori in uno stesso punto è data dalla:

$$L = 10 \log \sum 10^{L_{ri}/10}$$

7.5.1.2.2 Stima dell'Impatto Acustico

I risultati sono sintetizzati nella seguente tabella.

Tabella 7.18: 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	125	Non sono presenti ricettori
65	220	Non sono presenti ricettori
60	390	Non sono presenti ricettori
55	690	Non sono presenti ricettori
CANTIERE No. 2		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	115	Non sono presenti ricettori
65	205	Non sono presenti ricettori
60	360	A circa 320 m al baricentro del cantiere (direzione O) è presente il ricettore 3a
55	640	Presenti alcuni ricettori

CANTIERE No. 4		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	65	Non sono presenti ricettori
65	120	A circa 70 m dal baricentro del cantiere (direzione E) è presente il ricettore 4a e a circa 110 m dal baricentro del cantiere (direzione S) è presente il ricettore 4b.
60	215	A circa 180 m dal baricentro del cantiere (rispettivamente direzione NE e SE) sono presenti i ricettori 4c e 4d
55	380	A circa 450 m dal baricentro del cantiere (direzione SE) è presente il ricettore 4e
CANTIERE No. 5		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	110	Non sono presenti ricettori
65	190	Non sono presenti ricettori
60	340	A circa 310 m dal baricentro del cantiere (direzione NE) è presente il ricettore 5a
55	605	A circa 450 m dal baricentro del cantiere (direzione SE) è presente il ricettore 5b
CANTIERE No. 6		
Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Distanza dal Baricentro di Cantiere [m]	Note
70	75	Non sono presenti ricettori
65	135	A circa 125 m dal baricentro del cantiere (direzione O) è presente il ricettore 6a
60	240	A circa 200 m dal baricentro del cantiere (direzione NO) è presente il ricettore 6b
55	420	Presenti alcuni ricettori

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

- nessun ricettore è interessato da una rumorosità > 70 dBA(A);
- le aree interessate da rumorosità ritenuta significativa (> 60 dBA(A)) sono limitate e comprese entro una distanza massima di circa 390 m dal Cantiere No. 1, 360 m dal baricentro del Cantiere No. 2, di circa 215 m dal Cantiere No. 4, di circa 340 m dal Cantiere No. 5 e 240 m dal Cantiere No. 6;
- la stima dei valori di emissione sonora dei macchinari è conservativa;
- il periodo di potenziale disturbo è comunque temporaneo;
- sono previste opportune misure di riduzione dell'impatto acustico, descritte al successivo paragrafo.

Si precisa, inoltre, che i valori stimati devono ritenersi cautelativi, atteso che:

- non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- non tengono conto della presenza di barriere artificiali e della riflessioni su suolo o terreno;
- costituiscono l'involuppo dei valori massimi attesi.

L'impatto è quindi da ritenersi **di media entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

7.5.1.2.3 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.

7.5.2 **Impatto sul Clima Acustico da Traffico Veicolare**

7.5.2.1 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 8.6.2.2 del Quadro di Riferimento Progettuale 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 7.5.1.2.1, considerando però la presenza di un piano completamente riflettente. La legge risulta quindi modificata come segue:

$$L = L_{\text{rif}} - 10 \log \frac{r}{r_{\text{rif}}}$$

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 7.19: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare

Strada		Leq (a 5 m)	Leq (a 10 m)	Leq (a 20 m)	Limiti di
Codice	Tratto	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	Riferimento
V1	A	46.4	43.4	40.4	70 ⁽¹⁾
	B	45.2	42.2	39.2	70 ⁽¹⁾
	C	48.5	45.5	42.5	70 ⁽¹⁾
	D	45.3	42.3	39.3	70 ⁽¹⁾
	E	48.1	45.0	42.0	70 ⁽¹⁾
	F	47.3	44.3	41.3	70 ⁽¹⁾
	G	45.2	42.2	39.2	70 ⁽¹⁾
	H	49.2	46.1	43.1	70 ⁽¹⁾
V2	A	55.4	52.4	49.3	60 ⁽²⁾
	B	55.4	52.4	49.3	60 ⁽²⁾
V3	A	56.3	53.3	50.3	60 ⁽²⁾
	B	58.8	55.8	52.8	60 ⁽²⁾ - 65 ⁽²⁾
	C	56.1	53.1	50.1	60 ⁽²⁾
	D	57.2	54.2	51.2	60 ⁽²⁾
V4	A	53.5	50.5	47.5	60 ⁽²⁾ - 65 ⁽²⁾
	B	54.3	51.3	48.3	60 ⁽²⁾ - 65 ⁽²⁾
	C	55.1	52.1	49.1	70 ⁽³⁾
V5	A	53.7	50.7	47.7	60 ⁽²⁾
	B	53.5	50.5	47.5	60 ⁽²⁾
	C	54.1	51.1	48.1	65 ⁽²⁾ - 70 ⁽¹⁾
V6	A	58.3	55.3	52.3	70 ⁽³⁾
	B	57.4	54.4	51.4	70 ⁽¹⁾
V7	A	56.7	53.7	50.7	70 ⁽¹⁾
	B	53.9	50.9	47.8	70 ⁽¹⁾
	C	54.7	51.7	48.7	70 ⁽¹⁾
	D	54.7	51.7	48.7	70 ⁽¹⁾

Note:

- 1) Strade Locali di Tipo F in comuni sprovvisti di Zonizzazione Acustica. Vigono i limiti da DPCM 1 Marzo 1991;
- 2) Strade Locali di Tipo F nel comune di Pontelandolfo per le quali vigono i limiti secondo le Classi di riferimento della relativa Zonizzazione Acustica;
- 3) Limite di Immissione diurno per Strade extraurbane di scorrimento di Tipo C.

In Figura 7.4 si riporta uno schema grafico della viabilità di cantiere in cui è evidenziata la stima dei livelli di emissione sonora da traffico alla distanza di 5 m dall'asse stradale. Il tratto in cui si stimano valori più elevati è il tratto B della viabilità V3, in cui è stata calcolata una rumorosità pari a 58.8 dB(A) a 5 m dall'asse stradale. Negli altri tratti la rumorosità rimane compresa tra 45.2 dB(A) e 58.3 dB(A) a 5 m dall'asse stradale, per attenuarsi rispettivamente fino a 39.2 e 52.3 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 **lieve/media entità**; l'impatto avrà inoltre natura temporanea. Le attività di cantiere si svolgeranno durante le ore diurne dei giorni lavorativi; non sono pertanto prevedibili disturbi in periodo notturno.

L'impatto sarà infine mitigato come di seguito dettagliato.

7.5.2.2 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.

7.5.3 Emissione di Vibrazioni durante la Fase di Cantiere

La realizzazione delle gallerie e dei manufatti in sotterraneo può comportare la generazione di vibrazioni in conseguenza principalmente dell'utilizzo delle seguenti macchine:

- fresa puntuale e idrofresa;
- raise borer;
- escavatori (anche con martellone);
- attrezzature per diaframmi.

Nell'area sovrastante le gallerie non sono presenti edifici che potrebbero risultare sensibili alle vibrazioni indotte durante le attività previste. Il ricettore più vicino alle gallerie è situato in prossimità dell'invaso di Campolattaro (località Contrada Toppi) in corrispondenza di una copertura di suolo di circa 70 m. In considerazione dell'ambiente caratteristico dell'area (ammassi rocciosi in facies di flysch terrigeni) e dell'entità della copertura non sono previsti fenomeni vibrazionali di rilievo.

Tenuto conto di tutto ciò, l'impatto associato può essere ritenuto trascurabile. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine e a scala locale.

7.5.3.1 Misure di Mitigazione

Al fine di mitigare o annullare il potenziale impatto vibrazionale e procedere alla realizzazione delle attività di cantiere in condizioni di sicurezza in fase esecutiva si provvederà a definire in dettaglio le modalità di esecuzione delle fasi di lavoro che potrebbero determinare la generazione di vibrazioni significative.

7.5.4 Emissione di Emissioni Sonore e Vibrazioni (Fase di Esercizio)

In fase di esercizio non sono prevedibili impatti ai ricettori, in relazione alla natura delle apparecchiature presenti in Centrale e alla loro localizzazione.

8 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Obiettivo della caratterizzazione del funzionamento e della qualità di un sistema ambientale è quello di stabilire gli effetti significativi determinati dall'opera sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno.

Il presente Capitolo è quindi così strutturato:

- il Paragrafo 8.1 presenta l'identificazione delle interazioni potenziali ascrivibili alla fase di cantiere e di esercizio dell'opera sugli ecosistemi presenti;
- il Paragrafo 8.2 riporta un inquadramento di dettaglio dell'ambiente naturale con la descrizione degli aspetti ecologici e naturalistici nel quale si inseriranno le opere a progetto;
- nel Paragrafo 8.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 8.4 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e ne individua infine le misure di mitigazione.

8.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE

Le interazioni tra il progetto e la componente possono essere così riassunte:

- fase di cantiere:
 - occupazioni di suolo (realizzazione bacino superiore, presenza aree di cantiere),
 - interazione con il bacino di Campolattaro 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 superiore di Monte Alto),
 - attività di adduzione/restituzione delle acque fra l'Invaso di Campolattaro e il bacino superiore, che comporta oscillazione del livello idrico dei due bacini,
 - limitazioni/perdita d'uso del suolo (presenza del bacino e degli accessi),
 - 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 ai Capitoli 6 e 8 del Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 8.1: Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Cantiere No. 1 Bacino Superiore Cantiere No.2 Accesso alla Camera Valvole Cantiere No. 3 Fabbricazione Virole Cantiere No. 4 Accesso Centrale Cantiere No. 5 Finestra Intermedia Galleria di Restituzione		
Occupazione/Limitazione di uso del suolo		X
Utilizzo di Mezzi e Macchinari (Emissioni sonore)		X
Utilizzo di Mezzi e Macchinari (Emissioni di polveri e inquinanti)		X
Traffico indotto da trasporto addetti e manutenzioni (Emissioni sonore e inquinanti)	X	
Cantiere No. 6 Opera di Presa/Restituzione Bacino Inferiore		
Occupazione/Limitazione di uso del suolo		X
Utilizzo di Mezzi e Macchinari (Emissioni sonore)		X
Utilizzo di Mezzi e Macchinari (Emissioni di polveri e inquinanti)		X
Traffico indotto da trasporto addetti e manutenzioni (Emissioni sonore e inquinanti)	X	
Interazione con le acque superficiali per presenza Cantiere		X

La valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in fase di esercizio è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 8.2: Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Modifiche al microclima (bacino di monte)		X
Attività di adduzione/restituzione delle acque dell'Invaso di Campolattaro		X
Limitazione/Perdita di uso del suolo		X
Esercizio Centrale	X	
Traffico indotto (trasporto addetti per esercizio e manutenzione)	X	

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, in caverna a 500 m di profondità, non è possibile alcuna trasmissione delle rumorosità in aree di superficie;

- emissioni sonore e di inquinanti sia in fase di cantiere che di esercizio da traffico indotto: come sottolineato precedentemente ai Paragrafi 4.1 e 7.1, si ritiene che il traffico indotto in fase di esercizio sia imputabile unicamente al trasporto del personale addetto all'esercizio della Centrale e alle attività di manutenzione e pertanto valutato di scarsa entità.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

8.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale dell'impianto idroelettrico di regolazione di Campolattaro-Pontelandolfo, le analisi sull'area vasta sono state effettuate a partire dall'acquisizione di dati di base a carattere bibliografico. Gli aspetti di maggior rilevanza relativi ai siti di prevista ubicazione delle opere sono invece stati verificati tramite sopralluoghi mirati (Ottobre 2010, Gennaio 2011), che hanno permesso una caratterizzazione di dettaglio delle aree.

8.2.1 Analisi Vegetazionale

Con il termine vegetazione si identifica "l'insieme delle piante che ricoprono un territorio, considerate sulle basi delle relazioni intercorrenti fra di esse e con l'ambiente" (Pirola e Vianello, 1992). Di queste possono essere messi in evidenza caratteri morfologici e tassonomici. I primi consentono di raggruppare categorie formali quali forma di crescita o biologica: alberi, arbusti, erbe; la seconda definizione tassonomica delle specie, è invece fatta assegnando alla vegetazione un nome specifico a seconda della specie o delle specie più diffuse.

8.2.1.1 Inquadramento Generale

In tutto il territorio della Provincia di Benevento sono state individuate 13 tipologie fisionomico-floristiche naturali e paranaturali. Fra queste le più rappresentative sono i "Boschi di leccio", i "Boschi di querce caducifoglie", "Boschi di latifoglie mesofite", i "Boschi di castagno", i "Boschi di faggio", i "Boschi di abete bianco e abete rosso", i "Prati-pascoli naturali e praterie" e le "Praterie aride calcaree", meno rappresentativi sono gli "Arbusteti termofili" e i "Boschi di specie igrofile" (Provincia di Benevento, 2009).

Con riferimento all'area sannito-campana, in linea generale è presente la categoria dei Querceti che comprende tipi forestali caratterizzati dalla prevalenza di roverella e cerro con carpino, in varie proporzioni, che vanno dai querceti puri ai cedui misti, che in passato molto probabilmente dovevano rappresentare la copertura forestale climacica degli impluvi collinari locali. Questi popolamenti si presentano attualmente misti con numerose altre latifoglie, talune esotiche naturalizzate; in particolare è frequente la robinia. Questi querceti hanno attualmente una distribuzione molto frammentaria. In tutti questi boschi di quercia, la gestione prevalente è il ceduo, e gran parte sono di piccola entità. La fertilità è in genere modesta. Tutti i boschi con roverella e cerro vengono raggruppati nella classe fitosociologica Quercetalia pubescentis di cui alcuni popolamenti possono essere collegati al Quercion pubescenti-petraeae, Orno-Ostryon Tomazic. La roverella si trova associata con *Fraxinus ornus* e *Acer campestre*, raramente con *Laurus nobilis*; come specie arbustive è molto frequente *Asparagus acutifolius*, *Crataegus monogyna*, *Coronilla emerus*, *Cytisus sessilifolius*, *Clematis vitalba*.

8.2.1.2 Analisi di Dettaglio

Le aree oggetto di intervento sono state caratterizzate mediante indagini in sito (Ottobre 2010, Gennaio 2011) e rilievo fotografico delle eventuali emergenze naturalistiche presenti. Nel seguito si riporta la caratterizzazione vegetazionale suddivisa per aree di intervento così come definite nel Quadro di Riferimento Progettuale del presente SIA.

Si evidenzia che per il bacino di Monte Alto e per le aree intorno all'Invaso di Campolattaro (ricompresi all'interno di Siti Natura 2000) è stata effettuata un'analisi approfondita delle tipologie vegetazionali mediante rilievi fitosociologici in campo e fotointerpretazione di immagini satellitari. Le carte delle tipologie vegetazionali riscontrate nelle aree del bacino superiore di Monte Alto e nell'area dell'Invaso di Campolattaro ove è prevista la realizzazione dell'opera di presa/restituzione sono riportate nella relativa Relazione di Incidenza (Doc. No. 10-689-H5), a cui si rimanda per maggiori particolari su queste aree.

Bacino di Monte Alto (Cantiere No.1)

Per quanto riguarda l'area di prevista realizzazione del bacino superiore, essa è caratterizzata dalla presenza di una depressione naturale (località Lagospino) occupata da un'ampia area di pascolo, che nella parte più depressa è stagionalmente sommersa (si veda la Figura sotto).



Figura 8.a: Depressione di Lagospino (Bacino di Monte Alto) – Dicembre 2010

Dalle osservazioni effettuate in loco, nei limiti valutativi imposti dalla stagione, la depressione umida è caratterizzata da un tappeto continuo di *Mentha pulegium* associata ad *Alisma plantago-aquatica*, *Carex hirta*, *Ranunculus sardous*, *Juncus sp.*. Tale comunità non è identificativa di habitat d'interesse comunitario.

Sui versanti della depressione sono presenti comunità rappresentate sia dal bosco di cerro che rientra nell'habitat 91M0 "Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere" sia dalle praterie aride associabili all'habitat 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies

*coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)*".*

Nella figura sottostante si riporta una vista della depressione naturale di Lagospino, che evidenzia in primo piano la presenza dei prati aridi e sul versante opposto le aree di bosco a cerro.



**Figura 8.b: Depressione di Lagospino (Bacino di Monte Alto),
Prati Aridi e Cerri**

Come già evidenziato il bacino di Monte Alto ricade all'interno del SIC IT8020009 "Pendici meridionali del Monte Mutria" e per tale area è stata quindi predisposta una specifica Relazione di Incidenza (Doc. No. 10-689-H5), alla quale si rimanda per maggiori particolari.

Località Spaccamontagna (Cantiere No. 2 e No. 3)

Nell'area in esame i seminativi sono la componente più estesa che caratterizza la fisionomia del territorio.

Parte del settore colturale è ciclicamente in fase di riposo come testimoniato dalla presenza di elevate coperture di specie a carattere ruderale. Altre porzioni sono utilizzate sia come appezzamenti ad orto che coltivate ad erba medica (*Medicago sativa*).

In generale ai margini delle superfici colturali e in contatto con la componente forestale si sviluppano comunità erbacee sottoposte alla pratica del pascolo. Dal punto di vista vegetazionale si tratta di componenti con elevato grado di sinantropia; le specie maggiormente caratterizzanti sono a carattere ruderale e legate all'impatto dovuto al calpestio come *Cichorium intybus*, *Daucus carota*, *Picris hieracioides*, *Conyza canadensis*, *Cynodon dactylon*, *Plantago lanceolata*. A queste si associano elementi tipici dei prati stabili da sfalcio come *Taraxacum officinale*, *Bellis perennis*, *Trifolium pratense*, *Dactylis glomerata*.

Di seguito si riportano due viste delle aree in oggetto: accesso alla Camera a Valvole (Cantiere No. 2) e cantiere per la fabbricazione delle Virole (Cantiere No. 3).



**Figura 8.c: Foto Area Accesso Camera a Valvole (Cantiere No. 2),
Aree Agricole e Cerri**



**Figura 8.d: Foto Area Fabbricazione Virole (Cantiere No. 3),
Aree Agricole e Cerri**

Con riferimento alla componente forestale essa è rappresentata da un querceto misto. La specie arborea dominante è il cerro (*Quercus cerris*) spesso associato alla roverella (*Quercus pubescens*) e all'orniello (*Fraxinus ornus*) che svolgono un ruolo secondario. Tale associazione risulta essere la tipologia di bosco più diffusa su questi rilievi, in gran parte gestita a ceduo.

Le formazioni boschive presenti nell'area hanno uno sviluppo strutturale definito dalle discrete coperture dello strato superiore. Nelle zone più aperte e nelle fasce mantellari aumenta il contributo della componente arbustiva con *Crataegus monogyna* (biancospino comune), *Prunus spinosa* (pruno selvatico), *Ligustrum vulgare* (ligustro comune), *Rosa canina*, *Euonymus europaeus* (fusaria comune), *Rubus sp.* (rovi). Si tratta di specie arbustive tipiche delle comunità pre-forestali in stretto contatto dinamico con la cerreta. Sporadicamente nello strato arbustivo compaiono individui di *Carpinus orientalis* (carpino orientale) che in alcuni casi può sviluppare un'altezza che raggiunge il comparto arboreo.

Come già evidenziato il bosco di cerro è inserito nell'Habitat Natura 2000: 91M0 - Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere.

Lo strato basale, a tratti, è determinato da un coprente tappeto di *Hedera helix* (edera comune).



Figura 8.e: Sottobosco della Cerreta

Località Ciarli (Cantiere No.4)

Le aree interessate dal progetto ricadranno interamente all'interno di una cava dismessa.

La copertura vegetale è rappresentata da una vegetazione determinata dagli attivi processi di ricolonizzazione della cava. La componente erbacea principale risulta essere a carattere ruderale e ricopre i diversi piani, le specie dominanti sono *Conyza albida*, *Dittrichia viscosa*, *Picris hieracioides*, *Daucus carota*, *Verbascum sp.* e *Festuca arundinacea*. A queste si aggiungono *Sambucus ebulus* (sambuco lebbio) e *Arundo donax* (canna comune) che a tratti formano nuclei tendenzialmente monospecifici.

In alcuni settori si osservano evidenti processi di riconquista spaziale da parte della componente arbustiva. In particolare l'arbusto più energico è *Spartium junceum* (ginestra odorosa), specializzata nel ricoprire ampie superfici degradate su suoli molto primitivi e ben assolati.

Con la ginestra compaiono altri elementi legnosi che fanno riferimento alla copertura forestale dei versanti adiacenti alla cava come *Quercus cerris* (cerro), *Crataegus monogyna* (biancospino comune), *Coronilla emerus* (cornetta dondolina), *Rubus ulmifolius* (rovo). Compaiono inoltre individui di specie tipiche di ambienti con buona disponibilità d'acqua come *Alnus cordata* (ontano) e *Ulmus minor* (olmo campestre). La loro presenza è probabilmente dovuta a micro depressioni con ristagno d'acqua.

All'esterno dell'area estrattiva il versante è in gran parte ricoperto da bosco di cerro (*Quercus cerris*) con le stesse caratteristiche della componente descritta precedentemente per l'area di Spaccamontagna.

Anche in questo caso il querceto misto con dominanza di cerro viene inquadrato nell'habitat Natura 2000: 91M0 - Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere, in una variante leggermente più termofila testimoniata dalla presenza della specie mediterranea *Asparagus acutifolius*.

Bacino di Campolattaro (Cantiere No.5 e No. 6)

Le aree si inseriscono nel versante occidentale dell'invaso di Campolattaro in prossimità della strada circonvallante esistente. Dalle osservazioni effettuate durante le indagini di campo le aree a ridosso della strada sono prevalentemente agricole, intramezzate da fasce arborate a querceto misto.

In particolare l'area di localizzazione dell'accesso alla finestra intermedia è caratterizzata da aree agricole a seminativo mentre nell'area dell'opera di presa/restituzione sono presenti recenti impianti di ulivo. Alcune viste sono riportate nel seguito.



**Figura 8.f: Foto Area Finestra Intermedia (Cantiere No. 5),
Aree Agricole e Cerri**



Figura 8.g: Foto Area Opera di Presa/Restituzione (Cantiere No. 6), Ulivi

Per quanto riguarda le aree boscate, i querceti misti dell'area di Campolattaro si differenziano da quelli presenti a quote maggiori (bacino di Monte Alto) per la compartecipazione nello strato arboreo, assieme a *Quercus cerris*, di *Quercus pubescens* (roverella) che a tratti diventa codominante.

Si tratta sempre di cerrete con buona partecipazione di roverella che caratterizza una variante più termofila, testimoniata anche dalla presenza di elementi mediterranei come *Asparagus acutifolius* (asparago selvatico), *Ruscus aculeatus* (pungitopo). La struttura verticale del bosco presenta una discreta complessità con strato superiore caratterizzato dalla dominanza delle due querce associate a *Fraxinus ornus* (Orniello) e *Carpinus orientalis* (Carpinella). Il soprassuolo arbustivo è spesso ricco e composto da specie tipiche delle comunità mantellari dinamicamente collegate al querceto.

Anche questo querceto misto viene inquadrato nell'habitat Natura 2000: 91M0 - Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere.

Si segnala inoltre che lungo il corpo idrico secondario che scorre nella parte inferiore della piccola valle in cui si inserisce l'accesso della finestra intermedia sono presenti formazioni boschive di tipo ripariale.

Si tratta di formazioni arboree con una struttura prossima alla naturalità, dominate da *Salix alba* (salice bianco) e, secondariamente, da *Populus nigra* (pioppo nero) e *Populus alba* (pioppo bianco), su depositi fluviali limoso-sabbiosi spesso sommersi o comunque con buon tenore idrico. Altre specie tipicamente ripariali che compartecipano alla composizione del saliceto, ma con ruolo secondario, sono *Salix eleagnos* (salice ripaiolo), *Alnus glutinosa* (ontano nero).

Tali formazioni si inseriscono nell'habitat Natura 2000: 92A0 - Foreste a Galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

Come già evidenziato le aree in oggetto sono ricomprese all'interno dello ZPS IT8020015 "Invaso del Fiume Tammaro" e per tali aree è stata quindi predisposta una specifica Relazione di Incidenza (Doc. No. 10-689-H5), alla quale si rimanda per maggiori particolari.

8.2.2 Analisi Faunistica

La varietà di habitat dell'area dell'alto Tammaro, dalle pendici montane alle colline aride, dalle macchie alle foreste ripariali, determina una notevole varietà di specie animali ed anche una discreta abbondanza di individui (WWF Italia – Oasi di Campolattaro, sito web).

Nei Paragrafi seguenti si riportano informazioni di carattere generale e di dettaglio sull'avifauna e sulla fauna terrestre stanziale presente nelle aree in cui è prevista la realizzazione delle opere a progetto.

8.2.2.1 Avifauna

8.2.2.1.1 Inquadramento Generale

Secondo quanto riportato dal Piano Faunistico Venatorio Provinciale (PFVP) di Benevento, dai censimenti faunistici, realizzati nel periodo di Settembre/Novembre 2006 e Marzo/Aprile 2007, che hanno interessato 51 comuni, sono stati raccolti 1,519 contatti tra osservazioni dirette ed indirette (orme, feci, tane) (Provincia di Benevento, 2008).

I risultati hanno permesso di avere contezza delle presenze faunistiche di interesse sul territorio Provinciale e sono riportati, per quanto riguarda l'avifauna, nelle tabelle seguenti.

Tabella 8.3: Parametri di Classificazione della Densità di Individui/100 ha delle Specie di Avifauna Stanziale di Interesse Faunistico/Venatorio (a)

Specie	Fagiano	Starna	Coturnice	Corvidi	Rapaci Diurni	Rapaci Notturmi
Comuni con presenza rilevata (n)	37	18	1	42	41	35
% contatti comuni censiti	72.55	35.29	1.96	82.35	80.39	68.63
No. contatti	72	22	1	925	105	141
% contatti	4.74	1.45	0.07	60.90	6.91	9.28

Considerando che per ogni gruppo sono state definite diverse classi di presenza, si riportano di seguito i risultati dei monitoraggi.

Tabella 8.4: Parametri di Classificazione della Densità di Individui/100 ha delle Specie di Avifauna Stanziale di Interesse Faunistico/Venatorio (b)

Valore Specie	Elevata	Buona	Scarsa/Nulla
Fagiano	Oltre 25 maschi territoriali oppure oltre 40 sogg. ambo sessi	Da 15 a 25 maschi territoriali oppure da 25 a 40 sogg. ambo sessi	Meno di 15 maschi territoriali oppure meno di 25 sogg. ambo sessi
Starna	Oltre 10 coppie in primavera oppure oltre 3.5 giovani x femmina in estate	Da 5 a 8 coppie in primavera oppure da 2.1 a 3.5 giovani x femmina in estate	Meno di 5 coppie in primavera oppure meno di 2.1 giovani x femmina in estate
Coturnice	Oltre 10 brigate con almeno 7 soggetti ciascuna	Da 5 a 10 brigate con almeno 7 soggetti ciascuna	Meno di 5 brigate con almeno 7 soggetti ciascuna

Tabella 8.5: Parametri di Classificazione della Densità di Individui/100 ha delle Specie/Gruppi di Interesse Gestionale (c)

Valore Specie	Elevata	Buona	Scarsa/Nulla
Corvidi	Oltre 8 nidi	Da 4 a 8 nidi	Meno di 4 nidi
Rapaci Diurni	1 soggetto da 5 a 20 km ²	1 soggetto da 21 a 40 km ²	1 soggetto oltre i 40 km ²
Rapaci Notturmi	Oltre 0.67	Da 0.11 a 0.67	Meno di 0.10

Si riportano di seguito le classi di presenza registrate per le specie/gruppo monitorati, definite in base alla conoscenza diretta degli operatori.

Tabella 8.6: Classi di Presenza per Comune dei vari Gruppi/Specie

Classe di Presenza	Fagiano	Starna	Coturnice	Corvidi	Rapaci Diurni	Rapaci Notturni
Nulla	0	0	-	-	-	-
Scarsa	2	21	16	-	13	19
Buona	40	19	4	2	30	25
Elevata	3	2	-	4	-	-

8.2.2.1.2 Analisi di Dettaglio

Con riferimento alle aree in oggetto i sopralluoghi effettuati hanno evidenziato ambienti caratterizzati da una buona vocazionalità faunistica che possono rappresentare habitat per alcune specie ornitiche di interesse comunitario. Tra le specie citate in All. I della Direttiva 2009/147/CE potenzialmente frequentanti tali aree vi sono:

- Nibbio bruno (*Milvus migrans*);
- Nibbio reale (*Milvus milvus*);
- Albanella reale (*Circus cyaenus*);
- Albanella minore (*Circus pygargus*);
- Calandra (*Melanocorypha calandra*);
- Calandrella (*Calandrella brachydactyla*);
- Averla cenerina (*Lanius minor*);
- Averla piccola (*Lanius collurio*);
- Biancone (*Circaetus gallicus*);
- Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*);
- Falco pellegrino (*Falco peregrinus*);
- Gufo reale (*Bubo bubo*);
- Ortolano (*Emberiza hortulana*);
- Tottavilla (*Lullula arborea*).

8.2.2.2 Fauna Terrestre

8.2.2.2.1 Inquadramento Generale

Mammiferi

In Provincia di Benevento risultano presenti, dai dati bibliografici, 55 specie di mammiferi, comprese le specie introdotte e/o occasionali, pari al 60% delle specie italiane (cetacei esclusi), suddivise nei vari Ordini come dalla Tabella sottostante (Provincia di Benevento, 2008).

Tabella 8.7: Mammiferi Ordine e Numero nella Provincia di Benevento

Ordine	No.
Insettivori	8
Chiroteri	22
Carnivori	9
Lagomorfi	2
Roditori	13
Artiodattili	1
TOTALE	55

Nell'area del bacino di valle si segnalano tra i mammiferi presenti la volpe (*Vulpes vulpes*), il tasso (*Meles meles*), la puzzola (*Mustela putorius*), la faina (*Martes foina*), la donnola (*Mustela nivalis*), la lepre (*Lepus europaeus*), il ghio (*Glis glis*), il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), il riccio (*Erinaceus europaeus*), la talpa (*Talpa europaea*) e alcune specie di pipistrelli (rinolofo maggiore "*Rhinolophus ferrumequinum*", vespertilio maggiore "*Myotis myotis*") (WWF Italia – Oasi di Campolattaro, sito web).

Pesci, Anfibi e Rettili

Per queste tre Classi, le informazioni bibliografiche sono carenti. Sono comunque da segnalare come accertate nella Provincia di Benevento, le specie riportate nella seguente Tabella (Provincia di Benevento, 2008).

Tabella 8.8: Pesci, Anfibi e Rettili nella Provincia di Benevento

Nome Comune	Nome Scientifico
Pesci	
Alborella	<i>Alburnus albidus</i>
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>
Barbo	<i>Barbus plebejus</i>
Barbo appenninico	<i>Barbus tyberinus</i>
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>
Cavedano	<i>Lecusiscus cephalus</i>
Lampreda di fiume	<i>Lampetra fluviatilis</i>
Lampreda minore	<i>Lampetra planeri</i>
Pesce gatto nero	<i>Ictalurus melas</i>
Tinca	<i>Tinca tinca</i>
Trota fario	<i>Salmo trutta fario</i>
Trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
Anfibi	
Salamandra pezzata appenninica	<i>Salamandra salamandra gigliolii</i>
Salamandrina dagli occhiali	<i>Salamandrina terdigitata</i>
Tritone italico	<i>Triturus italicus</i>
Tritone comune o punteggiato	<i>Triturus vulgaris meridionalis</i>
Ululone dal ventre giallo	<i>Bombina variegata pachypus</i>
Rane verdi	<i>Rana lessonae, R. ridibunda e R. esculenta complex</i>
Rana greca	<i>Rana gaeca italica</i>
Rganella	<i>Hyla arborea</i>
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>
Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>
Rettili	
Luscengola	<i>Chalcides chalcides</i>
Orbettino	<i>Anguis fragilis</i>
Biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>
Biscia dal collare	<i>Natrix natrix</i>
Biscia tassellata	<i>Natrix tassellata</i>

Nome Comune	Nome Scientifico
Colubro liscio	<i>Coronella austriaca</i>
Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>
Saettone	<i>Elaphe longissima</i>
Vipera	<i>Vipera aspis</i>
Testuggine d'acqua	<i>Emys orbicularis</i>
Ramarro	<i>Lacerta viridis</i>
Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>

8.2.2.2.2 Analisi di Dettaglio

Con riferimento ai sopralluoghi effettuati e in base alle analisi bibliografiche si ritiene che siano potenzialmente presenti nell'area anche alcune specie di mammiferi, anfibi e rettili citate negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE. Tra queste vi sono:

- Lupo (*Canis lupus*);
- Ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*);
- Ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*);
- Rinolofo euriale (*Rhinolophus euryale*);
- Vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*);
- Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*);
- Vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*);
- Cervone (*Elaphe quatuorlineata*);
- Salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*);
- Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*);
- Ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*).

Con riferimento alle specie ittiche presenti nel bacino di Campolattaro, si evidenzia la potenziale presenza delle seguenti specie di interesse conservazionistico segnalate nei formulari standard dei siti Natura 2000

- alborella appenninica (*Alburnus albidus*);
- barbo italico (*Barbus plebejus*);
- lampreda di fiume (*Lampetra fluviatilis*);
- lampredina (*Lampetra planeri*);
- rovello (*Rutilus rubilio*).

Tra queste, solo la presenza del barbo italico è accertata da recenti campionamenti avvenuti sul fiume Tamaro (Turin et al., 2005), ma è molto probabile anche la presenza dell'alborella appenninica, della rovello e della lampredina. Al contrario, si ritiene poco probabile la presenza della lampreda di fiume, specie considerata estinta nelle acque dolci italiane (Zerunian, 2002).

8.2.3 Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 ed IBA

8.2.3.1 Aree Naturali Protette

8.2.3.1.1 Parco Naturale Regionale del Matese

Nel territorio considerato i siti di maggior rilevanza dal punto di vista naturalistico rientrano all'interno del **Parco Regionale del Matese**, situato ad una distanza minima di circa 7 km dall'area prevista per la realizzazione delle opere a progetto (si veda la Figura 6.1 del Quadro di Riferimento Programmatico).

Tale Parco, di superficie pari a 33,000 ha, previsto nella Legge Regionale No. 33 del 1993, è stato istituito con Delibera di Giunta della Regione Campania No. 1407 del 12 Aprile 2002 (Parco Regionale del Matese, sito Web).

La catena montuosa del Matese, situata al confine tra Campania e Molise, si estende per circa 40 km con orientamento da Nord-Ovest a Sud-Est, posizione che ha generato un forte contrasto tra le caratteristiche dei due versanti: quello esposto a settentrione più freddo, coperto da fitte foreste e quello meridionale con pareti rocciose ed assolate con vegetazione mediterranea. La vicinanza di due aree climatiche diverse, fa del Matese uno dei luoghi più ricchi di biodiversità dell'Appennino. La catena ha una natura prevalentemente carsica.

Laghi e sorgenti sono aspetti importanti del Parco del Matese: il Lago Matese sorge a quota 1,011 m s.l.m. ed è habitat ideale per la nidificazione di rare specie di uccelli. Altri laghi presenti nel Parco sono il Lago di Gallo, quello di Letino e quello di Capriati a Volturno, tutti di origine artificiale, usati per la produzione di energia idroelettrica.

Nel territorio del Parco sono presenti ampie vallate, pianori carsici, terrazze e forre che disegnano il paesaggio e caratterizzano fortemente un ambiente naturale quasi ancora integro.

La vegetazione del Parco varia con l'altitudine: le zone in quota, con clima continentale, sono caratterizzate dalla presenza di pascoli e praterie aride, alternate a faggete e castagneti, mentre le zone più basse, esposte a venti caldi che spirano dalla costa campana, si caratterizzano per la presenza di paesaggi tipicamente mediterranei con uliveti, leccete, cipressete e macchia mediterranea.

Nel patrimonio faunistico si rileva la presenza del Lupo (*Canis lupus*), dell'Aquila Reale (*Aquila chrysaetos*) e molte altre specie di mammiferi e volatili protetti.

Buona parte del Parco ricade in zona SIC (sito di importanza comunitaria) e ZPS (zona di protezione speciale).

8.2.3.1.2 Oasi "Lago di Campolattaro"

L'Oasi WWF "Lago di Campolattaro", istituita dal Consiglio Provinciale di Benevento con atto deliberativo No. 21, del 16 Febbraio 1995, è localizzata nella porzione Nord della Regione Campania e in particolare tra i Comuni di Campolattaro e Morcone (si veda la Figura 6.1 del Quadro di Riferimento Programmatico). È una zona umida fluviale inserita nell'alta valle del fiume Tammaro, formatasi dal suo sbarramento, divenuta quindi un lago artificiale. Si tratta di un'area che si estende su un territorio di circa 1,000 ettari e si presenta come zona collinare (Provincia di Benevento, 2009; WWF Italia – Regione Campania, 2008).

Tale oasi è interamente inclusa nell'oasi di protezione faunistica istituita il 16 Febbraio 1995 da Consiglio Provinciale di Benevento con Atto Deliberativo No. 21/95 ed ha un'estensione di 2,239 ha. Quest'ultima coincide con la ZPS IT8020015 "Invaso del Fiume Tammaro" e si sovrappone, per 210 ha, al SIC IT8020001 "Alta Valle del Fiume Tammaro" (Provincia di Benevento, 2009).

Questo invaso, nato dallo sbarramento del fiume Tammaro per garantire l'irrigazione dei campi limitrofi, ha dato origine ad un ambiente unico nel suo genere. L'Oasi presenta, nei pressi del lago, un bosco igrofilo costituito prevalentemente da salici (*Salix sp.*), pioppi (*Populus sp.*) e ontani (*Alnus sp.*); le aree palustri sono colonizzate dalla cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e dalla tifa (*Typha angustifolia*).

Le aree circostanti sono costituite da boschi misti di cerri e roverelle con presenza di vari aceri, ornielli, sorbi e carpini, da ambienti prativi di media collina, da oliveti e campi coltivati in modo estensivo con siepi naturali formate da biancospino, prugnolo, berretta del prete, ligustro e olmo. Nei prati, tra distese di ginestre, spiccano le fioriture di narcisi, viole, pratoline e di diverse specie di orchidee, tra cui *Ophrys apifera*, *Ophrys fuciflora* e *Serapias vomeracea*.

Dai rilievi effettuati nell'Oasi, per la redazione del Piano di Gestione risalente al Marzo 2008, sono state censite 168 specie di vertebrati appartenenti alle classi *Mammalia*, *Reptilia*, *Amphibia* e *Aves*. Analizzando tutte le classi, è risultato che 75 specie sono inserite negli allegati delle Direttive 92/43/CEE (Allegati II e IV) e 79/409/CEE (Allegati I e II) (WWF Italia – Regione Campania, 2008).

8.2.3.2 Rete Natura 2000

Nella Figura 6.2 del Quadro di Riferimento Programmatico, sono riportati i siti della Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta intorno all'area interessata dal progetto. Con riferimento a tale figura, i SIC e ZPS interferiti dalle opere a progetto sono elencati nella tabella seguente.

Tabella 8.9: Relazioni tra il Progetto e la Rete Natura 2000

Nome Sito	Provincia	Codice Sito	Tipo Sito	Superficie [ha]	Distanza dal Sito [km]
Invaso del Fiume Tammaro	BN	IT8020015	ZPS	2,239	Direttamente interferita
Alta Valle del Fiume Tammaro	BN	IT8020001	SIC	360	Circa 80 m dall'opera di presa/ restituzione
Pendici Meridionali del Monte Mutria	BN, CE	IT8020009	SIC	14,597	Direttamente interferito

8.2.3.3 Important Bird Areas (IBAs)

Come evidenziato nella Figura 6.2 del Quadro di Riferimento Programmatico, l'IBA più prossima alle opere in progetto, e in particolare al bacino superiore, si trova ad una distanza di circa 7.5 km ed è denominata IBA124 "Matese".

Tale IBA, caratterizzata da una superficie complessiva pari a 71,224 ha, copre il massiccio montuoso dell'Appennino centrale ai confini tra Molise e Campania, molto importante per

numerosi rapaci. Il perimetro segue diverse strade che collegano Isernia, Cantalupo nel Sannio, Bojano, Sepino, Pietraraja, Piedimonte Matese, Pratella, Prata Sannita e Capriati a Volturno.

8.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RECETTORI

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- 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.

All'interno dei Siti Natura 2000 la caratterizzazione della componente ha evidenziato nelle aree interessate dagli interventi la presenza dei seguenti habitat naturali di interesse comunitario, anche di tipo prioritario (*):

- 91M0 "Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere";
- 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)".

Con riferimento alle aree di cantiere al di fuori dei Siti Natura 2000 è stata evidenziata la presenza a margine delle aree di intervento di zone boscate, in alcuni casi ascrivibili Habitat 91M0 "Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere". Non sono stati evidenziati altri elementi di particolare sensibilità.

Le opere a progetto sono ubicate ad una distanza minima di 7.6 km dall'IBA No.124 "Matese" e circa 6.7 km dal Parco Regionale del Matese. In considerazione delle distanze rilevate tali aree non costituiscono elementi di sensibilità per la presente valutazione di impatto ambientale.

Nella seguente tabella sono evidenziati gli elementi di sensibilità e le interazioni con le opere a progetto e i relativi cantieri.

Tabella 8.10: Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Cantiere/Opera	Distanza minima
Fase di Cantiere		
Habitat e specie di Interesse Comunitario (interni al SIC IT8020009 "Pendici meridionali del Monte Mutria")	Cantiere No. 1 Bacino Superiore e relativa Viabilità di Cantiere (V1 Viabilità Monte Alto)	interferenza diretta
	Cantiere No. 2 Accesso Cam. Valvole	circa 600 m
	Cantiere No. 3 Fabbricaz. Virole	circa 400 m

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Cantiere/Opera	Distanza minima
Fase di Cantiere		
Habitat e specie di Interesse Comunitario (interni alla ZPS IT8020015 "Invaso del Fiume Tammaro" e all'Oasi di Protezione Faunistica Provinciale e all'Oasi WWF "Lago di Campolattaro") ⁽¹⁾	Cantiere No. 5 Accesso Finestra Intermedia e relativa Viabilità di Cantiere (V7 Viabilità Circumlacuale)	interferenza diretta
	Cantiere No. 6 Opera di Presa/Restituzione Bacino Inferiore e relativa Viabilità di Cantiere (V7 Viabilità Circumlacuale)	interferenza diretta
Aree di interesse vegetazionale-forestale o idonee alla potenziale presenza di specie di interesse faunistico (bosco di Cerro)	Cantiere No. 2 Accesso Camera Valvole	interferenza diretta
	Cantiere No. 3 Fabbric. Virole e No.4 Accesso Centrale	Confinanti
Fase di Esercizio		
Habitat e specie di Interesse Comunitario (interni al SIC IT8020009 "Pendici meridionali del Monte Mutria")	Bacino superiore di Monte Alto	interferenza diretta
Habitat e specie di Interesse Comunitario (interni alla ZPS IT8020015 "Invaso del Fiume Tammaro" e all'Oasi di Protezione Faunistica Provinciale e all'Oasi WWF "Lago di Campolattaro") ⁽¹⁾	Accesso Finestra Intermedia ⁽²⁾	interferenza diretta
	Pozzo Paratoie Bacino Inferiore	interferenza diretta
	Opera di presa/restituzione Campolattaro	interferenza diretta

Nota:

- (1) I confini della ZPS IT8020015 coincidono con l'oasi di protezione faunistica istituita il 16 Febbraio 1995 da Consiglio Provinciale di Benevento con Atto Deliberativo No. 21/95. L'Oasi WWF "Lago di Campolattaro" è interamente inclusa all'interno di queste ultime.
- (2) Utilizzata molto raramente, esclusivamente per eventuali manutenzioni della galleria di restituzione.

8.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

In considerazione dell'ubicazione di alcune opere all'interno di Siti Natura 2000 il progetto è oggetto di una specifica Relazione di Incidenza, a cui si rimanda per maggiori particolari sulla valutazione dell'incidenza del progetto sui SIC e ZPS interessati (D'Appolonia, Doc. No. 10-689-H5).

Di seguito si riassumono le principali valutazioni svolte e le relative conclusioni in termini di entità dell'impatto sulla componente vegetazione flora, fauna ed ecosistemi.

8.4.1 Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo per la presenza dei Cantieri e delle Opere (Fase di Cantiere ed Esercizio)

8.4.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

L'analisi dei consumi di Habitat è stata eseguita in maniera congiunta per la fase di cantiere e la fase di esercizio in quanto i consumi che si realizzeranno in fase di cantiere sono permanenti e permarranno anche in fase di esercizio.

Consumi di Habitat Natura 2000

I consumi di habitat elencati nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE sono correlati all'occupazione di suolo dovuta alla realizzazione del Bacino superiore di Monte Alto (Cantiere No. 1) ed alle aree di cantiere presso il Bacino di Campolattaro (Cantiere No. 5 Finestra Intermedia).

I sopralluoghi in sito hanno evidenziato la presenza, e quindi anche il consumo, degli habitat 91M0 e 6210* secondo le quantità e l'ubicazione riportata in tabella.

**Tabella 8.11: Consumo di Superficie di Habitat Natura 2000
Associabile al Progetto**

TIPOLOGIA HABITAT	SITO NATURA 2000	CONSUMO (ha)
6210(*) – Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	SIC IT8020009	4.66
91M0 – Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere	SIC IT8020009	16.93
91M0 – Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere	ZPS IT8020015	0.11

Con riferimento al SIC IT8020009 “Pendici meridionali del Monte Mutria”, esteso per una superficie complessiva di 14,600 ha, le superfici di habitat di interesse comunitario consumate in seguito alla realizzazione del progetto sono, rispetto alle percentuali di copertura degli habitat riportate nel formulario standard:

- il 2.3% dell’habitat 91M0 – Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere;
- lo 0.32% dell’habitat 6210(*) – Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*.

Per quanto riguarda invece la ZPS IT8020015, l’habitat 91M0 di cui si prevede il consumo non risulta segnalato nel rispettivo formulario standard ma è stato rilevato nel corso dei sopralluoghi eseguiti per il presente studio.

Oltre ai consumi diretti di habitat intesi in senso vegetazionale, la realizzazione del progetto porterà un consumo di habitat di specie, inteso come sottrazione di habitat a cui sono afferenti specie animali elencate negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE o nell’Allegato I della Direttiva 2009/147 CE (uccelli, mammiferi, anfibi, rettili, pesci e *phylum* degli invertebrati).

In considerazione dell’elevata naturalità delle aree interessate dal progetto, la sottrazione di habitat è stimabile in tutta la superficie oggetto di intervento (circa 55 ha). Si rimanda alla Relazione di Incidenza (D’Appolonia, Doc. No. 10-689-H5) per maggiori dettagli relativi ai consumi di habitat di specie per ogni singola specie segnalata all’interno dei Siti Natura 2000.

Frammentazione di Habitat Natura 2000

Il progetto comporta una ridotta frammentazione degli habitat di interesse comunitario presenti nei siti in esame in quanto il contesto in cui esso si inserisce garantisce una continuità tra le superfici naturaliformi presenti nelle aree contigue a quella di intervento.

Consumi di Altre aree di Interesse Naturalistico

Contenuti consumi di aree boscate sono previsti in corrispondenza delle aree di cantiere ubicate al di fuori dei Siti Natura 2000. Nei Cantieri No. 2 (Accesso Camera Valvole) e No. 3 (Fabbricazione Virole) si prevede l’interazione con alcune fasce boscate poste ai margini delle aree a seminativo individuate come aree di cantiere (si veda la Figura 6.6. allegata). Come evidenziato nella caratterizzazione riportata nei Paragrafi precedenti tali aree boscate sono ascrivibili all’Habitat 91M0.

Valutazione Globale dell'Impatto sugli Habitat Naturali

In considerazione dei consumi di habitat previsti, della loro tipologia e del grado di frammentazione prevista sui relativi siti Natura 2000 si ritiene che l'impatto sulla componente sia di **media entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: permanente e a scala locale.

Al fine di ridurre e in una seconda fase compensare l'entità di tale impatto si prevede l'attuazione di:

- misure di mitigazione durante la realizzazione delle opere come descritto nel seguito;
- misure di compensazione di habitat descritte nel dettaglio nella Relazione di Incidenza e sintetizzate nel successivo Paragrafo 8.4.1.3.

8.4.1.2 Misure di Mitigazione

Per quanto riguarda la tutela della vegetazione e degli habitat si prevede, in sede di progettazione esecutiva, la limitazione della perdita di alberi di cerro in relazione alla realizzazione della viabilità di cantiere, attraverso la localizzazione delle piazzole in aree di minor pregio naturalistico.

Per quanto riguarda l'ubicazione in aree naturali dei cantieri che al termine dei lavori verranno riconsegnate agli usi pregressi, si evidenzia che le medesime 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. In generale si prevede:

- l'utilizzazione di specie autoctone e di ecotipi locali;
- la collocazione delle specie vegetali in base alle coperture rilevate in sopralluogo;
- un modello di impianto simile a quello naturale per eventuali rimboschimenti;
- la messa a dimora di stadi pionieri della seriazione vegetale, per favorire una evoluzione indipendente e, nello stesso tempo, prevedibile.

8.4.1.3 Misure di Compensazione

Come evidenziato nel dettaglio nella Relazione di Incidenza (D'Appolonia, Doc. No. 10-689-H5), ai sensi della Direttiva Habitat, è prevista l'attuazione di specifiche misure di compensazione ambientale.

In base ai sopralluoghi effettuati sono state individuate delle aree limitrofe al Bacino di Monte Alto ritenute idonee all'effettuazione delle compensazioni dei seguenti habitat Natura 2000:

- 91M0 - Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere;
- 6210(*) - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee).

Nel caso dell'Habitat 91M0 è stata individuata un'area ad Est del Piano di Moia e a Ovest della Piana di Monte Alto, dove si prevede la conversione a bosco di cerro e rovere dell'area

attualmente caratterizzata dalla presenza di seminativi e pascoli, derivanti da pregressi disboscamenti a carico della cerreta. La ricostituzione del bosco avverrà attraverso operazioni di impianto di cerro e delle specie ad esso associate in modo da riproporre i modelli compositivi e strutturali coerenti con la comunità forestale consumata.

Per la compensazione dei consumi di prato arido (Habitat 6210*) si prevede un intervento di riqualificazione di habitat che presentano aspetti di degrado e/o di marginalizzazione presenti nel versante orientale del Monte Ricci a Ovest della Piana di Monte Alto. La compensazione prevederà operazioni di miglioramento dei prati aridi che in seguito all'abbandono della attività agro-pastorali presentano fenomeni di inarbustamento ed evidenti sviluppi dinamici che stanno indirizzando questa componente verso una caratterizzazione vegetazionale di tipo preforestale non inquadrabile in habitat Natura 2000. Il recupero prevede anche operazioni di miglioramento dal punto di vista compositivo con eliminazione di parte della componente arbustiva che evolvendosi potrebbe comportare la scomparsa del prato arido, garantendo comunque la presenza di macchie arbustate funzionali alla fauna.

Oltre alle compensazioni degli Habitat Natura 2000 descritti sopra è prevista la compensazione di habitat di specie attraverso la ricreazione di ambienti di prato/pascolo sfruttando le terre di scotico prodotte per la realizzazione del bacino e la relativa vicinanza dei siti. Le aree individuate per tali compensazioni sono:

- in corrispondenza di Monte Calvello, posto a circa 250 m a Sud-Est del bacino superiore, attualmente occupato da colture intensive. Impiegando le terre di scotico del bacino, trasportate con idoneo nastro trasportatore, e a seguito di una rimodellazione morfologica dell'area, verrà ricreato un ambiente di prato/pascolo con valenza faunistica superiore agli usi attuali;
- in corrispondenza dei riempimenti a Sud del Bacino di Monte Alto. Anche tale area potrà essere convertita a prato/pascolo attraverso l'impiego di parte delle terre derivanti dallo scotico del bacino.

Di seguito si riassumono le misure compensative individuate quale compensazione delle incidenze sui Siti Natura 2000 interferiti.

Tabella 8.12: Misure di Compensazione Individuate e Superfici Habitat Ripristinate

Habitat	Misure Compensative	Superfici Compensate [ha]
Habitat 91M0	Conversione a bosco di cerro e rovere di aree attualmente destinate a seminativi e pascoli presenti ad Est del Piano di Moia e a Ovest della Piana di Monte Alto	17.04
Habitat 6210(*)	Riqualificazione di prati aridi che presentano aspetti di degrado e/o di marginalizzazione presenti nel versante orientale del Monte Ricci a Ovest della Piana di Monte Alto	4.66
Habitat di Specie	Ricreazione Ambienti di Prato/pascolo presso Monte Calvello	4.7
	Ricreazione Ambienti di Prato/pascolo presso il Riempimento Meridionale del Bacino Superiore	3.1

8.4.2 Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione connessi alle Emissioni Sonore, di Inquinanti e di Polveri da Mezzi e Macchinari (Fase di Cantiere)

8.4.2.1 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 evidenziato nei Capitoli 4 e 7, 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.

L'impatto di maggiore significatività è da riferirsi nella stagione riproduttiva; gli habitat presenti nell'area sono infatti luoghi adatti alla nidificazione di molte specie ornitiche e siti riproduttivi di anfibi e rettili, e subiranno dunque il disturbo connesso all'alterazione del clima acustico e della qualità dell'aria. La produzione di rumore e di polveri può avere impatti negativi diretti soprattutto per gli uccelli (perdita di individui per fuga) ed indiretti (allontanamento degli individui, abbandono delle covate).

Per quanto riguarda i disturbi alla vegetazione, le analisi hanno valutato ricadute di polveri e NOx concentrate intorno alle aree di cantiere. In particolare i valori massimi di ricaduta si rilevano nel periodo primaverile (Aprile) e sono localizzati all'interno delle aree di cantiere e nelle aree limitrofe, con un sensibile decremento dei valori all'allontanarsi del massimo (entro distanze di 200 m concentrazioni inferiori a 5 µg/m³ per le polveri e inferiori a 30 µg/m³ per l'NOx).

L'analisi condotta nell'ambito della Relazione di Incidenza (cui si rimanda per maggiori particolari) ha evidenziato in sintesi impatti di **bassa e media entità** a seconda delle specie prese a riferimento.

Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: reversibile, a medio termine, a scala locale.

Di seguito si riportano le relative misure di mitigazione.

8.4.2.2 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 manutenzione metodica e frequente 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.

Con particolare riferimento ai Siti Natura 2000 si adotteranno le seguenti specifiche mitigazioni:

- ridurre al minimo le durate dei lavori al fine di limitare le interferenze con le specie ornamentali presenti;
- procedere immediatamente alla realizzazione delle misure compensative;
- evitare, compatibilmente con le necessità operative di cantiere, di concentrare attività più rumorose nelle zone perimetrali del cantiere, ai fini di limitare il disturbo alle aree adiacenti.

8.4.3 Alterazione di Habitat ed Ecosistemi connessi a Modifiche al Microclima per la presenza del Bacino Superiore di Monte Alto (Fase di Esercizio)

La realizzazione dell'invaso del Bacino di Monte Alto potrebbe determinare variazioni locali del microclima. La stima degli effetti sul microclima locale riportata al Paragrafo 4.4.4, in considerazione delle limitate dimensioni dell'invaso, ha evidenziato che l'impatto associato al microclima sulla componente atmosfera è di **bassa entità**.

Per quanto riguarda i potenziali effetti sugli habitat e sugli ecosistemi che circondano la futura area del bacino di Monte Alto le indagini di dettaglio dei caratteri morfo-vegetazionali hanno evidenziato la presenza di boschi a cerro alternati a prati aridi. Tali associazioni vegetali sono associate a terreni con basso contenuto d'acqua.

L'aumento dell'umidità a scala locale, anche se di entità contenuta, potrà comportare un'alterazione delle condizioni ambientali nell'ambito di una fascia limitata intorno all'invaso con potenziale interferenza sugli equilibri del prato arido. Poiché il bacino sarà totalmente impermeabilizzato, non si prevedono in esercizio variazioni nel grado di idratazione dei terreni circostanti all'invaso.

In considerazione di quanto sopra si ritiene che l'impatto delle potenziali variazioni microclimatiche sulla componente ecosistemi sia di **bassa entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: permanente e a scala locale.

8.4.4 Alterazione di Habitat ed Ecosistemi connessi all'Attività di Adduzione/Restituzione delle Acque dell'Invaso di Campolattaro (Fase di Esercizio)

8.4.4.1 Stima dell'Impatto Potenziale

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 alle perdite del sistema nel tratto di restituzione dalla Centrale all'invaso di Campolattaro.

È stato valutato che in condizioni di invaso con quota 377 m s.l.m la movimentazione media giornaliera nei giorni feriali di circa 3 milioni di m³ porterà ad una escursione del livello del Lago nell'ordine di alcune decine di cm.

L'opera di presa è stata progettata con geometria circolare divergente fino alla configurazione superficiale a calice, al fine di minimizzare la risospensione nelle fasi di restituzione ed adduzione. In particolar modo in fase di presa delle acque, tale geometria consente di evitare la captazione di sedimenti, che oltre a risultare dannosa per le macchine di centrale, minimizza gli impatti sul comparto bentonico.

In considerazione di quanto sopra si ritiene che l'impatto sulla componente ecosistemi sia **trascurabile**.

9 ASPETTI STORICO-PAESAGGISTICI

Obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio, con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 9.1 riassume le interazioni tra il progetto e la componente;
- il Paragrafo 9.2 riporta la caratterizzazione della componente in esame sia attraverso un inquadramento dell'area vasta, comprensivo dell'analisi degli eventuali vincoli presenti sul territorio in esame, sia attraverso una descrizione sito specifica delle aree oggetto di intervento;
- nel Paragrafo 9.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 9.4 quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e individua infine le misure di mitigazione.

9.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE

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 (rimodellazione del bacino superiore, allestimenti cantiere),
 - emissioni luminose (illuminazione dei cantieri);
- fase di esercizio:
 - occupazione di suolo per la presenza del bacino superiore di Monte Alto,
 - occupazione di suolo per la presenza delle opere idrauliche in corrispondenza del bacino inferiore,
 - occupazione di suolo per la presenza degli accessi agli impianti,
 - emissioni luminose (edifici Centrale e accessi).

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate ai Capitoli 6 e 8 del Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame (fase di cantiere) è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 9.1: Aspetti Storico-Paesaggistici, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Cantiere No. 1 Bacino Superiore		
Occupazione di suolo per la presenza fisica dei cantieri		X
Realizzazione scavi (rimodellazione morfologica aree)		X
Emissioni luminose	X	
Cantiere No. 2 Accesso alla Camera Valvole Cantiere No. 5 Finestra Intermedia Galleria di Restituzione		
Occupazione di suolo per la presenza fisica dei cantieri		X
Realizzazione scavi (rimodellazione morfologica/ripristino delle aree)		X
Emissioni luminose	X	
Cantiere No. 3 Fabbricazione Virole		
Occupazione di suolo per la presenza fisica dei cantieri		X
Realizzazione scavi (rimodellazione morfologica aree)	X	
Emissioni luminose	X	
Cantiere No. 4 Accesso Centrale Cantiere No. 6 Opera di Presa/Restituzione Bacino Inferiore		
Occupazione di suolo per la presenza fisica dei cantieri		X
Realizzazione scavi (rimodellazione morfologica/ripristino delle aree)		X
Emissioni luminose	X	

La valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in fase di esercizio è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 9.2: Aspetti Storico-Paesaggistici, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI ESERCIZIO		
Occupazione di suolo (presenza del bacino superiore)		X
Occupazione di suolo (presenza dell'opera di presa)	X	
Occupazione di suolo (Edifici Centrale ed Accessi)		X
Emissioni Luminose	X	

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 cantiere, non si ritiene che l'interferenza da emissioni luminose possa essere considerata come significativa in quanto i cantieri saranno in esercizio solo in periodo diurno;
- 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 inferiore possa essere considerata come non significativa, in quanto tali opere saranno realizzate al di sotto del normale livello idrometrico del bacino di Campolattaro e pertanto risulteranno visibili unicamente durante eventuali operazioni di manutenzione.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

9.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

L'ubicazione prevista per le opere a progetto ricade nei Comuni di Morcone, Pontelandolfo e Campolattaro (Provincia di Benevento), appartenenti al sistema insediativo dell'Alta Valle del Tammaro.

Tale ambito, situato nella parte settentrionale della Provincia, è occupato da un territorio prevalentemente montuoso o alto collinare, attraversato in direzione Sud-Nord dall'asse viario denominato "Fondovalle Tammaro" che collega Benevento con Campobasso (Provincia Benevento, 2009).

Il contesto, di tipo agricolo collinare, è caratterizzato dalla presenza di diversi nuclei abitativi sparsi e passa dai circa 900 m di altitudine del bacino superiore, fino ai circa 370 m all'interno del bacino di Campolattaro.

La descrizione della componente, riportata nei seguenti Paragrafi, è stata effettuata prendendo in considerazione i documenti regionali e provinciali quali il Piano Territoriale Regionale della Campania (PTR) ed il Piano di Coordinamento Territoriale Provinciale di Benevento (PTCP).

Sulla base di tale documentazione, la prima fase della caratterizzazione è stata condotta attraverso la definizione di un inquadramento dell'area vasta, comprendente la descrizione sia degli elementi storico – culturali e delle aree archeologiche sia dei caratteri e delle aree a valenza paesistico – ambientale.

La seconda fase ha comportato un'analisi più mirata delle caratteristiche sito specifiche delle aree oggetto di intervento ed è stata di conseguenza elaborata utilizzando le informazioni direttamente acquisite durante i sopralluoghi condotti in sito nei mesi di Ottobre 2010 e di Gennaio 2011.

È infine presentato l'inquadramento normativo relativo all'inquinamento luminoso e sono individuati i potenziali ricettori.

9.2.1 Elementi Storico-Culturali ed Aree Archeologiche

9.2.1.1 Inquadramento Generale

Il patrimonio storico-culturale della Provincia di Benevento si rivela di elevata importanza e in prevalenza non compromesso da trasformazioni e urbanizzazioni. Ciò ha garantito la permanenza di un ricco e significativo complesso di testimonianze storiche, comprendente tipologie di beni relative alle diverse epoche: l'architettura civile, l'architettura religiosa, l'architettura militare, gli edifici produttivi, oltre a ponti, strutture termali ed altri manufatti (Provincia Benevento, 2009).

I centri ed i nuclei storici sono parte integrante del patrimonio storico-culturale della Provincia. Essi conservano in prevalenza l'impianto urbanistico e l'architettura storici e sono connotati, generalmente, dalla permanenza di equilibrate relazioni con il contesto ambientale e paesaggistico. All'interno dei centri emergono edifici di particolare valore storico-architettonico. I materiali, le tipologie, l'articolazione dei tessuti conferiscono anche all'edilizia "minore" un particolare valore sia urbanistico-architettonico, sia ambientale.

Nel territorio extraurbano sono presenti strutture (castelli, conventi, chiese) che oggi assumono particolare rilievo sia nella loro valenza culturale, sia nella valenza paesaggistica, in riferimento alle relazioni con le specifiche caratteristiche del contesto.

Il territorio agricolo è caratterizzato dalla presenza diffusa di testimonianze dell'edilizia rurale storica; un patrimonio che ha avuto un ruolo significativo nella formazione del paesaggio agrario.

Le principali realtà archeologiche della Provincia di Benevento in un raggio di circa 20 km sono rappresentate dalla città stessa di Benevento (l'antica *Maleventum*) e San Salvatore Telesino (l'antica *Telesia*) (Soprintendenza per i Beni Archeologici delle Province di Salerno e Avellino, sito web).

Si segnala inoltre l'area di Pietraraja (BN), nota sin dal 1798 per la presenza di pesci fossili e dove nel 1980 è stato rinvenuto lo scheletro fossile di un giovane esemplare di *Scipionyx samniticus*, un dinosauro tetrapode vivente in Italia nel Cretaceo inferiore, circa 113 milioni di anni fa.

9.2.1.2 Analisi di Dettaglio

Tre comuni direttamente interessati dalla realizzazione delle opere ricadono nel sistema Valle del Tammaro – Regio Tratturo, caratterizzato da una struttura insediativa condizionata dall'orografia e dalla idrografia della Valle del Tammaro, su cui si è dispiegata la fortissima influenza esercitata dal passaggio di un asse stradale di grande importanza per i collegamenti con le aree appenniniche.

Tale tracciato sistematizzato in epoca romana e noto dalle fonti epigrafiche come via Aufidena – Aequum Tuticum (Castel di Sangro – S. Eleuterio di Ariano Irpino), è stato successivamente ricalcato con qualche variante dal Regio Tratturo Aragonese, che correva sulla sinistra del fiume, mentre sulla destra si dispiegava un diverso itinerario, che doveva riallacciarsi al precedente e permettere un collegamento con Benevento. Lungo il tracciato del "Tratturo Regio" sono disposti importanti insediamenti di epoca sannitica, come a Morcone, e romana, come in contrada Sorgenza di Pontelandolfo.



Figura 9.a: Valle del Tammaro, Vista verso Ovest

Per quanto riguarda le diverse tipologie di beni rilevate nell'area di interesse nei comuni direttamente interessati dalle opere in progetto, sono presenti alcuni beni vincolati ai sensi del D.Lgs 42/04 (ex Legge 1089/39) (si veda la Figura 7.1 del Quadro di Riferimento Programmatico). Tali beni sono ubicati in prossimità dei centri storici di Campolattaro e Pontelandolfo e sono costituiti da edifici storici (castelli, torri, mura o edifici architettonicamente di pregio).

9.2.2 Aspetti Paesaggistici e Visibilità delle Aree di Intervento

Nel Quadro di riferimento Programmatico e nella relativa Figura 7.1 sono evidenziate le aree sottoposte a vincolo paesaggistico (Art. 142 del D. Lgs 42/04) interessate dal progetto costituite da due aree boscate (una a Monte Alto e l'altra sulle sponde dell'invaso di Campolattaro) e la fascia di protezione dell'Invaso stesso di Campolattaro.

9.2.2.1 Aspetti Paesaggistici

La Provincia di Benevento è caratterizzata prevalentemente da aree collinari (si veda la Figura seguente). Queste occupano in Campania una superficie di circa 540,000 ettari, pari al 40% del territorio regionale. Si riscontra tuttavia, anche se in parte minore, la presenza di aree montane e di aree di pianura (Regione Campania, 2006).

C1 Rilievi montani marnoso-arenacei e marnoso-calcarei
D1 Collina argillosa
D3 Collina marnoso-arenacea, marnoso-calcareo e conglomeratici
H1 Terrazzi Alluvionali dell'Alto e Medio Corso del Fiume Volturno e dei Fiumi Appenninici
A1 Alta Montagna Calcareo con Coperture Piroclastiche
B4 Rilievi Calcarei Pre-appenninici con coperture Piroclastiche



Figura 9.b: PTR, Sistemi di Terre

In particolare, l'area interessata dal progetto ricade tra il sottosistema dei rilievi montani dell'Alto Tammara, appartenente ai rilievi montani marnoso-arenacei e marnoso-calcarei (C1) verso occidente e il sottosistema delle colline dell'Alto Tammara e Fortore, appartenenti alle colline argillose (Area D1) nella parte più orientale.

La parte più occidentale è caratterizzata di aree della montagna marnoso-arenacea e marnoso-calcareo, ad energia di rilievo elevata o molto elevata, a quote comprese tra 400 e 1,700 m s.l.m. Il sistema si caratterizza per una morfologia più dolce rispetto ai rilievi appenninici calcarei con coperture piroclastiche, con un mosaico variegato di boschi e radure aperte di elevato valore ecologico e percettivo. Si tratta di ecosistemi seminaturali a più elevata resilienza rispetto a quelli dell'appennino calcareo: il manto vegetale presenta una più elevata continuità ed i processi denudativi appaiono meno intensi, grazie alla maggiore capacità di recupero della vegetazione e dei suoli nei confronti dei processi degradativi legati al passato sovrasfruttamento. Alle quote superiori e sui versanti settentrionali prevalgono gli usi forestali e zootecnico-pascolativi (boschi di faggio e di querce caducifoglie, boschi di castagno, praterie).

Le dinamiche evolutive delle aree della montagna su flysch sono condizionate dal declino demografico e delle attività zootecniche, con la rapida chiusura per forestazione spontanea della rete di habitat aperti: nel periodo 1960-2000 la superficie delle praterie e dei coltivi si è ridotta del 30%, mentre quella dei boschi ed arbusteti è quasi raddoppiata, passando dal 24% al 45%.

Le aree boschive (boschi di querce caducifoglie con cerri e roverella) segnano il territorio con un'alternanza ad aree a vegetazione prativa (aree in alcuni casi destinate anche ad attività di pascolo o foraggera). Si riporta un esempio nella Figura seguente.



Figura 9.c: Vista della Valle del Tammaro da Monte Alto

Gli insediamenti, di tipo accentrato, si localizzano in corrispondenza dei pianori sommitali degli alti morfologici a maggiore stabilità (un esempio è l'abiato di Morcone di cui si riporta una vista nel seguito). La densità di abitazioni sparse è generalmente bassa e concentrata lungo la principale viabilità a scala locale.



Figura 9.d: Vista dell'abitato di Morcone

Ne risulta un paesaggio aperto, spoglio, la cui suggestione è legata ad una sobria e desolata monotonia, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni.

Le tendenze evolutive sono legate ai cambiamenti in corso nella politica agricola comunitaria (disaccoppiamento degli aiuti dalle scelte produttive degli agricoltori) tenuto conto della particolare dipendenza degli ordinamenti tradizionali della collina argillosa (cereali, colture industriali, tabacco) dagli attuali meccanismi di sostegno.

Nella parte più orientale (verso Campolattaro) si incontrano colline con energia di rilievo da debole a moderata, a morfologia irregolarmente ondulata. L'uso dominante è a seminativo nudo con campi aperti, solo saltuariamente delimitati con elementi vivi (siepi, filari) o inerti.

Le aree boschive (boschi di querce caducifoglie) occupando tipicamente i versanti delle incisioni idriche a più intensa dinamica morfologica.

Il paesaggio è dominato dalla presenza dell'invaso artificiale di Campolattaro, formatosi in seguito alla realizzazione della diga a sbarramento del fiume Tammaro (una vista è riportata nella Figura seguente).



Figura 9.e: Diga di Campolattaro

Sui versanti bassi con sistemazioni antropiche (ciglionamenti, terrazzamenti) l'uso prevalente è agricolo con oliveti, vigneti, orti arborati, colture foraggere

9.2.2.2 Visibilità delle Aree di Intervento

La caratterizzazione di dettaglio degli aspetti paesaggistici è stata condotta, a partire dalle evidenze riscontrate in occasione dei sopralluoghi in sito, individuando una serie di settori attorno alle aree di intervento e, per ciascuno di essi, effettuando considerazioni relative a:

- sfondi visuali predominanti dai punti di osservazione presi in esame;
- posizione dei possibili punti di osservazione rispetto all'ubicazione delle aree;
- barriere visive presenti tra i punti di osservazione e le aree oggetto di intervento.

Premesso quanto sopra, sono state effettuate le seguenti considerazioni.

Per quanto riguarda l'area del Bacino Superiore di Monte Alto, il sito è localizzato in una depressione naturale in zona montana (circa 900 m s.l.m.), attualmente ad uso agricolo-pastorale nella parte più bassa e coperta da boschi di cerro nella parte superiore (si veda la Figura 9.1 allegata).

La morfologia dell'area è tale da rendere visibile la depressione unicamente dalle sponde dello stesso e da alcune alture immediatamente limitrofe a Sud (Monte Calvello, circa 800 m) e a Nord-Ovest (Ripa Maleportelle a circa 2 km e Monte La Serra a circa 900 m). Si tratta tuttavia di aree montane e alto collinari, a bassa frequentazione, caratterizzate dal pascolo e da boschi di querce caducifoglie. Questi ultimi facilitano il mascheramento dell'area di interesse, soprattutto per quanto riguarda la visuale dal Monte Calvello.



Figura 9.f: Vista dall'Alto del Bacino di Monte Alto

In aggiunta a tali aree prossime all'invaso l'area è parzialmente visibile dall'area dei Monti Mutria (circa a 12 km di distanza) e di Moschiatturo (circa a 8 km di distanza), localizzati in direzione Nord-Ovest.

Il sito che ospiterà l'Accesso alla Camera Valvole, è situato in un terreno agricolo confinante a Nord con il piede del versante di Monte Forgioso e circondato da aree boscate che ne mascherano la visuale sia dai versanti collinari e montani più prossimi (versanti ad Ovest tra i 700 e i 900 m) sia da quelli più distanti (Toppo Luisi a Nord-Ovest e Monte Calvello a Sud-Ovest, a circa 2 km) (si veda la Figura 9.2 allegata). Si ha una buona visibilità del sito dalla cima del Monte Forgioso, immediatamente a Nord dell'area di interesse (si veda la Figura seguente).

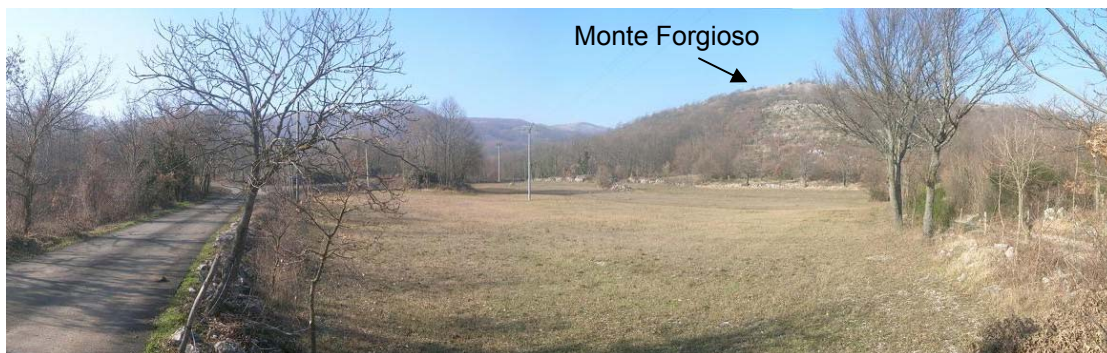


Figura 9.g: Vista Area di Accesso alla Camera Valvole

L'area prevista per l'Accesso alla Centrale è situata lungo la viabilità contrada Piana di Lanna, che porta alla Località Ciarli, inserita in un contesto agricolo-collinare (prevalentemente seminativi e uliveti), con presenza di case sparse (si veda la Figura 9.3 allegata).

Il sito è costituito da una ex cava, che risulta naturalmente chiusa sul lato Ovest dalla collina stessa nella quale è stata scavata. Le aree di estrazione risultano visibili dalla vallata verso Est e Sud-Est (da Località di Masseria Pericurti e Ponte Sorgenza). La cava risulta quindi ben visibile, oltre che dalle abitazioni più prossime che costituiscono la Località Ciarli stessa, anche dalla vallata sottostante per diversi km, fino alla SS No. 87, all'altezza di Campolattaro.



Figura 9.h: Vista della Cava Ciarli da Masseria Pericurti (S.S. 87)

La finestra intermedia alla galleria di restituzione, sarà ubicata su un terreno agricolo (attualmente ad uso seminativo), in un'area collinare scarsamente urbanizzata, esposta sul versante collinare con buona visibilità verso il bacino di Campolattaro e circondato da aree boscate che operano però un naturale mascheramento (si veda la Figura 9.4 allegata).

A poca distanza è localizzato anche il sito interessato dalla realizzazione dell'opera di presa/restituzione e il relativo pozzo paratoie.

Una buona visibilità su entrambi i siti si potrà avere sia dalla viabilità circumlacuale, che passa in prossimità delle aree, sia dalle colline di fronte, sul versante opposto del bacino di Campolattaro, fino a poco oltre Masseria Marcolfi. Nella figura seguente si riporta la vista dal versante orientale del lago.



Figura 9.i: Vista Accesso Finestra Intermedia e Pozzo Paratoie

9.2.3 Inquinamento Luminoso

9.2.3.1 Inquadramento Normativo

Con la Legge Regionale No. 12 del 25 Luglio 2002 (*"Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente, per la tutela dell'attività svolta dagli osservatori astronomici professionali e non professionali e per la corretta valorizzazione dei centri storici"*), la Regione Campania promuove:

- la riduzione dei consumi di energia elettrica negli impianti di illuminazione esterna e la prevenzione dell'inquinamento ottico e luminoso derivante dall'uso degli impianti di illuminazione esterna di ogni tipo;

- la uniformità dei criteri di progettazione per il miglioramento della qualità luminosa degli impianti per la sicurezza della circolazione stradale e per la valorizzazione dei centri urbani e dei beni culturali ed architettonici della Regione Campania;
- la tutela degli osservatori astronomici professionali e di quelli non professionali di rilevanza regionale o provinciale dall'inquinamento luminoso;
- la salvaguardia dell'ambiente naturale, inteso anche come territorio, e la salvaguardia dei bioritmi naturali delle specie animali e vegetali;
- la diffusione tra il pubblico delle tematiche relative all'inquinamento luminoso e la formazione di tecnici nell'ambito delle pubbliche amministrazioni.

Tale normativa provvede pertanto a definire:

- le prescrizioni, le prestazioni ed i riferimenti normativi per la corretta progettazione degli impianti di illuminazione esterna;
- i requisiti tecnici dei componenti e degli impianti di illuminazione e in particolare per la valorizzazione dei centri storici e degli edifici di carattere monumentale architettonico;
- i parametri geometrici ed i piani di manutenzione degli impianti, per l'ottimizzazione del progetto;
- le indicazioni per la progettazione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione.

In particolare, l'Art. 3 stabilisce come gli impianti di illuminazione esterna debbano essere progettati tenendo conto delle seguenti prescrizioni:

- è vietata l'illuminazione diretta dal basso verso l'alto;
- è vietata l'illuminazione di elementi e monumenti del paesaggio di origine naturale;
- fanno eccezione alla prima prescrizione gli impianti di illuminazione di edifici pubblici e privati che abbiano carattere monumentale e gli impianti per la valorizzazione degli edifici monumentali e di quelli di particolare interesse architettonico per i quali nel progetto sia esplicitamente motivata l'impossibilità tecnica di evitare l'illuminazione dal basso verso l'alto. In ogni caso, gli impianti in oggetto sono progettati in modo da uniformarsi ai criteri disposti per le zone di particolare protezione;
- è vietato l'uso di fasci di luce, roteanti o fissi, per meri fini pubblicitari o di richiamo. Analogo divieto si estende alla proiezione di immagini o messaggi luminosi nel cielo sovrastante il territorio regionale o sullo stesso territorio o su superfici d'acqua. È altresì vietato utilizzare le superfici di edifici e di altri soggetti architettonici o naturali per la proiezione o l'emissione di immagini, messaggi o fasci luminosi;
- per le strade con traffico motorizzato vale la norma dell'Ente Nazionale Unificazione-UNI-10439/1995- o norma della Commissione Europea di Normazione-CEN- per gli aspetti fotometrici, la norma del Comitato Elettrotecnico Italiano -CEI-74-7 per gli aspetti elettrici;
- per le aree urbane con traffico prevalentemente pedonale si fa riferimento alle raccomandazioni contenute nella pubblicazione della Commission International de l'Eclairage -CIE- No.136 del 2000 - Guida all'illuminazione delle aree urbane - o norma CEN.

Vengono inoltre individuati gli Osservatori astronomici (professionali e non), i siti di osservazione ove si svolgono attività scientifiche e di divulgazione culturale di rilevante interesse regionale (con la relativa fascia di protezione, di cui all'allegato 2 della presente legge), le associazioni di astrofili e il rispettivo territorio di competenza (allegato 3 della presente legge) e le zone di particolare protezione (aree protette, in allegato 4 alla presente legge).

Le zone di particolare protezione sono individuate in chilometri di raggio dal centro degli Osservatori professionali e non professionali e sono pari, rispettivamente, a 2 km per gli Osservatori inseriti nel tessuto urbano, a 10 km per gli Osservatori non ricadenti nelle aree urbane e a 2 km per i siti di osservazione, di cui all'allegato 2 della presente legge e successive modifiche, ai confini amministrativi dei Comuni in cui ricadono in tutto o in parte le aree naturali protette di cui all'allegato 4 della presente legge. I Comuni il cui territorio sia compreso anche solo in parte nelle zone di particolare protezione estendono le norme tecniche relative a tutto il territorio comunale.

La normativa definisce infine le disposizioni aggiuntive da adottare per le suddette zone di particolare protezione, secondo le quali, in tali aree, valgono i seguenti valori di progetto:

- per impianti di tipo stradale con impiego di armature stradali, emissione massima 0 cd/klm a 90° ed oltre;
- per strade con traffico motorizzato, emissione massima 10 cd/klm a 90° e 0 cd/klm a 100° ed oltre con fari simmetrici e 0 cd/klm a 90° ed oltre se asimmetrici;
- per impianti di carattere ornamentale e di arredo urbano con lanterne, lampare o corpi illuminati similari dotati di ottica interna, emissione massima di 10 cd/klm a 100° ed oltre;
- per impianti ornamentali e di arredo urbano con ottiche aperte di altro tipo, emissione massima 25 cd/klm a 90°, 5 cd/klm a 100° e 0 cd/klm a 110° ed oltre.

9.2.3.2 Potenziali Ricettori

Dall'esame della documentazione disponibile (Allegati 2 e 3) non risultano ricettori sensibili quali osservatori professionali e non professionali e associazioni di astrofili.

Per quanto riguarda le aree protette, come già evidenziato precedentemente, si segnala la presenza del Parco del Matese a circa 7 km ad Ovest del bacino superiore di Monte Alto e dell'Oasi del WWF Lago di Campolattaro.

9.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RECETTORI

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 dalle 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 9.3: Aspetti Storico-Paesaggistici, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Cantiere/Opera	Distanza Minima
Fase di Cantiere		
Edifici Storici (Centro Pontelandolfo)	Cantiere No. 4	2 km a S
Edifici Storici (Centro Campolattaro)	Cantiere No. 5 Cantiere No. 6	1 km a S 1.5 km a S
Aree Boscate	Cantiere No. 1 cantiere No. 5	Interferenza Diretta
Fascia di tutela corpi idrici (Invaso Campolattaro)	Cantiere No. 6	Interferenza Diretta
SIC 8020009 "Pendici Meridionali del Monte Mutria"	Cantiere No. 1	Interferenza Diretta
ZPS IT8020015 "Invaso del Fiume Tammaro"	Cantiere No. 5 e 6	Interferenza Diretta
Oasi WWF	Cantiere No. 6	Interferenza Diretta
Fase di Esercizio		
Edifici Storici (Centro Pontelandolfo)	Accesso Centrale	2 km a S
Edifici Storici (Centro Campolattaro)	Accesso Galleria Intermedia Pozzo paratoie	1 km a S 1.5 km a S
Aree Boscate	Bacino di Monte Alto Accesso Galleria Intermedia	Confinante Confinante
Fascia di tutela corpi idrici (Invaso Campolattaro)	Opera di Presa Pozzo paratoie	Interferenza Diretta
SIC 8020009 "Pendici Meridionali del Monte Mutria"	Bacino di Monte Alto	Interferenza Diretta
ZPS IT8020015 "Invaso del Fiume Tammaro"	Accesso Galleria Intermedia Opera di Presa Pozzo paratoie	Interferenza Diretta
Oasi WWF	Opera di Presa	Interferenza Diretta

9.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

9.4.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio

9.4.1.1 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 Quadro di Riferimento Programmatico del SIA e nella caratterizzazione della componente riportata in precedenza, 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").

L'elemento archeologico più vicino alle opere a progetto è costituito da un'area archeologica situata in contrada Sorgenza, nel Comune di Pontelandolfo, a circa 900 m dall'area di cantiere No. 4, Accesso Centrale.

Potenziali interferenze con la componente possono essere riconducibili alle attività di scavo nelle aree di cantiere in superficie in aree non antropizzate (Cantieri No. 1, 2, 3, 5 e 6). Si escludono interferenze con l'area di cantiere No. 4 (Accesso Centrale) in quanto ubicata all'interno di una cava dismessa e quindi già oggetto di profonde modificazioni.

Non sono segnalate nelle aree di interesse segni dell'evoluzione storico-archeologica o comunque elementi che possano evidenziare un rischio di interferenza con ritrovamenti di tal genere. Si ritiene che nel complesso l'impatto sia **trascurabile**.

Per le misure di mitigazioni adottabili nel caso del manifestarsi di situazioni di interesse archeologico si rimanda al paragrafo successivo.

9.4.1.2 Misure di Mitigazione

Già in fase di progettazione è già stato escluso l'interessamento di aree caratterizzate dalla presenza di elementi archeologici o di valenza storico-architettonica.

Nel caso si dovessero accertare situazioni di interferenza con aree archeologiche nelle fasi di progettazione esecutiva si potranno adottare le seguenti misure di mitigazione:

- provvedere al controllo degli scavi impiegando personale qualificato, in accordo con la Soprintendenza competente;
- nel caso di rinvenimento di reperti, adottare le misure più idonee di concerto con la Soprintendenza competente come asportazione e conservazione in luoghi idonei dei reperti.

9.4.2 **Impatto Paesaggistico (Fase di Cantiere)**

9.4.2.1 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 per il bacino superiore e per i portali di accesso.

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 e il bacino superiore. Come evidenziato nel Quadro progettuale sono previsti in totale 6 aree di cantiere, fra le quali la più significativa in termini di occupazione delle aree è il bacino superiore

Ultimati i lavori, alcune aree di cantiere saranno completamente ripristinate (Cantiere No. 3 Fabbricazione Virole) mentre altre saranno ripristinate per la quota parte non occupata dalle opere a progetto (Portali, Pozzo Paratoie). Nell'Area di Cantiere No. 1 (bacino di Monte Alto) gran parte dell'area di cantiere sarà occupata anche in fase di esercizio dallo specchio acqueo dell'invaso di accumulo.

Le aree destinate al ripristino o comunque alla rinaturalizzazione 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 quanto le aree interessate hanno un impronta agricola/foraggera, annullandosi rapidamente con la ripresa delle attività agricole.

Per quanto riguarda l'impatto delle aree di cantiere che saranno ripristinate si stima un impatto di **bassa entità** in quanto di natura temporanea. 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 9.4.3.

9.4.2.2 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 (baracche e nastri) e delle aree di ricovero e stoccaggio materiali.

9.4.3 **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 superiore. Gli impianti della Centrale saranno ubicati in sotterraneo e gli unici elementi che rimarranno visibili, oltre al Bacino, saranno gli accessi alle gallerie (portali), il pozzo paratoie di valle e l'edificio di Centrale ubicato nell'area prospiciente l'accesso della galleria di Centrale. L'opera di presa sarà al di sotto del pelo libero dell'invaso di Campolattaro e quindi non visibile se non durante eventuali operazioni di svasso della diga per manutenzione.

Nel seguito del paragrafo sono valutati gli impatti associati a:

- la presenza del Bacino superiore e le opere ad esso connesse (strada e canale di gronda, portale di accesso alla camera paratoie);
- la presenza dei portali di accesso alle gallerie (Camera Valvole, Centrale, Finestra Intermedia), l'edificio uffici su accesso Centrale ed al pozzo paratoie di valle.

Di seguito si riporta una descrizione dello Studio Architettonico a cui sono stati sottoposti i portali di accesso agli impianti e l'edificio uffici.

Si evidenzia che le opere sono state oggetto di una Relazione Paesaggistica dedicata (rapporto D'Appolonia Doc. No. 10-689-H10), a cui si rimanda per maggiori particolari sull'argomento.

9.4.3.1 Studio Architettonico

Relativamente ai portali di accesso alle gallerie Accesso Opera di Presa e Scarico, Accesso Camera Valvole e Accesso Centrale e relativo edificio è stato predisposto uno studio architettonico dedicato.

All'ingresso di ogni galleria sarà installata una porta metallica da realizzarsi a disegno, in acciaio ossidato con colorazione in rame atta a variare nel tempo il colore. Il portale esterno di accesso della galleria verrà realizzato in calcestruzzo speciale, di colore chiaro simile alla roccia esistente, con superficie atta alla proliferazione superficiale di vegetali, muschi ed altre essenze autoctone, con previsione di rivestimento pari all'80%. Il manufatto prevede inoltre l'inserimento di involucri predisposti ad accogliere terreno per la piantumazione di altre essenze autoctone che andranno a coadiuvare e definire, congiuntamente con i muschi sopra descritti, l'immagine di rinaturalizzazione ed inserimento ambientale del manufatto nel suo insieme.

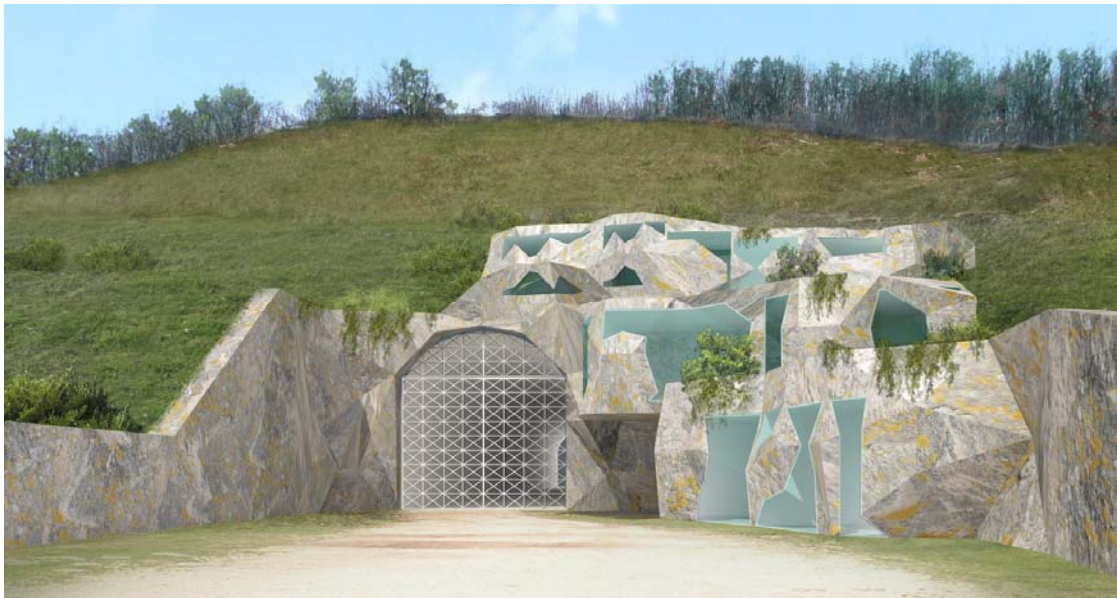


Figura 9.j: Studio Architettonico Accesso Centrale (Studio Italo Rota & partners)

Per maggiori particolari si rimanda alla Relazione Paesaggistica (Rapporto D'Appolonia Doc. No. 10-689-H10).

9.4.3.2 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 4 siti ognuno dei quali è caratterizzato dalla presenza di più opere ed elementi:

- bacino di Monte Alto (invaso superiore, strada e canale circumlacuale, accesso camera paratoie e pozzo piezometrico di monte);

- località Spaccamontagne (accesso camera valvole);
- località Ciarli (accesso alla Centrale e relativi edifici di presidio);
- invaso di Campolattaro (accesso alla finestra intermedia e pozzo paratoie).

9.4.3.2.1 Criteria per la determinazione della Classe di Sensibilità del Sito

Tali linee guida propongono tre differenti modi di valutazione della sensibilità di un sito, con riferimento ad una chiave di lettura locale e ad una sovralocale:

- morfologico-strutturale;
- vedutistico;
- simbolico.

Le stesse linee guida evidenziano come sia da escludere che si possa trovare una formula o procedura capace di estrarre da questa molteplicità di fattori un giudizio univoco e “oggettivo” circa la sensibilità paesistica, anche perché la società non è un corpo omogeneo e concorde, ma una molteplicità di soggetti individuali e collettivi che interagiscono tra loro in forme complesse, spesso conflittuali.

In considerazione della tipologia di opera si prenderanno in considerazione solamente le “chiavi di lettura” a livello locale.

Modo di Valutazione Morfologico-Strutturale

Questo modo di valutazione considera la sensibilità del sito in quanto appartenente a uno o più “sistemi” che strutturano l’organizzazione di quel territorio e di quel luogo, assumendo che tale condizione implichi determinate regole o cautele per gli interventi di trasformazione. Normalmente qualunque sito partecipa a sistemi territoriali di interesse geo-morfologico, naturalistico e storico-insediativo.

La valutazione dovrà però considerare se quel sito appartenga ad un ambito la cui qualità paesistica è prioritariamente definita dalla leggibilità e riconoscibilità di uno o più di questi “sistemi” e se, all’interno di quell’ambito, il sito stesso si collochi in posizione strategica per la conservazione di queste caratteristiche di leggibilità e riconoscibilità. Il sistema di appartenenza può essere di carattere strutturale, vale a dire connesso alla organizzazione fisica di quel territorio, e/o di carattere linguistico-culturale e quindi riferibile ai caratteri formali (stilistici, tecnologici e materici) dei diversi manufatti.

La valutazione a livello locale considera l’appartenenza o contiguità del sito di intervento con elementi propri dei sistemi qualificanti quel luogo specifico:

- segni della morfologia del territorio: dislivello di quota, scarpata morfologica, elementi minori dell’idrografia superficiale, etc.;
- elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo: alberature, monumenti naturali, fontanili o zone umide che non si legano a sistemi più ampi, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde locale, etc.;
- componenti del paesaggio agrario storico: filari, elementi della rete irrigua e relativi manufatti (chiuse, ponticelli.), percorsi poderali, nuclei e manufatti rurali, etc.;
- elementi di interesse storico-artistico: centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle, mura storiche, etc.;

- elementi di relazione fondamentali a livello locale: percorsi – anche minori – che collegano edifici storici di rilevanza pubblica, parchi urbani, elementi lineari – verdi o d'acqua – che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative, «porte» del centro o nucleo urbano, stazione ferroviaria, etc.;
- vicinanza o appartenenza ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo linguistico, tipologico e d'immagine, situazione in genere più frequente nei piccoli nuclei, negli insediamenti montani e rurali e nelle residenze isolate ma che potrebbe riguardare anche piazze o altri particolari luoghi pubblici.

Modo di Valutazione Vedutistico

Le chiavi di lettura a scala locale si riferiscono soprattutto a relazioni percettive che caratterizzano il luogo in esame:

- il sito interferisce con un belvedere o con uno specifico punto panoramico;
- il sito si colloca lungo un percorso locale di fruizione paesistico-ambientale (il percorso-vita nel bosco, la pista ciclabile lungo il fiume, il sentiero naturalistico, etc.);
- il sito interferisce con le relazioni visuali storicamente consolidate e rispettate tra punti significativi di quel territorio (il cono ottico tra santuario e piazza della chiesa, tra rocca e municipio, tra viale alberato e villa, etc.);
- adiacenza a tracciati (stradali, ferroviari) ad elevata percorrenza.

Modo di Valutazione Simbolico

Le chiavi di lettura a livello locale considerano quei luoghi che, pur non essendo oggetto di (particolari) celebri citazioni rivestono un ruolo rilevante nella definizione e nella consapevolezza dell'identità locale, possono essere connessi sia a riti religiosi (percorsi processionali, cappelle votive, etc.) sia ad eventi o ad usi civili (luoghi della memoria di avvenimenti locali, luoghi rievocativi di leggende e racconti popolari, luoghi di aggregazione e di riferimento per la popolazione insediata).

9.4.3.2.2 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?

- quale tipo di comunicazione o di messaggio simbolico trasmette?
- si pone in contrasto o risulta coerente con i valori che la collettività ha assegnato a quel luogo?

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 i 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.

9.4.3.3 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 9.4: Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Sensibilità Paesistica dei Siti

MODO DI VALUTAZIONE	CHIAVI DI LETTURA A LIVELLO LOCALE	VALUTAZIONE			
		Bacino Superiore	Accesso Camera Valvole	Accesso Centrale	Finestra Intermedia e Pozzo Paratoie
SISTEMICO	appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse geomorfologico	4	4	2	4
	appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse naturalistico	5	3	1	5
	appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse agrario	2	2	1	3
	appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse storico-artistico	2	2	2	2
	appartenenza/contiguità ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo tipologico, linguistico e dei valori di immagine.	3	3	3	2
VEDUTISTICO	interferenza con punti di vista panoramici	1	1	3	3
	interferenza/contiguità con percorsi di fruizione paesistico-ambientale	4	2	2	3
	interferenza con relazioni percettive significative tra elementi locali	1	1	2	3
SIMBOLICO	interferenza/contiguità con luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale (luoghi celebrativi o simbolici della cultura/tradizione locale).	1	1	1	1
MEDIA		2.6	2.1	1.9	2.8

Nella riga finale, in considerazione delle valutazioni espresse in tabella, è assegnato il giudizio complessivo medio di sensibilità paesistica dei siti in esame.

Per la valutazione dell'impatto percettivo è stata predisposta una carta delle intervisibilità delle opere a progetto realizzata attraverso la rappresentazione trimensionale del territorio mediante GIS e l'analisi della visibilità teorica dai siti di interesse. Il GIS consente attraverso i dati DEM (Digital Elevation Data) di ricreare la morfologia delle aree intorno all'area di localizzazione delle opere con una discretizzazione di circa 100 m. I dati sono stati desunti dal sito del CGIAR- CSI (Consortium for Spatial Information).

Fornendo una serie di punti rappresentativi delle dimensioni e del posizionamento delle opere a progetto il programma ne estrapola la visibilità teorica applicando una verifica punto-punto su tutto il dominio.

All'aumentare delle dimensioni delle opere e dei relativi punti rappresentativi il programma consente di effettuare un maggior numero di verifiche, la cui combinazione consente di stimare il grado di sensibilità visiva delle opere in termini di visibilità teorica di tutta o di solo parte dell'opera (da una "Livello 4" di visibilità massima del 100% al "Livello 1" di visibilità di solo il 25% dell'opera).

L'opera che presenta una maggiore superficie è il bacino superiore di Monte Alto, per il quale è stata realizzata una mappa di intervisibilità teorica a larga scala (Figura 9.5 allegata), analizzando il territorio nel raggio di circa 15 km. Tale analisi ha evidenziato una visibilità teorica del bacino, a parte le aree circostanti nel raggio di 1 km corrispondenti alla parte superiore del bacino stesso, dalle alture poste a Nord-Ovest (Monte Mutria a quota 1,880 m e Monte Moschiature a quota 1,470 m) e poste a Sud (Pentime a quota 1,100 m), in virtù delle altezze molto superiori rispetto a quelle del bacino (900 m).

Per ogni opera sono state prodotte delle mappe di intervisibilità teorica a scala di qualche chilometro per una valutazione più dettagliata della visibilità dalle aree circostanti (Figura 9.6 allegata). La visibilità teorica è stata poi riverificata attraverso riprese fotografiche dei luoghi e predisposizione di fotoinserti delle opere per un'oggettiva valutazione dell'impatto paesaggistico riconducibile agli interventi in progetto.

Dai punti ritenuti più significativi per evidenziarne l'inserimento paesaggistico è stata realizzata una simulazione fotografica dello stato futuro utilizzando la tecnica del montaggio fotografico computerizzato, che consente maggiore realismo e maggiore oggettività.

Le simulazioni rappresentano infatti il mezzo principale per visualizzare il risultato finale del progetto di inserimento paesaggistico e il tipo d'impatto che l'opera implica, valutando come le dimensioni delle nuove costruzioni si relazionano con il contesto ambientale e verificando se lo studio e la scelta di forme, materiali e colori adottati per l'intervento contribuiscano alla minimizzazione dell'impatto.

Di seguito si riporta una sintesi delle valutazioni effettuate su ogni opera.

Bacino Superiore

L'analisi della Figura 9.6a allegata evidenzia per il bacino superiore una visibilità teorica del Bacino limitata all'intorno dello stesso, dalla parte più elevata della conca naturale dove sarà realizzato. Le aree da cui il Bacino è maggiormente visibile sono poste lungo il versante settentrionale della conca salendo verso la località Piani di Moia e lungo il lato occidentale seguendo i sentieri che tagliano il versante. Va evidenziato che in molte aree per le quali la Figura 9.6a indica visibilità teorica la presenza di fitta vegetazione arborea nella realtà consentirà solo una visione limitata dell'invaso.

In base ai risultati dell'analisi della visibilità e ai sopralluoghi di verifica i punti individuati per i fotoinserti del Bacino sono i seguenti:

- da Nord-Ovest dell'invaso (circa 500 m) alla quota dei Piani di Moia ai piedi del Monte La Serra. Il punto è accessibile da un sentiero sterrato e ha buona visibilità su tutto il bacino;
- da Sud-Ovest dell'invaso (circa 100 m) ai piedi del Monte Ricci. Il punto è accessibile da un sentiero sterrato che partendo dalle aree più depresse del bacino risale il versante verso Est. Rispetto al punto precedente la vista dell'invaso sarà più ravvicinata.

Nelle Figure 9.7a e 9.7b sono riportati i fotoinserti del Bacino superiore e delle opere conesse (canale di gronda, portale accesso, etc).

Accesso Camera Valvole

La Figura 9.6b allegata riporta la visibilità teorica per il portale di accesso alla Camera Valvole. Le aree con maggiore visibilità dell'opera sono le immediate vicinanze la strada di accesso alla zona che da Pontelandolfo raggiunge la frazione di Spaccamontagna.

Anche in questo caso, a precisazione di quanto stimato dal programma GIS nella Figura 9.6b, i sopralluoghi hanno evidenziato nell'area intorno al portale di accesso alla Camera Valvole la presenza di aree boscate e filari di alberi che limitano la visibilità reale dal sito da più lontano. Per quanto riguarda le aree poste a Nord dell'opera il portale non sarà visibile perché incassato nel versante stesso.

In base ai sopralluoghi effettuati il punto più rappresentativo per un fotoinserimento del portale è lungo la viabilità che porta al Borgo Spaccamontagna, a circa 100 m a Sud-Est dell'opera.

Nella Figura 9.7c è riportato il relativo fotoinserimento.

Accesso Centrale

La visibilità teorica del portale di accesso alla Centrale è riportata nella Figura 9.6c allegata. Il programma ha evidenziato una visibilità teorica nell'intorno del sito e in alcune aree poste a Sud-Est. Il portale è incassato nella parete rocciosa della cava dismessa e la morfologia del luogo ne annulla la visibilità da Ovest.

In base ai sopralluoghi effettuati i punti più rappresentativi dell'inserimento paesaggistico del portale della centrale sono:

- lungo la viabilità di accesso alla Frazione Ciarli, a meno di 100 m a Sud-Est dell'opera;
- dalla strada S.P. No. 87 che attraversa la piana di fondovalle tra Masseria Pericurti e Pontesorgenza. Il sito dista circa ad 1 km a Sud-Est del portale della Centrale.

Nelle Figure 9.7d e 9.7e sono riportati i relativi fotoinserimenti con l'indicazione precisa dei punti di ripresa fotografica.

Per quanto riguarda le aree di fondovalle posizionate più ad Sud-Est del sito (aree ad Est di Pontelandolfo) si evidenzia che in considerazione della distanza di oltre 2 km dell'opera e delle relative dimensioni (altezza di 10 m) si ritiene che la visibilità effettiva sia modesta. Di seguito si riporta un esempio della vista in corrispondenza della SS No. 87 (località case Ciova).



Figura 9.k: Vista Accesso Centrale da SS No. 87

Accesso Finestra Intermedia

L'analisi della Figura 9.6d allegata evidenzia per la finestra intermedia una visibilità teorica dell'opera nelle immediate vicinanze e lungo un'area localizzata oltre la sponda sinistra dell'invaso di Campolattaro (distanza minima circa 3.5 km).

Esaminando la sezione dell'opera e considerando che questa sarà incassata nel versante è possibile evidenziare che il portale di accesso alla finestra intermedia sarà visibile solamente dal settore $150^\circ \div 240^\circ$ (circa da S-SE a O-SO). Per quanto riguarda le aree poste oltre l'invaso di Campolattaro si evidenzia che esse sono poste al di fuori dei settori di visibilità.

Le aree in prossimità del portale poste a NO, Nord ed Est non avranno visibilità sull'opera in quanto la stessa sarà nascosta da tali angolazioni.

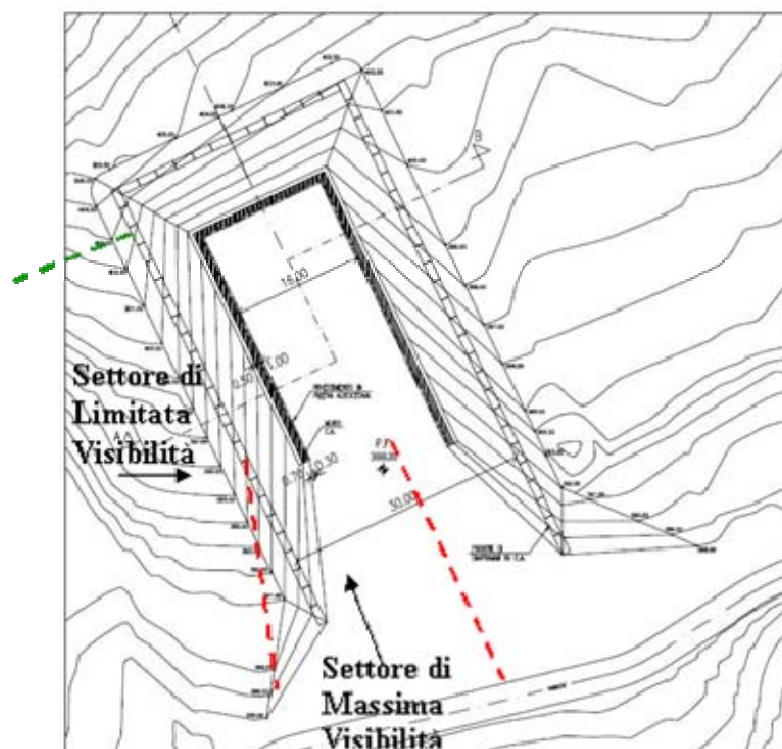


Figura 9.I: Settori di Visibilità dell'Accesso alla Finestra Intermedia

L'area a maggiore visibilità è localizzata nel versante opposto al portale in direzione SE lungo la strada di accesso attualmente sterrata (si veda la precedente figura), caratterizzata nell'intorno da aree a copertura boschiva praticabili attraverso sentieri minori.

Valutazione Impatto Percettivo

In sintesi i fotoinserti elaborati sono i seguenti:

- Figure 9.7a e 9.7b per il Bacino di Monte Alto;
- Figura 9.7c per l'Accesso alla camera Valvole;
- Figure 9.7d e 9.7e per l'Accesso alla Centrale;
- Figura 9.7f per l'Accesso alla Finestra Intermedia.

Nella seguente tabella sono schematicamente riportati i parametri associati ai criteri di valutazione descritti in precedenza, con riferimento alla scala di valutazione locale (da 1 a 5) dei risultati delle fotosimulazioni predisposte.

Tabella 9.5: Impatto Percettivo per la Presenza della Nuove Opere/Strutture, Grado di Incidenza Paesistica

MODO DI VALUTAZIONE	PARAMETRI DI VALUTAZIONE A LIVELLO LOCALE	VALUTAZIONE			
		Bacino Superiore	Accesso Camera Valvole	Accesso Centrale	Finestra Intermedia
INCIDENZA MORFOLOGICA E TIPOLOGICA	coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle forme naturali del suolo	1	2	2	2
	coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico	4	1	1	1
	coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle regole morfologiche e compositive riscontrate nell'organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale	2	2	2	2
INCIDENZA LINGUISTICA	coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici tipici del contesto inteso come ambito di riferimento storico-culturale	1	1	1	1
INCIDENZA VISIVA	ingombro visivo	4	1	1	1
	contrasto cromatico	4	2	1	2
	alterazione dei profili e dello skyline	1	1	1	1
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	1	1	1
MEDIA		2.1	1.3	1.2	1.3

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:

- 5.5 per l'area del Bacino superiore;
- 2.8 per l'area di Accesso alla Camera Valvole;
- 2.3 per l'area di Accesso alla Centrale;
- 3.7 per l'area della Finestra Intermedia alla Galleria di Restituzione.

L'impatto maggiore è relativo al Bacino superiore, che comunque rimane ben al di sotto della soglia di tolleranza. L'impatto seppur rilevante in considerazione delle dimensioni dell'invaso, in virtù della scelta localizzativa (naturalmente nascosto da una depressione naturale) e delle scelte progettuali adottate, risulta mitigato e presenta comunque un inserimento armonizzato all'interno del paesaggio esistente.

Per le altre opere l'impatto paesaggistico, come confermato dai fotoinserti effettuati, non risulta di entità rilevante. Gli studi architettonici per i portali e l'edificio uffici di Centrale hanno consentito infatti di armonizzare le opere al contestomo.

L'impatto sulla componente è di **bassa/media entità**, anche in considerazioni delle misure di mitigazione previste. Altre caratteristiche dell'impatto sono permanente, a vasta scala.

10 COMPONENTE AGRO-ALIMENTARE, ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E INFRASTRUTTURE

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 10.1 riassume le interazioni tra il progetto e la componente;
- il Paragrafo 10.2 riporta per l'area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente. In particolare:
 - aspetti demografici ed insediativi,
 - aspetti occupazionali e produttivi,
 - attività agricole,
 - infrastrutture di trasporto e traffico terrestre,
 - turismo,
 - patrimonio agro-alimentare,
 - salute pubblica;
- nel Paragrafo 10.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 10.4 quantifica gli impatti ambientali e descrive le misure di mitigazione previste.

10.1 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),
 - traffico indotto (trasporto terre, materiali, addetti),
 - interazioni con fruizioni turistiche delle aree (presenza cantieri),
 - 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 superiore e accessi),
 - interazioni con fruizioni turistiche delle aree (applicazione di recinzioni di protezione intorno al bacino superiore e all'opera di presa),

- 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 riportate al Capitolo 6 e 8 del Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame (fase di cantiere) è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 10.1: Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture e Patrimonio Agroalimentare, Salute Pubblica, Fase di Cantiere, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Cantiere No. 1 Bacino Superiore Cantiere No. 5 Finestra Intermedia Galleria di Restituzione Cantiere No. 6 Opera di Presa/Restituzione Bacino Inferiore		
Occupazione/Limitazione di uso del suolo		X
Trasporto terre e materiali (traffico indotto)		X
Trasporto addetti (traffico indotto)	X	
Interazione con la fruizione turistica delle aree		X
Emissioni sonore ed inquinanti		X
Potenziali Incidenti (pericoli connessi alle attività di cantiere)		X
Incremento dell'occupazione e di richiesta di servizi		X
Cantiere No.2 di Accesso alla Camera Valvole Cantiere No. 3 Fabbricazione Virole Cantiere No. 4 Accesso Centrale		
Occupazione/Limitazione di uso del suolo		X
Trasporto terre e materiali (traffico indotto)		X
Trasporto addetti (traffico indotto)	X	
Interazione con la fruizione turistica delle aree	X	
Emissioni sonore ed inquinanti		X
Potenziali Incidenti (pericoli connessi alle attività di cantiere)		X
Incremento dell'occupazione e di richiesta di servizi		X

La valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in fase di esercizio è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 10.2: Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture e Patrimonio Agroalimentare, Salute Pubblica, Fase di Esercizio, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Limitazione/Perdita di uso del suolo		X
Interazione con la fruizione turistica delle aree		X
Emissioni Sonore degli Impianti	X	
Incremento efficienza del sistema elettrico		X
Incremento dell'occupazione (diretta e indiretta)		X
Emissioni sonore ed inquinanti (trasporto addetti)	X	
Trasporto addetti (traffico indotto)	X	

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,
 - interazione con la fruizione turistica delle aree per quanto concerne i cantieri No. 2 (accesso alla centrale), No. 3 (fabbricazione Virole) e No. 4 (accesso alla centrale) in quanto aree non soggetta a fruizione turistica;
- per l'esercizio:
 - emissioni sonore da funzionamento apparecchiature di Centrale: in relazione alla localizzazione delle sorgenti sonore, in caverna a circa 500 m di profondità, non è possibile alcuna trasmissione delle rumorosità in superficie,
 - emissioni sonore ed inquinanti da traffico indotto. Tale traffico, è considerato non significativo in quanto imputabile unicamente al trasporto degli addetti della Centrale e degli addetti alla manutenzione degli impianti,
 - traffico indotto: considerato non significativo per le considerazioni riportate al punto precedente.

La valutazione degli impatti ambientali associati alle azioni di progetto potenzialmente significative è riportata nel seguito del Capitolo.

10.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

10.2.1 Aspetti Demografici e Insediativi

10.2.1.1 Provincia di Benevento

La Provincia di Benevento comprende 78 comuni con una popolazione totale, al 1 Gennaio 2010, di 288,283 abitanti di cui 139,869 (48.5%) maschi e 148,414 (51.5%) femmine e una densità di 159.7 ab./km² (Demoistat, sito web).

Il capoluogo (unico comune della provincia con più di 20.000 abitanti) non esercita un grande richiamo sulla popolazione provinciale: solamente il 21.6% dei residenti abita infatti nel Comune di Benevento, rivelando un grado di urbanizzazione particolarmente basso, meno della metà rispetto ad entrambi i contesti di riferimento (Italia e Mezzogiorno) (Unione Camere, Atlante della Competitività delle Province e delle Regioni, sito web).

Nell'ultimo decennio, a seguito di un minimo nella crescita della popolazione nel 2002, si è assistito ad un rapido incremento con un picco massimo nel 2004, Tasso Totale di Crescita pari a 6.6 (calcolato su 1000 abitanti), seguito da una lenta decrescita, tutt'ora in atto, con un trend negativo e un Tasso Totale di Crescita di -1.5 (Comuni-Italiani, sito web). L'età media della popolazione è di 42.6 anni e il tasso di natalità è di 8.4 (calcolato su mille abitanti). La ripartizione della popolazione per classi di età evidenzia una presenza di ultrasessantacinquenni (20.80%) superiore alla media nazionale (20.23%) e una bassa incidenza dei giovani con meno di 15 anni (13.93%) più bassa di quella nazionale (14.05%). Caratteristica della provincia è la scarsa incidenza della popolazione straniera sul territorio.

10.2.1.2 Comune di Morcone

Il Comune di Morcone, comune montano ricadente in Provincia di Benevento, presenta una popolazione di 5,166 abitanti di cui 2,509 maschi e 2,657 femmine al 1 Gennaio 2010.

Il comune, localizzato al confine con il Molise, fa parte della Comunità Montana Zona Alto Tammaro e si affaccia sulla valle del Fiume Tammaro, alle pendici del monte Mucre.

Morcone ha una superficie di 100.9 km² e una densità abitativa di 51.2 ab./km². Il trend di crescita demografica risulta negativo. L'età media della popolazione comunale è di 45.6 anni (al 2007) con un tasso di natalità di 5.4 (al 2009). Di seguito vengono riportati i dati relativi al movimento demografico per l'anno 2009 (Demoistat, sito web).

Tabella 10.3: Comune di Morcone, Bilancio Demografico (Anno 2009)

	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1 Gennaio	2,540	2,673	5,213
Nati	11	17	28
Morti	40	31	71
Saldo Naturale	-29	-14	-43
Iscritti da altri comuni	27	32	59
Iscritti dall'estero	5	10	15
Altri iscritti	0	0	0

	Maschi	Femmine	Totale
Cancellati per altri comuni	30	43	73
Cancellati per l'estero	4	1	5
Altri cancellati	0	0	0
Saldo Migratorio e per altri motivi	-2	-2	-4
Popolazione residente in famiglia	2,498	2,657	5,155
Popolazione residente in convivenza	11	0	11
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Popolazione al 31 Dicembre	2,509	2,657	5,166
Numero di Famiglie	2,187		
Numero di Convivenze	3		
Numero medio di componenti per famiglia	2.36		

Morcone con i Comuni di Campolattaro, Pontelandolfo e Sassinoro, costituiscono il Sistema Insediativo Locale "Alta Valle del Tammaro" (Provincia di Benevento, 2009). Morcone in particolare è considerato il "Centro ordinatore di livello Provinciale" cioè il centro portante dell'armatura urbana provinciale cui è assegnato il ruolo di polarizzazione dell'offerta di funzioni rare (strutture scolastiche, sanitarie, culturali, fieristiche, ecc) e di strutturazione delle relazioni a livello dei sottosistemi territoriali (Provincia di Benevento, 2009).

10.2.1.3 Comune di Campolattaro

Il Comune di Campolattaro, localizzato alle pendici della Toppa Guardiola, ha una popolazione di 1,105 abitanti su una superficie di 17.5 km² per una densità media di 63 ab./km². L'età media della popolazione comunale è di 45.3 anni (al 2007) con un tasso di natalità di 5.4 (al 2009). È considerato un insediamento collinare essendo i suoi nuclei abitati compresi tra i 300 e i 599 m. s.l.m. Di seguito vengono riportati i dati relativi al movimento demografico per l'anno 2009 (ISTAT, 2010).

Tabella 10.4: Comune di Campolattaro, Bilancio Demografico (Anno 2009)

	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° Gennaio	528	577	1,105
Nati	5	1	6
Morti	2	8	10
Saldo Naturale	3	-7	-4
Iscritti da altri comuni	10	11	21
Iscritti dall'estero	1	1	2
Altri iscritti	0	0	0
Cancellati per altri comuni	8	9	17
Cancellati per l'estero	2	2	4

	Maschi	Femmine	Totale
Altri cancellati	0	0	0
Saldo Migratorio e per altri motivi	1	1	2
Popolazione residente in famiglia	532	571	1,103
Popolazione residente in convivenza	0	0	0
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Popolazione al 31 Dicembre	532	571	1,103
Numero di Famiglie	441		
Numero di Convivenze	0		
Numero medio di componenti per famiglia	2.05		

10.2.1.4 Comune di Pontelandolfo

Pontelandolfo è un comune collinare che sorge sulla dorsale del Sannio tra le valli dei corsi d'acqua dell'Alente e del Lenticelle. Il comune ha una superficie di 82.2 km² e una popolazione di 2,377 unità per una densità di 28.9 ab./km². L'età media della popolazione è di 45.6 anni (al 2007) con un tasso di natalità di 5.4 (al 2009). Di seguito vengono riportati i dati relativi al movimento demografico per l'anno 2009 (Demoistat, 2011, sito web).

Tabella 10.5: Comune di Pontelandolfo, Bilancio Demografico (Anno 2009)

	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° Gennaio	1,177	1,243	2,420
Nati	5	8	13
Morti	15	20	35
Saldo Naturale	-10	-12	-22
Iscritti da altri comuni	8	16	24
Iscritti dall'estero	2	3	5
Altri iscritti	0	0	0
Cancellati per altri comuni	22	28	50
Cancellati per l'estero	0	0	0
Altri cancellati	0	0	0
Saldo Migratorio e per altri motivi	-12	-9	-21
Popolazione residente in famiglia	1,155	1,222	2,377
Popolazione residente in convivenza	0	0	0
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Popolazione al 31 Dicembre	1,155	1,222	2,377
Numero di Famiglie	949		
Numero di Convivenze	0		
Numero medio di componenti per famiglia	2.05		

10.2.2 Distribuzione degli Insediamenti

I principali centri urbani prossimi alle opere a progetto sono (si veda la Figura 1.1):

- Morcone (5,166 abitanti), localizzato a circa 3 km a Nord-Est rispetto al bacino di Monte Alto;
- Pontelandolfo (2,377 abitanti), ubicato a circa 2 km a Sud dall'accesso alla Centrale;
- Campolattaro (1,105 abitanti), ubicato a circa 1 km a Sud dall'accesso alla Finestra Intermedia.

Oltre ai centri sopraelencati (capoluoghi comunali) nel territorio in esame sono presenti:

- Pietraraja localizzato in direzione Ovest-NO rispetto al bacino di Monte Alto ad una distanza di circa 8 km;
- Cerreto Sannita e Guardia Sanframondi ubicati a circa 7 km di distanza dal Bacino di Monte Alto nel settore compreso tra le direzioni Ovest e Sud;
- Casalduni ubicato a circa 5 km di distanza in direzione Sud rispetto all'accesso alla centrale oltre il centro abitato di Pontelandolfo;
- Fragneto Monforte e Fragneto l'Abate ubicati a circa 6.5 km distanza in direzione Sud-Est rispetto all'accesso alla finestra intermedia;
- Circello, ubicato a circa 8.5 km di distanza in direzione Nord-Est rispetto all'opera di presa;
- Sassinoro, localizzato a circa 6.5 km di distanza a Nord rispetto allo sbocco dello scarico di fondo oltre il centro abitato di Morcone.

Si può rilevare come, in linea generale, il territorio circostante le opere a progetto sia contraddistinto da un tessuto discontinuo prevalentemente concentrato lungo le principali arterie stradali. In particolare è possibile osservare una bassissima presenza di abitazioni nei territori occupati dalle opere più ad Ovest che aumenta gradatamente in direzione dell'Invaso di Campolattaro per la vicinanza dei centri di Pontelandolfo, Morcone.

Le frazioni minori ubicate nell'intorno delle aree di cantiere sono evidenziate in Figura 4.1 mentre le frazioni attraversate dalle strade di cantiere sono evidenziate in Figura 7.1.

10.2.3 Aspetti Occupazionali e Produttivi

In Provincia di Benevento, si assiste, negli ultimi due anni, ad una diminuzione della forza lavoro (da 103,848 a 100,119 persone) (Osservatorio Economico della Provincia di Benevento, 2010). In un'ottica temporale più ampia (dal 2005), si evidenzia una variazione negativa (-5.9%) che, pur risultando inferiore alla media regionale (-8.8%), si discosta sensibilmente, in termini peggiorativi, da quella nazionale (+2.1%).

Entrando nello specifico dell'analisi provinciale, l'esame dei dati dell'indagine dell'Istat (anno 2009) relativa alle Forze di Lavoro, evidenzia come, dal 2005, la domanda di lavoro della Provincia di Benevento sia diminuita del -4.1% seguendo il trend regionale (-6.7%), ma in controtendenza con quanto avvenuto a livello nazionale (+2%). Significativa è inoltre la diminuzione del numero di persone complessivamente occupate nel territorio sannita registrata nel 2009 rispetto all'anno precedente (da 93,472 a 88,992), che evidenzia una certa debolezza della provincia nella capacità di creare nuovi posti di lavoro. Infatti nell'ultimo

anno, gli occupati sono calati del -3.6% a Benevento, del -3.7% in Campania e del -0.5% in Italia.

Tale variazione ha avuto ripercussioni sul tasso di disoccupazione che nel 2009 raggiunge livelli piuttosto elevati nel territorio sannita attestandosi all'11.1%. Quest'ultimo dato, seppur inferiore alla media campana (12.8%), risulta di gran lunga superiore al valore registrato a livello nazionale (7.8%). Le condizioni socio-economiche della provincia sono coniugate pertanto con un tasso di disoccupazione in crescita per la mancanza, in particolare, di un significativo sviluppo del sistema industriale particolarmente colpito dall'attuale recessione dei comparti del tessile, calzaturiero e dell'indotto metalmeccanico.

Analizzando la distribuzione dell'occupazione nei diversi settori economici che caratterizzano il sistema produttivo della provincia di Benevento e, più in generale, quello regionale e nazionale, si osserva come tutti i settori (primario, secondario e terziario), abbiano perso addetti tra il 2008 e il 2009.

L'incidenza settoriale dell'occupazione mostra il ruolo del comparto dei servizi che occupa ben 59,257 unità. Tale valore, infatti, risulta ampiamente superiore al numero di occupati registrati nel settore agricolo (10,993 unità) e delle costruzioni (18,743 unità), che comunque potrebbe risultare sottodimensionato non rilevando i lavoratori non regolari.

Nella tabella seguente vengono elencate le attività economiche presenti sul territorio e la loro variazione nel terzo trimestre 2010 secondo i dati forniti da Infocamere (Infocamere, sito web) secondo la classificazione ATECO 2007.

Tabella 10.6: Attività Economiche in Provincia di Benevento (III trimestre 2010)

Attività Economica	Registrate	Attive	Iscritte	Cessate
Agricoltura, silvicoltura e produzione di prodotti animali	13,361	13,331	143	83
pesca e acquicoltura	4	3	0	0
estrazione di minerali	31	27	0	0
attività manifatturiere	2,442	2,199	15	20
fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	19	19	0	0
fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti	61	55	0	1
costruzioni	3,400	3,129	36	28
commercio all'ingrosso e al dettaglio	6,872	6,530	75	78
trasporto e magazzinaggio	563	523	2	7
alloggio e ristorazione	1,623	1,564	30	25
servizi di informazione e comunicazione	429	410	5	7
attività finanziarie e assicurative	469	449	5	5
attività immobiliari	252	239	3	4
attività professionali, scientifiche e tecniche	504	475	5	5
noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	473	453	4	8

Attività Economica	Registrate	Attive	Iscritte	Cessate
amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	0	0	0	0
istruzione	120	117	4	2
sanità e assistenza sociale	195	178	0	3
attività artistiche, sportive, di intrattenimento	229	219	5	5
altre attività di servizi	1,049	1,037	6	12
attività di famiglie e convivenze come datori di lavoro per personale domestico; produzione di beni e servizi indifferenziati per uso proprio da parte di famiglie e convivenze	0	0	0	0
imprese non classificate	2,991	212	165	23

Dall'esame della precedente tabella è possibile evidenziare che le attività predominanti in Provincia di Benevento sono basate sul comparto agricolo; tali attività da sole rappresentano circa il 38% delle imprese. Gli altri comparti maggiormente sviluppati sono:

- commercio : che raggruppa i circa il 19 % delle aziende;
- costruzioni: con circa il 10 % delle aziende;
- attività manifatturiere: con circa il 7 % delle aziende;
- alloggio e ristorazione: con circa il 5 % delle aziende.

In riferimento alle attività estrattive, seppur poco rappresentate a livello provinciale (0.1%), si evidenzia che nell'area di interesse per il progetto sono presenti alcune cave di calcare dismesse localizzate tra il centro abitato di Pontelandolfo e la Località Ciarli.

10.2.4 Attività Agricole

10.2.4.1 Inquadramento Generale

È tuttora in corso il 6° Censimento Nazionale sull'Agricoltura di conseguenza gli ultimi dati relativi a questo comparto risalgono al censimento precedente avvenuto nel 2000.

La Provincia di Benevento rimane quella "più agricola" della Campania e tra le "più agricole" del Paese: il reddito prodotto deriva soprattutto da alcuni comparti (quali il vitivinicolo ed il lattiero caseario) che segnano in sostanza la svolta di una miriade di piccole aziende verso uno sforzo di partecipazione al valore aggiunto delle proprie produzioni (Provincia di Benevento, sito web).

Le aziende agricole rilevate sono 33,530, per un ammontare di superficie agricola totale (SAT) pari a 144,148 ettari, a cui corrispondono 116,225 ettari di superficie agricola utilizzata (SAU). I lavoratori in provincia di Benevento, alla data del censimento, sono risultati essere 85,806, di cui 40,336 donne.

Alla luce di questi dati si conferma il ruolo di centrale importanza che l'agricoltura riveste in Provincia di Benevento. Nel territorio della provincia sannita, infatti, risulta concentrarsi una maggiore densità di aziende agricole e di superficie agricola non solo rispetto ai dati

medi regionali, ma anche rispetto all'insieme delle regioni meridionali e del Paese nel suo complesso.

Le caratteristiche fondamentali dell'agricoltura in provincia di Benevento possono essere ricondotte ai seguenti tratti essenziali (Provincia di Benevento, 2009):

- la provincia risulta essere fortemente ruralizzata, data la elevatissima densità di aziende agricole e di superficie agricola insistente sul territorio;
- le aziende sono mediamente piccole in termini di estensione della superficie agricola totale e utilizzata (dai 2 ai 20 ettari), ma occupano un numero medio di lavoratori piuttosto elevato;
- le forme di gran lunga prevalenti di conduzione agraria sono quelle che coinvolgono, esclusivamente o prevalentemente, il nucleo familiare, mentre risultano rarissime forme imprenditorialmente più complesse, in particolare la conduzione con lavoro salariato.

I tre punti appena sintetizzati, che possono essere considerati i tratti salienti dell'agricoltura beneventana, fotografano un settore primario con caratteristiche diffuse tipiche di un'agricoltura non sempre orientata al mercato, né a quello locale, né ai mercati esterni. È il ritratto di un'agricoltura familiare, aggredita, negli ultimi anni, da profondi processi di ristrutturazione ma che, ancora, non sembra assumere un assetto sostenibile nel lungo periodo.

Le principali coltivazioni praticate nel territorio della Provincia di Benevento possono essere racchiuse nelle seguenti categorie:

- seminativi (76,340 ha), che comprendono cereali, legumi secchi, patata, barbabietola da zucchero, piante industriali, coltivazioni ortive, coltivazioni foraggere;
- coltivazioni legnose agrarie (24,732 ha), che comprendono vite, olivo, agrumi, fruttiferi, vivai;
- prati permanenti e pascoli (11,153 ha);
- arboricoltura da legno (318 ha);
- boschi (22,219 ha);
- superficie agraria non utilizzata (5,095);
- altra superficie (4,290 ha).

L'insieme delle prime tre voci costituisce la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) fornita in precedenza, mentre complessivamente si ottiene la Superficie Agricola Totale (SAT).

La quota di agricoltura intensiva è, dunque, costituita dalla somma di seminativi e coltivazioni legnose agrarie per un totale di 101,072 ha, che occupa il 90% della SAU ed il 70% della SAT.

L'allevamento, inoltre, che è parte integrante dell'economia agricola locale e che vede coinvolte numerose aziende, ha subito un notevole aumento in tutte le tipologie d'allevamento e ha indirizzato in misura maggiore l'investimento degli imprenditori agricoli in pascoli e seminativi.

10.2.4.2 Analisi di Dettaglio

Tre comuni in cui ricade l'opera fanno tutti parte di una zona agricola definita svantaggiata cioè di una zona che, in base al Reg. CE 1257/99, è caratterizzata da una notevole limitazione delle possibilità di utilizzazione delle terre e da un notevole aumento del costo del lavoro (Art. 18), e minacciata di spopolamento e nella quale è necessario conservare l'ambiente naturale (Art. 19) e in cui ricorrono svantaggi specifici per cui è opportuno che l'attività agricola sia continuata (Art. 20).

Nelle tabelle riportate successivamente sono presentati i dati relativi al Quinto Censimento Generale dell'agricoltura svolto dall'ISTAT, che ha avuto luogo a partire dall'Ottobre 2000.

Come precedentemente evidenziato dal 24 Ottobre 2010 e fino al 31 Gennaio 2011 si svolgerà il 6° Censimento Generale dell'Agricoltura, in ottemperanza agli obblighi di rilevazione stabiliti dai Regolamenti sulle statistiche agricole strutturali e sulle superfici viticole del Parlamento e del Consiglio europei.

Tabella 10.7 :Numero di Aziende Agricole per Forma di Conduzione nei Comuni di Interesse

	Numero di Aziende							
	Conduzione Diretta del Coltivatore				Conduzione con salariati	Conduzione a colonia parziaria appoderata	Altra forma di conduzione	Totale generale
	Con solo manodopera familiare	Con manodopera familiare prevalente	Con manodopera extrafamiliare prevalente	Totale				
Morccone	680	8	1	689	1	-	-	690
Pontelandolfo	334	3	1	338	2	-	-	340
Campolattaro	111	-	-	111	59	-	-	170

Tabella 10.8 :Superficie Agricola Utilizzata (SAU) per Forma di Conduzione nei Comuni di Interesse

	Numero di Aziende							
	Conduzione Diretta del Coltivatore				Conduzione con salariati	Conduzione a colonia parziaria appoderata	Altra forma di conduzione	Totale generale
	Con solo manodopera familiare	Con manodopera familiare prevalente	Con manodopera extrafamiliare prevalente	Totale				
Morccone	4,672.27	113.78	1.76	4787.81	542.42	-	-	5,330.23
Pontelandolfo	1,341.48	22.47	12.00	1,375.95	32.95	-	-	1408.90
Campolattaro	443.90	-	-	443.90	227.48	-	-	671.38

Dall'analisi delle precedenti tabelle si evince che le aziende agricole presenti nei comuni di interesse sono prevalentemente a conduzione familiare distribuite su una superficie agricola utilizzata (SAU) pari a circa 7,400 ettari.

10.2.5 Infrastrutture di Trasporto

Nella seguente figura è riportata la localizzazione a scala provinciale della rete infrastrutturale di Benevento con l'indicazione delle principali strade e ferrovie di interesse.

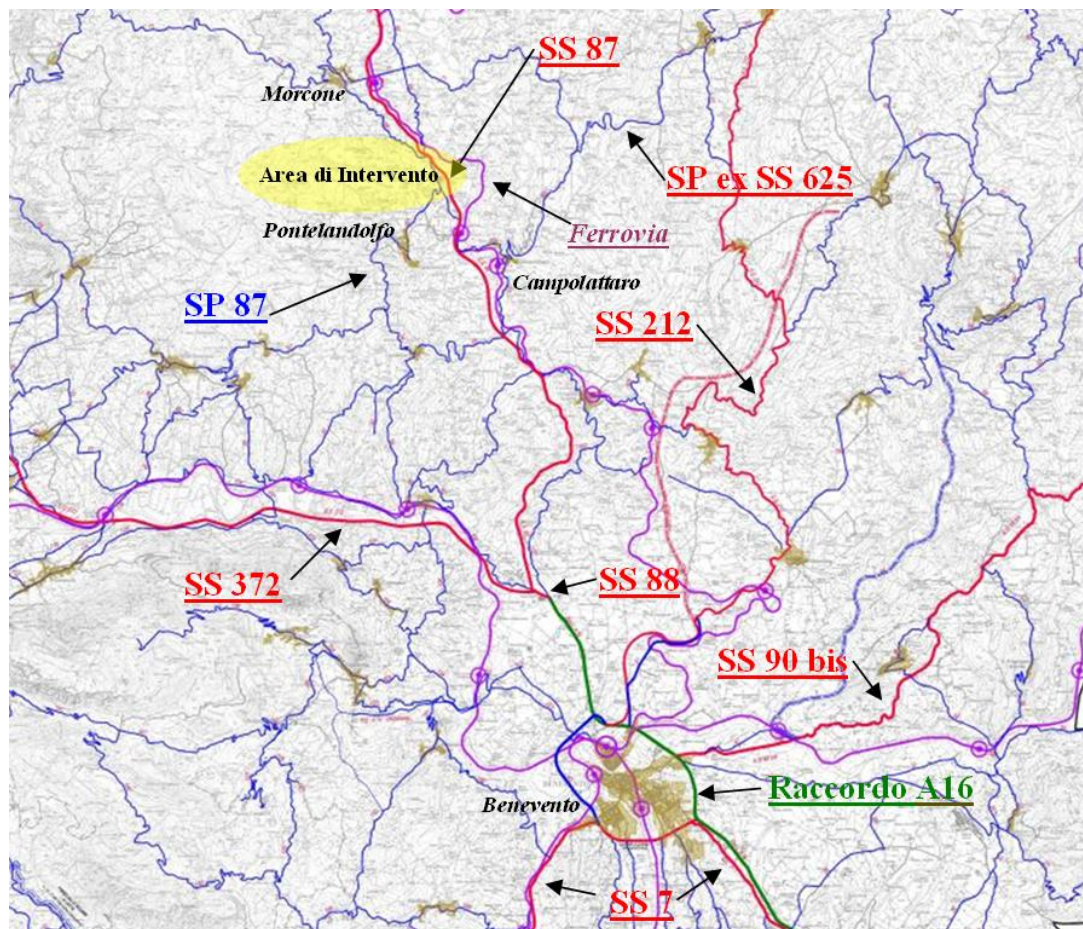


Figura 10.a: Viabilità in Provincia di Benevento

10.2.5.1 Rete Stradale

La rete stradale principale gestita dalla provincia di Benevento è di 1,296.271 km complessivi. Le strade di maggior importanza sul territorio sono:

- Raccordo autostradale A16 BN-Castel del Lago a quattro corsie che collega Benevento con l'A16 Napoli-Bari, unica strada di "classe B" (Strada extraurbana Principale);
- SS 372 "Telesina" di classe C (extraurbana secondaria), che collega Benevento con Caianello;
- SS 88 (di classe C) e SS 87 "Sannitica" di collegamento tra Campobasso e Benevento
- SS 90 e SS 90 bis Benevento-Foggia, di classe C;
- SS 7 "Appia" di classe C;
- ex SS 625 "Della valle del Tammaro";
- SP 87 che collega Telesse Terme con Pontelandolfo.

La quasi totalità della rete stradale provinciale si sviluppa su un territorio in massima parte collinare, con un andamento a mezza costa. La rete stradale si presenta di costruzione non recente, ad eccezione della Tangenziale Ovest di Benevento completata alla fine del 2001, l'ultima nuova viabilità è stata realizzata da oltre 25 anni (Provincia di Benevento, 2009).

10.2.5.2 Rete Ferroviaria

Nella Provincia di Benevento sono presenti quattro linee ferroviarie, con un totale di 170 km di strade ferrate; a prescindere dalla qualità della rete stessa, a meno del Fortore, tutto il territorio provinciale è completamente servito dalla ferrovia portando il suo indice infrastrutturale (misurato in termini di indicatore sintetico: Italia = 100) relativo a 128.3.

Nell'area di interesse è presente la Linea Benevento – Campobasso, sulla quale ritroviamo la stazione di Campolattaro, che serve le aree di interesse per il progetto.

10.2.5.3 Viabilità nell'area di Intervento

Per quanto concerne la viabilità nell'area di interesse le principali infrastrutture sono:

- Strada Statale No. 87 “Sannitica” che da Benevento e da Campobasso, sviluppandosi con asse Nord-Sud consente di raggiungere i centri abitati di Campolattaro, Pontelandolfo e Morcone.
- Stada Provinciale No. 87 che raggiunge il centro di Pontelandolfo provenendo da Sud-Ovest.

Dalla SS 87, all'altezza della stazione di Morcone, è possibile immettersi nella SP 71 per raggiungere la Località Taverna Vecchia ove è ubicato l'impianto di betonaggio impiegato nella fase di cantiere.

Si segnala ancora la SP 69 (che incrocia la SP 87 dopo circa 2 km in direzione Nord dalla Msseria Pericurti) dalla quale è possibile accedere ad una strada secondaria che raggiunge l'area in cui sarà realizzato il bacino di Monte Alto.

Sempre dalla SP 87 (SP 182) nella zona Nord del centro abitato di Pontelandolfo è possibile imboccare 2 strade, una con asse SE-NO che consente di raggiungere la zona in cui si prevede realizzare l'accesso alla camera a valvole e l'altra, con asse Nord-Sud che raggiunge l'area in cui sarà localizzato l'accesso alla centrale (Località Ciarli).

L'accesso alla finestra intermedia è raggiungibile attraverso una strada secondaria che si dirama dalla strada che costeggia l'invaso di Campolattaro in prossimità della diga.

10.2.6 Turismo

10.2.6.1 Inquadramento Provinciale

Il mercato turistico della provincia è in prevalenza incentrato sulla ricettività alberghiera.

La provincia di Benevento è caratterizzata da una crescita che ha portato da 41 strutture alberghiere del 2003 alle 53 registrate nel 2008 con una crescita del 29% in cinque anni per un totale di letti disponibili di 2,171 (ISTAT, sito web). L'offerta alberghiera si concentra principalmente nelle strutture 3 e 4 stelle che rappresentano circa il 75% del totale; la seguente figura mostra la ripartizione dei letti all'interno delle diverse tipologie di strutture.

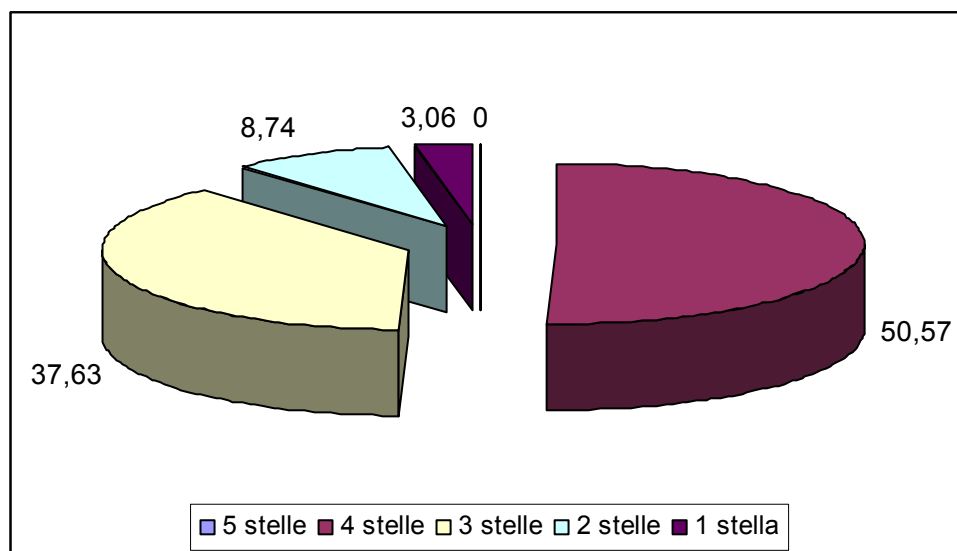


Figura 10.b: Distribuzione dei Posti Letto Alberghieri in Provincia di Benevento per l'Anno 2008

Il Capoluogo sannita vanta complessivamente 7 alberghi per un totale di 425 posti letto che rappresentano il 19.5% del totale. Nel resto della provincia vi sono 46 esercizi per oltre 1,746 posti letto circa complessivi.

Per quanto riguarda le strutture extralberghiere, nella provincia sannita, si è registrato un aumento del 200% nel 2008 rispetto al 2003. Tale fenomeno è da attribuire interamente alla sempre più massiccia presenza di esercizi agrituristici che sono passati da 80 nel 2003 a ben 161 nel 2008.

Per quanto riguarda le caratteristiche produttive del mercato turistico beneventano, il settore appare caratterizzato dai seguenti segmenti (Provincia di Benevento, 2009):

- turismo termale;
- turismo religioso;
- turismo montano;
- turismo culturale e ambientale;
- turismo d'affari.

La componente che riveste maggiore importanza nel mercato turistico provinciale è attualmente costituita dai soggiorni termali. La località principalmente interessata da questo tipo di turismo è Talese. Il turismo termale costituisce una risorsa rilevante sotto numerosi punti di vista, pur trattandosi di un segmento di nicchia. L'impatto economico dipende principalmente dalla lunghezza dei soggiorni che nel 2001 era di 3.5 giorni. Il comune di Talese, essendo una delle poche mete termali dell'area, può contare su un bacino potenziale di utenti esteso, anche in funzione della sua localizzazione strategica vicino a Napoli.

Una componente che soprattutto negli ultimi anni risulta essere in progressiva crescita è quella del turismo religioso, legata soprattutto alla beatificazione di Padre Pio.

Per quanto riguarda il turismo montano, tale componente è principalmente concentrata nei comuni dell'Alto Tammaro e, in parte, anche nel Fortore. Questa componente presenta grandi potenzialità in funzione delle possibili integrazioni che potrebbero attivarsi con l'offerta di aree naturali e paesaggistica in un ampio circuito naturalistico – ambientale - sportivo.

Molto numerose sono le località di interesse artistico, architettonico e storico della provincia. Il turismo d'affari è concentrato nel comune capoluogo.

10.2.6.2 Dati comunali

Per quanto riguarda le capacità recettive dei tre comuni di Morcone, Pontelandolfo e Campolattaro, di seguito si riporta una tabella che evidenzia il numero numero di strutture e di posti letto disponibili per categoria ricettiva (Istat, 2010).

Tabella 10.9: Capacità Recettiva nei Comuni di Interesse (Anno 2008)

Comune	Categorie esercizi alberghieri															
	5 stelle		4 stelle		3 stelle		2 stelle		1 stella		Agriturismi		B&B		TOTALE	
	n.	p.l.	n.	p.l.	n.	p.l.	n.	p.l.	n.	p.l.	n.	p.l.	n.	p.l.	esercizi	p.l.
Morcone	0	0	1	96	1	24	0	0	1	19	9	74	1	5	13	218
Campolattaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19	1	6	3	25
Pontelandolfo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	34	2	8	5	42

Nel Comune di Morcone come si può vedere dalla precedente tabella sono presenti 13 strutture ricettive per un totale di 218 posti letto. Questo comune richiama soprattutto un turismo di tipo naturalistico- montano vista anche la sua altitudine. Dal punto di vista turistico Morcone può essere considerata una meta “religiosa” per la presenza del convento di Padri Cappuccini in cui Padre Pio iniziò il suo noviziato e “storica” in quanto presenta ancora alcuni monumenti di epoca normanna e medioevale.

Tra i richiami turistici Campolattaro vanta un'attrazione di carattere naturalistico, rappresentata dall'Oasi del WWF del Lago di Campolattaro. L'Oasi tutela una piana alluvionale naturale sulla quale è stato creato un invaso artificiale sbarrando il fiume Tammaro. Il borgo in se stesso non presenta rilevanze architettoniche.

Pontelandolfo si presenta come un borgo interessante per la sua struttura normanna con un interessante centro storico ed un castello del XIV secolo. Inoltre in località Sporgenza presenta un'area archeologica con resti sannitici.

10.2.7 Patrimonio Agroalimentare

10.2.7.1 Inquadramento Generale

Se negli ultimi anni il ruolo trainante nell'agricoltura locale era retto dalla tabacchicoltura, oggi l'agricoltura sannita, che come altri territori ha dovuto subire la minore domanda del mercato delle specie vegetali prodotte in zona e la forte riduzione del sostegno alla produzione del tabacco, punta su comparti diversi quali il vitivinicolo, l'oleario, il lattiero caseario e lo zootecnico (Provincia di Benevento, 2009).

Sulla base dei dati ISTAT relativi al V Censimento dell'Agricoltura, tra le province della Regione Campania quella che presenta la maggior percentuale di superficie vitata nelle varie tipologie "Uva per produzione di vini DOC e DOCG", "Uva di produzione di altri vini" e "Viti non innestate" è la provincia di Benevento. La superficie totale con vigneti per la produzione di vini DOC e DOCG è di 2,005 ha ed è localizzata prevalentemente in collina.

Nella Provincia di Benevento si produce quasi il 40% del totale regionale di vino ed un certo calo produttivo degli ultimi anni non ha interessato il settore dei vini di pregio (DOC e DOCG); anzi la provincia conta il maggior numero di vini DOC e DOCG in Campania (6 su 19), che sono: il Guardiolo, il Sant'Agata dei Goti, il Solopaca, il Sannio, il Taburno e l'Agliatico del Taburno.

Per quanto riguarda l'olivicultura, essa ha registrato nel Sannio una buona espansione, spesso a scapito della coltivazione della vite, in quanto si presta ad essere coltivata un po' ovunque, anche in zone montane e su terreni mediamente fertili e poveri di risorse idriche.

In conformità al Regolamento CEE 2081/1992, è stata fatta richiesta al Ministero delle Politiche Agricole del riconoscimento DOP (Denominazione di Origine Protetta) per due oli extravergine di oliva, il Sannio Caudino Telesino ed il Sannio Beneventano.

L'area DOP "Sannio Colline Beneventane" comprende un vasto territorio che include 43 comuni della provincia tra cui anche i comuni di Morcone, Campolattaro e Pontelandolfo. L'area DOP "Sannio Caudino-Telesino" comprende un'area che include i territori di 9 comuni tra cui anche Pontelandolfo.

Per quanto riguarda il comparto zootecnico un importante dato di fatto è la presenza di produzioni certificate con marchio IGP, come la Carne di Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale, l'unico marchio di qualità riconosciuto ai sensi del Reg. 2081/1992 per la carne bovina fresca italiana delle razze Chinina, Marchigiana e Romagnola. La maggior parte degli allevamenti è concentrata nella zona del Fortore – Tammara.

Per il comparto caseario la potenzialità delle produzioni di qualità del Sannio ha avuto riconoscimento in primo luogo nella DOP Caciocavallo Silano ai sensi del Reg. 1236/96, che nel disciplinare di produzione inserisce parte dei comuni sanniti come territori riconosciuti dell'area geografica di provenienza del latte di trasformazione e di elaborazione di tale tipologia di formaggio. In oltre con D.M. del 18/07/2000 si è riconosciuto il Caciocavallo di Castelfranco di Mescano come prodotto tradizionale. Per quanto riguarda la produzione e trasformazione di latte ovino è in fase di ultimazione il disciplinare e la documentazione necessaria per la presentazione della richiesta di registrazione della DOP Pecorino di Laticauda.

10.2.7.2 Analisi di Dettaglio

Nella seguente tabella vengono indicate le superfici comunali dedicate ai vari tipi di vigneti (PTCP, 2009).

Tabella 10.10: Superfici Destinate a Vigneto nei Comuni di Interesse

Comuni	Uva da tavola [Ha]	Uva per la produzione di altri vini [Ha]	Uva per produzione DOC e DOCG [Ha]	Viti non Innestate [Ha]
Morcone	-	67	0	-
Pontelandolfo	-	39	3	-
Campolattaro	-	23	0	-

Come descritto nel Paragrafo 6.2.3, nelle aree oggetto di intervento sono presenti in generale aree agricole (seminativi e foraggere) o naturali (boschi e pascoli) (si veda la Figura 6.6 allegata).

10.2.8 Salute Pubblica

I dati di mortalità risultano essere importanti al fine di conoscere i problemi di salute esistenti, la loro rilevanza e le eventuali priorità e si possono ipotizzare associazioni con fattori di rischio, legati all'ambiente o a determinati stili di vita.

Di seguito vengono fornite alcune informazioni sulla speranza di vita, la mortalità generale, la mortalità per causa della provincia di Benevento e in particolare del Distretto 22 di Morcone di cui fanno parte i territori su cui insiste l'opera a progetto.

Nelle seguenti tabelle si riportano gli Indicatori di Mortalità relativi a tutte le possibili cause di decesso e suddivisi per differenti patologie.

Tabella 10.11: Indicatori di Mortalità con Tassi Standardizzati per il Periodo 1990-2001 (Tutte le cause) (Regione Campania, 1982-2001)

	No. medio annuale	Tasso grezzo x 100,000	Rischio 0-74 x 100	Tasso standardizzato per 100,000			SMR (Standardized Mortality Ratio)
				90-93	94-97	98-01	
UOMINI							
Benevento	1,523.0	1,064.4	36.1	883.9	817.0	760.6	84.9
Distretto 22 Morcone	164.8	1,226.2	32.5	707.9	665.1	641.7	68.0
DONNE							
Benevento	1,392.0	923.5	18.8	559.4	501.0	440.2	82.4
Distretto 22 Morcone	140.3	1,004.3	13.6	465.9	409.0	326.8	63.8

Tabella 10.12: Indicatori di Mortalità con Tassi Standardizzati Periodo 1990-2001 (Tumori) (Regione Campania, 1982-2001)

	No. medio annuale	Tasso grezzo x 100,000	Rischio 0-74 x 100	Tasso standardizzato per 100,000			SMR (Standardized Mortality Ratio)
				90-93	94-97	98-01	
UOMINI							
Benevento	417.5	291.8	14.9	227.9	211.8	215.8	81.6
Distretto 22 Morcone	43.3	321.9	12.3	186.7	158.4	181.8	65.7
DONNE							
Benevento	275.5	182.8	7.6	106.8	106.5	107.7	84.6
Distretto 22 Morcone	25.3	180.8	5.7	89.9	81.1	84.1	65.2

Tabella 10.13: Indicatori di Mortalità con Tassi di Standardizzazione Periodo 1990-2001 (Malattie della Nutrizione, Metaboliche, Immunitarie) (Regione Campania, 1982-2001)

	No. medio annuale	Tasso grezzo x 100,000	Rischio 0-74 x 100	Tasso standardizzato per 100,000			SMR (Standardized Mortality Ratio)
				90-93	94-97	98-01	
UOMINI							
Benevento	48.3	33.7	1.6	26.6	26.9	24.2	70.1
Distretto 22 Morcone	5.0	37.2	1.6	17.7	28.1	19.4	55.3
DONNE							
Benevento	69.8	46.3	1.4	33.4	26.2	23.0	64.3
Distretto 22 Morcone	6.3	44.8	0.9	21.7	16.9	13.2	45.7

Tabella 10.14: Indicatori di Mortalità con Tassi di Standardizzazione Periodo 1990-2001 (Malattie dell'Apparato Respiratorio) (Regione Campania, 1982-2001)

	No. medio annuale	Tasso grezzo x 100,000	Rischio 0-74 x 100	Tasso standardizzato per 100,000			SMR (Standardized Mortality Ratio)
				90-93	94-97	98-01	
UOMINI							
Benevento	114.8	80.2	2.1	71.8	62.8	52.4	74.3
Distretto 22 Morcone	12.5	93.0	2.6	56.9	47.9	43.6	56.1
DONNE							
Benevento	60.5	40.1	0.5	24.6	21.0	17.2	73.5
Distretto 22 Morcone	7.3	51.9	0.3	24.1	17.0	13.3	65.4

Tabella 10.15: Indicatori di Mortalità con Tassi di Standardizzazione Periodo 1990-2001 (Malattie dell'Apparato Digerente) (Regione Campania, 1982-2001)

	No. medio annuale	Tasso grezzo x 100,000	Rischio 0-74 x 100	Tasso standardizzato per 100,000			SMR (Standardized Mortality Ratio)
				90-93	94-97	98-01	
UOMINI							
Benevento	78.0	54.5	3.1	51.9	50.9	42.6	79.0
Distretto 22 Morcone	7.0	52.1	2.8	43.3	35.1	31.4	55.0
DONNE							
Benevento	57.8	38.3	1.1	28.6	23.5	19.7	61.0
Distretto 22 Morcone	4.3	30.4	0.4	16.7	10.8	10.2	36.2

Dall'esame della precedenti tabelle si evince che la maggiore incidenza di decessi sia imputabile ai tumori. Tale dato è confermato sia a livello Provinciale con un numero medio annuo di decessi pari a circa 693 sia a livello dell'Asl di Morcone con un valore medio di decessi pari a circa 67 (circa il 10 % del valore Provinciale). La seconda causa di decessi è dovuta alle malattie dell'apparato respiratorio; l'Asl di Morcone riporta un numero medio annuo di decessi per tali patologie pari a circa 20 (circa 11% del dato provinciale). In ultima analisi, con riferimento al Distretto 22 l'incidenza sulla mortalità dovuta a malattie relative a "nutrizione, metaboliche, immunitarie" e dell'apparato digerente risulta circa l'11 % sul valore provinciale per entrambe i disturbi.

10.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ DELLA COMPONENTE

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 delle 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;
- 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 10.16: Componente Agroalimentare, Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture e Salute Pubblica, Individuazione di Ricettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Cantiere/Opera	Distanza Minima e direzione rispetto al Cantiere/Opera
AGGLOMERATI URBANI		
Morcone	bacino di Monte Alto (Cantiere No.1)	Circa 3 km a Nord-Est
Pontelandolfo	accesso alla Centrale (Cantiere No.4)	Circa 2 km a Sud
Campolattaro	accesso alla Finestra Intermedia (Cantiere No.5)	Circa 1 km a Sud
Cerreto Sannita	bacino di Monte Alto (Cantiere No.1)	Circa 7 km a Ovest
Pietraroia		Circa 7 km a NO
Guardia Sanframondi		Circa 7 km a SO
Casalduni	accesso alla Centrale (Cantiere No.4)	Circa 5 km a Sud

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Cantiere/Opera	Distanza Minima e direzione rispetto al Cantiere/Opera
Fragneto Monforte	accesso alla Finestra Intermedia (Cantiere No.5)	Circa 6.5 km a Sud
Fragneto l'Abate		
Circello	opera di presa;	Circa 8.5 km a Nord-Est
Sassinoro	bacino di Monte Alto (Cantiere No.1)	Circa 6.5 km a Nord-Est (a Nord di Morcone)
FRAZIONI MINORI		
Gruppo di case, Borgo Spaccamontagna (Pontelandolfo)	Cantiere No. 2 cantiere No. 3	360 m (direzione O) 140 m (direzione NO)
Gruppo di case, Borgo Marziello (Pontelandolfo)	Cantiere No. 2 cantiere No. 3	600 m (direzione E) 800 m (direzione E)
Gruppo di case, Località Ciarli (Pontelandolfo)	Cantiere No. 4	65 m (direzione E) 175 m (direzione NE)
Gruppi di case, Borgo Lisa, Borgo Pericurti, Borgo Ponte Sorgenza, Borgo Monaci, Borgo Ciancione e Borgo Pesce (Pontelandolfo)	Cantiere No. 4	da 350 m fino a 1 km
Gruppo di case, Contrada Toppi (Campolattaro)	Cantiere No. 5 cantiere No. 6	230 m (direzione NE) 120 m (direzione O)
INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO		
Strada Statale No. 87 "Sannitica"	Viabilità Cantiere V4	Interferenza Diretta
Strada Provinciale No. 87	Viabilità Cantiere V5	Interferenza Diretta
Strada Provinciale No. 69	Viabilità Cantiere V5	Interferenza Diretta
Strada Provinciale No. 71	Viabilità Cantiere V6	Interferenza Diretta
AREE TURISTICHE		
Oasi WWF "Lago di Campolattaro"	Opera di Pr./Restituzione Pozzo Paratoie (Cantiere No.6)	Interferenza diretta 100 m (direzione Est)
	Accesso alla Finestra Intermedia (Cantiere No.5)	100 m (direzione NE)
Area Attrezzata ad Uso Pubblico all'interno della Cerreta posta a Sud del bacino raggiungibile con la strada da contrada Monticelli	Bacino di Monte Alto	400 m (direzione Sud)

10.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

10.4.1 Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree Turistiche (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 nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, 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 e ricreativa delle aree in esame con particolare riferimento all'Invaso di Campolattaro (presenza di attività canoistiche) e al bacino di Monte Alto (area a fruizione turistica).

L'impatto in esame è stato valutato al Paragrafo 6.4.5, cui si rimanda.

10.4.2 Disturbi alla Viabilità (Fase di Cantiere)

Durante la fase di cantiere sono possibili disturbi alla viabilità terrestre in conseguenza di:

- incremento di traffico al trasporto di terre, materiali, ecc.. Come precedentemente anticipato il traffico indotto riconducibile al trasporto del personale nei diversi cantieri è 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 della Centrale e degli addetti alla manutenzione degli impianti.

10.4.2.1 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 8.7 del Quadro di Riferimento Progettuale del SIA.

In relazione alle caratteristiche localizzative delle Opere e delle caratteristiche della rete stradale nell'area, si ritiene che l'incremento di mezzi su strada dovuto alle attività di cantiere non andrà ad interferire in maniera significativa con la viabilità locale.

Già in fase di progettazione 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, individuazione dei punti di accesso alla viabilità esistente, adeguamento della rete stradale, utilizzo di piazzole di interscambio, etc..).

Per quanto riguarda le interferenze dirette con l'esistente viabilità si evidenzia che il progetto in esame prevede di sfruttare alcune strade secondarie per l'accesso ai cantieri di lavoro (in fase di cantiere) e alle opere fuori terra (in fase di esercizio). In tal senso la SP 87 consente di immettersi in tali strade secondarie che consentono di raggiungere:

- l'accesso alla Camera a Valvole (Cantieri No. 2 e 3);
- l'accesso alla Centrale (Cantiere No. 4);
- bacino di Monte Alto (Cantiere No. 1).

Oltre all'impiego di tale viabilità, in fase di cantiere è previsto di sfruttare la SP 71 (accessibile dalla SS 87 in prossimità della stazione di Morcone) per raggiungere l'impianto di betonaggio presente in Località Taverna Vecchia.

Gli impatti sulla viabilità possono essere considerati di **bassa entità** e temporanei, anche in relazione alle misure mitigative previste e nel seguito evidenziate.

10.4.2.2 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 (si veda il dettaglio degli interventi al Paragrafo 6.7.2 del Quadro di Riferimento Progettuale del SIA);
- 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.

10.4.3 Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

10.4.3.1 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 (mg/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.

Ossidi di Azoto

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto che vengono classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto.

Tabella 10.17: Composti Azoto

Nome	Formula Chimica
Ossido di diazoto	N ₂ O
Ossido di azoto	NO
Triossido di diazoto (Anidride nitrosa)	N ₂ O ₃
Biossido di azoto	NO ₂
Tetrossido di diazoto	N ₂ O ₄
Pentossido di diazoto (Anidride nitrica)	N ₂ 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 NO_x 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'NO₂ 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/m³; 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'NO₂ un limite guida di 1 ora pari a 200 µg/m³, ed un limite per la media annua pari a 40 µg/m³.

Polveri Sospese

La presenza di particolato aerodisperso può avere origine sia naturale che antropica. Tra le polveri di origine naturale, vanno ricordati i pollini e altri tipi di allergeni prodotti da alcuni organismi animali (acari, etc.).

Le polveri di origine antropica, oltre che rilasciate direttamente da alcuni cicli produttivi sono riconducibili principalmente a due tipologie: il particolato da erosione per attrito meccanico (ad esempio i freni dei veicoli) o per effetto delle intemperie su manufatti prodotti dall'uomo; il particolato prodotto per ricombinazione o strappaggio nelle reazioni di combustione, costituito da residui carboniosi, a volte contenenti componenti tossici (IPA).

Con la sigla PM₁₀ 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.

10.4.3.2 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) da utilizzo mezzi e attività di cantiere;
- emissioni di inquinanti da traffico veicolare in fase di cantiere.

Per quanto la fase di esercizio dell'impianto idroelettrico si evidenzia che 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 stato analizzato al Capitolo 4.

I valori massimi di ricaduta si rilevano nel periodo primaverile (Aprile) e sono localizzati all'interno delle aree di cantiere e nelle aree limitrofe, con un sensibile decremento dei valori all'allontanarsi del massimo (entro distanze di 200 m concentrazioni inferiori a 5 µg/m³ per le polveri e inferiori a 30 µg/m³ per l'NOx).

In corrispondenza dei nuclei abitativi più prossimi alle aree di lavoro le ricadute massime sono generalmente comprese tra 5 e 15 µg/m³ per l'NOx e tra 0.5 e 2 µg/m³ per il PM10. Nei principali centri urbani sono stimabili ricadute ovunque ulteriormente ridotte e di gran lunga inferiori ai limiti di legge (massima oraria pari a 200 µg/m³ per l'NO₂ e media sulle 24 ore pari a 50 µg/m³ per il PM10).

In base alle simulazioni condotte l'impatto sulla componente è risultato di **modesta entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

10.4.3.3 Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che si prevede di adottare sono descritte al Capitolo 4 relativo alla componente Atmosfera.

10.4.4 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, in caverna a circa 500 m di profondità, non è possibile alcuna trasmissione delle rumorosità in superficie.

10.4.4.1 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 10.18: 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	
Disturbo sonno e conversazione	50	Interno abitazione su strada animata (finestre chiuse)
	60	
	70	
Rischio per udito	80	Crocevia con intensa circolazione Camion, autobus, motociclo in accelerazione
	90	
Insopportabile	100	Tessitura Martello pneumatico Discoteca, reattori al banco
	110	
	120	
Soglia del dolore	130	Aereo a reazione al decollo

10.4.4.2 Stima dell'Impatto Potenziale

L'impatto sulla componente Rumore è stato esaminato al Capitolo 7 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 190 e 380 m dai cantieri. Si evidenzia che le lavorazioni saranno condotte nel periodo diurno.

Con riferimento alle valutazioni fatte Capitolo 7 l'impatto sulla salute pubblica dovuto alle emissioni sonore è da ritenersi **trascurabile/di lieve entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

10.4.4.3 Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che si prevede di adottare sono descritte al Capitolo 7 relativo alla componente Rumore.

10.4.5 Impatto sulla Salute Pubblica per Emissioni di Vibrazioni (Fase di Cantiere)

10.4.5.1 Stima dell'Impatto Potenziale

L'impatto sulla componente Vibrazioni è stato esaminato al Capitolo 7. Le vibrazioni percepibili in superficie possono essere potenzialmente generate durante le fasi di cantiere che prevedono l'impiego di alcuni specifici mezzi.

Nell'area sovrastante le gallerie non sono presenti edifici che potrebbero risultare sensibili alle vibrazioni indotte durante le attività previste. Il ricettore più vicino alle gallerie è situato in prossimità dell'invaso di Campolattaro (località Contrada Toppi) in corrispondenza di una copertura di suolo di circa 70 m. In considerazione dell'ambiente caratteristico dell'area (ammassi rocciosi in facies di flysch terrigeni) e dell'entità della copertura non sono previsti fenomeni vibrazionali di rilievo.

In considerazione di quanto esposto al Capitolo 7 l'impatto associato può essere ritenuto **trascurabile**, temporaneo, reversibile a medio termine e a scala locale.

10.4.5.2 Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che si prevede di adottare sono descritte al Capitolo 7 relativamente alla componente Rumore.

10.4.6 **Impatto sull'Occupazione (Fase di Cantiere e Fase di 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 10.19: Numero di Addetti per Cantiere

Cantiere	Stima Quantità (No. Addetti)	Note
No. 1	70	max
	35	medio
No. 2	24	max
	12	medio
No. 3	100	max
	50	medio
No. 4	124	max
	62	medio
No. 5	81	max
	40	medio
No. 6	61	max
	30	medio

Per quanto concerne la fase di esercizio si prevede l'impiego massimo di 30 addetti.

In fase di realizzazione dell'opera l'impatto sull'occupazione connesso alla creazione di opportunità di lavoro risulta di **elevata entità**. Per quanto riguarda la fase di esercizio esso risulta di **media entità**.

10.4.7 **Impatto connesso alla Richiesta di Servizi per Soddisfacimento Necessità Personale Coinvolto (Fase di Cantiere)**

La richiesta di manodopera dovuta alla realizzazione del progetto potrebbe interagire con la componente relativamente alla richiesta di servizi e di infrastrutture che potrebbe nascere per il soddisfacimento dei bisogni del personale coinvolto nelle attività di costruzione.

In considerazione della quantità di addetti impegnati in fase di cantiere e della durata comunque a medio termine delle attività (nell'ordine di alcuni anni) si ritiene che sia prevedibile un indotto **positivo di media entità** sulle strutture ricettive e i servizi esistenti.

10.4.8 Impatto dovuto ai Pericoli per la Salute Pubblica (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

10.4.8.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Connesse con tutte le attività di cantiere esiste tutta 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 sono considerati dalle procedure operative messe a punto da REC. Prima dell'inizio delle attività verrà redatto il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) così come previsto dalla 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.

10.4.8.2 Misure di Mitigazione

Per quanto riguarda la sicurezza durante le attività di costruzione 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.

Al Paragrafo 12.1 del Quadro Progettuale, al quale si rimanda per maggiori particolari, sono elencate le misure preventive per le principali tematiche legate ai rischi del lavoro in galleria. I temi trattati sono nel particolare:

- 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 Paragrafo 12.1 del Quadro Progettuale, al quale si rimanda per maggiori particolari, sono riportate le possibili situazioni di emergenza e le relative pratiche di controllo con riferimento a:

- frane, smottamenti, terremoti;
- incendio dei trasformatori e parti di impianto;
- alluvioni e gestione delle piene.

10.4.9 Impatto sulla Produzione Agroalimentare del Territorio (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

Le aree di cantiere e le opere in superficie che saranno realizzate interessano prevalentemente aree agricole destinate a pascolo e colture foraggere e aree erborate (boschi). Le aree agricole interessate non appartengono a produzione agroalimentare di particolare interesse..

In considerazione della localizzazione dei cantieri e delle opere che saranno realizzate e della quasi totale assenza di aree di pregio agroalimentare interessate dal progetto non sono previste interferenze fra la costruzione degli impianti e l'esercizio dell'Impianto con il patrimonio agroalimentare del territorio di interesse.

10.4.10 Impatto dovuto al Contributo del Progetto sulla Efficienza del Sistema Elettrico (Fase di Esercizio)

Sulla rete elettrica nazionale si registrano richieste variabili con andamenti periodici prevedibili e generalmente stagionali; le principali variazioni periodiche che si verificano sono a carattere giornaliero e stagionale.

Durante la notte, quando la richiesta di energia è inferiore, molte unità produttive restano quindi inattive, mentre durante il giorno, per garantire le richieste della rete l'energia viene prodotta grazie all'utilizzo di tutte le risorse disponibili, anche di quelle ad efficienza minore.

In tale contesto, con lo scopo di migliorare l'efficienza del sistema, si inseriscono gli impianti idroelettrici di pompaggio, come l'impianto in progetto, che costituiscono un sistema di accumulo dell'energia. In ore con bassa domanda di energia i gruppi installati in Centrale pomperanno acqua dal Bacino inferiore (Invaso di Campolattaro) verso il Bacino superiore (Invaso di Monte Alto); viceversa, in ore di alta richiesta di energia, le macchine turbineranno gli stessi volumi totali dal Bacino superiore verso quello inferiore. Il bilancio dei volumi d'acqua mossi sarà, sul ciclo settimanale, sempre equilibrato, con l'eccezione di piccole quantità dovute a perdite di sistema.

Tale soluzione garantisce l'uso idroelettrico delle acque più efficiente, in coerenza con il principio di sistema idrico ad uso plurimo, in quanto limita le ulteriori richieste di derivazione delle acque al solo reintegro delle dispersioni (per una portata media di 30 l/s), senza però incidere in maniera significativa sugli utilizzi "primari" (potabili e irrigui) previsti. Si sottolinea a riguardo che la nuova opera di presa e restituzione che verrà realizzata al piede della sponda destra del bacino di Campolattaro permette di effettuare le operazioni di pompaggio e generazione indipendentemente dalla gestione del volume utile del Bacino, che rimane disponibile per gli ulteriori impieghi attualmente in fase di definizione.

La soluzione di progetto permette quindi il raggiungimento di una maggiore stabilità del sistema elettrico in particolare del territorio campano, caratterizzato dalla presenza e dal forte incremento atteso di impianti eolici e solari che comportano, in fase di esercizio, una volatilità della produzione causata dalle imprevedibili variazioni meteorologiche e, di conseguenza, una crescente necessità di regolazione.

La realizzazione del progetto comporterà un impatto di **segno positivo di media entità** sul sistema energetico attuale.

FMO/FRT/PLG/MRD/CHV/CSM/PAR/RC:mcs

RIFERIMENTI

- Allocca V., Celico F., De Vita P., Fabbrocino S., 2006, "Idrodinamica sotterranea in successioni carbonatiche in facies di bacino: l'area campione di Monte Campo (Molise, Italia Meridionale)". Italian Journal of Engineering Geology and Environment, 2.
- APAT – Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2006, "Gli Indicatori del Clima in Italia nel 2005", Anno I.
- APAT – Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2007, "Gli Indicatori del Clima in Italia nel 2006", Anno II.
- APAT – Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2008, "Gli Indicatori del Clima in Italia nel 2007", Anno III.
- ARPAC - Agenzia Regionale per Protezione Ambientale della Campania, 2007, "Acqua – Il monitoraggio in Campania 2002-2006"
- ARPAC - Agenzia Regionale per Protezione Ambientale della Campania, 2008, "Annuario dei Dati Ambientali Campania 2006"
- ARPAC - Agenzia Regionale per Protezione Ambientale della Campania, 2009, "Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Campania – 2009"
- ARPAC – Agenzia Regionale per Protezione Ambientale della Campania, 2010, "Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Campania 2009".
- Celico F., Petrella E. & Celico P., 2006, "Hydrogeological behavior of some fault zone in a carbonate aquifer of Southern Italy: an experimentally-based model". Terra Nova
- Ducci D. e Tranfaglia G., 2005, "L'Impatto dei Cambiamenti Climatici sulle Risorse Idriche Sotterranee della Campania", Geologi (Boll. Ordine Geologi della Campania). 1-4, 13-21.
- Ducci D. e Tranfaglia G., 2008, "Effects of Climate Change on Groundwater resources in Campania (southern Italy)", in Dragoni W. and Sukhija B.S., "Climate Change and Groundwater". The Geological Society, London 2008, Special Publications, 288, 25-38.
- Dragoni e Valigi, 1994, "Contributo alla stima dell'evaporazione dalle superfici liquide nell'Italia Centrale".
- Harris, 1979, "Handbook of Noise Control - Second Edition".
- Ministero delle Infrastrutture e Ministero dell'Interno, 2008, "Norme Tecniche per le Costruzioni", Decreto 14 Gennaio 2008, pubblicato su G. U. No. 29 del 04/02/2008
- Piano di Gestione delle Acque, 2010, "Relazione sintetica- Piano di gestione delle Acque- Territorio regione Campania"
- Pirola A. e Vianello G., 1992, "Cartografia Tematica Ambientale Suolo, Vegetazione, Fauna", Nis, Roma.

RIFERIMENTI (Continuazione)

Provincia di Benevento, 2008, "II° Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Benevento", approvato con delibera di consiglio No. 12 del 20 Febbraio 2008.

Provincia di Benevento, 2009, "Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Benevento; Parte Strutturale – Quadro Conoscitivo Interpretativo", Settembre 2009.

REC S.r.l., 2011a, "Progetto di Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN) , Relazione Tecnica Particolareggiata", Doc. No. 483-01E-PG-R-D-A-020, Rev. A, 31 Marzo 2011.

REC S.r.l., 2011b, "Progetto di Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Relazione Idrologica", Doc. No. 483-01E-PG-R-D-A-030, Rev. A, 31 Marzo 2011.

REC S.r.l., 2011c, "Progetto di Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Relazione Geologica e Idrogeologica", Doc. No. L004-GUR-DA-60, Rev. A, 31 Marzo 2011.

REC S.r.l., 2011d, "Progetto di Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Indagini Geognostiche e Prove in Foro, Doc. No. 10062-PG-D-D, Rev. A, 31 Marzo 2011.

REC S.r.l., 2011e, "Progetto di Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Relazione Tecnica Generale, Doc. No. 2010-22-PC-R-D-I-901, Rev A, 31 Marzo 2011.

Regione Campania, 2001, "I Parchi e le Riserve Naturali Terrestri della Campania". Regione Campania, Assessorato all'Ambiente, Settore Ecologia.

Regione Campania, 2003, "Piano d'Ambito, ATO No. 1 Calore Irpino"

Turin P. et al., 2005, "Carta ittica regionale. Regione Molise – Assessorato Caccia e Pesca – Servizio Gestione Risorse Faunistiche e Venatorie"

Zerunian S., 2002, "Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei pesci d'acqua dolce indigeni in Italia".

WWF Italia – Regione Campania, 2008, "Piano di Gestione – Oasi di Campolattaro";

WWF Italia – Regione Campania, 2007, "Opuscolo illustrativo dei caratteri ambientali e delle modalità di visita".

Siti consultati:

ARPAC: http://89.97.205.100/GisViewer_light/

ARPA Molise: <http://www.arpamolise.it/>

Comuni Italiani: www.comuni-italiani.it

Demoistat: www.demo.istat.it

Siti consultati:
(Continuazione)

EIONET (European Topic Centre on Land Use and Spatial Information):

<http://etc-lusi.eionet.europa.eu/CLC2000/countries/it/full>

Infocamere: www.infocamere.it

INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia): <http://esse1-gis.mi.ingv.it:80/>

ISTAT, www.istat.it

SINAnet-ISPRA: <http://www.brace.sinanet.apat.it/>

Parco Regionale del Matese: <http://www.parcoregionaledelmatese.it>

PROVINCIA BENEVENTO: www.ambientebenevento.it/

Unione Camere, Atlante della Competitività delle Province e delle Regioni:

www.unioncamere.gov.it/Atlante

WWF Italia – Oasi di Campolattaro:

http://www.wwf.it/client/render_oasi.aspx?content=0&root=5899