

GALSI S.p.A.

Milano, Italia



Gasdotto Algeria - Sardegna - Italia (GALSI)
Centrale di Compressione di Olbia

Studio di Impatto Ambientale
(Sezione Vc)
Quadro di Riferimento Ambientale

INDICE

	<u>Pagina</u>
ELENCO DELLE TABELLE	VVII
ELENCO DELLE FIGURE	XII
1 INTRODUZIONE	1
2 ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	3
2.1 MATRICE CAUSA-CONDIZIONE-EFFETTO	3
2.2 CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI	4
2.3 CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI	5
3 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO	7
3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA	7
3.2 DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA	7
3.2.1 Aspetti Metodologici	7
3.2.2 Area Vasta Centrale di Compressione di Olbia	8
3.2.2.1 Atmosfera	8
3.2.2.2 Ambiente Idrico	8
3.2.2.3 Suolo e Sottosuolo	8
3.2.2.4 Ecosistemi Naturali	8
3.2.2.5 Rumore	9
3.2.2.6 Paesaggio	9
3.2.2.7 Ecosistemi Antropici	9
4 ATMOSFERA	10
4.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	10
4.1.1 Condizioni Climatiche Generali	10
4.1.2 Regime Anemologico e Stabilità Atmosferica	12
4.1.2.1 Direzione e Velocità del Vento	13
4.1.2.2 Classi di Stabilità Atmosferica	14
4.1.3 Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria	16
4.1.4 Qualità dell'Aria	18
4.1.4.1 Considerazioni Generali	18
4.1.4.2 Qualità dell'Aria in Comune di Olbia	20
4.1.4.3 Ossidi di Azoto	22
4.1.4.4 Ossidi di Zolfo	22
4.1.4.5 Polveri Sottili (PM ₁₀)	23
4.2 IMPATTI POTENZIALI	24
4.2.1 Fase di Cantiere	24
4.2.2 Fase di Esercizio	24
4.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	24
4.3.1 Variazione delle caratteristiche di Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Motori dei Mezzi di Costruzione (Fase di Cantiere)	24
4.3.1.1 Aspetti Metodologici per la Stima delle Emissioni da Mezzi di Cantiere	26
4.3.1.2 Stima dell'Impatto	26
4.3.1.3 Sintesi dell'Impatto	27

INDICE
(Continuazione)

	<u>Pagina</u>
4.3.2 Variazione delle Caratteristiche di Qualità dell'Aria per Emissioni di Polveri da Attività di Cantiere	28
4.3.2.1 Aspetti Metodologici per la Stima della Produzione di Polveri	29
4.3.2.2 Stima dell'Impatto	30
4.3.2.3 Sintesi dell'Impatto	30
4.3.3 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti (Fase di Esercizio)	31
4.3.3.1 Stima dell'Impatto	32
4.3.3.1.1 Modello di Calcolo Utilizzato	32
4.3.3.1.2 Dati Emissivi della Centrale di Compressione	34
4.3.3.1.3 Dati Meteorologici di Riferimento per il Modello	34
4.3.3.1.4 Dominio di Calcolo	37
4.3.3.1.5 Risultati delle Simulazioni Condotte	37
4.3.3.2 Sintesi dell'Impatto	39
5 AMBIENTE IDRICO	40
5.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	40
5.1.1 Descrizione Generale	40
5.1.2 Idrografia Superficiale Locale	42
5.1.2.1 Qualità delle Acque Superficiali	43
5.1.2.1.1 Fiumi e Rii	44
5.1.2.1.2 Acque di Transizione	45
5.1.2.1.3 Acque a Specifica Destinazione	46
5.1.3 Acque Sotterranee	47
5.1.3.1 Qualità delle Acque Sotterranee	48
5.1.3.1.1 Classificazione Chimica Generale sulla Base del Campionamento Preliminare	50
Cloruri, Solfati e Conducibilità Elettrica Specifica (C.E.S.)	51
Ferro e Manganese	51
Ione Ammonio e Nitrati	52
5.1.3.1.2 Confronto tra la Classificazione degli Acquiferi con Monitoraggio Biennale e con il Campionamento Preliminare.	54
5.2 IMPATTI POTENZIALI	55
5.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	55
5.3.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici connessi alle Attività di Cantiere	55
5.3.1.1 Stima dell'Impatto	56
5.3.1.2 Sintesi dell'Impatto	57
5.3.2 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici connessi alle Fase di Esercizio	57
5.3.2.1 Stima dell'Impatto	59
5.3.2.2 Sintesi dell'Impatto	59
5.3.3 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali dovute agli Scarichi Idrici (Fase di Cantiere)	59

INDICE (Continuazione)

	<u>Pagina</u>
5.3.3.1 Stima dell'Impatto	60
5.3.3.2 Sintesi dell'Impatto	61
5.3.4 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali dovute agli Scarichi Idrici (Fase di Esercizio)	62
5.3.4.1 Stima dell'Impatto	63
5.3.4.2 Sintesi dell'Impatto	63
5.3.5 Contaminazione delle Acque per effetto di Spillamenti e Spandimenti Accidentali	64
5.3.5.1 Stima dell'Impatto	64
5.3.5.2 Misure di Mitigazione	64
5.3.6 Interazioni con i Flussi Idrici Superficiali e Sotterranei per le Operazioni di Relizzazione della Centrale	65
5.3.6.1 Stima dell'Impatto	65
5.3.6.2 Misure di Mitigazione	65
6 SUOLO E SOTTOSUOLO	66
6.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	66
6.1.1 Inquadramento Geologico	66
6.1.1.1 Descrizione Generale	66
6.1.1.2 Inquadramento di Dettaglio	67
6.1.2 Inquadramento Geomorfologico	67
6.1.2.1 Descrizione Generale	67
6.1.2.2 Inquadramento Geomorfologico di Dettaglio	67
6.1.3 Inquadramento Pedologico e Uso del Suolo	68
6.1.3.1 Descrizione Generale	68
6.1.3.2 Analisi di Dettaglio	68
6.1.3.2.1 Pedologia	68
6.1.3.2.2 Uso del Suolo	69
6.1.4 Sismicità delle Aree	70
6.2 IMPATTI POTENZIALI	70
6.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	70
6.3.1 Contaminazione del Suolo connessa alla Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere e Esercizio)	70
6.3.1.1 Stima dell'Impatto	70
6.3.1.2 Misure di Mitigazione	71
6.3.2 Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo connessa a Spillamenti/Spandimenti	72
6.3.2.1 Stima dell'Impatto	72
6.3.2.2 Misure di Mitigazione	72
6.3.3 Limitazioni Perdite d'Uso di Suolo	72
7 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	73
7.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	73
7.1.1 Inquadramento Generale di Fauna e Avifauna	73

INDICE (Continuazione)

	<u>Pagina</u>
7.1.1.1 Avifauna Acquatica	73
7.1.1.2 Avifauna Venatoria	77
7.1.1.3 Fauna Stanziale.	78
7.1.2 Analisi Vegetazione di Dettaglio, Sopralluogo in Sito (Luglio 2008)	78
7.1.2.1 Area della Centrale	79
7.1.2.1.1 Tipologia A – Pascoli naturali e prati-pascolo	79
7.1.2.1.2 Tipologia B – Pascolo arborato a Quercus suber e Olea europaea	80
7.1.2.2 Aree Prossime alla Centrale	80
7.1.2.2.1 Tipologia C – Corpi idrici e vegetazione riparia	80
7.1.2.2.2 Tipologia D – Pascolo in fase di arbustamento	81
7.1.2.2.3 Tipologia E – Siepi e filari	81
7.1.2.2.4 Tipologia F – Gariga a cisto (Cistus spp.)	81
7.1.2.2.5 Tipologia G – Macchia a lentisco (Pistacia lentiscus) e cisto (Cistus spp.)	81
7.1.3 Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 ed IBA	82
7.2 IMPATTI POTENZIALI	82
7.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	82
7.3.1 Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Polveri ed Inquinanti (Fase di Cantiere)	82
7.3.2 Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Polveri ed Inquinanti (Fase di Esercizio)	84
7.3.3 Disturbi alla Fauna dovuti ad Emissione Sonore (Fase di Cantiere)	86
7.3.4 Disturbi alla Fauna dovuti ad Emissione Sonore (Fase di Esercizio)	87
7.3.5 Consumi di Habitat dovuti all'Occupazione di Suolo	88
8 ASPETTI STORICO-PAESAGGISTICI	90
8.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	90
8.1.1 Aree Archeologiche ed Elementi Storico-Culturali	90
8.1.2 Aree di Interesse Paesaggistico	91
8.1.3 Uso Suolo	91
8.2 IMPATTI POTENZIALI	91
8.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	91
8.3.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio	91
8.3.2 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza della Centrale di Olbia (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	92
8.3.2.1 Aspetti Metodologici per la Stima dell'Impatto	93
8.3.2.1.1 Criteri per la Determinazione della Classe di Sensibilità del Sito	93
8.3.2.1.2 Criteri per la Determinazione del Grado di Incidenza dei Progetti	95
8.3.2.2 Stima dell'Impatto	96
8.3.2.3 Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	99
8.3.3 Impatto connesso all'Inquinamento Luminoso	100
9 ECOSISTEMI ANTROPICI, INFRASTRUTTURE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI	101

INDICE
(Continuazione)

	<u>Pagina</u>
9.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	101
9.1.1 Aspetti Demografici e Insediativi	101
9.1.1.1 Provincia di Olbia-Tempio	101
9.1.1.2 Il Comune di Olbia	102
9.1.2 Aspetti Occupazionali e Produttivi	103
9.1.2.1 Caratterizzazione a Scala Provinciale	103
9.1.2.2 Caratterizzazione a Scala Comunale	104
9.1.2.2.1 La Cantieristica	104
9.1.2.2.2 Il settore agricolo	105
9.1.2.2.3 Il settore zootecnico	105
9.1.2.2.4 Turismo	105
9.1.3 Rete Stradale	107
9.2 IMPATTI POTENZIALI	107
9.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	108
9.3.1 Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo	108
9.3.1.1 Stima dell'Impatto	109
9.3.1.2 Sintesi dell'Impatto	109
9.3.2 Disturbi alla Viabilità Terrestre	110
9.3.2.1 Stima dell'Impatto	111
9.3.2.2 Sintesi dell'Impatto	111
9.3.3 Impatto sull'Occupazione dovuto alla Richiesta di Manodopera	112
9.3.4 Impatto connesso alla Richiesta di Servizi per Soddisfacimento Necessità Personale Coinvolto	113
10 RUMORE	114
10.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	114
10.1.1 Normativa Nazionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico	114
10.1.1.1 D.P.C.M. 1 Marzo 1991	114
10.1.1.2 Legge Quadro 447/95	116
10.1.1.3 Decreto 11 Dicembre 1996	117
10.1.1.4 D.P.C.M. 14 Novembre 1997	118
10.1.1.4.1 Valori Limite di Emissione	118
10.1.1.4.2 Valori Limite di Immissione	118
10.1.1.4.3 Valori Limite Differenziali di Immissione	119
10.1.1.4.4 Valori di Attenzione	119
10.1.1.4.5 Valori di qualità	119
10.1.1.5 D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194	120
10.1.2 Limiti di riferimento per Centrale	121
10.1.3 Individuazione dei Ricettori e Caratterizzazione del Livello di Qualità Acustico	121
10.2 IMPATTI POTENZIALI	122
10.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	123

INDICE
(Continuazione)

	<u>Pagina</u>
10.3.1 Impatto sul Clima Acustico durante le Attività di Cantiere	123
10.3.1.1 Aspetti Metodologici	124
10.3.1.2 Stima dell'Impatto	125
10.3.1.3 Sintesi dell'Impatto	126
10.3.2 Impatto sulla Rumorosità Ambientale per Emissioni Sonore dalla Centrale di Olbia	127
10.3.2.1 Aspetti Metodologici	128
10.3.2.1.1 Il Modello IMMI	128
10.3.2.1.2 Caratterizzazione dello Scenario di Propagazione	129
10.3.2.1.3 Caratterizzazione delle Sorgenti	129
10.3.2.2 Stima dell'Impatto	130
10.3.2.3 Sintesi dell'Impatto	133

RIFERIMENTI**FIGURE****APPENDICE A: MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM 25-26 GIUGNO 2008**

ELENCO DELLE TABELLE

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 4.1: Valori Climatici Medi – Stazione Meteo di Olbia-Costa Smeralda	11
Tabella 4.2: Distribuzione delle Frequenze Annuali di Temperatura e Umidità Relativa – Stazione Meteo di Olbia-Costa Smeralda	12
Tabella 4.3: Distribuzione delle Frequenze Annuali di Direzione e Velocità del Vento – Stazione Meteo di Olbia-Costa Smeralda	14
Tabella 4.4: Determinazione delle Classi di Stabilità in Funzione della Velocità del Vento dell'Insolazione e della Copertura Notturna del Cielo	15
Tabella 4.5: Distribuzione delle Frequenze Stagionali delle Classi di Stabilità – Stazione Meteo di Olbia-Costa Smeralda	16
Tabella 4.6: DM 60/02 – Valori Limite e Livelli di Allarme per i Principali Inquinanti Atmosferici	17
Tabella 4.7: Parametri Rilevati dalle Centraline di Misura della Qualità dell'Aria di Olbia	21
Tabella 4.8: Concentrazioni NO ₂ Misurate dalle Centraline in Comune di Olbia	22
Tabella 4.9: Concentrazioni SO _x Misurate dalle Centraline in Comune di Olbia	23
Tabella 4.10: Concentrazioni PM ₁₀ Misurate dalle Centraline in Comune di Olbia	23
Tabella 4.11: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Elementi Introduttivi	25
Tabella 4.12: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	25
Tabella 4.13: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	25
Tabella 4.14 : Stima Emissioni da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione EMEP-CORINAIR	26
Tabella 4.15: Stima delle Emissioni in Atmosfera	27
Tabella 4.16: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	27
Tabella 4.17: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Polveri da Attività di Cantiere, Elementi Introduttivi	28
Tabella 4.18: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Polveri da Attività di Cantiere, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	29
Tabella 4.19: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Polveri da Attività di Cantiere, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	29
Tabella 4.20: Stima Emissione di Polveri da Attività di Cantiere, Fattori di Emissione	30
Tabella 4.21: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Polveri, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	31
Tabella 4.22: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Elementi Introduttivi	31
Tabella 4.23: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	32
Tabella 4.24: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	32
Tabella 4.25: Parametri Emissivi delle Turbine a Gas	34
Tabella 4.26: Ricadute di NO _x a Livello del Suolo, Ricadute al Suolo e Confronto con Limiti di Normativa	38
Tabella 4.27: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	39

ELENCO DELLE TABELLE (Continuazione)

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 5.1: U.I.O. del Padrogiano - Stato Ambientale: Rete di Monitoraggio e Classificazione dei Corsi d'Acqua	45
Tabella 5.2: U.I.O. del Padrogiano – Stato Ambientale: Rete di Monitoraggio e Classificazione delle Acque di Transizione	46
Tabella 5.3: U.I.O. del Padrogiano – Stato Ambientale: Rete di Monitoraggio e Classificazione delle Acque Destinate al Consumo Umano	46
Tabella 5.4: Unità Idrogeologiche Presenti	47
Tabella 5.5: Caratteristiche dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia	48
Tabella 5.6: Classificazione Chimica in Funzione dei Parametri di Base	50
Tabella 5.7: Classificazione Chimica dei Corpi Idrici Sotterranei	50
Tabella 5.8: Classificazione dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia per Cloruri, Solfati e C.E.S.	51
Tabella 5.9: Classificazione dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia per Ferro e Manganese	52
Tabella 5.10: Classificazione dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia per lo Ione Ammonio	52
Tabella 5.11: Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia, Suddivisione dei Punti d'Acqua per Classi, Media e Classificazione	53
Tabella 5.12: Punteggi per l'Attribuzione delle Classi di Criticità	53
Tabella 5.13: Punteggi e Classi di Criticità per Nitrati	53
Tabella 5.14: Classi di Criticità per Nitrati	53
Tabella 5.15: Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia, Confronto Parametri: Monitoraggio Biennale Vs Campionamento Preliminare	55
Tabella 5.16: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici da Attività di Cantiere, Elementi Introduttivi	55
Tabella 5.17: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici da Attività di Cantiere, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	56
Tabella 5.18: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici da Attività di Cantiere, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	56
Tabella 5.19: Stima dei Prelievi Idrici da Attività di Cantiere	57
Tabella 5.20: Consumi di Risorse per Prelievi Idrici da Attività di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	57
Tabella 5.21: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio, Elementi Introduttivi	58
Tabella 5.22: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	58
Tabella 5.23: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	58
Tabella 5.24: Stima dei Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	59
Tabella 5.25: Consumi di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	59
Tabella 5.26: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Cantiere, Elementi Introduttivi	60

**ELENCO DELLE TABELLE
(Continuazione)**

<u>Tabella No.</u>		<u>Pagina</u>
Tabella 5.27:	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Cantiere, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	60
Tabella 5.28:	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Cantiere, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	60
Tabella 5.29:	Stima degli Scarichi Idrici in Fase di Cantiere	61
Tabella 5.30:	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	61
Tabella 5.31:	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Esercizio, Elementi Introduttivi	62
Tabella 5.32:	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Esercizio, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	62
Tabella 5.33:	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Esercizio, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	63
Tabella 5.34:	Stima degli Scarichi Idrici in Fase di Esercizio	63
Tabella 5.35:	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque per Scarichi Idrici in Fase di Esercizio, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	63
Tabella 5.36:	Contaminazione delle Acque per Effetto di Spillamenti e Spandimenti, Misure di Mitigazione	64
Tabella 5.37:	Interazioni con i Flussi Idrici Superficiali, Misure di Mitigazione	65
Tabella 6.1:	Classificazione U.S.D.A. Soil Taxonomy - 1988	68
Tabella 6.2:	Rifiuti Prodotti in Fase di Esercizio	71
Tabella 6.3:	Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere e Esercizio), Misure di Mitigazione	71
Tabella 6.4:	Contaminazione dei Suoli per effetto di Spillamenti e Spandimenti, Misure di Mitigazione	72
Tabella 7.1:	Avifauna Acquatica, Specie Maggiormente Presenti a Livello Regionale	76
Tabella 7.2:	Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Polveri e Inquinanti, Elementi Introduttivi	83
Tabella 7.3:	Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Polveri e Inquinanti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	84
Tabella 7.4:	Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Inquinanti, Elementi Introduttivi	85
Tabella 7.5:	Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Inquinanti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	85
Tabella 7.6:	Disturbi alla Fauna per Emissioni Sonore in Fase di Cantiere, Elementi Introduttivi	86
Tabella 7.7:	Disturbi alla Fauna per Emissione Sonore in Fase di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	87
Tabella 7.8:	Disturbi alla Fauna per Emissioni Sonore in Fase di Esercizio, Elementi Introduttivi	87
Tabella 7.9:	Disturbi alla Fauna per Emissione Sonore in Fase di Esercizio, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	88
Tabella 7.10:	Consumi di Habitat, Elementi Introduttivi	88
Tabella 7.11:	Consumi di habitat, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	89
Tabella 8.1:	Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	92

**ELENCO DELLE TABELLE
(Continuazione)**

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 8.2: Impatto percettivo per la Presenza della Centrale di Olbia, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	92
Tabella 8.3: : Impatto Percettivo per la Presenza del Centrale di Olbia, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	93
Tabella 8.4: : Impatto Percettivo per la Presenza della Centrale di Olbia, Sensibilità Paesistica del Sito	96
Tabella 8.5: : Impatto Percettivo per la Presenza della Centrale di Olbia, Grado di Incidenza Paesistica	98
Tabella 8.6: Impatto Percettivo per la Presenza della Centrale di Olbia, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	99
Tabella 8.7: Impatto connesso all'Inquinamento Luminoso, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	100
Tabella 9.1: Bilancio Demografico per l'Anno 2007 e Popolazione Residente al 31 Dicembre	101
Tabella 9.2: Bilancio Demografico per l'Anno 2007 e Popolazione Residente al 31 Dicembre	102
Tabella 9.3: Limitazioni/Perdite d'Uso di Suolo, Elementi Introduttivi	108
Tabella 9.4: Limitazioni/Perdite d'Uso di Suolo, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	108
Tabella 9.5: Limitazioni/Perdite d'Uso di Suolo, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	109
Tabella 9.6: Occupazioni/Limitazioni d'Uso di Suolo, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	109
Tabella 9.7: Disturbi alla Viabilità Terrestre, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	110
Tabella 9.8: Disturbi alla Viabilità Terrestre, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	111
Tabella 9.9: Disturbi alla Viabilità Terrestre, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	112
Tabella 10.1: Rumore Ambientale, Limiti del Criterio Assoluto	115
Tabella 10.2: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	115
Tabella 10.3: Valori di Qualità per Classi di Destinazione d'Uso del Territorio	119
Tabella 10.4: Limiti Acustici di Riferimento	122
Tabella 10.5: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Elementi Introduttivi	123
Tabella 10.6: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	123
Tabella 10.7: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	124
Tabella 10.8: Rumorosità dei Mezzi di Cantiere	125
Tabella 10.9: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere	126
Tabella 10.10: Traffico di Mezzi in Fase di Realizzazione	126
Tabella 10.11: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Stima delle Emissioni Sonore da Traffico	126
Tabella 10.12: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	127
Tabella 10.13: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Esercizio, Elementi Introduttivi	127
Tabella 10.14: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Esercizio, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	127

**ELENCO DELLE TABELLE
(Continuazione)**

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 10.15: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Esercizio, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	128
Tabella 10.16: Principali Sorgenti sonore in funzione in Condizioni di Normale Esercizio	130
Tabella 10.17: Emissioni Sonore in corrispondenza dei Recettori	131
Tabella 10.18: Verifica del rispetto dei Limiti Acustici [dB(A)]	132
Tabella 10.19: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Esercizio, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	133

ELENCO DELLE FIGURE

Figura No.

- Figura 2.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto
- Figura 4.1 Regime Anemologico, Rose dei Venti
- Figura 4.2 Stato di Qualità dell'Aria (Stazione CENSS 9 – Anno 2007)
- Figura 4.3 Stato di Qualità dell'Aria (Stazione CENSS 10 – Anno 2007)
- Figura 4.4 Analisi di Dispersione di Inquinanti, Inviluppo delle Concentrazioni Massime Orarie di NOx (99.8° Percentile) in Atmosfera al Livello del Suolo
- Figura 4.5 Analisi di Dispersione di Inquinanti, Inviluppo delle Concentrazioni Medie Annue di NOx in Atmosfera al Livello del Suolo
- Figura 5.1 Idrografia Superficiale
- Figura 6.1 Inquadramento Geologico
- Figura 6.2 Carta Pedologica
- Figura 6.3 Carta dell'Uso del Suolo
- Figura 8.1 Modello Planovolumetrico della Centrale
- Figura 8.2 Fotoinserimenti della Centrale
- Figura 9.1 Viabilità Locale
- Figura 10.1 Simulazione di Impatto Acustico, Mappa delle Isofoniche

**RAPPORTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SEZIONE Vc)
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
CENTRALE DI COMPRESSIONE DI OLBIA
GASDOTTO ALGERIA – SARDEGNA – ITALIA (GALSI)**

1 INTRODUZIONE

Nella presente Sezione del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA 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 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 al Capitolo 2, 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 **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;
- 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 (costruzione, esercizio e chiusura). L'individuazione delle principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alla fase 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;
- gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento 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, 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 dell'opera e area vasta nella quale possono essere risentite le interazioni potenziali indotte dalla realizzazione dell'opera.

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

La Centrale di Compressione sarà localizzata in Comune di Olbia e, più precisamente, in sinistra idraulica del Rio delle Castage. Il sito prescelto per la localizzazione si presenta sostanzialmente pianeggiante e attualmente ricoperto da vegetazione arborea sparsa (colture agricole specializzate). Il sito è localizzato a circa:

- 4.5 km in direzione Sud dalla periferia meridionale dell'abitato di Olbia;
- 750 m in direzione Nord dal confine con il Comune di Loiri San Paolo;
- 4.5 km in direzione Sud-Ovest dalla località Le Saline, ove avverrà lo spiaggiamento della condotta di mandata verso Piombino DN 650 (32").

La Centrale occuperà un'area di circa 190,000 m² (di cui 150,000 m² per gli impianti).

3.2 DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA

3.2.1 Aspetti Metodologici

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'infrastruttura, 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.

3.2.2 Area Vasta Centrale di Compressione di Olbia

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale e sub-provinciale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (qualche chilometro), costituita dalle aree dei diversi Comuni attraversate dal metanodotto.

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

3.2.2.1 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. È stata inoltre effettuata una caratterizzazione puntuale del regime anemologico mediante l'analisi delle rose dei venti delle stazioni meteorologiche presenti nell'area di Olbia.

3.2.2.2 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 riferimento ai corsi d'acqua presenti nella piana che si apre a Sud di Olbia. Anche per quanto riguarda le risorse idriche sotterranee si è fatto riferimento all'acquifero presente in corrispondenza della piana di Olbia.

3.2.2.3 Suolo e Sottosuolo

Lo studio di caratterizzazione di questa componente ha preso in esame gli aspetti geologico-strutturali, geomorfologici e pedologici e di uso del suolo. Un approfondimento a scala locale è stato effettuato per quanto riguarda la geologia e l'uso del suolo.

3.2.2.4 Ecosistemi Naturali

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta attraverso un inquadramento generale delle presenze faunistiche e vegetazionali e una caratterizzazione di dettaglio degli habitat presenti nella piana di Olbia.

3.2.2.5 Rumore

In considerazione della tipologia di opera, si è ritenuto opportuno estendere l'area di valutazione dell'impatto acustico ad un'area di circa 2 km intorno al sito di localizzazione della centrale.

3.2.2.6 Paesaggio

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata eseguita con riferimento sia agli aspetti storico-archeologici, sia agli aspetti legati alla percezione visiva. Nell'ambito dell'analisi storico-archeologica del territorio a livello locale, sono stati individuati gli elementi storico-culturali ed archeologici più prossimi all'area di prevista localizzazione della Centrale. Sono stati inoltre esaminati gli aspetti paesaggistici generali attraverso l'analisi degli eventuali vincoli paesaggistici che interessano il sito di Centrale.

3.2.2.7 Ecosistemi Antropici

L'analisi della componente è stata condotta con inquadramenti generali a livello regionale e provinciale. Sono stati maggiormente approfonditi gli aspetti di interesse locale.

Nell'ambito della caratterizzazione sono stati considerati gli aspetti demografici-insediativi, occupazionali-produttivi e quelli legati alle attività agricole a livello provinciale e locale. 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) con le normative vigenti.
- eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali.

Si evidenzia che la realizzazione della Centrale di Compressione di Olbia e il successivo esercizio dell'impianto:

- determinerà emissioni di inquinanti atmosferici durante la fase di esercizio (turbine a gas a servizio dei compressori);
- non sarà causa di alcuna perturbazione meteorologica con le condizioni naturali.

Il presente Capitolo è quindi così strutturato:

- il Paragrafo 4.1 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; contestualmente ai dati relativi alla qualità dell'aria dell'area di interesse verrà presentata la relativa normativa e insieme a quella concernente le emissioni in atmosfera;
- al Paragrafo 4.2 viene presentata l'identificazione degli impatti potenziali associati alle emissioni di inquinanti in fase di costruzione e di esercizio;
- il 4.3 quantifica tale impatto e identifica le misure di mitigazione previste. Le valutazioni condotte hanno consentito di stimare le emissioni attese di inquinanti durante la fase di costruzione e di esercizio della Centrale di Compressione.

4.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

4.1.1 Condizioni Climatiche Generali

Il clima in Sardegna è di tipo mediterraneo temperato ed è caratterizzato dalla presenza di forti venti di maestrale particolarmente frequenti dall'Autunno alla Primavera. La distribuzione spaziale della temperatura è connessa all'orografia dell'isola (Commissario Governativo per l'Emergenza Idrica in Sardegna, 2002). Sia la temperatura massima sia quella minima sono distribuite omogeneamente su tutto il territorio, con una tendenza all'aumento nelle zone interne.

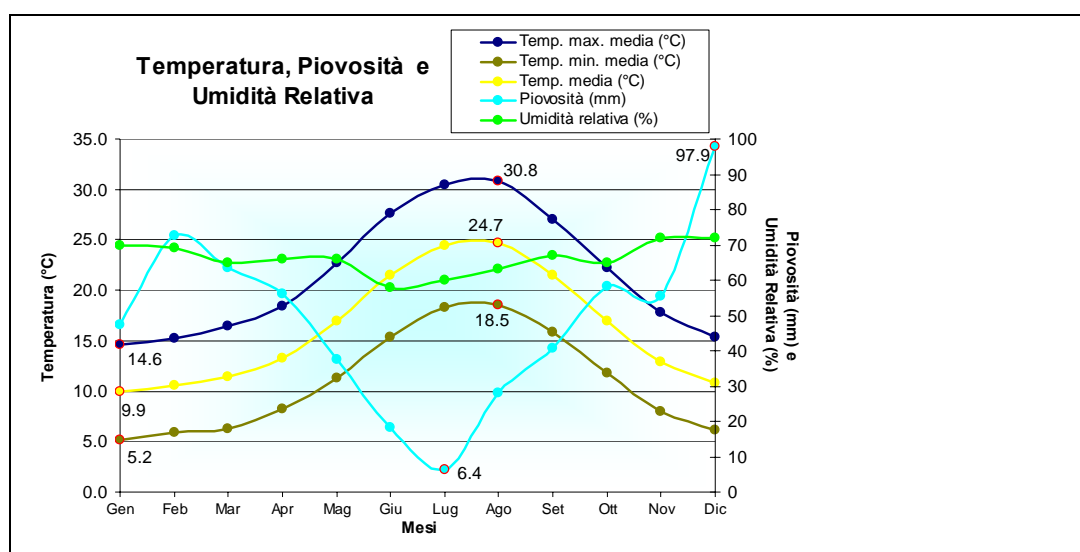
I dati relativi alla caratterizzazione meteo-climatica, presentati nella tabella sottostante (Ministero della Difesa - Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, sito web), fanno riferimento alla stazione meteorologica ENEL/SMAM Olbia-Costa Smeralda distante circa 3.5 km dalla zona di interesse. La stazione, situata a 13 m s.l.m. ed identificata ufficialmente dal codice WMO (*World Meteorological Organization*) 16531, è individuata geograficamente dalle coordinate 40°54'N 9°31'E. I dati in esame si riferiscono ad una serie ventennale di registrazioni iniziate nel 1970.

Tabella 4.1: Valori Climatici Medi – Stazione Meteo di Olbia-Costa Smeralda

Valori Climatici Medi Stazione ENEL/SMAM di Olbia Costa Smeralda (Periodo 1970/1990)													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Temp. Max. Media (°C)	14.6	15.2	16.5	18.4	22.7	27.6	30.5	30.8	27.0	22.2	17.8	15.4	21.6
Temp. Min. Media (°C)	5.2	5.9	6.3	8.2	11.3	15.4	18.3	18.5	15.9	11.8	8.0	6.1	10.9
Temp. Media (°C)	9.9	10.6	11.4	13.3	17.0	21.5	24.4	24.7	21.5	17.0	12.9	10.8	16.3
Pioggie (mm)	47.3	72.6	63.4	56.1	37.4	18.4	6.4	28.1	40.8	58.4	55.6	97.9	582.4
Giorni di Pioggia (≥ 1 mm)	7	8	8	8	4	3	1	3	5	5	6	9	67
Umidità Relativa (%)	70	69	65	66	66	58	60	63	67	65	72	72	66.1
Eliofania Assoluta (ore)	4.1	4.9	6.0	7.1	9.0	10.4	11.6	10.2	8.3	6.3	4.6	3.8	7.2

Nel grafico di seguito riportato, è indicato l'andamento mensile dei valori di Temperatura, Piovosità e Umidità Relativa

Come evidenziato nel grafico proposto sotto, valori estremi per le temperature medie massime e minime, si sono riscontrati nei mesi di Gennaio e Agosto rispettivamente pari a 14.6 °C - 5.2 °C e 30.8 °C - 18.5 °C; annualmente, gli stessi parametri mostrano valori pari a 21.6 °C e 10.9 °C. Il range di variazione termica tra il periodo più freddo e quello più caldo è risultato rispettivamente di 16.2 °C e 13.3 °C. Con riferimento agli stessi periodi, le temperature medie mensili si sono attestate attorno ai 10 °C nel mese di Gennaio e 24.7 °C in Agosto; le temperature medie annuali hanno mostrato valori pari a 16.3 °C.



Per quanto riguarda il regime pluviometrico, la piovosità media annua registrata è risultata pari a 582.4 mm. Il periodo più piovoso si estende dai mesi di Ottobre-Novembre a Marzo-Aprile con il mese di Dicembre nel quale si verificano quasi il 17 % delle precipitazioni annuali (97.9 mm). Durante i mesi più caldi, le precipitazioni diminuiscono fino a raggiungere valori estremamente bassi con minimo di poco superiore ai 6 mm nel mese di Luglio.

L'umidità relativa registrata nel periodo di riferimento, si attesta su valori medi annui intorno al 66% all'interno di un range di valori compresi tra il 58 % del mese di Giugno e il 72 % dei mesi di Novembre e Dicembre. L'esame della tabella relativa alla distribuzione delle frequenze annuali temperatura-umidità relativa (periodo di osservazione 1970-1991, dati espressi in millesimi) mette in evidenza una significativa presenza di temperature comprese tra 15.1 e 20 °C associate a frequenti valori di umidità relativa superiori al 60 %.

Tabella 4.2: Distribuzione delle Frequenze Annuali di Temperatura e Umidità Relativa – Stazione Meteo di Olbia-Costa Smeralda

Distribuzione delle Frequenze Annuali (%) Temperatura – Umidità Relativa Stazione ENEL/SMAM di Olbia Costa Smeralda (Periodo 1970/1991)								
Temperatura (°C)	Umidità Relativa (%)							Totale
	00-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	
-9.9 - -5.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-4.9 - -0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.50	0.32	0.90
0.1 - 5.0	0.00	0.29	0.45	1.22	3.47	13.65	13.65	32.72
5.-1 – 10.0	1.72	3.36	7.26	13.99	30.26	59.75	43.77	160.11
10.1 – 15.0	4.50	13.19	27.90	47.80	63.72	79.22	45.36	281.70
15.1 – 20.00	8.45	16.48	30.36	43.61	54.42	56.54	19.61	229.48
20.01- -25.00	12.69	20.85	30.71	36.46	33.38	23.48	4.69	162.26
25.01 – 30.00	20.03	26.89	30.28	21.01	8.32	1.88	0.29	108.71
30.01 – 35.00	10.73	6.92	4.19	1.43	0.11	0.00	0.00	23.37
35.1 – 40.00	0.66	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.74
40.1 – 45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45.1 – 50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	58.79	88.02	131.18	165.52	193.79	235.02	127.68	1000.00

Per quanto riguarda l'eliofania (misura della durata media del soleggiamento), si sono registrati valori medi annui di 7.2 ore con valore massimo nel mese di Luglio (11.6 ore) e valore minimo nel mese di Dicembre (3.8 ore).

Il quadro climatico presentato, risulta essere coerente con il quadro climatico generale della regione Sardegna considerato di tipo mediterraneo. In linea di principio, si registrano difficilmente temperature al di sotto dello zero mentre sono frequenti valori che possono raggiungere i 35-40°C durante il periodo estivo; le precipitazioni risultano concentrate nei mesi invernali e periodi di siccità sono propri delle stagioni più calde.

4.1.2 Regime Anemologico e Stabilità Atmosferica

L'analisi meteorologica mira alla caratterizzazione dei parametri meteorologici in grado di influenzare la dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera, ossia il potere dispersivo dell'atmosfera (in altre parole lo stato di turbolenza atmosferica, parametricamente descritto

dalle “classi di stabilità atmosferica”) e la circolazione delle masse d’aria (descritta dal regime anemologico).

Anche per quanto concerne il regime anemologico dell’area in esame, si è fatto riferimento ai dati rilevati nella stazione meteorologica ENEL/SMAM di Olbia - Costa Smeralda.

Nel seguito del paragrafo sono presentati i dati utili alla descrizione delle caratteristiche meteorologiche prevalenti e utilizzati nelle analisi di dispersione.

4.1.2.1 Direzione e Velocità del Vento

I dati storici sulle frequenze annuali dei venti sono suddivisi 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 disponibili (ENEL/SMAM) presi in riferimento per la seguente analisi sono riferiti alla distribuzione delle frequenze annuali di direzione e velocità del vento congiuntamente alle classi di stabilità atmosferica.

Il tipo di dati meteorologici disponibili ha consentito di produrre rose dei venti indicanti direzione, intensità e frequenza del vento sia riferite al totale delle osservazioni, sia riferite ad ogni classe di stabilità atmosferica.

Come noto, i diagrammi delle rose dei venti rappresentano la frequenza media della direzione di provenienza del vento. In particolare, la lunghezza complessiva dei diversi “sbracci” che escono dal cerchio disegnato al centro del grafico è proporzionale alla frequenza di provenienza del vento dalla direzione indicata. La lunghezza dei segmenti a diverso spessore che compongono gli sbracci stessi è a sua volta proporzionale alla frequenza con cui il vento proviene dalla data direzione con una prefissata velocità. Nella legenda dei grafici sono riportate le indicazioni che consentono di risalire dalla lunghezza dei segmenti ai valori effettivi delle citate frequenze.

Nella Figura 4.1a è presentata la rosa dei venti riferita al totale delle osservazioni della stazione di Olbia-Costa Smeralda.

Dai dati della stazione di Olbia riportati nella tabella presentata di seguito, si rileva che le percentuali delle calme (venti al di sotto dei 2 nodi) risultano circa il 30%, mentre i venti con velocità superiore ai 13 nodi sono presenti con una percentuale intorno al 19.7%.

Dall’analisi della rosa dei venti riportata in Figura 4.1a si può rilevare come la zona interessata sia caratterizzata da venti medio-moderati, principalmente con direzione da Sud Ovest (22.4%). Si riscontra anche una significativa presenza di venti moderati da Nord-Est.

Tabella 4.3: Distribuzione delle Frequenze Annuali di Direzione e Velocità del Vento – Stazione Meteo di Olbia-Costa Smeralda

Distribuzione delle Frequenze Annuali (‰)								
Venti: Direzione – Classe di Velocità								
Stazione ENEL/SMAM di Olbia Costa Smeralda								
(Periodo 1970/1991)								
Settori		Classi di velocità (Nodi)						
N.	Gradi	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	>24	TOTALE
1	0.0-22.5	0.00	3.37	5.07	5.14	3.51	0.76	17.85
2	22.5-45.0	0.00	7.94	12.09	11.21	5.86	0.32	37.42
3	45.0-67.5	0.00	9.24	18.27	19.31	3.8	0.16	50.77
4	67.5-90.0	0.00	10.85	21.61	28.26	5.25	0.05	66.02
5	90.0-112.5	0.00	6.3	14.24	23.75	12.16	0.28	56.72
6	112.5-135.0	0.00	2.73	5.28	9.17	7.27	0.21	24.67
7	135.0-157.5	0.00	1.5	2.23	2.96	1.69	0.05	8.43
8	157.5-180.0	0.00	1.24	1	0.81	0.19	0	3.24
9	180.0-202.5	0.00	2.88	1.58	0.97	0.66	0.02	6.1
10	202.5-225.0	0.00	10.09	6.54	4.9	2.43	0.11	24.06
11	225.0-247.5	0.00	14.06	22.38	36.49	31.42	1.39	105.74
12	247.5-270.0	0.00	12.27	24.93	43.39	45.63	4.33	130.55
13	270.0-292.5	0.00	6.28	13.33	21.64	32.16	5.44	78.85
14	292.5-315.0	0.00	3.88	7.96	11.14	16.86	1.86	41.69
15	315.0-337.5	0.00	2.9	4.3	6.29	4.51	0.19	18.18
16	337.5-360.0	0.00	3.06	3.86	4.15	1.21	0.05	12.33
Direzione Variabile		0.00	0.44	1.42	1.45	0.7	0.05	4.06
Calme (3/4 1 Nodo)		313.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	313.32
TOTALE		313.32	99.01	66.09	231.02	175.3	15.27	1000

4.1.2.2 Classi di Stabilità Atmosferica

Il pennacchio di fumo emesso dai camini interagisce con le caratteristiche di turbolenza dell'atmosfera che lo riceve. Un metodo semplificato ma di uso generale nella descrizione quantitativa delle caratteristiche di turbolenza dell'atmosfera è la classificazione in “Classi di Stabilità Atmosferica”. La classificazione si basa su valutazioni oggettive della struttura della turbolenza; le osservazioni delle componenti verticali e laterali della dispersione atmosferica sono state associate a una serie di rilievi della meteorologia di superficie quali velocità del vento, insolazione diurna e copertura del cielo notturno.

Ne è derivata una tabella, ideata da Pasquill nel 1961 e parzialmente modificata da Turner nel 1967 che identifica 6 classi di stabilità atmosferica, dalla più instabile A alla più stabile F+G, in funzione di come si combina la velocità del vento, rilevata a una quota standard di 10 m, con l'irraggiamento solare di giorno e la copertura del cielo di notte (a volte sostituita dalla radiazione netta).

Le classi A, B e C rappresentano situazioni instabili, tipiche di condizioni diurne con forte insolazione. In queste condizioni, la presenza di vortici convettivi innescati dal riscaldamento solare del suolo genera condizioni che favoriscono la dispersione rapida degli

inquinanti presenti nel pennacchio con concentrazioni relativamente elevate a breve distanza dal camino che vanno via via diminuendo all'aumentare della distanza da questo.

La classe D rappresenta situazioni neutre, tipiche di situazioni ventose sia diurne che notturne.

Le classi E ed F+G si riferiscono a situazioni di forte stabilità atmosferica, tipiche di situazioni notturne con cielo sereno e di situazioni diurne con presenza di pioggia o nebbia. In queste situazioni un pennacchio di fumo non subisce brusche dispersioni e tende a rimanere compatto raggiungendo il livello del suolo a grandi distanze dal punto di emissione.

In sintesi di seguito sono schematizzate le situazioni caratteristiche delle sei classi di stabilità.

- Classe A:
 - situazione estremamente instabile,
 - turbolenza termodinamica molto forte;
- Classe B:
 - situazione moderatamente instabile,
 - turbolenza termodinamica forte;
- Classe C:
 - situazione debolmente instabile,
 - turbolenza termodinamica media;
- Classe D:
 - situazione neutra (adiabatica),
 - turbolenza termodinamica debole;
- Classe E:
 - situazione debolmente stabile,
 - turbolenza termodinamica molto debole;
- Classe F+G:
 - situazione stabile o molto stabile,
 - turbolenza termodinamica assente.

Di seguito sono indicate le classi di stabilità in funzione della velocità del vento e del grado di copertura del cielo.

Tabella 4.4: Determinazione delle Classi di Stabilità in Funzione della Velocità del Vento dell'Insolazione e della Copertura Notturna del Cielo

Vento al Suolo (m/s)	Insolazione ⁽¹⁾			Stato notturno cielo (copertura)	
	Forte	Media	Debole	>4/8	≤3/8
<2	A	A/B	B	--	--
2-3	A/B	B	C	E	F
3-4	B	B/C	C	D	E
4-6	C	C/D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

Note:

- (1) Insolazione forte: rad. sol > 50 cal/cm² h
 Insolazione media: rad. sol > 25 cal/cm² h
 Insolazione debole: rad. sol < 25 cal/cm² h

Il calcolo delle classi di stabilità atmosferica è stato effettuato utilizzando i dati elaborati da ENEL e dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (SMAM) con riferimento alle osservazioni effettuate nel periodo 1970-1991.

Attraverso i dati relativi alle frequenze relative alla direzione-velocità del vento per classi di stabilità atmosferica, sono state prodotte le rose dei venti per ciascuna classe di stabilità atmosferica (Figura 4.1b). L'analisi delle rose dei venti evidenzia una prevalenza della Classe di Stabilità D. In Classe D si riscontra una prevalenza di venti da Est-SudEst con velocità compresa 8-12 nodi e 13-23 nodi.

Nella seguente tabella è sintetizzata la distribuzione delle frequenze su base stagionale delle classi di stabilità atmosferica nella stazione di riferimento ENEL/SMAM (dati espressi in millesimi).

Tabella 4.5: Distribuzione delle Frequenze Stagionali delle Classi di Stabilità – Stazione Meteo di Olbia-Costa Smeralda

Stagione	Frequenza delle Classe di Stabilità (millesimi) Stazione ENEL/SMAM di Olbia-Costa Smeralda (Periodo 1970/1991)							
	A	B	C	D	E	F+G	NEBBIE	TOT.
Dic-Gen-Feb	0.31	9.95	7.44	146.86	22.40	75.08	0.48	262.52
Mar-Apr-Mag	3.92	15.40	29.88	146.64	23.02	51.80	0.75	271.41
Giu-Lug-Ago	4.62	31.47	49.38	84.50	20.55	37.01	0.22	227.75
Sett-Ott-Nov	1.98	13.69	19.19	104.26	23.99	74.25	0.97	238.32
<i>Totale</i>	<i>10.83</i>	<i>70.50</i>	<i>105.89</i>	<i>482.26</i>	<i>89.96</i>	<i>238.14</i>	<i>2.42</i>	<i>1,000</i>

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 quasi il 50%.

4.1.3 Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria

Allo stato attuale gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti principalmente dal 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 ed i livelli di allarme per i principali inquinanti.

Tabella 4.6: DM 60/02 – Valori Limite e Livelli di Allarme per i Principali Inquinanti Atmosferici

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂) – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
Media di 1 ora (protezione salute umana) da non superare più di 24 volte per anno civile.		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	350	
Media di 24 ore (protezione salute umana), da non superare più di 3 volte per anno civile.		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	125	
Media anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione degli ecosistemi)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 19 Luglio 2001</i>	20	
Livelli di Allarme (µg/m³)		
Valore di 3 ore consecutive	500	DM 60/02
OSSIDI DI AZOTO – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
NO ₂ media di 1 ora (protezione salute umana), da non superare più di 18 volte per anno.		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2010</i>	200	
<i>1 Gennaio 2007</i>	230	
NO ₂ media anno civile (protezione salute umana)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2010</i>	40	
<i>1 Gennaio 2007</i>	46	
NO _x media anno civile (protezione vegetazione)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 19 Luglio 2001</i>	30	
Livelli di Allarme (µg/m³)		
Valore di 3 ore consecutive	400	DM 60/02
POLVERI SOTTILI (PM₁₀) – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
FASE I		
Media di 24 ore (protezione salute umana), da non superare più di 35 volte per anno civile.		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	50	
Media anno civile (protezione salute umana)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	40	
FASE II (valori indicativi, da rivedere con succ. decreto sulla base della futura normativa comunitaria)		
Media di 24 ore (protezione salute umana), da non superare più di 7 volte per anno civile.		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2010</i>	50	
Media anno civile (protezione salute umana)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2010</i>	20	
POLVERI TOTALI – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Per valutare il livello di particelle sospese in riferimento al valore limite di cui al comma 1 si possono utilizzare i dati relativi al PM10 moltiplicati per un fattore pari a 1.2		
MONOSSIDO DI CARBONIO – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (mg/m³)		
Media massima giornaliera su 8 ore (protezione salute umana)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	10	

PIOMBO – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m ³)		
Media anno civile (protezione salute umana),		DM 60/02
Data obiettivo 1 Gennaio 2005	0.5	

BENZENE – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m ³)		
Media anno civile (protezione salute umana),		DM 60/02
Data obiettivo 1 Gennaio 2010	5	

4.1.4 Qualità dell'Aria

4.1.4.1 Considerazioni Generali

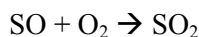
I fenomeni di inquinamento dell'ambiente atmosferico sono strettamente correlati alla presenza sul territorio di attività umane e produttive di tipo industriale ed agricolo e di infrastrutture di collegamento, etc...

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, ecc...), nel settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e nel settore dei trasporti. E' 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 secondo la reazione:



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, ecc... 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, ecc...). 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 rappresenta la frazione del particolato le cui particelle hanno un diametro aerodinamico inferiore a 10 micron. Tale frazione rappresenta 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.

4.1.4.2 Qualità dell'Aria in Comune di Olbia

La rete di rilevamento della qualità dell'aria, costituita da centraline automatiche distribuite nel territorio regionale, è attualmente gestita dalle Amministrazioni Provinciali. È in corso tuttavia il trasferimento della rete all'ARPAS, che si completerà nell'arco del 2008. La rete è attualmente articolata in 39 postazioni di misura della qualità dell'aria e ubicate in diversi territori comunali.

La rete provinciale effettua delle verifiche di rispetto degli standard della qualità dell'aria.

La rete delle centraline si completa con:

- Centro Operativo Regionale (Cor) di acquisizione ed elaborazione dati, attualmente ubicato presso il servizio atmosferico e del suolo gestione rifiuti e bonifiche dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente,
- 4 centri operativi di livello provinciale ubicati presso Cagliari, Sassari, Nuoro ed Oristano,
- 1 centro di livello sub-provinciale di acquisizione ed elaborazione dati ubicato a Portoscuso.

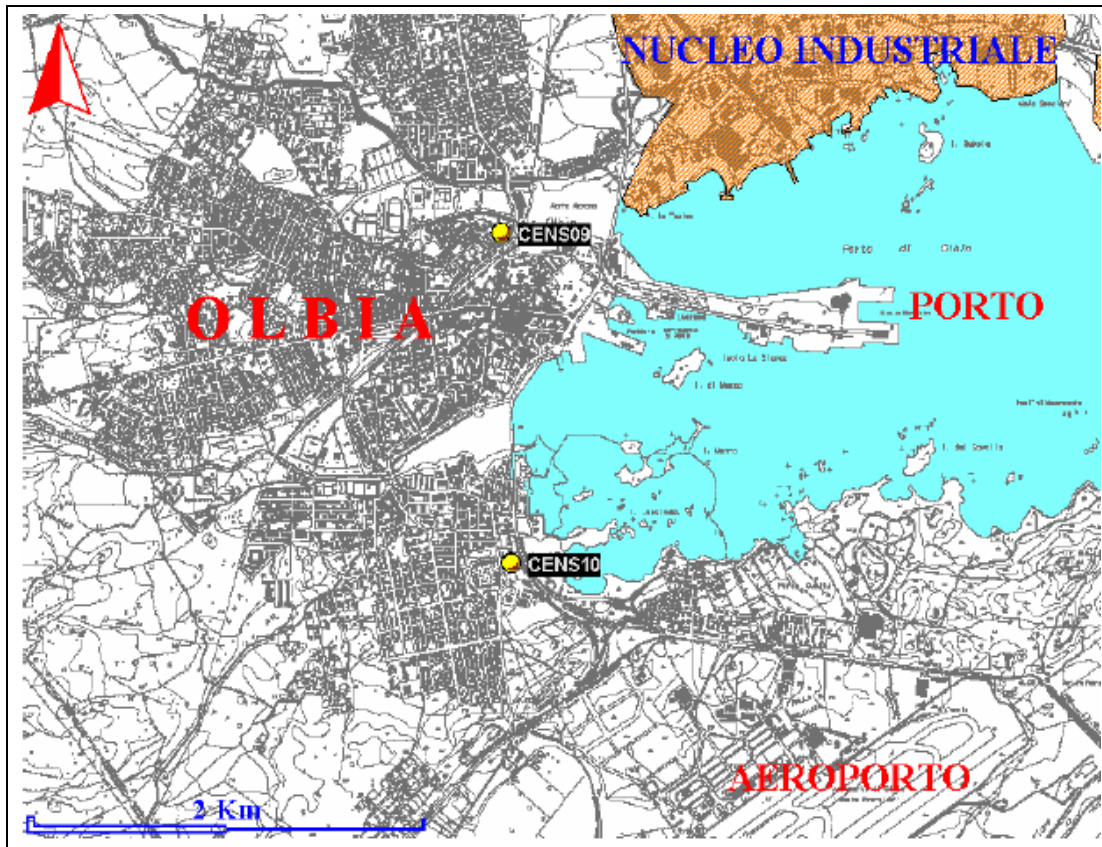
Per quanto attiene alla Provincia di Sassari, all'interno del suo territorio sono dislocate:

- 5 centraline nel comune di Porto Torres,
- 6 nel comune di Sassari,
- 1 nel comune di Codrongianus,
- 2 nel comune di Olbia.

Per la caratterizzazione atmosferica dell'area in esame, si farà riferimento alle due centraline ubicate entrambe in zona urbana della città di Olbia, in particolare:

- Stazione CENSS 9 sita in Viale D'Annunzio nella zona centrale della città ad una distanza di poco superiore a 6 km dal sito di localizzazione della Centrale di Compressione;
- Stazione CENSS 10 sita in Via Roma, nella zona Sud della città ad una distanza di circa 5 dalla Centrale di Compressione.

Entrambe le stazioni di misura risultano prossime a strade caratterizzate da medio elevato traffico veicolare. A differenza di altre reti cittadine, il carico inquinante rilevato deriva probabilmente oltre che dal traffico veicolare e da altre fonti di inquinamento urbano, (impianti di riscaldamento, attività artigianali, ecc.) anche dall'influenza delle emissioni dei vicini porto e aeroporto civili.



Per entrambe le postazioni di monitoraggio, le registrazioni sulla qualità dell'aria sono disponibili a partire dal mese di Luglio 2006. L'attuale dotazione strumentale delle centraline consente la rilevazione di alcuni parametri come riassunto nella seguente tabella (Regione Sardegna: Relazione Annuale per la Qualità dell'Aria in Sardegna per l'Anno 2006):

Tabella 4.7: Parametri Rilevati dalle Centraline di Misura della Qualità dell'Aria di Olbia

Parametri Rilevati dalle Centraline di Olbia											
Zona	Stazione	BTX	CO	H ₂ S	VOC	NO _x	O ₃	PM ₁₀	SO ₂	TSP	Meteo
Olbia	CENSS 9		√			√		√			
	CENSS 10	√	√			√	√	√	√		√

I dati disponibili coprono parte dell'anno 2006, l'intero anno 2007 e parte dell'anno 2008. Al fine di caratterizzare lo stato della qualità dell'aria, si è fatto riferimento ai dati dell'anno 2007. In particolare, nelle F2 e 4.3 sono stati riportati in forma grafica, rispettivamente per la Stazione CENSS 9 e CENSS 10:

- NO₂:

- concentrazioni medie orarie,
- SO₂:
 - concentrazioni medie orarie,
 - concentrazioni medie giornaliere;
- PM₁₀:
 - concentrazioni medie giornaliere.

Per le stazioni considerate, sono stati elaborati, a partire dai dati orari, i dati statistici di sintesi previsti dalla normativa.

4.1.4.3 Ossidi di Azoto

Di seguito sono riportati i valori annuali medi registrati per gli anni 2006 (ultimi 6 mesi) e 2007 con i rispettivi parametri normativi.

Tabella 4.8: Concentrazioni NO₂ Misurate dalle Centraline in Comune di Olbia

Stazione	Periodo di Mediazione	Valore (µg/m ³)		Limite Normativa (DM 60/02) (µg/m ³)
		2006	2007	
CENSS 09	valore medio annuo	43.07	42.01	40 ⁽¹⁾ 30 ⁽²⁾
	valore massimo 1 ora	268.60	268.64	200 Limite orario da non superare. più di 18 volte per anno ⁽³⁾
	No. superi	6	2	
CENSS 10	valore medio annuo	26.85	21.35	40 ⁽¹⁾ 30 ⁽²⁾
	valore massimo 1 ora	286.62	159.63	200 Limite orario da non superare. più di 18 volte per anno ⁽³⁾
	No. superi	3	0	

Note:

- 1) Limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)
- 2) Limite annuale per la protezione della vegetazione (DM 60/02)
- 3) Limite orario per la protezione della salute umana (DM 60/02)

Dalla tabella presentata, si può evidenziare come, per entrambe le stazioni, il valore limite orario non è mai superato per più di 18 volte come previsto dalla normativa vigente in nessuno dei due anni di riferimento. Per quanto riguarda la media annuale, il limite normativo viene superato in entrambi gli anni nella stazione CENSS 09 mentre, lo stesso parametro risulta rispettato nella stazione CENSS 10.

4.1.4.4 Ossidi di Zolfo

Nelle seguente tabella sono riportati i parametri statistici di interesse:

Tabella 4.9: Concentrazioni SOx Misurate dalle Centraline in Comune di Olbia

Stazione	Periodo di Mediazione	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Limite Normativa (DM 60/02) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		2006	2007	
CENSS 10	valore medio annuo	3.05	2.90	20 ⁽¹⁾
	valore massimo 1 ora	130.5	118.48	350 ⁽²⁾ Valore da non superare più di 24 volte in un anno
	n. superi	0	0	
	valore massimo 24 ore	12.9	16.4	125 ⁽³⁾ Valore da non superare più di 3 volte in un anno
	n. superi	0	0	

Note:

- 1) Limite annuale per la protezione degli ecosistemi (DM 60/02)
- 2) Limite orario per la protezione della salute umana (DM 60/02)
- 3) Limite giornaliero per la protezione della salute umana (DM 60/02)

Dall'esame della tabella si può notare come non vi siano, in nessun caso, valori che eccedono i limiti normativi.

4.1.4.5 Polveri Sottili (PM₁₀)

Nelle seguente tabella sono riportati, per le due stazioni, i parametri statistici di interesse.

Tabella 4.10: Concentrazioni PM₁₀ Misurate dalle Centraline in Comune di Olbia

Stazione	Periodo di Mediazione	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Limite Normativa (DM 60/02) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁽¹⁾
		2006	2007	
CENSS 09	valore medio annuo	38.17	31.82	40
	valore massimo 24 ore	89.9	87.6	50 da non superare più di 35 volte in un anno
	No. superi	41	43	
CENSS 10	valore medio annuo	36.71	30.15	40
	valore massimo 24 ore	85.5	89.6	50 da non superare più di 35 volte in un anno
	No. superi	21	21	

Note:

- 1) Limiti per la protezione della salute umana (DM 60/02)

Dai dati presentati in tabella, si nota come la Centralina CENSS 9 abbia registrato un numero di superi delle media giornaliera maggiore di quello consentito dalla normativa; mentre la Centralina CENSS 10 non registra superi eccedenti i limiti di normativa.

4.2 IMPATTI POTENZIALI

4.2.1 Fase di Cantiere

Gli impatti potenziali sulla componente presi in esame ed ascrivibili alla fase di cantiere sono:

- variazioni delle caratteristiche di qualità dell'aria dovute a emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di costruzione;
- variazioni delle caratteristiche di qualità dell'aria dovute a emissioni di polveri in atmosfera come conseguenza delle attività di costruzione (movimenti terra, transito mezzi, etc.);

In riferimento alla Componente Atmosfera, le perturbazioni in fase di realizzazione dell'opera sono di natura reversibile ed essendo associate alla fase di costruzione, risultano limitate nel tempo e nello spazio oltre che di entità contenuta.

4.2.2 Fase di Esercizio

Gli impatti potenziali sulla componente durante l'esercizio della Centrale di Compressione presi in considerazione sono costituiti dalla variazione della qualità dell'aria dovuta alle emissioni di inquinanti in atmosfera dai fumi di scarico delle turbine a gas a servizio dell'unità di compressione. Un contributo assolutamente marginale potrà venire anche dalle emissioni in atmosfera connesse al traffico a servizio della centrale.

A livello generale si noti che, dal punto di vista ambientale, l'utilizzo del gas naturale (metano), con elevate caratteristiche di purezza ed elevato potere calorifico, in alternativa ad altri combustibili di origine fossile, offre un importante contributo al contenimento dell'inquinamento atmosferico e al rendimento globale dell'impianto.

4.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

4.3.1 Variazione delle caratteristiche di Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Motori dei Mezzi di Costruzione (Fase di Cantiere)

Durante tutte le attività di cantiere saranno impegnati diversi mezzi terrestri il cui funzionamento determinerà l'emissione di inquinanti in atmosfera, contribuendo quindi ad una variazione a livello locale dei livelli di qualità dell'aria preesistenti.

Tali livelli, con riferimento al territorio del Comune di Olbia e sulla base di quanto riportato nei paragrafi precedenti, sono relativi ad una situazione non buona nella porzione centrale e settentrionale dell'abitato di Olbia, in particolare con riferimento a ossidi di azoto e alle polveri sottili; si segnala una situazione migliore in corrispondenza della porzione meridionale della città più prossima al sito di Centrale.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 4.11: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore		
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere per la realizzazione della Centrale di Compressione nelle quali sia previsto il funzionamento di mezzi e macchinari		
Fattore casuale di impatto	Emissioni di NOx, Polveri, SO ₂ e altri inquinanti		
Impatto potenziale	Variazione delle caratteristiche della qualità dell'aria		
Componenti ambientali correlate	Salute pubblica, ecosistemi naturali		
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Concentrazioni di NOx, Polveri, SO ₂ e altri inquinanti		
	Parametro ambientale	Valori di riferimento	Stato attuale
	NOx	40 µg/m ³	21.35 µg/m ³
	PM ₁₀	40 µg/m ³	30.15 µg/m ³
	SOx	2.90 µg/m ³	20 µg/m ³

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame (si vedano i paragrafi precedenti), nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 4.12: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Circa 24 mesi	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche km)	Gli inquinanti emessi tenderanno a ricadere in prossimità della sorgente, in particolare quelli caratterizzati da una bassa quantità di moto dei fumi. Le condizioni meteorologiche presenti durante le attività di cantiere determineranno le effettive aree di ricaduta.
Possibilità di mitigazione	Sì	-
Presenza di aree critiche	Sì	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato criticità nello stato di qualità dell'aria nella porzione centro e Nord di Olbia. L'area meridionale, più prossima all'impianto, presenta caratteristiche migliori (si veda Tabella 4.10).

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 4.13: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Sì quantitativa	Utilizzo di fattori di emissione.

Parametro	Modalità di Stima	Note
Variabile ambientale	Si qualitativa	In via preliminare, in assenza di aree particolarmente critiche e in presenza, nell'area di potenziale impatto, di numerose sorgenti di emissioni in atmosfera (traffico marittimo afferente al porto di Olbia, insediamenti residenziali e industriali) non si ritiene necessaria una stima quantitativa delle concentrazioni attese di inquinanti. Nel caso in cui il fattore causale di impatto presenti una incidenza significativa, si procederà ad una stima quantitativa

4.3.1.1 Aspetti Metodologici per la Stima delle Emissioni da Mezzi di Cantiere

La valutazione delle emissioni in atmosfera dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (CO, HC, NO_x, Polveri) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia. Moltiplicando il fattore di emissione per il numero di mezzi presenti in cantiere a cui tale fattore si riferisce e ripetendo l'operazione per tutte le tipologie di mezzi si ottiene una stima delle emissioni prodotte dal cantiere.

I fattori di emissione presentati da EMEP-CORINAIR (1999) per motori diesel risultano, in funzione della potenza del motore:

Tabella 4.14: Stima Emissioni da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione EMEP-CORINAIR

Inquinante	Intervallo di Potenza kW							
	0-20	20-37	37-75	75-130	130-300	300-560	560 1k	>1k
CO	8.38	6.43	5.06	3.76	3.00	3.00	3.00	3.00
HC	3.82	2.91	2.28	1.67	1.30	1.30	1.30	1.30
NO _x	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
PTS	2.22	1.81	1.51	1.23	1.1	1.1	1.1	1.1

4.3.1.2 Stima dell'Impatto

Per la realizzazione del metanodotto a terra e del Centrale di Olbia i mezzi di lavoro e le relative emissioni in atmosfera saranno ubicate in corrispondenza dell'area di cantiere.

Si stima cautelativamente che i mezzi utilizzati nel per la costruzione della Centrale di Olbia e le potenze tipiche associate saranno (Galsi, 2008):

- 6 escavatori cingolati (350 kW);
- 3 escavatori gommati (350 kW);
- 5 autocarri (350 kW);
- 2 gru (300 kW);
- 10 motosaldatrici (10 kW);
- 6 autobetoniere (18.5 kW);
- 2 pale cingolate (350 kw);

- 2 vibratori a piastra (10 kW);
- 2 pompe per calcestruzzo (50 kW);
- 4 compressori (75 kW);
- 1 martello demolitore (100 kW).

Sulla base delle metodologie descritte in precedenza, ipotizzando cautelativamente che nei cantieri siano in funzione contemporaneamente tutti i mezzi sopra indicati è stato calcolato il quantitativo orario di inquinanti scaricato in atmosfera. Il risultato è riportato nella tabella seguente.

Tabella 4.15: Stima delle Emissioni in Atmosfera

Mezzi di Cantiere – Centrale di Compressione di Olbia				
Tipologia	Inquinanti (kg/h)			
	CO	HC	NOx	PTS
Scavatrici	11.84	5.26	45.36	3.87
Pale	2.63	0.91	10.08	0.77
Autocarri	5.25	2.28	25.20	1.93
Autobetoniere	0.93	0.42	1.60	0.25
Pompaggio cls	0.51	0.23	1.44	0.15
Gru fisse	1.80	0.78	8.64	0.66
Motosaldatrici	0.30	0.13	1.44	0.11
Compressori	2.51	1.15	4.32	0.67
Martelli pneumatici	1.13	0.50	4.32	0.37
Vibratore a Piastra	0.10	0.05	0.29	0.03
TOTALE	27.01	11.70	102.69	8.80

Le emissioni generate durante la realizzazione della Centrale saranno limitate al periodo di realizzazione dell'opera e alle aree limitrofe al cantiere.

Il territorio interessato dall'intervento è costituito prevalentemente da aree agricole non si segnala la presenza di nuclei abitativi nelle immediate vicinanze (sono presenti solamente alcune case sparse, delle quali la più prossima è ubicata circa a 300 m in direzione Sud rispetto all'impianto). Tenuto conto del carattere temporaneo delle attività di costruzione e della loro tipologia, assimilabile a quella di un cantiere edile (seppur di grandi dimensioni), si ritiene che l'impatto associato si possa ritenere di lieve entità e temporaneo.

L'impatto di tali emissioni sulla qualità dell'aria, tenuto conto di quanto evidenziato nei paragrafi precedenti, può quindi essere considerato **di lieve entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

4.3.1.3 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e sono esplicitate le relative misure di mitigazione.

Tabella 4.16: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Circa 24 mesi	Limitata al periodo dei lavori

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. alcune centinaia di metri)	Gli inquinanti emessi tenderanno a ricadere in prossimità della sorgente, in particolare quelli caratterizzati da una bassa quantità di moto dei fumi. Le condizioni meteorologiche presenti durante le attività di cantiere determineranno le effettive aree di ricaduta.
Presenza aree critiche	Sì	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato criticità nello stato di qualità dell'aria nella porzione centro e Nord di Olbia. L'area meridionale, più prossima all'impianto, presenta caratteristiche migliori.
Entità dell'impatto	Trascurabile/lieve entità	<ul style="list-style-type: none"> o Emissioni in atmosfera, pur stimate conservativamente, non significative se confrontate con le altre sorgenti di emissione presenti (attività produttive, portuali e residenziali della Città di Olbia) o Impatto di lieve entità per le attività di realizzazione della Centrale (anche considerando l'assenza di ricettori)
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o Evitare di tenere i mezzi inutilmente accessi o Tenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione 		

4.3.2 Variazione delle Caratteristiche di Qualità dell'Aria per Emissioni di Polveri da Attività di Cantiere

La produzione di polveri in cantiere è di difficile quantificazione ed è imputabile essenzialmente ai movimenti di terra e al transito dei mezzi di cantiere nell'area interessata dai lavori. A livello generale, durante la fase di costruzione della Centrale di Olbia, il cantiere movimentava fanghiglia (in particolare nel periodo invernale) o polveri (in particolare nel periodo estivo), le cui ricadute interessarono, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, le aree più vicine. Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 4.17: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Polveri da Attività di Cantiere, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere per la realizzazione della Centrale di Compressione di Olbia	
Fattore casuale di impatto	Sollevamento di Polveri	
Impatto potenziale	Variazione delle caratteristiche della qualità dell'aria	
Componenti ambientali correlate	Salute pubblica, ecosistemi naturali e antropici	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Presenza di polveri nell'aria	
	Variabile Ambientale	Note
	Presenza di polveri nell'aria	Il sollevamento di polveri e la successiva deposizione avvengono normalmente in conseguenza di attività quali: attività edili, percorrenza di strade sterrate, attività agricole, ecc... L'area di interesse è caratterizzata da tali presenze/attività.

Nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 4.18: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Polveri da Attività di Cantiere, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Corca 24 mesi	Limitata al periodo dei lavori che prevedono movimenti terra
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche decina di metri)	Le polveri sollevate tendono a ricadere in prossimità del punto di sollevamento.
Possibilità di mitigazione	Si	-
Presenza di aree critiche	No	L'analisi dell'indicatore ambientale non ha evidenziato la presenza di criticità

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 4.19: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Polveri da Attività di Cantiere, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Utilizzo di fattori di emissione.
Variabile ambientale	Si qualitativa	In via preliminare, in assenza di aree critiche, considerato che il sollevamento di polveri nell'area è già presumibilmente presente, in alcuni periodi dell'anno, quale conseguenza di attività edili, percorrenza di strade sterrate, attività agricole, etc.. non si ritiene necessaria una stima quantitativa delle deposizioni di polveri. Nel caso in cui il fattore causale di impatto presenti una incidenza significativa, si procederà ad una stima quantitativa

4.3.2.1 Aspetti Metodologici per la Stima della Produzione di Polveri

La produzione di polveri imputabile ai movimenti terra viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desumibili da letteratura (US EPA, AP42); tali fattori forniscono una stima dell'emissione di polveri per tonnellata di materiale movimentato. Moltiplicando il fattore di emissione per la quantità dei materiali movimentati in cantiere si ottiene una stima delle emissioni prodotte. In particolare per le movimentazioni si è fatto riferimento ai seguenti fattori, suddivisi per fasi:

Tabella 4.20: Stima Emissione di Polveri da Attività di Cantiere, Fattori di Emissione

Fattore di Emissione per Fase		
FASE		Fattore Emissione [kg/1,000 t]
1	Carico/scarico del materiale	19.8
2	Traffico veicolare nell'area attorno al materiale occato	66.0
3	Utilizzo del materiale stoccato	24.75
4	Erosione del materiale da parte del vento	54.45
	TOTALE	165.0

4.3.2.2 Stima dell'Impatto

Per la stima della produzione di polveri imputabile alle attività connesse alla realizzazione della stazione si è fatto riferimento ad un fattore di emissione di 165 kg per ogni 1,000 t di inerte movimentato.

Si può cautelativamente ipotizzare che la movimentazione delle terre (stimata in circa 250,000 m³) avvenga nei primi due mesi di lavorazione e che quindi ogni giorno vengano movimentati circa 5,700 m³ pari a 9,700 t.

Le emissioni di polvere possono essere perciò così riassunte: $165 \text{ kg/kt} \cdot (9,700 \text{ t/giorno}) \cdot \text{kt} = 1,600 \text{ kg/giorno}$.

Dividendo l'emissione stimata di polveri per l'area di riferimento, ossia l'area di cantiere, si ottiene una stima di polveri da attività di sbancamento e scavi inferiore a 0.010 kg/m²/giorno. Tale valore risulta pertanto inferiore ai valori suggeriti da US-EPA per le attività di cantiere (0.3 kg/m²/mese di polveri sospese emesse, che giornalmente sarà pari a 0.015 kg/m²/giorno).

Tali emissioni sono concentrate in un periodo piuttosto limitato e risultano di entità sostanzialmente contenuta. Le ricadute generalmente rimangono confinate nell'area prossima all'area di lavoro, arrecando una perturbazione di lieve entità all'ambiente esterno.

Si evidenzia che il sito di localizzazione della Centrale risulta lontana da nuclei abitativi; sono presenti alcune case sparse di cui la più prossima è a circa 300 m in direzione Sud rispetto l'impianto, comunque parzialmente protetti dalla vegetazione presente.

Tenuto conto del carattere temporaneo delle attività che prevedono movimenti terra, delle misure di mitigazione che si prevede di adottare e descritte successivamente, si ritiene che l'impatto associato si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

4.3.2.3 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e sono esplicitate le relative misure di mitigazione.

Tabella 4.21: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Polveri, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Circa 24 mesi	Limitata al periodo dei lavori che prevedono movimenti terra
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche decina di metri)	Le polveri sollevate tendono a ricadere in prossimità del punto di sollevamento.
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali non ha evidenziato la presenza di criticità.
Entità dell'impatto	Trascurabile/lieve entità	<ul style="list-style-type: none"> o Il sollevamento di polveri e la successiva deposizione avvengono normalmente in conseguenza di attività quali: attività edili, percorrenza di strade sterrate, attività agricole. o L'area di interesse è caratterizzata da tali presenze/attività o La stima della produzione di polveri è risultata inferiore a quanto suggerito dall'US-EPA
Misure di Mitigazione		
Idonee misure a carattere operativo e gestionale <ul style="list-style-type: none"> o bagnatura delle gomme degli automezzi; o umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire l'emissione di polvere; o utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali; o controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi. 		

4.3.3 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti (Fase di Esercizio)

La Centrale di Compressione utilizzerà una minima parte del gas naturale che transiterà attraverso di essa (39,000 t/anno) per alimentazione delle turbine a gas che garantiranno il funzionamento dei compressori.

Tabella 4.22: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore		
Attività di progetto	Combustione di gas naturale nelle turbine della Centrale		
Fattore casuale di impatto	Emissioni di NOx, CO, e altri inquinanti		
Impatto potenziale	Variazione delle caratteristiche della qualità dell'aria		
Componenti ambientali correlate	Salute pubblica, ecosistemi naturali		
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Concentrazioni di NOx, CO, e altri inquinanti		
	Parametro ambientale	Valori di riferimento	Stato attuale
	NOx	40 µg/m ³	21.35 µg/m ³

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame (si vedano i paragrafi precedenti), nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 4.23: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Medio-Lungo termine	-
Scala spaziale	Media scala (dell'ordine della decina di km)	L'altezza dei camini, la velocità e la temperatura di uscita dei fumi consentono una buona dispersione degli inquinanti. Questo comporta un potenziale interessamento di aree poste fino ad una distanza dell'ordine della decina di chilometri.
Possibilità di mitigazione	Si	-
Presenza di aree critiche	Si	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato criticità nello stato di qualità dell'aria nella porzione centro e Nord di Olbia. L'area meridionale, più prossima all'impianto, presenta caratteristiche migliori (si veda Tabella 4.21).

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 4.24: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Utilizzo dei dati emissivi forniti dal progettista.
Variabile ambientale	Si quantitativa	Mediante modello gaussiano di dispersione degli inquinanti in atmosfera in ambiente costiero (OCD approvato da US-EPA)

4.3.3.1 Stima dell'Impatto

4.3.3.1.1 Modello di Calcolo Utilizzato

A livello mondiale, sono disponibili numerosi modelli matematici di simulazione della diffusione atmosferica. Per facilitare la scelta all'utente finale, US-EPA (United States - Environmental Protection Agency), ente federale di protezione ambientale, su mandato del Congresso degli Stati Uniti cura la pubblicazione della guida ai modelli sulla qualità dell'aria che debbono essere utilizzati per gli scopi indicati.

I modelli inseriti in questa guida sono stati sviluppati dall'EPA stessa o da altri centri di ricerca. In ogni caso, prima di essere registrati nel "Federal Register" ed essere inseriti nella guida, i modelli vengono sottoposti ad un'estesa serie di procedure di validazione scientifica.

I modelli che superano tali verifiche sono classificati in due liste differenti:

- lista A o dei modelli preferiti;
- lista B o dei modelli alternativi.

I modelli della lista A sono quelli preferiti da EPA per le specifiche applicazioni per cui sono stati sviluppati, i modelli della lista B, invece, possono essere usati in alternativa ai modelli della lista A solo in quelle situazioni specifiche per le quali l'utente dimostri che forniscono dei risultati migliori. I modelli inclusi nelle linee guida EPA hanno prestazioni garantite dalle serie procedure di validazione EPA.

Tra i modelli della lista A è presente OCD (“Offshore and Coastal Dispersion model”) come modello di riferimento per la simulazione della dispersione da sorgenti posizionate lungo la costa o in mare.

OCD (Hanna et al., 1985; Di Cristofaro and Hanna, 1989), qui applicato nella sua versione 5, è un modello Gaussiano rettilineo sviluppato negli anni ottanta inizialmente per determinare l'impatto sulla qualità dell'aria delle regioni costiere di fonti di emissione vicine alla costa e di natura puntuale, areale o lineare. In seguito, il modello è stato integrato della possibilità di trattare anche sorgenti “off-shore” (es. piattaforme).

OCD incorpora il trasporto e la dispersione del pennacchio sull'acqua, come pure la sua trasformazione quando attraversa la linea costiera. Necessita dei dati orari meteorologici da stazioni vicine alla costa e sul mare.

Le differenze nella profondità dello strato limite e nella stabilità tra l'acqua e la terraferma sono importanti sui processi di dispersione. L'altezza di mescolamento sull'acqua è abbastanza limitata per mancanza di un forte flusso di calore sensibile dalla superficie. Negli studi con tracciante usati per testare e sviluppare il modello di OCD, in più della metà delle ore l'altezza di mescolamento è stata osservata pari a 100 m o meno. Queste limitate altezze di mescolamento possono causare l'intrappolamento dei pennacchi vicino alla suolo.

L'altra principale peculiarità delle caratteristiche dello strato limite sull'acqua è nella variazione diurna ed annuale della stabilità, che è completamente non correlata al comportamento tipico sulla terraferma. Per esempio, le osservazioni di temperatura di aria ed acqua nel mare del Nord mostrano (Nieuwstadt, 1977) che inversioni di temperatura (condizioni fortemente stabili) persistono tipicamente per la maggior parte del giorno in giugno mentre condizioni instabili persistono tutto il giorno in gennaio. I dati mostrano anche che in marzo o in aprile, le condizioni sono stabili nel pomeriggio ed instabili di notte. Questi andamenti di stabilità stagionali e diurni potrebbero essere differenti in altre aree geografiche, e questi effetti possono essere modellati correttamente soltanto se le intensità di temperature e turbolenza di aria ed acqua sono direttamente osservate.

Caratteristiche salienti:

- viene parametrizzata l'altezza dello strato limite costiero (TIBL – “Thermal Internal Boundary Layer”);
- è esplicitamente considerata la fumigazione (cioè, la dispersione verticale del pennacchio che attraversa il TIBL);
- è fornita la parametrizzazione dello strato limite superficiale sull'acqua;
- è trattata la dispersione del pennacchio nel caso di terreno complesso e di disturbo aerodinamico della piattaforma.

Il modello consta di tre principali componenti:

- gli algoritmi per il trattamento della dispersione sull'acqua, che sono basati sulla dinamica dello strato limite sull'acqua;
- gli algoritmi per il trattamento della dispersione nel corso della transazione del pennacchio dall'acqua alla terra;
- gli algoritmi, derivati da modelli esistenti, per descrivere la dispersione su terreno complesso.

4.3.3.1.2 Dati Emissivi della Centrale di Compressione

Le sorgenti di emissione continua in atmosfera dalla Centrale di Compressione di Olbia sono costituiti dai camini delle turbine a gas.

Sono di seguito riportati alcuni dei parametri progettuali relativi alla Stazione di Compressione assieme ai valori delle emissioni in condizioni di normale esercizio.

Tabella 4.25: Parametri Emissivi delle Turbine a Gas

Caratteristiche Tecniche		Valori
Camino	Altezza	15 m
	Diametro	2.5 m
Temperatura uscita fumi [K]		773
Flusso (Flowrate)	(real wet) m ³ /s	187.3
	(% O ₂) Nm ³ /s	15
Inquinanti		Concentrazione
Emissioni NO _x [mg/Nm ³]		50 ⁽¹⁾
Emissioni CO [mg/Nm ³]		50 ⁽¹⁾
Emissioni CO ₂ [mg/Nm ³]		(*)
Emissioni PM ₁₀ [mg/Nm ³]		(**)

Note

(1) Valori a pieno carico con 15% O₂.

(*) Le emissioni di particolato sono prossime allo zero in caso si utilizzi gas di buona qualità. Nella Stazione di Olbia saranno pressoché nulle.

Tutti i valori stimati sono suscettibili di variazione in funzione della tipologia impiantistica specifica. Tutti i valori sono riferiti ad una singola unità emissiva. Per la Centrale di Compressione di Olbia è prevista l'installazione di 2 turbine alimentate a gas naturale, una attiva e l'altra di emergenza.

4.3.3.1.3 Dati Meteorologici di Riferimento per il Modello

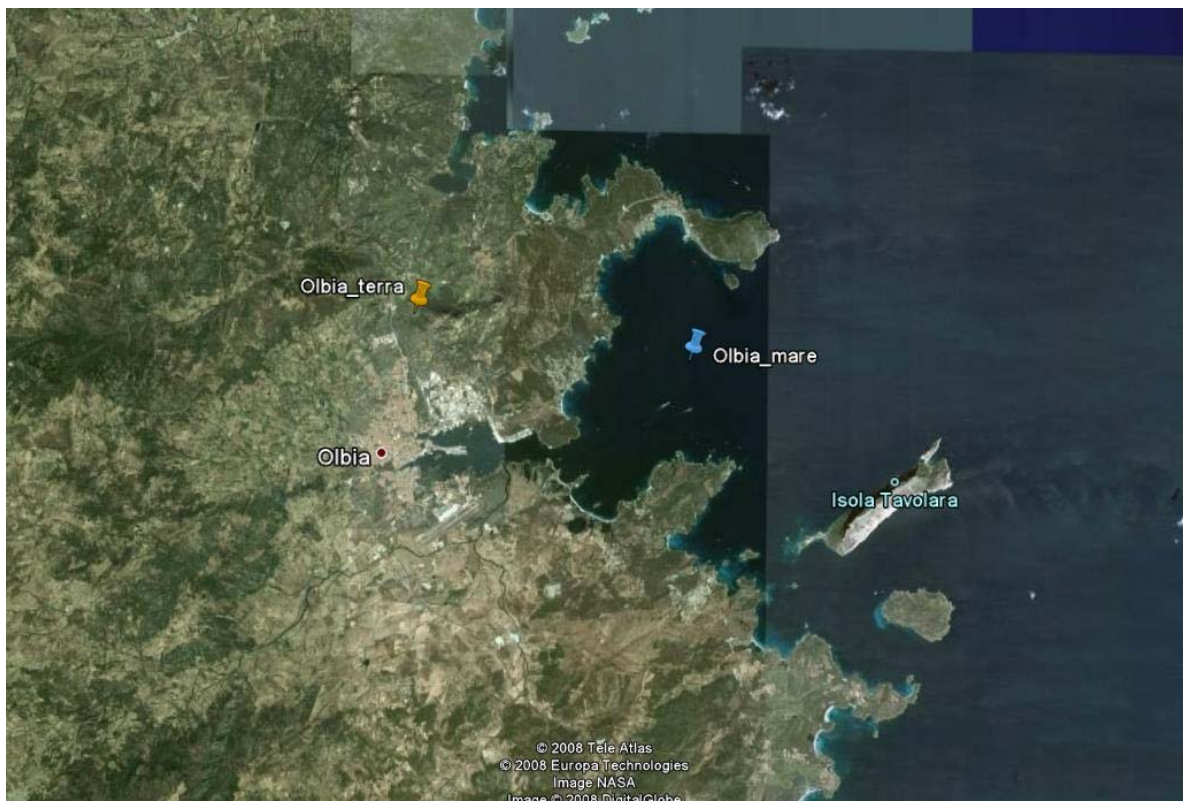
Per la caratterizzazione meteorologica dell'area di studio, non essendo reperibili misure in continuo, si è ricorso all'estrazione di dati a partire dal dataset nazionale di riferimento MINNI (Modello Integrato Nazionale a supporto della Negoziazione Internazionale sui temi dell'inquinamento atmosferico, Zanini et al., 2004) disponibile per l'intero anno 2005.

Tale dataset è ottenuto da una simulazione su base oraria condotta sull'intero territorio nazionale a risoluzione spaziale di 20 x 20 km. Esso contiene variabili meteorologiche, emissive e le concentrazioni di diversi inquinanti (sia primari che secondari). Queste ultime sono ottenute tramite FARM, un codice Euleriano tridimensionale che considera le trasformazioni chimiche degli inquinanti (Calori et al., 2005; Finardi et al., 2005; Silibello et al., 2005), a partire da:

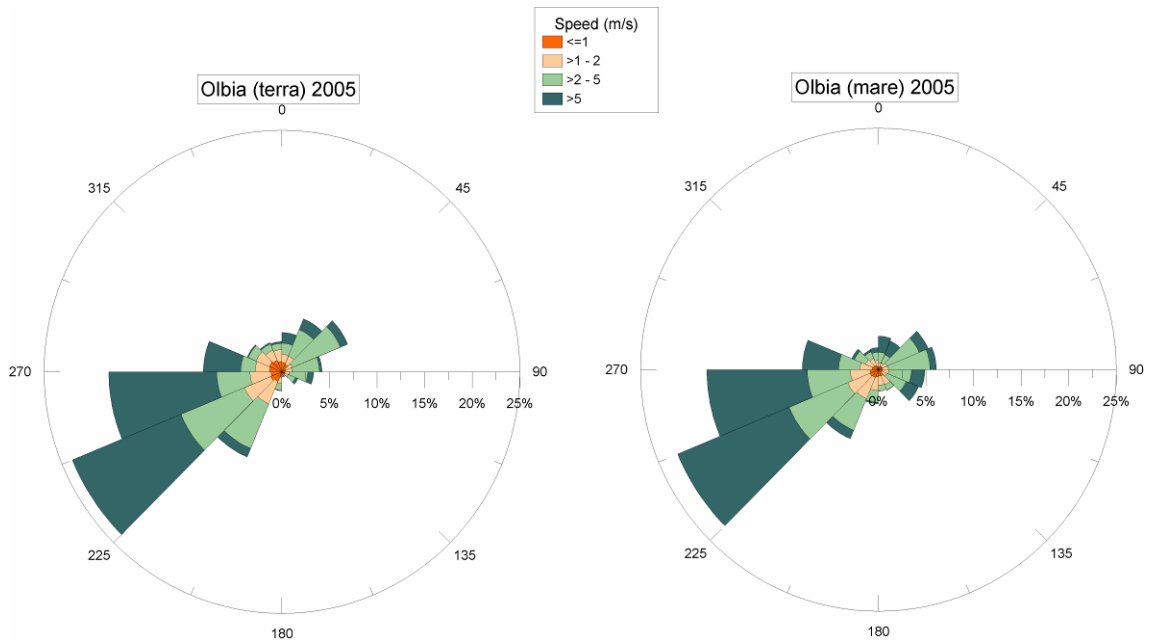
- inventario nazionale delle emissioni inquinanti APAT2000, definito su base provinciale per i diversi settori produttivi, le singole grandi sorgenti puntuali e le emissioni naturali;
- campi tridimensionali di vento, temperatura, umidità, copertura nuvolosa e precipitazione prodotti dal codice meteorologico RAMS (Cotton et al., 2003);
- condizioni al contorno ricavate a partire dai campi di concentrazione calcolati dal modello a scala europea EMEP.

L'estrazione dei dati meteorologici in forma di profili in punti prestabiliti consente di utilizzare simulazioni tridimensionali a risoluzione spaziale più fine.

Per questo studio sono state estratte ed analizzate le serie annuali complete di dati meteo in corrispondenza di due punti: uno a mare ed uno a terra. La posizione dei punti di estrazione delle serie annuali rispetto all'interno del dominio di studio considerato è presentata nella figura sottostante.

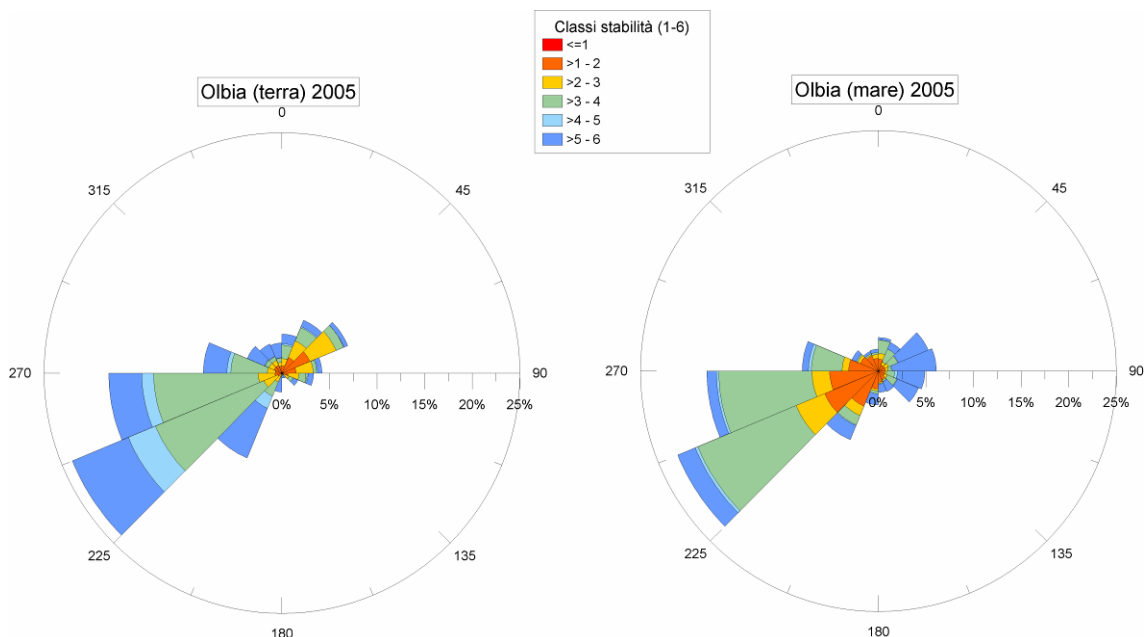


Nella figura seguente sono mostrate le rose dei venti relative all'intero anno 2005 estratte in corrispondenza dei due punti situati rispettivamente sulla costa sarda (Olbia_terra) e nel Golfo di Olbia (Olbia_mare).



Per le rose estratte si osserva una distribuzione predominante di venti provenienti dai settori sud-occidentale. Le velocità più alte si registrano per venti provenienti da Sud-Ovest e da Ovest-Sud-Ovest. Per i venti deboli, le direzioni prevalenti sono da Sud-Ovest.

Il calcolo della classe di stabilità di Pasquill è stato effettuato utilizzando dati di velocità del vento, copertura nuvolosa e radiazione solare. Nella figura seguente sono presentate le classi di stabilità per le due stazioni considerate.



Sul mare, la classica definizione delle categorie di stabilità perde di significato e, per via della elevata capacità termica dell'acqua che ne conserva praticamente costante la temperatura almeno a livello stagionale, il gradiente di temperatura terra/mare, che innesca anche le brezze, fa in modo che i concetti di stabilità ed instabilità atmosferica risultino invertiti rispetto alla terraferma, capitando di giorno la prima e di notte la seconda.

In sintesi come input meteorologico nelle simulazioni sono stati utilizzati i dati orari relativi all'intero anno 2005 in corrispondenza del Golfo di Olbia e sulla terraferma di:

- velocità media del vento;
- direzione di provenienza del vento;
- temperatura dell'aria;
- umidità relativa;
- classe di stabilità, determinata in base all'intensità del vento, alla radiazione globale ed alla nuvolosità.

Inoltre per alimentare il modello è necessaria la temperatura della superficie del mare, che nell'area di interesse risulta compresa tra 12.5 e 27 °C.

4.3.3.1.4 Dominio di Calcolo

Il dominio di calcolo utilizzato nelle analisi è un grigliato rettangolare di 15 km x 15 km, con una risoluzione di 250 m, suddiviso in maglie di dimensioni omogenee, ai vertici delle quali sono calcolate le concentrazioni.

4.3.3.1.5 Risultati delle Simulazioni Condotte

Per la previsione dell'impatto indotto dall'esercizio della Centrale di Compressione sulla variabile qualità dell'aria, si è proceduto, al fine di consentire un confronto con i limiti normativi, alla valutazione di:

- valori massimi orari delle concentrazioni di NO_x a livello del suolo, con particolare riferimento al calcolo del 99.8° percentile dei valori medi orari di NO_x (valore da non superare più di 18 volte in un anno);
- i valori medi annui delle concentrazioni di NO_x a livello del suolo.

Per quanto riguarda le ricadute effettive di NO₂, al fine di consentire una stima delle ricadute al suolo confrontabili con i limiti normativi, si è ipotizzato cautelativamente che tutte le emissioni complessive di NO_x ricadano sotto forma di NO₂.

I risultati delle analisi condotte in termini di mappe di isoconcentrazione massime orarie di NO_x (99.8° Percentile) al livello del suolo sono presentati in Figura 4.4.

Dall'esame della Figura 4.4 si rileva quanto segue:

- il valore massimo di ricaduta di NO_x (99.8° Percentile), pari a circa 69.6 µg/m³, si rileva a Nord-Est della Centrale di Compressione, ad una distanza di circa 200 m;
- la distribuzione delle curve di isoconcentrazione è coerente con le caratteristiche anemologiche costiere dell'area rappresentate nelle rose dei venti presentate per l'area di interesse.

I risultati delle analisi condotte in termini di mappe di isoconcentrazione medie annue di NO_x al livello del suolo sono presentati in Figura 4.5.

Dall'esame della Figura 4.5 si rileva quanto segue:

- il valore massimo di ricaduta media annua di NO_x, pari a circa 2.6 µg/m³, si rileva a Nord-Est della Centrale di Compressione, ad una distanza di circa 1 km;
- le concentrazioni risultano localizzate nelle aree circostanti la Centrale. In particolare, l'abitato di Olbia risulta interessato da ricadute contenute (minori di 0.2 µg/m³, ossia inferiori di più di due ordini di grandezza rispetto al limite da normativa).

Nella seguente tabella, si riporta il confronto fra le concentrazioni massime di NO_x stimate dal modello ed il limite di normativa.

Tabella 4.26: Ricadute di NO_x a Livello del Suolo, Ricadute al Suolo e Confronto con Limiti di Normativa

Inquinante	Descrizione Simulazione	Valori Massimi Stimati (µg/m ³)	Limite DM 60/02 (µg/m ³)
NO _x	99.8 Percentile delle concentrazioni orarie	69.6	200
NO _x	media annua	2.6	40

Il confronto presentato in tabella evidenzia che:

- i valori massimi di ricaduta stimati per l'NO_x risultano sensibilmente inferiori al limite normativo, pari di 200 µg/m³;
- il valore della media annua risulta di più di un ordine di grandezza inferiore al limite normativo (40 µg/m³).

4.3.3.2 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e sono esplicitate le relative misure di mitigazione.

Tabella 4.27: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Intera vita utile dell'Opera	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Medio-Lungo Termine	-
Scala spaziale	Media scala (dell'ordine della decina di km)	L'altezza dei camini, la velocità e la temperatura di uscita dei fumi consentono una buona dispersione degli inquinanti. Questo comporta un potenziale interessamento di aree poste fino ad una distanza dell'ordine della decina di chilometri.
Presenza aree critiche	Sì	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato criticità nello stato di qualità dell'aria nella porzione centro e Nord di Olbia. L'area meridionale, più prossima all'impianto, presenta caratteristiche migliori.
Entità dell'impatto	Lieve entità	<ul style="list-style-type: none"> o le ricadute presentano valori contenuti, nettamente inferiori ai limiti di qualità dell'aria previsti dalla vigente normativa o le ricadute non interessano l'abitato di Olbia e, in particolare, l'area in cui le centraline di misura della qualità dell'aria hanno rilevato superi dei limiti di normativa
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o utilizzo di turbine a gas di ultima generazione caratterizzate da alti livelli di efficienza o utilizzo di bruciatori dry low NOx per il contenimento delle concentrazioni di inquinanti nei fumi o corretto dimensionamento del camino 		

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.

Si evidenzia che sia per la fase di cantiere, sia per la fase di esercizio, la Centrale di Compressione potrà determinare potenziali e temporanee perturbazioni locali all'ambiente idrico in conseguenza di:

- interazioni con assetto idrologico ed idrografico;
- spillamenti e spandimenti accidentali;
- prelievi e scarichi idrici.

La struttura del presente capitolo è articolata come segue:

- il Paragrafo 5.1 riporta, per l'area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente ambiente idrico condotta attraverso lo studio di:
 - rete idrografica superficiale e qualità delle acque superficiali,
 - assetto idrogeologico e qualità delle acque sotterranee;
- il Paragrafo 5.2 presenta l'identificazione degli impatti potenziali sulla componente in esame;
- il Paragrafo 5.3 affronta la descrizione degli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente riportandone la stima e individua infine le misure di mitigazione degli impatti stessi.

5.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

5.1.1 Descrizione Generale

A livello regionale l'idrografica superficiale è strettamente connessa alla conformazione geomorfologica e presenta alcuni corsi d'acqua principali a carattere perenne insieme ad una serie di corsi d'acqua minori a carattere prevalentemente torrentizio. La rete idrografica risulta completata dalla presenza diffusa di lagune e stagni costieri oltre ai numerosi invasi artificiali previsti per fronteggiare i problemi idrici della regione.

In riferimento alla pianificazione di bacino (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, adottato in via definitiva con Delibera della Giunta Regionale No. 54/33 del 30 Dicembre 2004), con Delibera No. 45/57 del 30 Ottobre 1990 la Giunta Regionale ha dichiarato l'intero territorio regionale un unico Bacino, suddiviso nei seguenti sette sotto-bacini principali,

ognuno dei quali caratterizzato, a grandi linee, da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche e idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale:

- Bacino del Sulcis;
- Bacino del Tirso;
- Bacini del Coghinas, Mannu e Temo;
- Bacino del Liscia;
- Bacini di Posada e Cedrino;
- Bacino Sud-Orientale;
- Bacini del Flumendosa, Campidano e Cixerri.

La Centrale di Compressione di Olbia ricade all'interno del Sub Bacino del Liscia.

All'interno del Sub-Bacino del Liscia, che si estende per 2,253 km², pari al 9.4% del territorio regionale, si possono individuare i seguenti corsi d'acqua principali:

- Rio Vignola, per il quale è prevista la costruzione di un invaso ad uso potabile.
- Fiume Liscia, sul quale insiste la diga omonima avente una capacità utile di 104 Mm3.
- Rio Surrau, con foce a Palau.
- Rio San Giovanni di Arzachena.
- Rio San Nicola e il Rio De Seligheddu, che attraversano il centro abitato di Olbia,
- Fiume Padrogianus, che in sinistra idrografica riceve gli apporti del Rio Enas e del Rio S. Simone provenienti dalle pendici del Limbara, mentre in destra il Rio Castagna (nella cui piana sorgerà la Centrale) proveniente da M. Nieddu.

Una comprensione più di dettaglio dell'idrografia e idrogeologia della zona è fornita dal Piano di Tutela delle Acque (PTA) all'interno del quale, per le finalità derivanti dall'esigenza di dover circoscrivere un esame di approfondimento, riservandolo a porzioni omogenee di territorio, è presente la suddivisione dell'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) come raffigurato nella figura sopra.

Le U.I.O. sono costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi (partendo dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del 1° ordine si sono accorpati i bacini minori territorialmente omogenei per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche), a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino costiere.

Dall'analisi del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ed in particolare della cartografia riportante le aree relative al rischio idraulico e rischio frane, si è potuto evidenziare come l'idrografia e l'idrogeologia dell'area di interesse, non costituiscano un fattore di rischio e pericolo nella zona oggetto di studio.

Nel caso in esame si farà riferimento alla U.I.O. Padrogiano ed in particolare alle zone circostanti l'area interessata alla realizzazione della Stazione di Compressione.

L'U.I.O. Padrogiano che si estende per una superficie totale di 1024 km², è costituita da 47 bacini drenati da 38 corsi d'acqua del I ordine e 28 del II ordine. Tale U.I.O. caratterizzata dalla presenza di un solo invaso (artificiale) nell'Isola della Maddalena è contraddistinta

dalla presenza di 8 corpi idrici classificati come acque di transizione e 461 km di sviluppo costiero.

5.1.2 Idrografia Superficiale Locale

Per quanto attiene all'idrografia superficiale (si veda quanto riportato in Figura 5.1), il principale corpo idrico di riferimento risulta essere il Fiume Padrogiano localizzato a Nord della Centrale di Compressione dalla quale dista circa 3 km. Tale fiume, unico corpo idrico significativo¹ di tutta l'U.I.O. omonima, presenta un'area di bacino pari a 450.78 km², ha origine nella parte orientale del Massiccio de Limbara dalla confluenza del Rio Enas e del Rio San Simone e sfocia, dopo un percorso di circa 15 km, nel Golfo di Olbia del quale costituisce una delle varie componenti ambientali elementari che lo caratterizzano.

L'altimetria del bacino del Padrogiano varia dal livello del mare in corrispondenza della foce, fino ai 1,114 m s.l.m. in corrispondenza del versante orientale dei Monti del Limbara.

Il Fiume Padrogiano, sebbene caratterizzato da un ridotto bacino idrografico e da una portata modesta mostra una spiccata dinamica, evidenziando un notevole accumulo di materiale alluvionale che si riversa all'interno del golfo di Olbia dando luogo ad un delta costituito da più anse (morfologia unica per i fiumi della Sardegna). Fenomeno tipico è proprio l'avanzata del delta verso la sponda opposta della ria, nel tentativo di chiudere l'intera baia e dare luogo, al suo interno, ad uno stagno costiero dove oggi si trova l'area portuale di Olbia. Periodicamente si rende infatti necessario un intervento di dragaggio del fondale per rendere sicura la navigazione delle grosse imbarcazioni. Il delta si estende per circa 2 km all'interno della ria di Olbia, mentre alcuni rami secondari sfociano nella parte esterna (Punta Saline).

Affluente di destra del Fiume Padrogiano è il Rio Castagna (che prende anche il nome di Rio de su Piricone), localizzato immediatamente ad Est della Centrale di Compressione. Tale corso d'acqua, di II ordine, ricade all'interno del bacino di I ordine del Fiume Padrogiano ed è contraddistinto da un'asta di lunghezza pari a 32.18 km. Il Riu de su Piricone è considerato come corpo idrico a specifica destinazione in quanto presenta:

- acque artificiali destinate al consumo umano: è presente una delle 4 prese d'acqua destinate al consumo umano esistenti nella U.I.O. di riferimento (47 presenti in tutto il territorio regionale)
- acque destinate alla vita dei pesci e molluschi: classificato come Salmonicolo.

Si segnala inoltre la presenza del Rio Nannuri che si sviluppa a Ovest del sito di localizzazione della Centrale e che confluisce poco dopo nel Rio de su Piricone).

Da sottolineare anche la presenza del Riu de su Fenuju classificato come corso d'acqua di I ordine. Tale rio ricade all'interno del bacino idrografico del Riu Piscina e sfocia all'intero dello Stagno delle Tartanelle dopo un percorso di circa 2.5 km.

¹ Ai sensi del D.Lgs 152/06 (ex. 152/99) sono significativi i seguenti corsi d'acqua: a) tutti i corsi d'acqua naturali di primo ordine (recapitanti direttamente in mare) il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 km²; b) tutti i corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiori il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore a 400 km². Non sono significativi i corsi d'acqua che per motivi naturali hanno avuto una portata pari a zero per più di 120 giorni l'anno, in un anno ideologico medio.

Altri corpi idrici da segnalare nella zona, classificati come acque di transizione², sono gli stagni delle Tartanelle e Caprile (o Gravile).

Lo stagno delle Tartanelle, di superficie pari a 0.78 km² ricade all'interno del bacino del Rio Piscina ed è considerato come area sensibile richiedente specifiche misure di prevenzione e protezione.

Connesso allo stagno vi è la Spiaggia dello Stagno delle Tartanelle, ampio deposito sabbioso localizzato nel fondo baia tra Punta delle Saline e Punta di Tronfino, che continua nella parte marina con un'ampia spiaggia sommersa e verso il retrospiaggia con i campi dunari e le aree stagnali delle Saline e di Tartanelle. Nella spiaggia è inoltre presente una peschiera comunicante con il mare. La spiaggia è in stretta connessione con i campi dunari, gli stagni e la spiaggia sommersa.

Il retrospiaggia delle Tartanelle comprende gli stagni di retrospiaggia denominati Le Saline, Tartanelle e Peschiera Murta Maria, che occupano un'area complessiva di circa 120 ha; sono localizzati nella parte terminale della piana alluvionale dove sfociava il Rio Castagna, attualmente immissario del Padrongiano. La vegetazione è tipicamente alofila e psammofila con presenza di canneti, fragmiteti e tifeti. Il complesso degli stagni è in relazione con la vegetazione stagnale e peristagnale (vegetazione ascrivibile alla classe Ruppitalia con l'associazione Chaetomorpha-Ruppium) e l'area marina antistante (Provincia di Sassari, Piano Urbanistico Provinciale-Piano Territoriale di Coordinamento)

Altro corpo idrico di transizione presente nella zona di interesse è lo Stagno Caprile, di estensione pari a circa 0.50 km² si localizza nella parte esterna della Ria di Olbia all'interno del bacino del Fiume Padrogiano.

5.1.2.1 Qualità delle Acque Superficiali

Il Piano di Tutela delle Acque esplica la sua azione nel coordinare misure ed interventi per perseguire:

- “obiettivi di qualità ambientale”
- “obiettivi di qualità per specifica destinazione”.

L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate. L'obiettivo di qualità per specifica destinazione individua lo stato dei corpi idrici idonei a una particolare utilizzazione da parte dell'uomo, alla vita dei pesci e dei molluschi. Sono acque a specifica destinazione funzionale:

- le acque dolci superficiali, destinate alla produzione di acqua potabile;
- le acque destinate alla balneazione;
- le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;

² Sono acque di transizione, le acque di delle zone di delta ed estuario e le acque di laguna, di laghi salmastri e di stagni costieri. Sono significative le acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri. Le zone di delta ed estuario vanno invece considerate come corsi d'acqua superficiali.

- le acque destinate alla vita dei molluschi.

Ai sensi del D.Lgs. 152/99 (vigente al momento della redazione del Piano di Tutela) il monitoraggio si articola in una fase conoscitiva iniziale, della durata di 2 anni, che ha come scopo la prima classificazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici ed in una fase a regime in cui viene effettuato un monitoraggio volto a verificare il raggiungimento ovvero il mantenimento dell'obiettivo di qualità "buono" di cui all'articolo 4 dello stesso decreto.

La rete di monitoraggio regionale è articolata nei seguenti ambiti:

- **"Sanitario"** comprende il monitoraggio delle acque collegate alla salute ed al benessere dell'individuo. Per le acque interne si ha la rete per la classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile e la rete per la classificazione delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci. Nell'ambito delle acque salmastre e marine si ha la rete per il rilevamento delle caratteristiche qualitative ed il calcolo della conformità delle acque destinate alla vita dei molluschi e la rete di monitoraggio delle acque per la balneazione.
- **"Ambientale"** comprende il monitoraggio per la tutela dell'ambiente. Nell'ambito delle acque interne si ha la rete per la definizione dello stato ambientale dei corsi d'acqua e laghi e la rete di controllo quantitativa dei corsi d'acqua superficiali. Nell'ambito delle acque marine e di transizione si ha la rete per la classificazione qualitativa delle acque di transizione e la rete di campionamento per la definizione dello stato ambientale marino costiero.
- **"Sotterraneo"** comprende il monitoraggio quali-quantitativo delle acque sotterranee.

A livello generale, per quanto riguarda la rete di monitoraggio dei corsi d'acqua, nella scelta dei punti di rilevamento si è tenuto conto delle seguenti caratteristiche:

- la possibilità di avere il monitoraggio qualitativo unitamente alle misure di portata,
- la rappresentatività dell'intero bacino e di aree particolarmente esposte a rischio ambientale,
- l'ubicazione in prossimità della sezione di chiusura di bacino,
- l'esistenza nella stazione fissata o nelle sue vicinanze delle condizioni adatte alla misurazione delle portate.

Le stazioni di monitoraggio sono state ubicate sia sui corpi idrici significativi che sui corpi idrici non significativi, in relazione agli obiettivi regionali di tutela della risorsa idrica.

La rete risulta composta da stazioni di monitoraggio distribuite lungo i corsi d'acqua dei bacini idrografici regionali, localizzate sull'asta del I° ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 km² e del II° ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 400 km².

5.1.2.1.1 Fiumi e Rii

Nella U.I.O. del Padrongiano (si veda quanto riportato in Figura 5.1) sono stati monitorati oltre al Fiume Padrogiano (a valle della confluenza del Riu Castagna/Riu de su Piricone), anche lo stesso affluente Riu Castagna/Riu de su Piricone (a monte del sito di localizzazione della Centrale). La situazione, da un punto di vista ambientale, può considerarsi più che soddisfacente dal momento che, come evidenziano i dati contenuti nella tabella sottostante,

in tutte le stazioni considerate, lo stato ecologico ha quantomeno il giudizio di “Buono” ottenuto dall’interpretazione dei seguenti indici:

- L.I.M. - Livello di Inquinamento da Macrodescrittori ottenuto valutando i parametri 100-OD, BOD₅, COD, *Escherichia coli*, H4, NO₃, Ptot (range da 1 ottimo a 5 scarso);
- I.B.E. – Indice Biotico Esteso. È un indice della qualità delle acque correnti basato sullo studio delle comunità dei macroinvertebrati acquatici (range da 1 ottimo a 5 scarso);
- S.E.C.A – Stato Ecologico dei Corsi d’Acqua determinato incrociando i valori di L.I.M. e I.B.E (range da 1 ottimo a 5 scarso).

Tabella 5.1: U.I.O. del Padrogiano - Stato Ambientale: Rete di Monitoraggio e Classificazione dei Corsi d’Acqua

Id Bacino	Nome Bacino	Id Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Id Stazione e Località	Data inizio Campionam.	Data Fine Campionam.	LIM	IBE	SECA	Giudizio
0129	Fiume Padrogiano	CS001	Fiume Padrogiano	01290101 Ponte Antoniera Padrogianus	01/02/2002	01/03/2004	2	2	2	Buono
		CS0022	Riu de su Piricone	01290101 Casa Trudda	01/02/2002	01/03/2004	2	1	2	Buono

5.1.2.1.2 Acque di Transizione

Per la definizione dello stato ambientale delle acque lagunari e degli stagni costieri (acque di transizione) è stato valutato il numero di giorni di anossia/anno che coinvolgono oltre il 30% della superficie del corpo idrico misurata nelle acque di fondo secondo lo schema della tabella 18 dell’Allegato 1 del D. Lgs 152/99. Nella Tabella seguente viene riportato il quantitativo di ossigeno disciolto in mg/l risultante dal monitoraggio effettuato secondo il suddetto criterio, per gli stagni significativi delle Tartanelle e Caprile. Come evidenziato nella Relazione Generale al Capitolo 7 del PTA, il solo indicatore previsto dal D.Lgs. 152/99 non è sufficiente a caratterizzare il corpo idrico e le sue eventuali problematiche. Al fine di una migliore comprensione del fenomeno, il Piano evidenzia la necessità di un monitoraggio continuo dei principali parametri chimico-fisici da attuare mediante monitoraggio automatico in continuo oppure tramite prelievi ed analisi giornaliere perlomeno nei periodi potenzialmente critici.

Tabella 5.2: U.I.O. del Padrogiano – Stato Ambientale: Rete di Monitoraggio e Classificazione delle Acque di Transizione

id_Bacino	Nome Bacino	id_Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	id_Stazione	Ossigeno rilevato sul fondo (mg/l)													
					I dati in corsivo si riferiscono a misure di ossigeno in superficie effettuate laddove la profondità del corpo idrico è inferiore a 1,5 m													
0128	Riu Piscina	AT5030	Stagno Tartanelle	01280101	01/10/02	04/11/02	02/12/02	14/01/03	03/02/03	03/03/03	01/04/03	05/05/03	03/06/03	01/07/03	01/08/03	01/09/03	01/10/03	
					<i>10,1</i>	<i>11,9</i>	<i>8</i>	<i>9,5</i>	<i>8,5</i>	<i>9,3</i>	<i>7,3</i>	<i>7,9</i>	<i>8,2</i>	<i>7,8</i>	<i>15,2</i>	<i>33</i>	<i>8,2</i>	
					05/11/03	04/12/03	07/01/04	02/02/04	01/03/04	01/04/04	03/05/04	09/06/04	12/07/04	02/08/04	01/09/04	05/10/04	10/11/04	
					<i>9,1</i>	<i>10,87</i>	<i>10,9</i>	<i>9,1</i>	<i>9,45</i>	<i>10,6</i>	<i>7,5</i>	<i>8,3</i>	<i>8,1</i>	<i>6</i>	<i>6,3</i>	<i>7,1</i>	<i>8,1</i>	
					01/10/02	04/11/02	02/12/02	14/01/03	03/02/03	03/03/03	01/04/03	05/05/03	03/06/03	01/07/03	01/08/03	01/09/03	01/10/03	
					<i>10,3</i>	<i>12,2</i>	<i>9,7</i>	<i>8,9</i>	<i>8,9</i>	<i>10,6</i>	<i>8,5</i>	<i>7,5</i>	<i>8,9</i>	<i>7,3</i>	<i>12,4</i>	<i>6,3</i>	<i>8,7</i>	
				05/11/03	04/12/03	07/01/04	02/02/04	01/03/04	01/04/04	03/05/04	09/06/04	12/07/04	02/08/04	01/09/04	05/10/04	10/11/04		
				<i>9,5</i>	<i>11,22</i>	<i>10,8</i>	<i>8,4</i>	<i>12,1</i>	<i>10,2</i>	<i>8,6</i>	<i>8,3</i>	<i>7,8</i>	<i>5,4</i>	<i>6,2</i>	<i>7,8</i>	<i>7,8</i>		
				01/10/02	04/11/02	02/12/02	14/01/03	03/02/03	03/03/03	01/04/03	05/05/03	03/06/03	01/07/03	01/08/03	01/09/03	01/10/03		
				<i>10,8</i>	<i>11,4</i>	<i>10,8</i>	<i>10,2</i>	<i>9,7</i>	<i>9,8</i>	<i>9,3</i>	<i>7,4</i>	<i>9,4</i>	<i>7,6</i>	<i>10,9</i>	<i>6,3</i>	<i>8</i>		
				05/11/03	04/12/03	07/01/04	02/02/04	01/03/04	01/04/04	03/05/04	09/06/04	12/07/04	02/08/04	01/09/04	05/10/04	10/11/04		
				<i>9,4</i>	<i>7,92</i>	<i>11,4</i>	<i>8,5</i>	<i>12,2</i>	<i>11,1</i>	<i>8,1</i>	<i>8,6</i>	<i>7,7</i>	<i>5,5</i>	<i>6,1</i>	<i>8,5</i>	<i>8,6</i>		
0129	Fiume Padrogiano	AT5031	Stagno Caprile	01290104	01/10/02	04/11/02	02/12/02	14/01/03	03/02/03	03/03/03	01/04/03	05/05/03	03/06/03	01/07/03	01/08/03	01/09/03	01/10/03	
					<i>10,8</i>	<i>11,5</i>	<i>9,3</i>	<i>10,2</i>	<i>9,8</i>	<i>10,5</i>	<i>9,4</i>	<i>2,9</i>	<i>6,1</i>	<i>7,1</i>	<i>8,2</i>	<i>4,1</i>	<i>8,1</i>	
					05/11/03	04/12/03	07/01/04	02/02/04	01/03/04	01/04/04	03/05/04	09/06/04	12/07/04	02/08/04	01/09/04	05/10/04	10/11/04	
					<i>9,9</i>	<i>7,81</i>	<i>10</i>	<i>8,6</i>	<i>12,4</i>	<i>6,7</i>	<i>7,9</i>	<i>9,3</i>	<i>6,9</i>	<i>5,1</i>	<i>6</i>	<i>n.d.</i>	<i>9,7</i>	
					01/10/02	04/11/02	02/12/02	14/01/03	03/02/03	03/03/03	01/04/03	05/05/03	03/06/03	01/07/03	01/08/03	01/09/03	01/10/03	
					<i>10,3</i>	<i>n.d.</i>	<i>8,1</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>8,2</i>	<i>7,2</i>	<i>6,6</i>	<i>9,7</i>	<i>4,2</i>	<i>6,7</i>	
				05/11/03	04/12/03	07/01/04	02/02/04	01/03/04	01/04/04	03/05/04	09/06/04	12/07/04	02/08/04	01/09/04	05/10/04	10/11/04		
				<i>10,2</i>	<i>9,02</i>	<i>9,3</i>	<i>9</i>	<i>10,5</i>	<i>8,8</i>	<i>8,7</i>	<i>8,4</i>	<i>8,6</i>	<i>5,1</i>	<i>5,4</i>	<i>6</i>	<i>8,7</i>		
				01/10/02	04/11/02	02/12/02	14/01/03	03/02/03	03/03/03	01/04/03	05/05/03	03/06/03	01/07/03	01/08/03	01/09/03	01/10/03		
				<i>11,6</i>	<i>17,5</i>	<i>10,3</i>	<i>9,4</i>	<i>8,3</i>	<i>10,9</i>	<i>11</i>	<i>n.d.</i>	<i>9,2</i>	<i>8,1</i>	<i>n.d.</i>	<i>4,4</i>	<i>7,7</i>		
				05/11/03	04/12/03	07/01/04	02/02/04	01/03/04	01/04/04	03/05/04	09/06/04	12/07/04	02/08/04	01/09/04	05/10/04	10/11/04		
				<i>9,8</i>	<i>10,45</i>	<i>10,3</i>	<i>9,4</i>	<i>9,7</i>	<i>10,2</i>	<i>7,8</i>	<i>9,4</i>	<i>8,8</i>	<i>5</i>	<i>5,3</i>	<i>7,8</i>	<i>9,9</i>		

5.1.2.1.3 Acque a Specifica Destinazione

Per le acque a specifica destinazione “consumo umano”, la classificazione avviene con l’attribuzione ad una delle categorie A1, A2, A3, di cui alla tabella 1/A, dell’Allegato 2 del D. Lgs. 152/99. Qualora le acque non rispettino i requisiti previsti dall’Allegato 2 per essere inserite in una delle tre categorie A1, A2, A3, esiste la possibilità di inserirle nei due elenchi speciali previsti ai sensi del Provvedimento Deliberativo del 26 Marzo 1983 del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall’inquinamento. Per quanto riguarda i corpi idrici le cui acque sono destinate al consumo umano, l’esito della classificazione del Riu de su Piricone, con l’indicazione dei parametri che ne hanno determinato l’inserimento nella classe, è riportato nella tabella successiva:

Tabella 5.3: U.I.O. del Padrogiano – Stato Ambientale: Rete di Monitoraggio e Classificazione delle Acque Destinate al Consumo Umano

Cod. Stazione	Classe	N° Camp.	Parametri	Comune	Nome Corpo Idrico	Codice corpo Idrico
P1290105	A2	20	Colore, O2 disciolto, Ammoniaca, Fosfati, Fenoli, Idrocarburi disc., Manganese, Colif.tot., Coliformi fecali, Streptococ.fec.	Loiri - Porto S. Paolo	Riu de su Piricone	CS01290022

In base a quanto sopra riportato lo stato qualitativo di questi corpi idrici può essere ritenuto soddisfacente.

5.1.3 Acque Sotterranee

A causa di carenze informative riscontrate sull'argomento, nessuno dei lavori presenti in bibliografia è giunto al riconoscimento degli acquiferi principali della Sardegna. Pertanto dovendo essere tale riconoscimento alla base di qualsiasi studio delle acque sotterranee, l'analisi idrogeologica utilizzata per la stesura del PTA è iniziata necessariamente dall'individuazione e dalla classificazione degli acquiferi (o rocce-serbatoio) che possono essere così definiti: *“Le rocce o l'insieme di rocce che hanno caratteristiche tali da consentire l'assorbimento, l'immagazzinamento, il deflusso e la restituzione di acque sotterranee in quantità apprezzabili”*

Partendo dalla Carta delle Unità Idrogeologiche in scala 1:250.000 realizzata nell'ambito del SIRIS sulla base della Carta Geologica della Sardegna in scala 1:250.000, sono stati individuati 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. Delle 14 Unità Idrogeologiche della carta succitata, per le quali sono indicate le litologie che la costituiscono, il tipo ed il grado di permeabilità, si farà riferimento alle Unità 1 e 2.

Tabella 5.4: Unità Idrogeologiche Presenti

Unità1: Detritico-Carbonatica	Sabbie marine, di spiaggia e dunari, arenarie eoliche, sabbie derivanti dall'arenizzazione dei graniti; panchina tirreniana, travertini, calcari; detriti di falda
	Permeabilità alta per porosità e, nelle facies carbonatiche, anche per fessurazione
Unità 2: Alluvioni Plio-Quaternarie	Depositi alluvionali conglomeratici, arenacei, argillosi; depositi lacustro-palustri, discariche minerarie
	Permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana

Per quanto riguarda il complesso acquifero relativo all'area a sud del centro abitato di Olbia è stato possibile definire:

- Unità Idrogeologiche,
- Litologie,
- Tipo di permeabilità,
- Grado di permeabilità.

La zona di interesse è caratterizzata dalla presenza dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia (No. Codice: 4), costituito appunto dalle Unità Detritico-Carbonatica Quaternaria e delle Alluvioni Plio-Quaternarie con permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana e, nelle facies carbonatiche, anche per fessurazione.

Come riportato dal PTA, il complesso in esame occupa una superficie di circa 54,855 km². Dalle informazioni della relazione del SIRIS e dall'analisi di stratigrafie relative a sondaggi noti, in particolare quelli realizzati nell'ambito dello studio CASMEZ - Progetto No 25, sono conosciuti lo spessore medio dell'acquifero e il valore della soggiacenza rispettivamente pari a 5 m e 1 m.

Nel PTA è presente ancora una valutazione qualitativa (effettuata sulla base della bibliografia precedente) sui prelievi e sulle portate delle sorgenti insistenti sugli acquiferi. Nella tabella successiva è riportata la sintesi dei dati relativi all'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia per il quale si evidenzia la scarsità dei prelievi e l'assenza del valore di portata della sorgente, indicante l'assenza o l'estrema rarità delle sorgenti su quell'acquifero.

Tabella 5.5: Caratteristiche dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia

Caratteristiche dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia					
Codice	Misure Quantitative			Misure Qualitative	
	Estensione (km ²)	Soggiacenza Media (m)	Spessore Medio (m)	Prelievi	Portata della Sorgente
4	54.855	1	5	Scarsi	-

L'acquifero in oggetto, inoltre, risulta ubicato in un'area ad elevata densità abitativa ed è caratterizzato dalla presenza di una falda libera.

5.1.3.1 Qualità delle Acque Sotterranee

A livello regionale, come per le acque superficiali, anche per le acque sotterranee non esisteva un sistema completo di monitoraggio quali-quantitativo. A ciò si è cercato di ovviare affrontando la carenza di informazioni innanzitutto, ai sensi del D.Lgs 152/99, individuando gli acquiferi significativi e i centri di pericolo relativamente ai quali è stata individuata una preliminare rete costituita da 186 punti 53 dei quali, scelti tra i più rappresentativi, che costituiscono la rete di monitoraggio regionale. Per ogni acquifero significativo, sono state individuate da 1 a 3 stazioni di monitoraggio a seconda della loro potenzialità e della loro vulnerabilità. Sulle stazioni, a cadenza semestrale, sono effettuate le misure qualitative (chimiche) e quantitative previste dal D.Lgs 152/99. Il monitoraggio quali/quantitativo sulle stazioni ha preso avvio a Settembre 2003 ed è terminato a Marzo 2005.

Per ogni acquifero significativo è stato definito lo stato chimico, secondo quanto indicato nell'Allegato 1 del D. Lgs 152/99 e s.m.i., tenendo conto che i dati analizzati sono riferiti ad un unico campionamento e che il numero dei punti d'acqua per acquifero è inadeguato per una classificazione esaustiva del corpo idrico sotterraneo. Inoltre, per alcuni acquiferi e per certi parametri di base, l'attribuzione alla classe 4 – “Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti” o alla classe 0 - “Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3”, e cioè l'attribuzione di concentrazioni elevate di determinate sostanze a cause antropiche o naturali, è controversa, in particolare quando si è in presenza non di un'unica motivazione ma di concause.

Per quanto riguarda la classificazione quantitativa degli acquiferi, l'assenza di serie storiche significative di dati di livello piezometrico di pozzi o di portate di sorgenti, e la mancanza di parametri e relativi valori numerici di riferimento definiti dalla Regione Sardegna secondo i criteri indicati su apposito Decreto Ministeriale su proposta dell'ANPA, non consentono di inserire i corpi idrici sotterranei nelle classi quantitative definite nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i..

In accordo con quanto indicato nello stesso Decreto Legislativo, dal punto di vista quantitativo, in assenza di dati significativi, gli acquiferi dovrebbero essere inseriti in classe C *“Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa, evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti (Equilibrio idrogeologico, estrazioni d'acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sostenibili sul lungo periodo)”*.

Comunque, sulla base delle definizioni relative allo stato quantitativo delle acque e delle conoscenze sui corpi idrici sotterranei, si è cercato di collocare gli acquiferi nelle diverse classi quantitative. In questo modo, pur con le limitazioni illustrate, è stato possibile definire lo stato ambientale quali/quantitativo degli acquiferi della Sardegna.

Sono stati quindi presi in considerazione i risultati dei monitoraggi effettuati nel biennio Settembre 2003 – Marzo 2005. La classificazione degli acquiferi ottenuta sulla base di questi campionamenti (1 solo punto di campionamento) è stata messa a confronto con quella effettuata sulla base del campionamento preliminare (3 punti di campionamento), per rilevare eventuali discrepanze. Il numero maggiore di postazioni campionate nella fase preliminare e le scarse variazioni registrate nel tempo durante le diverse fasi del monitoraggio, fanno ritenere più attendibile la prima classificazione effettuata.

In alcuni casi sono stati presi in considerazione i parametri addizionali analizzati durante il monitoraggio:

- nitriti, nelle aree a vocazione agricola e zootecnica;
- argento, arsenico, bario, cadmio, cromo, rame, nichel, piombo, antimonio, zinco, nelle aree minerarie;
- benfluoralin, terbutilazina, clorotanolin, teflutrin, dimetenamid, alaclor, metoalclor, cloropirifos, fenamifos, profenofos, furatiocarb, deltametrin, dimetomorph cis, dimetomorph trans, 1.3 dicloropropene cis, 1.3 dicloropropene trans, pesticidi totali ancora nelle aree a vocazione agricola e zootecnica, a partire dal monitoraggio del marzo 2004.

Le classificazioni sono state rivisitate sulla base di questi parametri, ai sensi della Tabella 21 (Parametri addizionali) dell'Allegato 1 del D. Lgs. 152/99 e s.m.i..

I dati quali/quantitativi relativi alle acque sotterranee necessari alla descrizione dell'area oggetto di studio, relativa all'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia, fanno riferimento all'unica stazione di monitoraggio presente contraddistinta dal codice identificativo P444100001. È stato definito quindi lo stato chimico, secondo quanto indicato nell'allegato 1 del D. Lgs. 152/99 e s.m.i. non monitorando i parametri addizionali; i dati analizzati sono riferiti ad un unico campionamento e il numero dei punti d'acqua è inadeguato per una classificazione esaustiva del corpo idrico sotterraneo.

5.1.3.1.1 Classificazione Chimica Generale sulla Base del Campionamento Preliminare

I corpi idrici sotterranei significativi sono stati classificati, dal punto di vista chimico, secondo quanto previsto nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., a seguito del campionamento preliminare effettuato nel periodo marzo – agosto 2003. Nel campionamento, non sono stati analizzati parametri addizionali e la classificazione delle acque è stata effettuata solo servendosi dei parametri macrodescrittori, secondo quanto illustrato nella tabella sottostante (corrispondente alla Tabella 20 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 – “Classificazione chimica in base ai parametri di base”); le classi chimiche sono descritte nella successiva tabella, secondo quanto indicato nel D.Lgs. 152/99:

Tabella 5.6: Classificazione Chimica in Funzione dei Parametri di Base

Parametro	Unità misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0 (*)
C: E.S.	μS/cm (20°C)	> 400	< 2500	< 2500	>2500	>2500
Cloruri	mg/l	< 25	< 250	< 250	>250	>250
Manganese	μg/l	< 20	< 50	< 50	>50	>50
Ferro	μg/l	<50	<200	< 200	>200	>200
Nitrati	mg/l di NO ₃	< 5	< 25	< 50	> 50	
Solfati	mg/l di SO ₄	< 25	< 250	< 250	>250	>250
Ione ammonio	mg/l di NH ₄	< 0,05	< 0,5	< 0,5	>0,5	>0,5

Nota: (*) Se la presenza di tali sostanze è di origine naturale, sarà automaticamente attribuita la classe 0.

Tabella 5.7: Classificazione Chimica dei Corpi Idrici Sotterranei

Classe	Descrizione
Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione.
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti.
Classe 0 (*)	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3.

Nota (*): Per la valutazione dell'origine endogena delle specie idrochimiche presenti dovranno essere considerate anche le caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

Tre punti di prelievo delle acque sotterranee interessano l'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia, che ricade in Classe 4 (si segnala che nessun acquifero regionale ricade in Classe 1 e che 25 ricadono in Classe 4).

Se è vero che in alcuni casi tale attribuzione potrebbe essere legata alle caratteristiche chimiche delle rocce ospitanti gli acquiferi e che certamente alcuni punti d'acqua campionati non presentavano caratteristiche ideali per il campionamento (pozzi sporchi ed in disuso, perforazioni scarsamente utilizzate, sorgenti prive delle elementari norme di salvaguardia), si evidenzia comunque una scarsa qualità generale delle acque sotterranee, legata anche ad un impatto antropico rilevante, se si tiene anche conto del fatto che oltre il 50% dei punti d'acqua campionati ed analizzati ricade nella classe 4.

Successivamente verranno presentati i risultati relativi ai singoli parametri di base al fine di riconoscere le fenomenologie inquinanti, di segnalare le criticità e di suggerire interventi e misure da adottare per la salvaguardia delle risorse idriche sotterranee.

Cloruri, Solfati e Conducibilità Elettrica Specifica (C.E.S.)

Valori alti di questi parametri indicano principalmente la presenza di acque salmastre, che possono essere attribuiti, da un lato a facies idrochimiche naturali, dovute alla presenza di rocce serbatoio costituite da sedimenti depositi in ambiente marino o costiero, dall'altro ad ingressioni marine, causate da eccessivi prelievi in prossimità della costa; spesso i due fenomeni sono sovrapposti.

In alcuni casi, la presenza di elevate concentrazioni di cloruri e di solfati può essere dovuta ad attività industriali od agricole, mentre la C.E.S. può essere alta anche in presenza di acque mineralizzate, in particolare in zone minerarie.

Ben 16 acquiferi sono risultati in classe 4 per quanto riguarda il contenuto in cloruri, 6 per i solfati ed 8 per la C.E.S.

L'acquifero in esame, si colloca in classe 2 per tutti e tre i parametri, di seguito sono riportati i valori medi specifici e la relativa classe di appartenenza:

Tabella 5.8: Classificazione dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia per Cloruri, Solfati e C.E.S.

Cl (mg/l) media	Classe Cl	SO ₄ (mg/l) media	Classe SO ₄	C.E.S. (μS/cm) media	Classe C.E.S.
104.6	2	46.7	2	981	2

Ferro e Manganese

Il ferro ed il manganese possono presentarsi con contenuti elevati per diverse cause; le principali sono:

- presenza di mineralizzazioni ferro-manganesifere,
- miniere di ferro e di manganese,

- attività industriali.

È da rilevare che in campioni prelevati da pozzi non utilizzati, con acque torbide e maleodoranti, caratterizzati da decomposizione di materiale organico che, insieme all'ammoniacca, favorisce la complessazione e la solubilizzazione del ferro e, secondariamente, del manganese, possono quindi ritrovarsi alte concentrazioni di tali sostanze. Si evidenzia, inoltre, che contenuti in ferro elevati possono essere attribuiti nelle perforazioni ai tubi di rivestimento, in particolare laddove il pozzo non è stato spurgato od utilizzato per lungo periodo prima del campionamento. Anche l'utilizzo di fertilizzanti può portare ad un aumento del ferro e del manganese in falda, frequente in aree ad attività agricole intensive. Infine, ferro e manganese si possono accompagnare ai cloruri e quindi possono aumentare in presenza di acque salmastre.

Nessuno dei punti d'acqua campionati interessa aree industriali, per cui non si hanno casi verificati di acque inquinate da ferro e/o manganese per attività industriali.

Sono 9 gli acquiferi in classe 4 per il ferro e 10 quelli in classe 4 per il manganese; per 4 acquiferi entrambi i parametri sono in classe 4.

L'acquifero in esame, si colloca in classe 2 per entrambe i parametri, di seguito sono riportati i valori medi specifici e la relativa classe di appartenenza:

Tabella 5.9: Classificazione dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia per Ferro e Manganese

Fe ($\mu\text{g/l}$) media	Classe Fe	Mn ($\mu\text{g/l}$) media	Classe Mn
91.0	2	35.8.7	2

Ione Ammonio e Nitrati

Alti tenori di questi parametri sono da attribuirsi, essenzialmente, ad attività agricole e zootecniche o ad immissione nei suoli o in falda di reflui civili. Per quanto riguarda lo Ione Ammonio, gli acquiferi ricadenti in classe 4 sono 6 e l'acquifero in esame, si colloca in classe 2 come specificato nella tabella sottostante:

Tabella 5.10: Classificazione dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia per lo Ione Ammonio

NH ₄ (mg/l) media	Classe NH ₄
0.10	2

Per la classificazione degli acquiferi in funzione della presenza di Nitrati, si sono presi in considerazione i seguenti parametri per ogni punto d'acqua:

- Percentuale di campioni per acquifero ricadenti nelle classi 3 e 4,

- Numero assoluto di campioni per acquifero ricadenti nella classe 4,
- Media del contenuto in Nitrati e classe media di appartenenza per acquifero.

Le specifiche per l'acquifero di riferimento sono sotto riportate:

Tabella 5.11: Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia, Suddivisione dei Punti d'Acqua per Classi, Media e Classificazione

PdA	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	% PdA classi 3 e 4	Media NO ₃ (mg/l)	Classe media
3	0	2	0	1	33	54.7	4

Dalla somma dei punteggi riportati sotto si è individuata la relativa classe di criticità per nitrati:

Tabella 5.12: Punteggi per l'Attribuzione delle Classi di Criticità

Percentuale di campioni per acquifero ricadenti nelle classi 3 e 4 maggiore del 50%: punti 2
Numero assoluto di campioni per acquifero ricadenti nella classe 4 pari ad uno: 1 punto
Numero assoluto di campioni per acquifero ricadenti nella classe 4 superiore ad uno: punti 2
Appartenenza dell'acquifero alla classe 3: punti 1,
Appartenenza dell'acquifero alla classe 4: punti 2.

Tabella 5.13: Punteggi e Classi di Criticità per Nitrati

Punti	6	5	4	3	2	1	0
Classe	1	1	2	2	3	3	0

La definizione degli acquiferi in funzione della propria classe è riportata di seguito:

Tabella 5.14: Classi di Criticità per Nitrati

Classe 1	acquiferi con contaminazione da nitrati rilevante ed estesa territorialmente.
Classe 2	acquiferi con contaminazione da nitrati accertata, per i quali va definita l'importanza dell'inquinamento e/o la sua estensione territorial
Classe 3	acquiferi con presenza significativa di nitrati per i quali deve essere accertata l'eventuale contaminazione diffusa
Classe 0	acquiferi senza evidenti segnali di compromissione da nitrati.

Con questa classificazione si attenua il peso di un singolo punto d'acqua con contenuto in nitrati particolarmente elevato, ed è per contro esaltato il peso di gruppi di campioni

appartenenti ad un acquifero con contenuti in nitrati medio – alti, cercando in questo modo di supplire al numero esiguo di campioni.

Sulla base delle considerazioni su esposte, l'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia presenta un punteggio pari a tre e ricade quindi all'interno della Classe 2.

La classe di criticità relativa ai composti azotati totali (Ione Ammonio più Nitrati) risulta essere 2. Tale classe è stata attribuita considerandola uguale alla più elevata tra quelle relative allo Ione Ammonio e Nitrati.

L'acquifero in oggetto risulta ubicato in un'area ad elevata densità abitativa ed è caratterizzato dalla presenza di una falda libera.

5.1.3.1.2 Confronto tra la Classificazione degli Acquiferi con Monitoraggio Biennale e con il Campionamento Preliminare.

La classificazione degli acquiferi, effettuata sulla base del monitoraggio biennale (Settembre 2003–Marzo 2005), ha condotto a risultati che, almeno in parte, si discostano da quelli ottenuti con la classificazione basata sul campionamento della fase preliminare, perché si è partiti da una base di dati diversa.

Nella classificazione degli acquiferi, basata sul campionamento della fase preliminare, gli aspetti positivi sono legati ad un numero di postazioni maggiore, che consente di rappresentare gli acquiferi in modo più adeguato, anche se non esaustivo, mentre gli aspetti negativi sono dovuti alla scarsa rappresentatività di certi punti e all'effettuazione di un unico campionamento.

Nella classificazione degli acquiferi realizzata sulla base del monitoraggio biennale, gli aspetti positivi riguardano l'effettuazione di più campionamenti della stessa postazione, mentre gli aspetti negativi riguardano il numero di postazioni, troppo ridotto per rappresentare in modo adeguato ed esaustivo gli acquiferi.

Soppesando gli aspetti positivi e quelli negativi, la classificazione più rappresentativa rimane quella effettuata sulla base del campionamento preliminare, che quindi è stata quella utilizzata per classificare ufficialmente gli acquiferi, ma è stata effettuata una classificazione anche sulla base dei dati del monitoraggio biennale, in modo da poter evidenziare eventuali criticità non emerse durante la fase preliminare.

A livello generale, inoltre, durante il monitoraggio biennale, sono stati analizzati quei parametri addizionali (inquinanti organici ed inorganici) ritenuti fondamentali per segnalare la presenza di fenomenologie inquinanti in territori caratterizzati da attività antropiche particolarmente impattanti (attività agricole e zootecniche ed attività minerarie), nel caso specifico dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia tali parametri non sono stati monitorati.

Il monitoraggio biennale è stato effettuato con cadenza semestrale nel periodo compreso tra Settembre 2003 e Marzo 2005. Nella tabella sottostante vengono riportati i valori dei singoli parametri unitamente alla rispettiva classe per il campionamento biennale e per quello preliminare al fine di apprezzarne le differenze.

Tabella 5.15: Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia, Confronto Parametri: Monitoraggio Biennale Vs Campionamento Preliminare

	Cl (mg/l)	cl.	NH ₄ (mg/l)	cl.	NO ₃ (mg/l)	cl.	SO ₄ (mg/l)	cl.	Fe (µg/l)	cl.	Mn (µg/l)	cl.	CES µS/cm	cl.	Classe Acquif.
Biennale	106.4	2	0.05	1	104,9	4	54.0	2	9	1	5	1	703	2	4
Preliminare	104.6	2	0.10	2	54.7	4	46.7	2	91.0	2	35.8	2	981	2	4

5.2 IMPATTI POTENZIALI

Gli impatti potenziali sulla componente Ambiente Idrico presi in considerazione come conseguenza della realizzazione della Centrale di Compressione, ascrivibili sia alla fase di cantiere sia alla fase di esercizio, sono:

- consumo di risorse a seguito di prelievi idrici per le necessità del cantiere e operative;
- alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque imputabile allo scarico di effluenti liquidi,
- contaminazione delle acque per effetto di spillamenti/spandimenti dai mezzi utilizzati per la costruzione o dagli equipment in fase di esercizio;
- alterazioni dei flussi idrici superficiali e sotterranei ed eventuale creazione di vie preferenziali di deflusso a seguito di movimenti di terra necessari alla realizzazione della Centrale di Compressione.
- alterazione dei regimi di flusso delle acque sotterranee.

Si noti che i reflui di origine industriale in fase di esercizio saranno smaltiti come rifiuti. Per l'analisi di questo aspetto, si rimanda pertanto al Capitolo 6.

5.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

5.3.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici connessi alle Attività di Cantiere

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente agli usi civili e all'umidificazione del terreno.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 5.16: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici da Attività di Cantiere, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere (presenza del personale e umidificazione terreno)
Fattore casuale di impatto	Prelievi idrici
Impatto potenziale	Consumo di risorse

Parametro	Valore	
Componenti ambientali correlate	-	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Disponibilità della risorsa idrica	
	Indicatore ambientale	Note
	disponibilità	L'area di progetto è ubicata a Sud dell'abitato di Olbia. Dovrà essere realizzato un allacciamento con la rete acquedottistica esistente. L'area di intervento è inoltre caratterizzata dalla presenza di alcuni corsi d'acqua (Fiume Padrogiano, Rio Castagna, Rio Nannuri). La qualità rilevata dei copri idrici superficiali risulta buona.

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame (si vedano i paragrafi precedenti), nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 5.17: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici da Attività di Cantiere, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Circa 24 mesi	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	-	-
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali non ha evidenziato la presenza di criticità legate allo stato di qualità delle acque superficiali e della falda sotterranea.

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 5.18: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici da Attività di Cantiere, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Stima sulla base di dati progettuali tipici
Indicatore ambientale	Si qualitativa	I prelievi idrici sono stimati molto modesti. Esclusa la possibilità di prelievi da falda, non si ritiene necessaria alcuna valutazione quantitativa in merito alla disponibilità della risorsa

5.3.1.1 Stima dell'Impatto

I prelievi idrici per le necessità di cantiere, sulla base di dati progettuali tipici stimati con riferimento a cantieri di opere simili per tipologia e dimensioni, sono stimate come indicato nella tabella seguente.

Per quanto riguarda le aree di cantiere a terra i prelievi sono connessi agli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto (l'utilizzo massimo di acque sanitarie in fase di costruzione è quantificabile in 60 l/giorno per addetto) e all'umidificazione delle aree di cantiere.

Tabella 5.19: Stima dei Prelievi Idrici da Attività di Cantiere

Prelievi Idrici	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie, ecc.)	Autobotti, reti acquedottistiche locali, corpi idrici superficiali	10-15 m ³ /giorno (ipotizzato)
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto	Autobotti, reti acquedottistiche locali	7.2 m ³ /giorno ⁽²⁾

Nota:

- (1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere di circa 120 addetti.

Tenuto conto delle modeste quantità previste, della disponibilità della risorsa nell'area, dell'assenza di criticità (ad esclusione delle problematiche evidenziate in merito alla falda) si ritiene che l'impatto associato si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine.

5.3.1.2 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 5.20: Consumi di Risorse per Prelievi Idrici da Attività di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Circa 24 mesi	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	-	-
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali non ha evidenziato la presenza di criticità legate allo stato di qualità delle acque superficiali e della falda sotterranea.
Entità dell'impatto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> o I prelievi idrici sono assolutamente modesti o Possibilità di approvvigionamento da reti acquedottistiche locali
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o Evitare i prelievi di acqua da falda o Principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa. 		

5.3.2 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici connessi alle Fase di Esercizio

I prelievi idrici in fase di esercizio sono ricollegabili ai consumi per usi civili e per usi industriali.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 5.21: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Esercizio della Centrale	
Fattore casuale di impatto	Prelievi idrici	
Impatto potenziale	Consumo di risorse	
Componenti ambientali correlate	-	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Disponibilità della risorsa idrica	
	Indicatore ambientale	Note
	disponibilità	L'area di progetto è ubicata a Sud dell'abitato di Olbia e da lì verrà realizzato un allacciamento mediante acquedotto. L'area di intervento è inoltre caratterizzata dalla presenza di alcuni corsi d'acqua (Fiume Padrogiano, Rio Castagna, Rio Nannuri). La qualità rilevata dei copri idrici superficiali risulta buona.

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame (si vedano i paragrafi precedenti), nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 5.22: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera.	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	-	-
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali non ha evidenziato la presenza di criticità legate allo stato di qualità delle acque superficiali e della falda sotterranea.

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 5.23: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Stima sulla base di dati progettuali tipici
Indicatore ambientale	Si qualitativa	I prelievi idrici sono stimati molto modesti. Esclusa la possibilità di prelievi da falda, non si ritiene necessaria alcuna valutazione quantitativa in merito alla disponibilità della risorsa

5.3.2.1 Stima dell'Impatto

I prelievi idrici connessi alla fase di esercizio sono sintetizzabili come segue:

Tabella 5.24: Stima dei Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

Prelievi Idrici	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Consumi per usi civili	Rete acquedottistica	1.6 m ³ /giorno ⁽¹⁾
Consumi per usi industriali	Rete acquedottistica	2 m ³ /giorno ⁽¹⁾

Nota:

- (1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di esercizio di 100 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza di circa 16 addetti.

Tenuto conto delle modeste quantità previste, della disponibilità della risorsa nell'area, dell'assenza di criticità (ad esclusione delle problematiche evidenziate in merito alla falda) si ritiene che l'impatto associato si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: reversibile, a breve termine.

5.3.2.2 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 5.25: Consumi di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Medio Lungo termine	-
Scala spaziale	-	-
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali non ha evidenziato la presenza di criticità legate allo stato di qualità delle acque superficiali e della falda sotterranea.
Entità dell'impatto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> o I prelievi idrici sono assolutamente modesti o Possibilità di approvvigionamento da reti acquedottistiche locali
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o Evitare i prelievi di acqua da falda o Principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa. 		

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

Gli scarichi idrici nel cantiere sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili e alle acque meteoriche.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 5.26: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Cantiere, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere (presenza del personale)	
Fattore casuale di impatto	Scarichi idrici	
Impatto potenziale	Alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque	
Componenti ambientali correlate	Ecosistemi naturali	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Qualità delle Acque	
	Parametro ambientale	Stato attuale
	Qualità acque superficiali (Riu de su Pircone)	Buona (si veda Paragrafo 5.1.2.1)
	Qualità acque superficiali (Fiume Padrogiano)	Buona (Si veda Paragrafo 5.1.2.1)

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame (si vedano i paragrafi precedenti), nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 5.27: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Cantiere, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Circa 24 mesi	Limitata al periodo dei lavori.
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale	-
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato un buono stato del Fiume Padrogiano e del Riu de su Pircone/Riu Castagna

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 5.28: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Cantiere, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Stima sulla base di dati progettuali tipici
Indicatore ambientale	No	Gli scarichi idrici per usi civili sono molto modesti.

5.3.3.1 Stima dell'Impatto

Gli scarichi idrici per le necessità di cantiere sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili. Il cantiere a terra sarà attrezzato con baracche/uffici provvisti di impianti igienico sanitari che verranno smaltiti in apposita fossa biologica Imhoff. Per l'allontanamento delle

acque meteoriche verranno predisposte scoline per il drenaggio e l'area di lavoro verrà inoltre modellata con pendenze adeguate.

Nella tabella seguente è presentata una stima dei quantitativi che si prevede verranno scaricati durante le attività.

Tabella 5.29: Stima degli Scarichi Idrici in Fase di Cantiere

Scarichi Idrici	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile connessi alla presenza di personale per costruzione	Fossa biologica Imhof	7.2 m ³ /giorno ⁽²⁾
Acque meteoriche in fase di cantiere	Smaltimento mediante sistema di scoline di drenaggio che sfrutteranno pendenza naturale del terreno	-

Note: 1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere mediamente di 120 addetti.

Con riferimento ai reflui di origine civile e allo scarico delle acque meteoriche, tenuto conto delle modeste quantità previste e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda il paragrafo successivo) si ritiene che l'impatto associato si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a scala locale, a breve termine.

5.3.3.2 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 5.30: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Circa 24 mesi	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	-	-
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali non ha evidenziato la presenza di criticità legate allo stato di qualità delle acque superficiali e della falda sotterranea.
Entità dell'impatto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> o l'impatto connesso allo scarico di reflui civili è trascurabile in considerazione dei quantitativi contenuti e dei metodi di trattamento/smaltimento o l'impatto per lo scarico delle acque reflue e meteoriche è trascurabile
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o utilizzo della fossa biologica Imhof per tutti gli impianti igienico sanitari del cantiere; o predisposizione di scoline di drenaggio per l'allontanamento delle acque meteoriche dalle aree di lavoro a terra; o principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa 		

5.3.4 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali dovute agli Scarichi Idrici (Fase di Esercizio)

I reflui liquidi prodotti in fase di esercizio della Centrale sono così schematizzabili:

- reflui civili (inviati a fossa Imhoff);
- reflui industriali incluse le meteoriche da aree potenzialmente inquinate (allontanati mediante autobotte e smaltiti come rifiuto speciale);
- acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici (smaltite sul suolo)

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 5.31: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Esercizio, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Esercizio della Centrale	
Fattore casuale di impatto	Scarichi idrici	
Impatto potenziale	Alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque	
Componenti ambientali correlate	Ecosistemi naturali	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Qualità delle Acque	
	Parametro ambientale	Stato attuale
	Qualità acque superficiali (Riu de su Piricone)	Buona (si veda Paragrafo 5.1.2.1)
	Qualità acque superficiali (Fiume Padrogiano)	Buona (Si veda Paragrafo 5.1.2.1)

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame (si vedano i paragrafi precedenti), nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 5.32: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Esercizio, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Medio-Lungo Termine	-
Scala spaziale	Locale	-
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato un buono stato del Fiume Padrogiano e del Riu de su Piricone/Riu Castagna

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 5.33: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici in Fase di Esercizio, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Stima sulla base di dati progettuali tipici
Indicatore ambientale	No	Gli scarichi idrici per usi civili sono molto modesti. Gli scarichi per usi industriali saranno allontanati mediante autobotte e smaltiti come rifiuto speciale.

5.3.4.1 Stima dell'Impatto

Nella seguente tabella è riportata la stima degli scarichi idrici di centrale in fase di esercizio.

Tabella 5.34: Stima degli Scarichi Idrici in Fase di Esercizio

Scarichi Idrici	Modalità di Smaltimento	Quantità
Reflui civili	A fossa Imhoff	1.6 m ³ /giorno ⁽¹⁾
Acque meteoriche	Le acque provenienti dalla copertura degli edifici verranno smaltite nel suolo. Le altre acque di dilavamento verranno smaltite come rifiuto.	-

Nota:

- (1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di esercizio di 100 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza di circa 16 addetti.

I reflui industriali (stimati in 2 m³/giorno) verranno allontanati mediante autobotte e smaltiti come rifiuto speciale.

Con riferimento ai reflui di origine civile e allo scarico delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici, tenuto conto delle modeste quantità previste e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda il paragrafo successivo) si ritiene che l'impatto associato si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a scala locale, a breve termine.

5.3.4.2 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 5.35: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque per Scarichi Idrici in Fase di Esercizio, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Medio-Lungo termine	-
Scala spaziale	-	-
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali non ha evidenziato la presenza di criticità legate allo stato di qualità delle

Caratterist. Impatto	Stima	Note
		acque superficiali e della falda sotterranea.
Entità dell'impatto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> ○ l'impatto connesso allo scarico di reflui civili è trascurabile in considerazione dei quantitativi contenuti e dei metodi di trattamento/smaltimento ○ l'impatto per lo scarico delle acque reflue e meteoriche è trascurabile
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> ○ utilizzo della fossa biologica Imhof per tutti gli impianti igienico sanitari del cantiere; ○ predisposizione di scoline di drenaggio per l'allontanamento delle acque meteoriche dalle aree di lavoro a terra; ○ principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa 		

5.3.5 Contaminazione delle Acque per effetto di Spillamenti e Spandimenti Accidentali

5.3.5.1 Stima dell'Impatto

Fenomeni di contaminazione delle acque superficiali 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.

L'impatto sulla qualità delle acque superficiali per quanto riguarda tale aspetto risulta quindi **trascurabile** in quanto legato al verificarsi di soli eventi accidentali.

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

5.3.5.2 Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono sintetizzate le misure di mitigazione previste per prevenire fenomeni di contaminazione in caso di sversamenti accidentali.

Tabella 5.36: Contaminazione delle Acque per Effetto di Spillamenti e Spandimenti, Misure di Mitigazione

Misure di Mitigazione
<ul style="list-style-type: none"> ○ eseguire il rifornimento dei veicoli o dei macchinari di cantiere e localizzare i dispositivi per lo stoccaggio delle sostanze chimiche pericolose ad almeno 50 m dai corpi idrici; ove non fosse possibile occorre adottare speciali misure di sicurezza quali, per esempio, la predisposizione di superfici e pareti assorbenti nell'area destinata ad ospitare il rifornimento; ○ predisporre per lo stoccaggio di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche pericolose, apposite aree di contenimento opportunamente protette e delimitate; ○ predisporre un piano di emergenza atto a fronteggiare l'eventualità di sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche, specialmente in prossimità dei corsi idrici.

5.3.6 Interazioni con i Flussi Idrici Superficiali e Sotterranei per le Operazioni di Relizzazione della Centrale

5.3.6.1 Stima dell'Impatto

Le interazioni relative alla fase di costruzione della Centrale di Compressione con i flussi idrici sono ricollegabili alla presenza di corpi idrici e falde superficiali nelle aree in cui si prevede vengano effettuati le operazioni per la realizzazione della struttura.

L'individuazione e caratterizzazione dei corpi idrici superficiali più prossimi all'area oggetto del presente studio è contenuta all'interno dei paragrafi precedenti. Dall'analisi svolta emerge che i corpi idrici superficiali di una certa rilevanza che interessano la zona in cui si insedierà la Centrale di Compressione sono:

- Fiume Padrogiano: principale fiume del bacino di primo ordine al quale da il nome e unico corpo idrico significativo del bacino stesso;
- Riu de su Piricone/Riu Castagna: affluente di destra idrografica del Fiume Padrogiano;
- Riu Nannuri: affluente di sinistra del Riu de su Piricone.

Le operazioni di scavo per la realizzazione della Centrale saranno limitate all'area di cantiere e saranno, in genere, di profondità contenuta. Opere di fondazione saranno possibili solo in corrispondenza dei principali e più pesanti manufatti. Per questi ultimi, ove possibile, si preferirà il ricorso a fondazioni su pali opportunamente progettati e dimensionati in funzione delle effettive caratteristiche dell'acquifero eventualmente presente/interessato dalle opere di fondazioni stesse. L'impatto con l'idrografia sotterranea sarà quindi trascurabile.

Anche l'impatto sull'idrografia superficiale risulta assolutamente trascurabile, in considerazione delle scelte progettuali effettuate (minimizzazione delle aree impermeabilizzate compatibilmente con le esigenze di impianto e corretta progettazione dei drenaggi superficiali).

5.3.6.2 Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono riportate le misure di mitigazione previste.

Tabella 5.37: Interazioni con i Flussi Idrici Superficiali, Misure di Mitigazione

Misure di Mitigazione
Misure adottate in fase di progettazione: <ul style="list-style-type: none"> ○ caratterizzazione di dettaglio dell'idrografia sotterranea locale; ○ corretta progettazione e dimensionamento delle opere di fondazione; ○ corretta progettazione dei sistemi di drenaggio delle acque superficiali; ○ minimizzazione delle superfici impermeabilizzate compatibilmente con le esigenze di impianto.

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 della Centrale di Compressione non causerà alcuna modifica permanente sull'evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 6.1 riporta per area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente suolo e sottosuolo. Tale descrizione è stata condotta attraverso la descrizione di:
 - aspetti geologici,
 - aspetti geomorfologici,
 - aspetti pedologici.
- il Paragrafo 6.2 presenta l'identificazione degli impatti potenziali sulla componente. Tali impatti sono quasi esclusivamente riconducibili alla fase di cantiere e sono opportunamente mitigabili attraverso idonee scelte progettuali ed esecutive;
- il Paragrafo 6.3 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e individua infine le misure di mitigazione.

6.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

6.1.1 Inquadramento Geologico

6.1.1.1 Descrizione Generale

La Sardegna è divisa in tre complessi geologici che affiorano per estensioni circa equivalenti (Progemisa, 2004):

- il basamento metamorfico ercinico;
- il complesso intrusivo tardo-ercinico;
- le successioni sedimentarie e vulcaniche tardo-erciniche, mesozoiche, cenozoiche e depositi quaternari.

In linea generale il tracciato del metanodotto nel corso del suo sviluppo Sud a Nord attraversa i seguenti complessi geologici:

- complessi sedimentari eterogenei plio quaternari (tratto centro-meridionale);
- coperture post erciniche sedimentarie e vulcaniche (tratto centrale);

- rocce del complesso granitoide e subordinatamente coperture post erciniche (tratto settentrionale).

L'estrema varietà litologica delle formazioni rocciose della Sardegna, la complessa storia tettono-metamorfica e deformativa registrata, condizionano l'assetto geomorfologico generale, i caratteri idrogeologici dell'Isola ma ancor più specificatamente si riflettono sulla variabilità delle caratteristiche geotecniche e meccaniche dei terreni attraversati.

6.1.1.2 Inquadramento di Dettaglio

L'area interessata dalla realizzazione della Centrale di Compressione (Figura 6.1) ricade in area caratterizzate come "depositi dei letti fluviali attuali – suoli indifferenziati – Olocene". Nella piana circostante si incontrano piccoli aree caratterizzate come "filoni e ammassi pegmatitici – permiano inferiore" e aree più vaste a "monzograniti inequigranulari a grossi K-feldspati – carbonifero superiore".

6.1.2 Inquadramento Geomorfologico

6.1.2.1 Descrizione Generale

La notevole varietà litologica e i diversi processi morfologici succedutisi nel tempo, inseriti nel quadro strutturale generale dell'isola, hanno frammentato il territorio isolano in numerose regioni morfologiche con caratteristiche diverse.

E' possibile pertanto incontrare pianure di sedimenti, altopiani a diversa altezza, rilievi che più che l'aspetto di catene, hanno quello di massicci, corrispondenti alle isole più antiche da cui la Sardegna è derivata.

Le pianure sono di natura alluvionale, formatesi cioè attraverso l'erosione dei rilievi da parte delle acque che hanno provocato una sedimentazione sul fondo, spesso riempiendo i canali marini. Nel complesso la Sardegna è prevalentemente collinosa (70%) con un'altitudine media è di circa 300 m s.l.m (Commissario Governativo per l'Emergenza Idrica in Sardegna, 2002).

6.1.2.2 Inquadramento Geomorfologico di Dettaglio

Dal punto di vista geomorfologico, nel bacino idrografico del Liscia nel quale è inserita la Centrale di Compressione, gli effetti delle varie fasi orogenetiche hanno prodotto, su vasta scala, un'articolazione in rilievi elevati, altopiani e serre. Queste ultime, disposte a varie quote e con dislivelli sempre intorno ai 200-300 m, danno luogo ai tratti più aspri ed acclivi di tutta la regione.

In linea generale domina una fisiografia a terrazzi e gradinate morfologiche, interrotta dalle macroforme tipiche dei rilievi granitici come gli inselberg, i tohr (strutture a cupola), i picchi (localmente detti «sarrì») e microforme ricorrenti come i tafoni, alveoli e superfici di esfoliazione piano convesse e/o sub orizzontali spesso sede di processi di alterazione pervasiva. Questi paesaggi sono formati da paleosuperfici di erosione, di tutte le dimensioni, presenti a diverse quote e con prevalente copertura di granito arenizzato, in cui sovente ristagnano le acque, tra loro separate da rilievi isolati o allineati in creste. In particolare il metanodotto percorre una depressione con direzione Sud-Ovest Nord-Est di separazione fra le paleosuperfici della Gallura e la grande paleosuperficie di erosione di Monti.

Le aree alluvionali pedemontane e i bacini intramontani fanno parte dell'assetto oro-idrografico dell'area studiata ma non sono molto diffusi. Hanno estensioni varie e si insinuano a varia altitudine fra gli elementi precedenti, senza contatti continui con la costa, fungendo da raccordo fra alcuni Altipiani e le Serre circostanti. Le piane costiere bordano il territorio studiato e si raccordano ai sistemi di spiagge attraverso lagune o stagni costieri.

In particolare, l'area che interesserà la Centrale di Compressione è caratterizzata da una morfologia da pianeggiante a debolmente ondulata, fortemente incisa dal reticolo idrografico, su di un substrato costituito da graniti fortemente arenizzato localmente frammisti a depositi alluvionali recenti o a depositi colluviali.

6.1.3 Inquadramento Pedologico e Uso del Suolo

6.1.3.1 Descrizione Generale

La caratterizzazione pedologica del territorio si sviluppa su diversi livelli di conoscenza che partono dall'indicazione del substrato al tipo di profilo e relativi caratteri, non trascurando i rapporti tra il suolo e il paesaggio, i principali processi pedogenetici e la capacità d'uso del suolo.

Il paesaggio pedologico della Sardegna è molto complesso e variabile, in cui è forte l'influenza della roccia madre, soprattutto nei suoli più giovani, con un'alterazione dei substrati molto più veloce nei terreni teneri ed incoerenti (marne, calcari marnosi e sedimenti alluvionali) e molto più lenti sui substrati litoidi (graniti, arenarie, ignimbriti e basalti).

6.1.3.2 Analisi di Dettaglio

6.1.3.2.1 Pedologia

Di seguito sono descritti i lineamenti pedologici dei terreni delle aree interessate dalla realizzazione della Centrale di Compressione secondo quanto indicato nella Carta Pedologica riportata in Figura 6.2 (Regione Autonoma della Sardegna, Università degli Studi di Cagliari, 1991). La Carta è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio (in relazione alla litologia), le quali a loro volta sono state suddivise in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione e dell'uso suolo. I sistemi adottati per la classificazione dei suoli sono la Soil Taxonomy (Solid Survey Staff).

Per quanto riguarda la caratterizzazione pedologica dell'area oggetto di studio, è possibile individuare 3 Unità *litologiche* di Paesaggio e altrettante Sub Unità, in particolare secondo quanto previsto dalla U.S.D.A. Soil Taxonomy - 1988:

Tabella 6.1: Classificazione U.S.D.A. Soil Taxonomy - 1988

Unità Cartografica di Paesaggio		Sub Unità	Suoli	
C	Paesaggi su rocce intrusive, (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante	9	Typic, Dystric e Lithic	<i>Xerorthents</i> (<i>entisuoli</i>)
				<i>Xerochrepts</i> (<i>inceptisuoli</i>)

Unità Cartografica di Paesaggio		Sub Unità	Suoli
			Rock out crop
I	Paesaggi su alluvioni (a), (b), (c) e su arenarie eoliche e cementate (d) del Pleistocene	26	Typic, Aquic ed Ultic Palexeralfs
L	Paesaggi su alluvioni (a), (b), (c) e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei (d) dell'Olocene	29	Typic, Vertic, Acquic e Mollic <i>Xerofluvents (entisuoli)</i>

In particolare, la Centrale ricade nella sub unità 9.

Gli Entisuoli presenti (*Xerorthents*, *Xerofluvents*) sono suoli all'inizio dell'evoluzione caratterizzati da uno scarso sviluppo del profilo ossia con la presenza del solo orizzonte A; il profilo pertanto è tipo A-C o A-R e le loro caratteristiche sono nettamente influenzate dalla roccia madre. Si riscontra principalmente il Grande Gruppo *Xerorthents* nei vari sottogruppi tipici, litici, districi. I Tipici (Typic) rappresentano i termini più evoluti e con profondità superiore a cm 50, i Litici (Lithic) sono invece poco sviluppati e con spessore inferiore a cm 50 mentre i Districi (Dystric) sono caratterizzati da una bassa saturazione in basi e da reazione subacida. Il debole spessore è dovuto o alla scarsa alterabilità delle rocce od alla erosione, sia naturale che accelerata; mentre la subacidità dipende dalla piovosità ed anche dal substrato. Gli Entisuoli *Xerofluvents*, che localizzati lungo il corso d'acqua superficiale principale, sono molto ricchi in scheletro, soprattutto negli orizzonti sub-superficiali o profondi, con ciottoli mediamente elaborati e di dimensioni molto variabili. Presentano un orizzonte mollico di almeno 10 cm con una percentuale di almeno 0.6%, un grado di saturazione in basi superiore al 50% e un prolungato stato di saturazione idrica a 50 cm di profondità in quei periodi dell'anno in cui la temperatura del suolo stesso è superiore a 5°C.

Gli Inceptisuoli (*Xerochrepts*), sono suoli normalmente in equilibrio con l'ambiente, con profilo A - Bw - C, ossia caratterizzati dalla presenza di un orizzonte diagnostico "Cambico". Si suddividono in diversi sottordini, in funzione della presenza di un orizzonte superficiale più o meno saturo (ochrico od umbrico) o per la presenza di materiali amorfi nella frazione minerale (sottogruppi andici). Gli *Ochrept* presenti, sono caratterizzati da un orizzonte di superficie (ochrico) con saturazione in basi abbastanza alta, con prevalente copertura di latifoglie, e si ritrovano per le aree considerate montane, nelle zone a quote più basse. Essi sono diffuse soprattutto sulle rocce metamorfiche e su morfologie ondulate e dolci. In queste aree gli *Xerochrepts* tipici possono essere considerati in fase Climax con l'ambiente (clima, substrato, morfologia e vegetazione). La loro diffusione è limitata a causa dell'intensificazione dei fenomeni erosivi. A tratti possono riscontrarsi su depositi di versante quando stabilizzati dalla copertura vegetale.

In generale, i suoli individuati sulla carta pedologica nelle zone circostanti l'area oggetto di studio, sono tutti contraddistinti da un regime di umidità xerico indicante suoli secchi per almeno 45 giorni consecutivi in estate, per almeno 6 anni su 10.

6.1.3.2.2 Uso del Suolo

L'analisi della carta dell'uso del suolo riportata in Figura 6.3 evidenzia che il sito di prevista localizzazione della Centrale ricade in area classificata come "colture temporanee associate ad altre colture permanenti" che si estende per alcune decine di metri anche in direzione Nord-Est. A tale definizione sono associati i pascoli e i seminativi erborati con

copertura della sughereta dal 5% al 25%. La zona limitrofa alla Centrale lungo il corso del Rio della Castagna (a Est della Centrale) ricade in “aree a ricolonizzazione naturale” ossia aree in ambito agricolo caratterizzate dall’avanzata reinvasione di specie arbustive. Le altre aree immediatamente prossime alla Centrale sono classificate come “seminativi in aree non irrigue”(in cui possono essere ricompresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie) e come “prati artificiali” (colture foraggere ove si può riconoscere una sorta di avvicendamento con seminativi e una certa produttività, potenzialmente riconvertibili a seminativo).

6.1.4 Sismicità delle Aree

L’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri No. 3274 del 20 Marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” classifica tutti i Comuni della Regione Sardegna in Zona IV. La successiva Delibera della Giunta Regionale No. 15/31 del 30 Marzo 2004, ha confermato tale classificazione.

6.2 IMPATTI POTENZIALI

La realizzazione del progetto potrebbe interferire con la componente per quanto riguarda i seguenti potenziali impatti ambientali associabili sia alla fase di cantiere sia alla fase di esercizio:

- contaminazione potenziale del suolo conseguente alla produzioni di rifiuti da attività cantiere e in fase di esercizio;
- alterazione potenziale della qualità del suolo imputabile a spillamenti e spandimenti accidentali da mezzi terrestri e macchinari in fase di costruzione o dai macchinari in funzione in fase di esercizio;
- limitazioni/perdite di uso del suolo dovuta all’occupazione di suolo per l’installazione del cantiere e per la presenza della Centrale di Olbia.

In considerazione della morfologia sostanzialmente pianeggiante delle aree interessate in fase di Centrale si esclude qualsiasi alterazione dell’assetto geomorfologico e induzione di fenomeni di instabilità dei versanti conseguente alla realizzazione dell’opera.

6.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

6.3.1 Contaminazione del Suolo connessa alla Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere e Esercizio)

6.3.1.1 Stima dell’Impatto

Sia per la fase di costruzione sia per la fase di esercizio, si prevede che possano essere generati in funzione delle lavorazioni effettuate:

- rifiuti di tipo generico quali:
 - legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature,
 - residui plastici,

- residui ferrosi,
- oli provenienti dalle apparecchiature nel corso di montaggi e/o avviamenti;
- rifiuti di tipo civile prodotti dal personale presente;
- scarti di vegetazione, scortico etc (per la sola fase di cantiere);
- reflui industriali (per la sola fase di esercizio).

In particolare, i quantitativi di rifiuti prodotti in fase di esercizio, sono stimati nella seguente tabella.

Tabella 6.2: Rifiuti Prodotti in Fase di Esercizio

Tipologia Rifiuto	Quantità
Olio esausto	8 t/anno
Rifiuto per filtri e materiale di pulizia	1 t/anno
Batterie al piombo	0.1 t/anno
Grassi e cere	0.6 t/anno
Imballaggi	5 t/anno
Reflui industriali	2 m ³ /giorno

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. 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 ogni caso si cercherà di minimizzare la produzione dei rifiuti, prevedendone, ove possibile, la differenziazione e il riutilizzo.

6.3.1.2 Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono riportate le misure di mitigazione previste.

Tabella 6.3: Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere e Esercizio), Misure di Mitigazione

Misure di Mitigazione
<ul style="list-style-type: none"> ○ Il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori. ○ Sarà minimizzata la produzione di rifiuti. ○ Ove possibile sarà preferito il recupero e trattamento piuttosto che lo smaltimento in discarica. Si prevede di: <ul style="list-style-type: none"> ○ provvedere alla compattazione dei suoli dell'area di lavoro prima dello scavo per limitare fenomeni di filtrazione; ○ adottare debite precauzioni affinché i mezzi di lavoro non transitino sui suoli rimossi o da rimuovere; ○ utilizzare quanto più possibile aree vicine a piste già esistenti; ○ provvedere alla rimozione e smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente di eventuali terreni che fossero interessati da fenomeni pregressi di contaminazione e provvedere alla sostituzione degli stessi con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche.

6.3.2 Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo connessa a Spillamenti/Spandimenti

6.3.2.1 Stima dell'Impatto

Fenomeni di contaminazione dei suoli 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.

Anche in fase di esercizio fenomeni di contaminazione dei suoli per effetto di spillamenti e/o spandimenti potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali

L'impatto sulla qualità dei suoli per quanto riguarda tale aspetto risulta quindi **trascurabile** in quanto legato al verificarsi di soli eventi accidentali.

6.3.2.2 Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono sintetizzate le misure di mitigazione previste per prevenire fenomeni di contaminazione in caso di sversamenti accidentali.

Tabella 6.4: Contaminazione dei Suoli per effetto di Spillamenti e Spandimenti, Misure di Mitigazione

Misure di Mitigazione
Fase di Cantiere <ul style="list-style-type: none"> ○ eseguire il rifornimento dei veicoli o dei macchinari di cantiere e localizzare i dispositivi per lo stoccaggio delle sostanze chimiche pericolose ad almeno 50 m dai corpi idrici; ove non fosse possibile occorre adottare speciali misure di sicurezza quali, per esempio, la predisposizione di superfici e pareti assorbenti nell'area destinata ad ospitare il rifornimento; ○ predisporre per lo stoccaggio di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche pericolose, apposite aree di contenimento opportunamente protette e delimitate; ○ predisporre un piano di emergenza atto a fronteggiare l'eventualità di sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche
Fase di Esercizio <ul style="list-style-type: none"> ○ le apparecchiature contenenti oli di lubrificazione e/o gli additivi chimici verranno posti in locali chiusi. ○ le acque di lavaggio della turbina a gas e gli eventuali sversamenti accidentali di oli verranno raccolti in apposite vasche di accumulo per poi essere scaricati a mezzo di botti spurgo e smaltiti in impianti autorizzati secondo quanto previsto dalla normativa vigente. ○ i serbatoi contenenti prodotti potenzialmente contaminanti installati nella Centrale saranno dotati di appositi bacini di contenimento dimensionati per la capacità massima, al fine di evitare che la rottura accidentale di un serbatoio possa contaminare il terreno ○ sono previsti controlli periodici dello stato di conservazione dei bacini e delle vasche e formazione del personale al fine di prevenire tale rischio.

6.3.3 Limitazioni Perdite d'Uso di Suolo

Per le valutazioni relative a tale impatto si rimanda al Capitolo 9.

7 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 strutturato come segue:

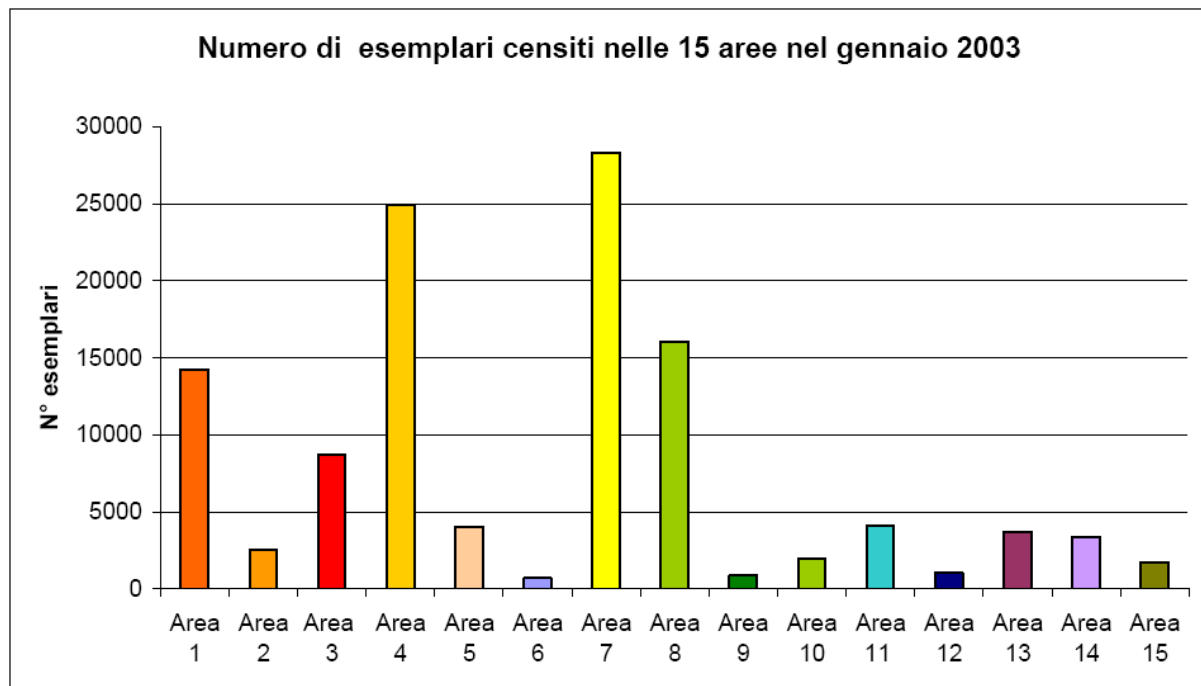
- il Paragrafo 7.1 riporta un inquadramento di dettaglio dell'ambiente naturale con la descrizione degli aspetti ecologici e naturalistici nel quale si inserirà la Centrale di Compressione;
- il Paragrafo 7.2 presenta l'identificazione degli impatti potenziali ascrivibili alla fase di cantiere e di esercizio dell'opera sugli ecosistemi presenti;
- il Paragrafo 7.3 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e ne individua infine le misure di mitigazione.

7.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

7.1.1 Inquadramento Generale di Fauna e Avifauna

7.1.1.1 Avifauna Acquatica

A livello regionale, sono stati condotti censimenti dell'avifauna negli anni 2003, 2004 e 2005 (Regione Autonoma della Sardegna, 2006) nell'ambito della predisposizione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Sardegna. Di seguito sono riportati in forma grafica le indicazioni relative al numero degli esemplari censiti nelle diverse aree di campionamento sul territorio regionale.



- Area 1 – Sulcis
- Area 2 – Sarrabus
- Area 3 – Stagno di Molentargius
- Area 4 – Stagno di Santa Gilla
- Area 5 – Laghi interni della Sardegna Meridionale
- Area 6 – Chia
- Area 7 – Oristano Sud
- Area 8 – Oristano Nord
- Area 9 – Tortoli
- Area 10 – Tirso
- Area 11 – Gallura
- Area 12 – Siniscola
- Area 13 – Coghinas
- Area 14 – Nurra
- Area 15 - Alghero

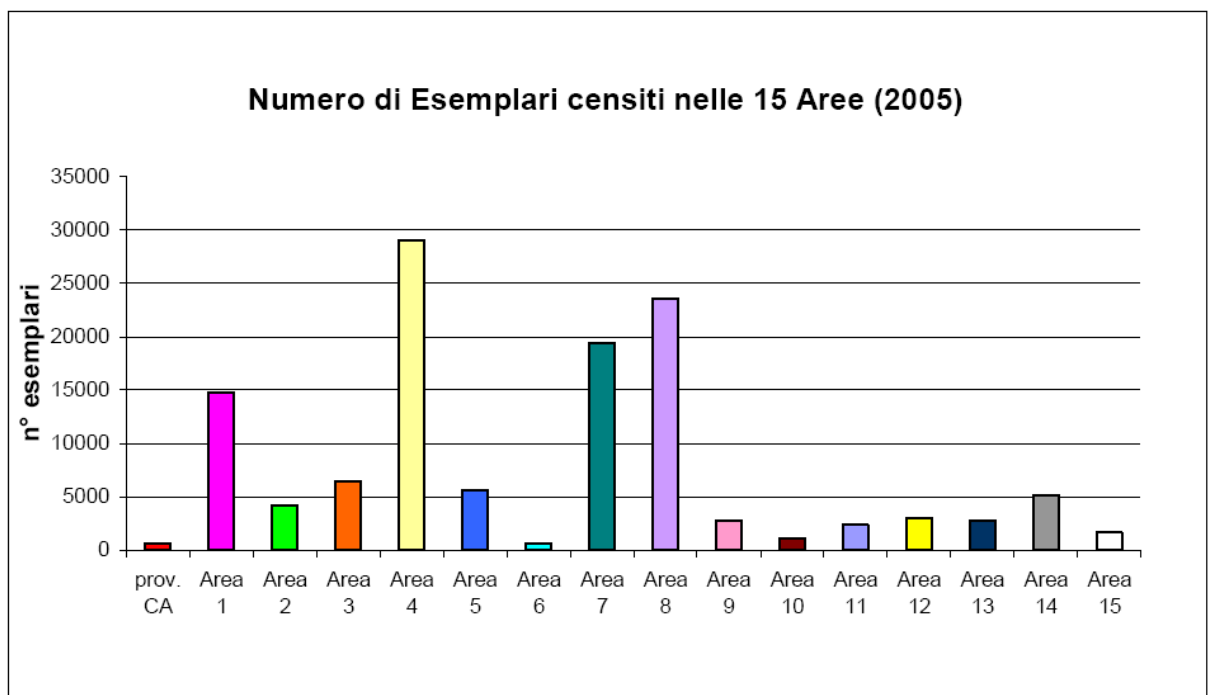
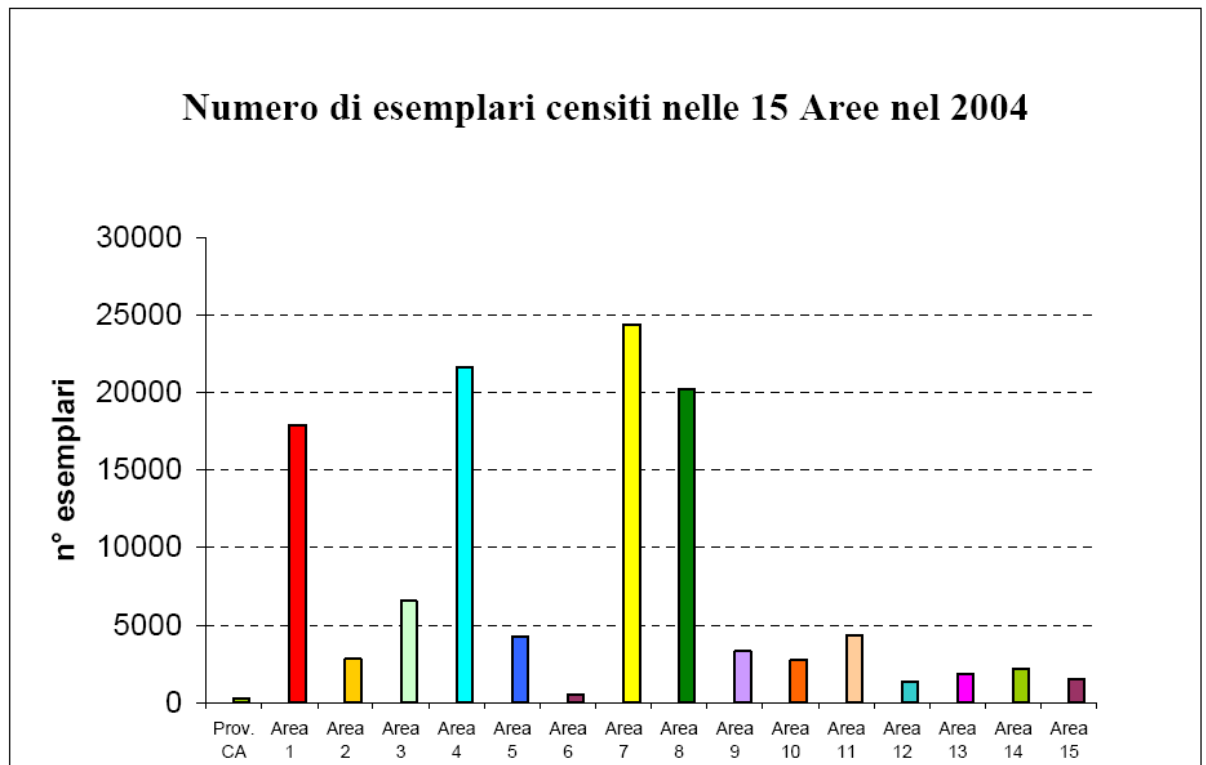
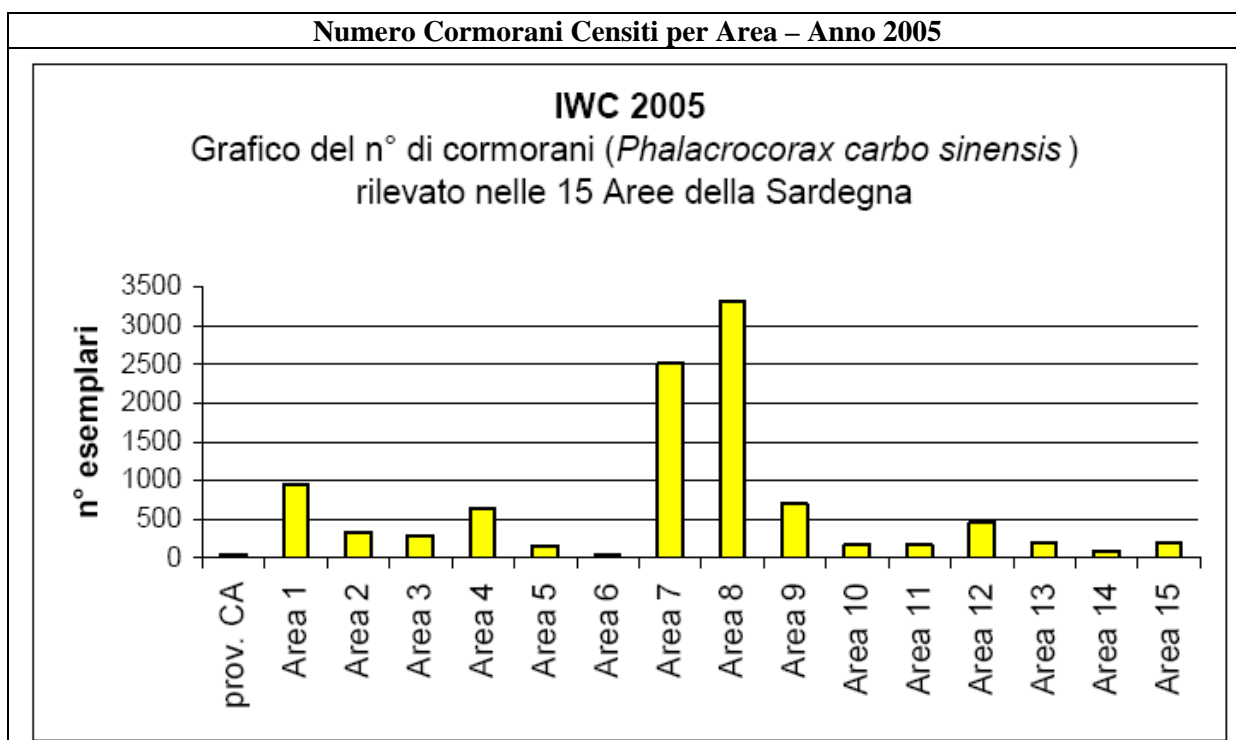


Tabella 7.1: Avifauna Acquatica, Specie Maggiormente Presenti a Livello Regionale

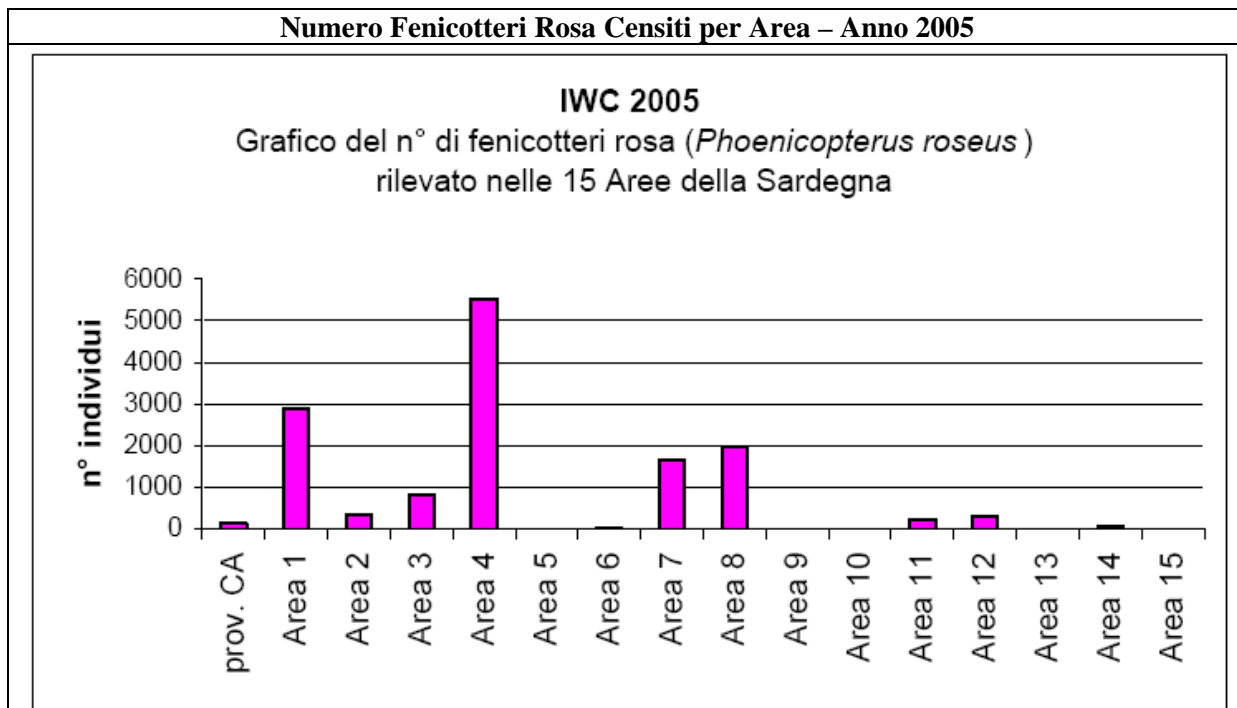
2003		2004		2005	
FENICOTTERO ROSA	16826	GABBIANO REALE	13.855	FOLAGA	14.382
GABBIANO REALE	12415	CORMORANO	12.942	GABBIANO REALE	14.006
FOLAGA	11394	FOLAGA	12.878	FENICOTTERO ROSA	13.944
CORMORANO	8790	FENICOTTERO ROSA	11.948	CORMORANO	10.239
FISCHIONE	8731	MORIGLIONE	8.060	ALZAVOLA	8.549
ALZAVOLA	6673	FISCHIONE	7.870	GABBIANO COMUNE	7.188
GABBIANO COMUNE	6379	GABBIANO COMUNE	6.819	FISCHIONE	7.069
PAVONCELLA	6085	ALZAVOLA	5.449	GERMANO REALE	6.338
MORIGLIONE	5725	GERMANO REALE	5.409	MESTOLONE	5.769
PIOVANELLO		MESTOLONE	5.030	PIOVANELLO PANCIANERA	4.983
PANCIANERA	4980	PAVONCELLA	4.563	MORIGLIONE	4.238
MESTOLONE	4336	PIOVANELLO PANCIANERA	3.285	PAVONCELLA	3.680
GERMANO REALE	3864	GABBIANO ROSEO	1.781	GABBIANO ROSEO	3.051
GABBIANO ROSEO	3211	AIRONE CENERINO	1.586	SVASSO MAGGIORE	1.529
GAMBECCIO	1583	GARZETTA	1.513	GARZETTA	1.513
SVASSO MAGGIORE	1327	SVASSO MAGGIORE	1.211	AIRONE CENERINO	1.464
PETTEGOLA	1265	GAMBECCIO	944	VOLPOCA	981
FRATINO	1240	SVASSO PICCOLO	939	GAMBECCIO	963
AIRONE CENERINO	1185	VOLPOCA	869	AIRONE GUARDABUOI	949
VOLPOCA	1086	AIRONE BIANCO MAGGIORE	759	AIRONE BIANCO MAGGIORE	938
AVOCETTA	1082				

Una specie di interesse gestionale monitorata e presente nell'area studiata è il Cormorano (*Phalacrocorax carbo sinensis*). Dai risultati dei monitoraggi (anno 2005) riportati nel grafico sottostante, si evidenzia come siano presenti nell'area gallurese meno di 250 unità e che, tale area, è una tra quelle in cui il Cormorano è meno presente.



Dalla carta relativa alla distribuzione ed abbondanza dei Cormorani per l'anno 2005, si può osservare come i punti di campionamento più prossimi all'area in esame, ricadano all'interno della classe di abbondanza più bassa (tra 1 e 150 esemplari).

Di interesse conservazionistico tra la fauna acquatica della zona è il Fenicottero rosa (*Phoenicopterus roseus*).



Dal grafico presentato sopra che sintetizza i risultati dei monitoraggi relativi a questa specie, si può notare come il numero di individui nell'area gallurese non sia molto elevato.

7.1.1.2 Avifauna Venatoria

Per quanto riguarda l'avifauna venatoria, il monitoraggio è stato svolto nel periodo compreso tra il 2003 e il 2005 (Regione Autonoma della Sardegna, 2006) attraverso 735 punti d'ascolto (distribuiti in 144 dei 377 comuni della Sardegna) 60 dei quali ubicati nella Provincia Olbia-Tempio ed hanno riguardato la Quaglia (*Coturnix coturnix*), il Colombaccio (*Columba palumbus*), la Tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), il Merlo (*Turdus merula*), lo Storno (*Sturnus vulgaris*).

La Quaglia, è risultata presente nel 12 % dei punti di monitoraggio a livello regionale e nel 5% dei casi me monitoraggio della Provincia di Olbia-Tempio. La sua presenza è risultata maggiore in zone con elevata altitudine e a caratterizzazione agricola. La carta della vocazionalità del territorio relativa a questa specie mostra come, l'area oggetto del presente studio sia inquadrata come a bassa frequenza.

Il Colombaccio è risultato presente nel 18 % dei punti di monitoraggio regionali e nel 20 dei monitoraggi della provincia in esame. La sua presenza è ben distribuita in funzione dell'altitudine delle zone ma più frequente nelle zone a caratterizzazione agricola. Dall'osservazione della carta della vocazionalità del territorio, si può osservare come per l'area in esame ricada all'interno di una zona tendenzialmente a media frequenza.

La Tortora selvatica, rilevata a livello regionale e della Provincia di Olbia-Tempio rispettivamente nel 13 % e 17 % dei punti di monitoraggio, risulta più presente nelle zone agricole. Dalla carta della vocazionalità del territorio è evidente come la Stazione di Compressione ricada in zone a media frequenza e che le zone umide circostanti ricadano in zone a bassa frequenza.

Il Merlo, è risultato presente nel 47 % dei campionamento effettuati nella Provincia di Olbia-Tempio e nel 31 % di quelli regionali. Presente a tutte le quote, predilige le zone agricole e le superfici artificiali. La sua larga diffusione sul territorio regionale e nella zone oggetto del presente studio è mostrata nella carta della vocazionalità del territorio per questa specie.

Per quanto riguarda gli Storni è stato avviato un programma finalizzato all'individuazione dei principali siti di concentrazione notturna durante il periodo della sua presenza in Sardegna. Su alcuni dormitori di particolare importanza sono stati inoltre effettuati controlli periodici al fine di indagare sulle dinamiche stagionali della loro occupazione. Tali controlli sono stati effettuati posizionandosi nei pressi del dormitorio da almeno un'ora prima del tramonto fino a completa oscurità. Il sito di monitoraggio più vicino all'area in esame è stato effettuato nel dormitorio presente nel centro abitato di Olbia il quale è stato classificato di classe III ossia con una popolazione compresa tra 1,001 e 10,000 individui.

7.1.1.3 Fauna Stanziale.

Per quanto riguarda la fauna stanziale è da segnalare la presenza di (Regione Autonoma della Sardegna, 2006):

- Pernice sarda (*Alectoris barbara*) presente con buona consistenza in tutta la Costa Smeralda fino a Loiri Poero San Paolo.
- Lepre Sarda (*Lepus capensis mediterraneus*): seppur presente nella zona di studio le sue consistenze risultano comunque ridotte.
- Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*): è presente in buone consistenze nel territorio interno della gallura e meno presente nelle aree costiere di interesse.

7.1.2 **Analisi Vegetazione di Dettaglio, Sopralluogo in Sito (Luglio 2008)**

L'area della Centrale di Compressione e quella ad essa più prossima sono state oggetto di specifico sopralluogo di ricognizione e verifica ambientale effettuato nel mese di Luglio 2008.

Il rilevamento si è basato sulla segnalazione dei principali consorzi vegetazionali; per ogni tipologia riscontrata è stata indicata la composizione floristica segnalando le principali specie riconoscibili al momento dell'indagine.

Sul campo è stata operata una prima identificazione speditiva delle specie, per gli esemplari di dubbia determinazione il riconoscimento è stato effettuato in laboratorio mediante l'ausilio della "Flora d'Italia" (Pignatti S., 2002) e di strumenti di microscopia ottica.

Sono stati effettuati rilievi vegetazionali, per quanto possibile in relazione alla stagione non ottimale per questo tipo d'indagine. Nella maggioranza dei casi i rilievi risultano incompleti in quanto la copertura erbacea risultava completamente disseccata o pascolata. In generale si è optato per un campionamento di tipo fisionomico-strutturale elencando le specie riconoscibili e dominanti o comunque che presentavano ancora elementi diagnostici necessari per una loro determinazione.

Il rilievo è stato eseguito in aree omogenee, cioè in tratti di vegetazione strutturalmente e floristicamente omogenei e rappresentativi delle diverse tipologie.

In alcuni punti la composizione floristica non è stata facilmente interpretabile a causa della sovrapposizione delle tipologie riscontrate e ad una conseguente compenetrazione delle stesse.

All'interno dell'area di indagine, estesa tra la Centrale e l'approdo di Olbia, sono state individuate le seguenti tipologie ambientali-vegetazionali, di cui si riporta successivamente la descrizione mediante l'elenco delle specie floristiche riscontrate, completata da valutazioni sulle condizioni e sulla rilevanza ecologica-ambientale delle formazioni stesse:

- Tipologia A – Pascoli naturali e prati-pascolo;
- Tipologia B – Pascolo arborato con *Quercus suber* e *Olea europaea*;
- Tipologia C – Corpi idrici e vegetazione riparia;
- Tipologia D – Pascolo in fase di arbustamento;
- Tipologia E – Siepi e filari arborei e arbustivi;
- Tipologia F – Gariga a cisto (*Cistus spp.*);
- Tipologia G – Macchia a lentisco (*Pistacia lentiscus*) e cisto (*Cistus spp.*).

Nell'area della Centrale è stata riscontrata la presenza della tipologia a) (pascoli naturali e prati-pascolo) e b) (pascolo arborato con *Quercus suber* e *Olea europaea*)

7.1.2.1 Area della Centrale

7.1.2.1.1 Tipologia A – Pascoli naturali e prati-pascolo

L'area della Centrale è caratterizzata dalla presenza di ampie estensioni prative di origine antropozoogena. Dal punto di vista formazionale, si tratta di prati-pascoli che si differenziano per il diverso carico dell'utilizzo a pascolo, ma anche per la presenza o meno di componenti arboreo-arbustive.

I prati maggiormente pascolati si distinguono per la copertura erbacea quasi completamente consumata e per la presenza di specie spinose poco appetibili dagli animali. Le più rappresentative sono: *Carlina corymbosa*, *Scolymus hispanicus*, *Carthamus lanatus*, *Sylibum marianum*, *Cynara cardunculus*, *Echium vulgare*.

I pascoli meno sfruttati presentano una copertura erbacea più continua e costituita prevalentemente da: *Avena barbata*, *Cynosurus echinatus*, *Briza media*, *Lagurus ovatus*, *Anthoxanthum aristatum*, *Daucus carota*, *Cynosurus polybracteatus*, *Holcus lanatus*.

Pascoli naturali e prati-pascolo



7.1.2.1.2 Tipologia B – Pascolo arborato a *Quercus suber* e *Olea europaea*

Nell'area di prevista localizzazione della Centrale i pascoli esclusivamente erbacei si alternano a pascoli erborati, nel tratto indagato, con quercia da sughero (*Quercus suber*) e olivo (*Olea europaea*). Lo strato erbaceo, più o meno caricato dal pascolo, non differisce dal punto di vista qualitativo dalle specie individuate nella tipologia del pascolo.

Pascolo arborato a *Quercus suber* e *Olea europaea*



7.1.2.2 Aree Prossime alla Centrale

Nelle aree prossime alla Centrale sono state rilevate altre tipologie vegetazionali, nel seguito descritte.

7.1.2.2.1 Tipologia C – Corpi idrici e vegetazione riparia

In prossimità del sito di prevista localizzazione della Centrale è presente il Rio della Castagna, un corso d'acqua di portata limitata, soprattutto nella stagione estiva, che presenta le rive interessate da una formazione lineare discontinua dominata dai salici (*Salix alba*, *S. purpurea*) e secondariamente è presente ontano nero (*Alnus glutinosa*) e pioppo bianco (*Populus alba*). La formazione rilevata di dimensioni limitate e strutturalmente disaggregata non è ascrivibile a nessun Habitat di cui alla rete Natura 2000.

Rio della Castagna



7.1.2.2.2 Tipologia D – Pascolo in fase di arbustamento

Questa tipologia è costituita da uno strato erbaceo a cui si aggiunge uno strato arbustivo con copertura superiore al 50%. Le specie rilevate sono: *Pistacia lentiscus*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus arvensis*, *Pyrus amygdaliformis*, *Prunus spinosa*, *Rubus sp*, *Asparagus acutifolius*...

Pascolo in fase di arbustamento



7.1.2.2.3 Tipologia E – Siepi e filari

Sono formazioni che si trovano principalmente lungo i muretti o le reti di confine tra i pascoli. Sono caratterizzati da specie arbustive sclerofille spontanee, come il lentisco (*Pistacia lentiscus*), i cisti (*Cistus monspeliensis*, *Cistus arvensis*), l'olivo (*Olea europaea*), l'asparago (*Asparagus acutifolius*), con presenza anche di rovi (*Rubus sp.*)

7.1.2.2.4 Tipologia F – Gariga a cisto (*Cistus spp.*)

A ridosso degli stagni salmastri retrodunali, in località Saline Vecchie, verso la costa, si sviluppa un vasto settore a macchia e a gariga. La comunità di riferimento è gariga a *Cistus monspeliensis*: *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis* Arrigoni, Di tommaso, Camarda et. Satta 1996.

La gariga a *Cistus monspeliensis* è fisionomicamente e strutturalmente determinata dalla alte coperture del cisto, favorite in particolar modo dagli incendi. Altre specie presenti, ma con ruolo secondario sono *Lavandula stoechas*, *Halimium halimifolium*, *Daphne gnidium*, *Calycotome villosa*, *Asparagus acutifolius*.

Gariga a cisto (*Cistus spp.*)



7.1.2.2.5 Tipologia G – Macchia a lentisco (*Pistacia lentiscus*) e cisto (*Cistus spp.*)

Questa formazione è costituita oltre che da *Pistacia lentiscus* anche da *Cistus sp. pl.*, *Calycotome villosa*, *Olea europea*, *Asparagus acutifolius*, *A. albus*, *Myrtus communis*, *Daphne gnidium*, *Smilax aspera*.

Questa associazione è ampiamente favorita dall'incendio ed è la formazione maggiormente caratterizzante i rilievi retrodunali. La comunità di riferimento è la macchia a *Pistacia lentiscus*: *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae* Biondi, Farris et Filigheddu 2001.

7.1.3 Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 ed IBA

Come evidenziato nel Quadro di Riferimento Programmatico (Sezione Va), il sito di prevista localizzazione della Centrale di Compressione non interessa alcuna area naturale soggetto a tutela. Le più prossime (Area Marina Protetta "Tavolara – Punta Coda Cavallo", ZPS ITB013019 "Isole del Nord-Est tra Capo Ceraso e Stagno San Teodoro" e IBA 174 "Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari") si trovano ad una distanza superiore a 3.5 km.

Le potenziali interferenze dell'esercizio della Centrale di Compressione su tali siti sono oggetto di uno studio di incidenza dedicato (si veda il Volume VIII del SIA).

7.2 IMPATTI POTENZIALI

Gli impatti potenziali identificati per la realizzazione dall'opera in progetto sono costituiti da possibili danni e/o disturbi a flora, fauna ed ecosistemi.

In particolare la realizzazione dalla Stazione di Compressione potrebbe interferire con la componente per quanto riguarda i seguenti impatti potenziali durante la fase di costruzione:

- danni alla vegetazione e disturbi alla fauna per effetto dello sviluppo di polveri ed inquinanti durante le attività di movimentazione dei terreni;
- disturbi alla fauna imputabili alle emissioni sonore da attività di cantiere;
- consumi di habitat per specie vegetali ed animali come conseguenza dell'occupazione di suolo per l'installazione del cantiere per la realizzazione della Centrale di Compressione;

In fase di esercizio l'unico impatto potenziale è costituito da:

- consumi di habitat per specie vegetali ed animali dovuto alla presenza fisica dell'opera;
- interferenze con vegetazione e fauna imputabili alle emissioni di inquinanti in atmosfera e alle emissioni sonore durante l'esercizio della Centrale di Compressione.

7.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

7.3.1 Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Polveri ed Inquinanti (Fase di Cantiere)

In fase di cantiere i danni e i disturbi maggiori alla vegetazione e alla fauna sono ricollegabili principalmente a sviluppo di polveri e di emissioni di inquinanti durante le attività di costruzione della Centrale.

La deposizione di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle superfici fiorali potrebbe essere infatti causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale. La modifica della qualità dell'aria può indurre disturbo alle funzionali processi fotosintetici.

La presenza di polveri e la modifica dello stato di qualità dell'aria può comportare disturbi alla fauna in particolare ai danni del sistema respiratorio.

Tabella 7.2: Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Polveri e Inquinanti, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere per la realizzazione della Centrale, nelle quali è previsto il funzionamento di mezzi e macchinari e la movimentazione di terre	
Fattore casuale di impatto	Emissioni di NOx, Polveri, SO ₂ e altri inquinanti, sollevamento di polveri	
Impatto potenziale	Danni alla vegetazione e disturbi alla fauna	
Componenti ambientali correlate	Qualità dell'aria, Salute pubblica	
Variabile ambientale	Concentrazioni di NOx, Polveri, SO ₂ e altri inquinanti	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Deposizione di polveri. Aumento della concentrazioni di inquinanti in atmosfera.	
	Variabile Ambientale	Note
	Deposizione di polveri e inquinanti	Il sollevamento di polveri e la successiva deposizione avvengono normalmente in conseguenza di attività quali: attività edili, percorrenza di strade sterrate, attività agricole, ecc... così come l'emissione e le ricadute di inquinanti (traffico, attività industriali, ecc..) L'area di interesse è caratterizzata da tali presenze/attività.
	Qualità dell'aria	L'immissione di inquinanti in atmosfera deriva da tutte le attività di combustione, incluso il riscaldamento, il traffico e le attività industriali. L'area di interesse (in particolare le zone a Nord della Centrale prossime alla città di Olbia risultano interessate da tali presenze/attività.

Nel seguito del paragrafo, con riferimento alle valutazioni già effettuate per la componente atmosfera, è stimato l'impatto potenziale e sono riportate le relative misure di mitigazione.

Le emissioni di inquinanti e di polveri (e le relative ricadute al suolo) in fase di cantiere saranno limitate temporalmente e concentrate su aree contenute. L'area interessata dalla realizzazione della Centrale è in zona agricola. La valutazione delle emissioni in atmosfera di inquinanti e polveri durante le fasi di cantiere sono condotte al Capitolo 4 al quale si rimanda.

Tenuto conto del carattere temporaneo delle attività di costruzione e della loro tipologia, assimilabile a quella di un cantiere edile (seppur di grosse dimensioni), si ritiene che l'impatto sulla vegetazione e sulla fauna si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 7.3: Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Polveri e Inquinanti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Circa 24 mesi	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche decina/centinaio di metri)	Le polveri sollevate tendono a ricadere in prossimità del punto di sollevamento. Gli inquinanti possono essere trasportati a maggiore distanza: tuttavia, tenuto conto delle caratteristiche emissive (basse portate e temperature) le ricadute saranno concentrate entro qualche centinaio di metri dal punto di emissione
Presenza aree critiche	Sì	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato criticità nello stato di qualità dell'aria nella porzione centro e Nord di Olbia. L'area meridionale, più prossima all'impianto, presenta caratteristiche migliori. Non sono comunque presenti aree ad elevata valenza naturalistica in prossimità della Centrale.
Entità dell'impatto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> o La stima della produzione di polveri è risultata inferiore a quello suggerito dall'US-EPA o Le emissioni in atmosfera sono temporalmente e quantitativamente contenute o Le potenziali ricadute sulla vegetazione di tali emissioni e sollevamenti possono essere considerate trascurabili. o I danni alla fauna sono trascurabili, in considerazione della limitata estensione spaziale delle ricadute e della possibilità della fauna di portarsi a distanza dall'area di cantiere.
Misure di Mitigazione		
Idonee misure a carattere operativo e gestionale <ul style="list-style-type: none"> o bagnatura delle gomme degli automezzi; o umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire l'emissione di polvere; o utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali; o controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi; o evitare di tenere i mezzi inutilmente accessi o tenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione 		

7.3.2 Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Polveri ed Inquinanti (Fase di Esercizio)

In fase di esercizio i danni e i disturbi maggiori alla vegetazione e alla fauna sono ricollegabili principalmente all'emissioni di inquinanti dalle turbine a gas.

La modifica dello stato di qualità dell'aria può comportare disturbi alla fauna in particolare ai danni del sistema respiratorio e disturbi alla vegetazione in particolare a danno del sistema fotosintetico.

Tabella 7.4: Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Inquinanti, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Combustione di gas naturale nelle turbine della Centrale	
Fattore casuale di impatto	Emissioni di NOx, CO, e altri inquinanti	
Impatto potenziale	Danni alla vegetazione e disturbi alla fauna	
Componenti ambientali correlate	Qualità dell'aria, Salute pubblica	
Variabile ambientale	Concentrazioni di NOx, Polveri, SO ₂ e altri inquinanti	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Aumento della concentrazione di inquinanti in atmosfera	
	Variabile Ambientale	Note
	Qualità dell'aria	L'immissione di inquinanti in atmosfera deriva da tutte le attività di combustione, incluso il riscaldamento, il traffico e le attività industriali. L'area di interesse (in particolare le zone a Nord della Centrale prossime alla città di Olbia risultano interessate da tali presenze/attività.

Nel seguito del paragrafo, con riferimento alle valutazioni già effettuate per la componente atmosfera, è stimato l'impatto potenziale e sono riportate le relative misure di mitigazione.

In considerazione dei valori delle ricadute al suolo e dell'estensione delle stesse che non interessano in maniera significativa aree naturali soggette a tutela o comunque di elevato pregio naturalistico (si vedano le valutazioni condotte al Capitolo 4), si ritiene che l'impatto sulla vegetazione e sulla fauna si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, medio-lungo termine, a media scala.

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

La Centrale di Compressione di Olbia è stata anche oggetto di un dedicato Studio di Incidenza sulla ZPS ITB013019 "Isole del Nord-Est tra Capo Ceraso e Stagno San Teodoro" al quale si rimanda (Volume VII).

Tabella 7.5: Danni alla Vegetazione e alla Fauna per Emissione di Inquinanti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera (compresa la fase di esercizio)	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Medio-lungo termine	-
Scala spaziale	Media scala	Le polveri sollevate tendono a ricadere in prossimità del punto di sollevamento. Gli inquinanti possono essere trasportati a maggiore distanza: tuttavia, tenuto conto delle caratteristiche emissive (basse portate e temperature) le ricadute saranno concentrate entro qualche centinaio di metri dal punto di emissione
Presenza aree critiche	Sì	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato criticità nello stato di qualità dell'aria nella porzione centro e Nord di Olbia. L'area meridionale, più

Caratterist. Impatto	Stima	Note
		prossima all'impianto, presente caratteristiche migliori. Non sono comunque presenti aree ad elevata valenza naturalistica in prossimità della Centrale.
Entità dell'impatto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> o La progettazione dell'impianto ha previsto l'adozione delle migliori tecniche disponibili per il contenimento delle emissioni di inquinanti (in particolare il sistema Dry Low NOx) in atmosfera. o Le emissioni in atmosfera sono di gran lunga inferiori a quelle attualmente presenti nell'area urbana di Olbia (traffico terrestre e marittimo, attività industriali) o Le ricadute di inquinanti al suolo sono previste al di sotto dei limiti di normativa e tali da non causare disturbo/danno a vegetazione e fauna.
Misure di Mitigazione		
Idonee misure a carattere operativo e gestionale <ul style="list-style-type: none"> o Corretto dimensionamento del camino delle turbine a gas al fine di ottimizzare di dispersione in atmosfera. o Utilizzo delle migliori tecniche disponibili per l'abbattimento delle concentrazioni di inquinanti al camino. o Installazione di turbine di ultima generazione caratterizzate da fattori emissivi contenuti. 		

7.3.3 Disturbi alla Fauna dovuti ad Emissione Sonore (Fase di Cantiere)

In fase di cantiere i disturbi maggiori alla fauna sono ricollegabili principalmente a sviluppo di emissioni sonore durante le attività di costruzione della Centrale.

Tabella 7.6: Disturbi alla Fauna per Emissioni Sonore in Fase di Cantiere, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere per la realizzazione della Centrale, nelle quali è previsto il funzionamento di mezzi e macchinari e la movimentazione di terre	
Fattore casuale di impatto	Emissioni sonore	
Impatto potenziale	Disturbi alla fauna	
Componenti ambientali correlate	Rumore, Salute pubblica	
Variabile ambientale	Clima acustico	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Alterazione del Clima Acustico	
	Variabile Ambientale	Note
	Livello di pressione sonora (L _{aeq})	-

Nel seguito del paragrafo, con riferimento alle valutazioni già effettuate per la componente rumore, è stimato l'impatto potenziale e sono riportate le relative misure di mitigazione.

Le emissioni sonore in fase di cantiere saranno limitate temporalmente e concentrate su aree contenute. L'area interessata dalla realizzazione della Centrale ricade in zona agricola lontana da aree a valenza naturalistica. La stima delle emissioni dei mezzi e macchine di cantiere è condotta al Capitolo 10 al quale si rimanda.

Tenuto conto del carattere temporaneo delle attività di costruzione e della loro tipologia, assimilabile a quella di un cantiere edile (seppur di grosse dimensioni), si ritiene che

l'impatto sulla fauna si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 7.7: Disturbi alla Fauna per Emissione Sonore in Fase di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Circa 24 mesi	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche centinaio di metri)	Limitata alle aree che saranno direttamente interessate dai lavori e a quelle poste entro qualche centinaio di metri da esse
Presenza aree critiche	No	In zona non sono presenti aree a elevata valenza naturalistica.
Entità dell'impatto	Trascurabile	-
Misure di Mitigazione		
Idonee misure a carattere operativo e gestionale		
o mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi		

7.3.4 Disturbi alla Fauna dovuti ad Emissione Sonore (Fase di Esercizio)

In fase di esercizio i disturbi maggiori alla fauna sono ricollegabili principalmente a sviluppo di emissioni sonore generate dalle macchine di Centrale.

Tabella 7.8: Disturbi alla Fauna per Emissioni Sonore in Fase di Esercizio, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Esercizio della Centrale	
Fattore casuale di impatto	Emissioni sonore	
Impatto potenziale	Disturbi alla fauna	
Componenti ambientali correlate	Rumore, Salute pubblica	
Variabile ambientale	Clima acustico	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Alterazione del Clima Acustico	
	Variabile Ambientale	Note
	Livello di pressione sonora (L _{aeq})	-

Nel seguito del paragrafo, con riferimento alle valutazioni già effettuate per la componente rumore, è stimato l'impatto potenziale e sono riportate le relative misure di mitigazione.

L'area interessata dalla realizzazione della Centrale ricade in zona agricola lontana da aree a valenza naturalistica, il rumore generato dall'esercizio dell'impianto tenderà ad attenuarsi rapidamente con la distanza. La stima dell'impatto acustico connesso all'esercizio della Centrale è condotta al Capitolo 10 al quale si rimanda.

In considerazione dei risultati delle simulazioni e della distanza da aree ad elevato pregio naturalistico, si ritiene che l'impatto sulla fauna si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: a medio-lungo termine, a scala locale-media.

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 7.9: Disturbi alla Fauna per Emissione Sonore in Fase di Esercizio, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Medio lungo termine	-
Scala spaziale	Locale/Media	Limitata a circa 1-2 km max. dall'area di centrale.
Presenza aree critiche	No	In zona non sono presenti aree a elevata valenza naturalistica.
Entità dell'impatto	Trascurabile	-
Misure di Mitigazione		
Gli accorgimenti progettuali che verranno adottati per minimizzare l'impatto legato al rumore sono: <ul style="list-style-type: none"> o utilizzo di macchinari di ultima generazione caratterizzati da emissioni sonore contenute o capottatura e/o inserimento in edifici insonorizzati per i macchinari più rumorosi (ad esempio le turbine e i compressori). 		

7.3.5 Consumi di Habitat dovuti all'Occupazione di Suolo

Le possibili azioni di disturbo dovute alla realizzazione del progetto sono legate alle sottrazioni temporanee e definitive di suolo all'ambiente e alla possibile rimozione degli ecosistemi presenti.

Tabella 7.10: Consumi di Habitat, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Insediamento cantiere e presenza della Centrale.	
Fattore casuale di impatto	Occupazione di Suolo	
Impatto potenziale	Consumi di habitat	
Componenti ambientali correlate	Suolo e sottosuolo, aspetti socio-economici	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Estensione di habitat	
	Parametro Ambientale	Note
	Habitat	Il sito della Centrale non interessa habitat di elevato pregio naturalistico.

Nel seguito del paragrafo, con riferimento alle valutazioni già effettuate per la componente suolo e sottosuolo, è stimato l'impatto potenziale e sono riportate le relative misure di mitigazione.

L'impatto sulla componente può quindi essere considerato **trascurabile/di lieve entità** sugli ecosistemi, in relazione alle modalità esecutive che saranno adottate sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: definitivo, reversibile, a medio-lungo termine, a scala locale.

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 7.11: Consumi di habitat, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera	Assenza di ecosistemi di elevato pregio naturalistico
Revers./Irrevers.	Reversibile	-
Breve/Lungo termine	Lungo termine	Assenza di ecosistemi di elevato pregio naturalistico
Scala spaziale	Locale	Limitata alle aree effettivamente occupate.
Presenza aree critiche	No	
Entità dell'impatto	Trascurabile/di lieve entità	
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o riduzione all'indispensabile di ogni modifica connessa con gli spazi di cantiere/di impianto; o limitazione al minimo indispensabile della ripulitura da vegetazione; o esecuzione delle opere di scavo a regola d'arte, in modo da arrecare il minor disturbo possibile; o riqualificazione ambientale delle aree di cantiere (esterne all'area finale di impianto); o ripiantumazione di essenze autoctone nelle aree verdi di Centrale; o disposizione di adeguate misure volte alla prevenzione di eventuali fenomeni di infestazione da parte di erbacce o agenti patogeni, anche attraverso un apposito piano preventivo; o controllare la qualità dei suoli usati per la sistemazione a verde; o sviluppare un'appropriata procedura per prevenire fenomeni di contaminazione da parte dei veicoli e dei macchinari di cantiere 		

8 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 8.1 riporta una generale caratterizzazione della qualità del paesaggio, con riferimento agli aspetti storico-archeologici (Paragrafo 8.1.1), paesaggistici (Paragrafo 8.1.2) ed a quelli legati all'uso del suolo (Paragrafo 8.1.3);
- il Paragrafo 8.2 presenta l'identificazione degli impatti potenziali sul paesaggio, con riferimento anche alla percezione visiva. Tali impatti sono riconducibili a:
 - fase di cantiere: preparazione delle aree di cantiere e le attività di scavo per la realizzazione della Centrale
 - fase di esercizio: presenza fisica della stazione:
- il Paragrafo 8.3 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e individua infine le misure di mitigazione.

8.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

8.1.1 Aree Archeologiche ed Elementi Storico-Culturali

Di seguito è riportato lo studio intrapreso al fine di individuare la presenza di nuclei archeologici ed elementi storici presenti nelle zone prossime all'area occupata dalla Centrale di Compressione. Per la caratterizzazione della componente si è fatto riferimento alla cartografia tematica riguardante l'assetto storico-culturale allegata al Piano Paesaggistico Regionale della Regione Sardegna (si veda anche quanto riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico).

Se a livello regionale, gli elementi archeologici maggiormente rilevati sono quasi esclusivamente Nuraghi, tipiche architetture delle popolazioni che dall'Età del Bronzo fino all'Età del Ferro occupavano il territorio sardo, nell'area in esame non risulta che questi siano presenti. Anche le altre architetture storiche comunque presenti nel territorio regionale quali Domus de Janas, Necropoli, Tombe dei Giganti, Pozzi Sacri etc., non risultano caratterizzare la zona oggetto di studio. Le stesse osservazioni possono essere effettuate per quanto riguarda il cosiddetto "Sistema degli Stazzi" tipico di tutto il territorio gallurese. Tale sistema, che fa riferimento alla presenza di caratteristici edifici sparsi (Stazzi e Cuiles) sorti alla fine del Settecento e funzionali alle attività agricolo-pastorali; l'area di Centrale non interessa tali sistemi, il più prossimo risulta ubicato ad una distanza superiore a 2 km.

Un elemento incontrato nell'analisi delle componenti storico culturali della zona in esame, è risultato la piccola chiesa campestre di Spirito Santo la cui data, impressa sulla facciata, ne attesta il primo impianto datato 1799 (Chiese Campestri, 2008). Tale elemento è posto in direzione Nord-Est rispetto all'area su cui sorgerà la Centrale di Compressione ad una distanza superiore a 1.5 km al di là del Riu Castagna.

8.1.2 Aree di Interesse Paesaggistico

La Centrale di Compressione, come precedentemente descritto, è ubicata nella piana del Rio Castagna, caratterizzata da terreni completamente pianeggianti posti ad una quota di circa 16-20 m. s.l.m. e destinati a coltivazioni agricole e a pascolo. La zona in esame, si mantiene sostanzialmente pianeggiante fino ad incontrare una costa caratterizzata a Nord dalla presenza del delta del Fiume Padrogiano e ad Est dall'alla presenza di zone umide antistanti le spiagge. In direzione Nord-Est si incontra il lieve rilievo del Monte Spirito Santo e ad Est si segnala la presenza del Rio de su Piricone, affluente di destra del sopraccitato Fiume Padrogiano.

Si evidenzia che la Regione Sardegna ha approvato il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) con Deliberazione della Giunta Regionale No. 36/7 del 5 Settembre 2006 (si veda quanto riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico). Si rimanda al Quadro Programmatico del SIA (Volume Va) per l'analisi delle aree di interesse paesaggistico presenti.

8.1.3 Uso Suolo

Si veda quanto riportato ai Paragrafi 6.1 e 7.1.

8.2 IMPATTI POTENZIALI

Gli impatti potenziali del progetto sulla componente Paesaggio sono essenzialmente riconducibili a:

- presenza del cantiere, dei macchinari, dei mezzi di lavoro e degli stoccaggi di materiale;
- presenza fisica delle strutture della Centrale di Compressione.

Con riferimento alla fase di valutazione dell'impatto paesaggistico dell'opera, l'obiettivo primario è quello di accertare gli effetti sull'ambiente indotti dall'intervento proposto, al fine di dimostrarne la compatibilità con il contesto paesistico-ambientale circostante.

Le possibili interferenze riguardano:

- interferenza dovuta all'intervento nei confronti del paesaggio inteso come sedimentazione di segni e tracce dell'evoluzione storica del territorio;
- effetti dell'intervento in relazione alla percezione che ne hanno i "fruitori", siano essi permanenti (residenti nell'intorno) o occasionali, quindi in relazione al modo nei quali i nuovi manufatti si inseriscono nel contesto, inteso come ambiente percepito;
- inquinamento luminoso.

8.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

8.3.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio

In considerazione dell'assenza di elementi caratterizzanti l'evoluzione storica del territorio nelle immediate vicinanze del sito di Centrale (gli elementi di interesse più prossimi sono a distanza superiore a 1.5 km) si può escludere qualsiasi impatto nei confronti della presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio dovuta all'intervento sia per quanto concerne la

fase di cantiere sia per quanto concerne la fase di esercizio. Nella seguente tabella è riportata la sintesi dell'impatto e le misure di mitigazione previste.

Tabella 8.1: Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	Al termine della vita utile si procederà al ripristino delle aree
Breve/Lungo termine	Lungo termine	-
Scala spaziale	-	-
Presenza aree critiche	No	
Entità dell'impatto	Trascurabile	
Misure di Mitigazione		
La progettazione architettonica e la colorazione dei prospetti degli edifici saranno oggetto di particolare attenzione nelle fasi successive di progettazione, coinvolgendo ove del caso la competente soprintendenza.		

8.3.2 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza della Centrale di Olbia (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame, nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 8.2: Impatto percettivo per la Presenza della Centrale di Olbia, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera (compresa la fase di cantiere)	Al termine della via utile si procederà alla dismissione degli impianti
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Lungo termine	
Scala spaziale	Locale/Media (max. 1-2 km)	Da alcuni punti di maggiore elevazione la centrale potrà esser visibile da distanze fino a poco più di 2 km.
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	-

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 8.3: : Impatto Percettivo per la Presenza del Centrale di Olbia, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Elaborazione di un modello 3D della Centrale di Olbia
Variabile ambientale	Si quantitativa	Realizzazione di fotoinserimenti

8.3.2.1 Aspetti Metodologici per la Stima dell'Impatto

Per la stima del livello di impatto paesaggistico della Centrale di Olbia 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”.

8.3.2.1.1 Criteri per la Determinazione della Classe di Sensibilità del Sito

Tali linee guida propongono tre differenti modi di valutazione della sensibilità di un sito, con riferimento ad una chiave di lettura locale e ad una sovralocale:

- morfologico-strutturale;
- vedutistico;
- simbolico.

Le stesse linee guida evidenziano come sia da escludere che si possa trovare una formula o procedura capace di estrarre da questa molteplicità di fattori un giudizio univoco e “oggettivo” circa la sensibilità paesistica, anche perché la società non è un corpo omogeneo e concorde, ma una molteplicità di soggetti individuali e collettivi che interagiscono tra loro in forme complesse, spesso conflittuali.

In considerazione delle tipologie 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...;
- 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...;
- componenti del paesaggio agrario storico: filari, elementi della rete irrigua e relativi manufatti (chiuse, ponticelli...), percorsi poderali, nuclei e manufatti rurali...;
- elementi di interesse storico-artistico: centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle, mura storiche...;
- 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...;
- 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...);
- 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...);
- 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...) 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).

8.3.2.1.2 Criteria 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:

- Criteria 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.
- Criteria 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.

8.3.2.2 Stima dell'Impatto

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, il sito di localizzazione della Centrale di Compressione di Olbia è ubicata nella zona pianeggiante costituita dalla piana alluvionale del Fiume Padrogiano e dei suoi affluente Rio della Castagna/Riu de su Piricone e dell'affluente di quest'ultimo (Riu Nannuri). I rilievi collinari del Monte Spirito Santo si sviluppano a Est e Nord-Est ad una distanza superiore a 1.5 km. La piana si estende in direzione Nord fino alla linea di costa: in direzione Nord-Est fino agli stagni costieri (Stagno Tartanelle, Stagno Caprile, etc.); in direzione Nord-Ovest fino alla Ria di Olbia che si apre oltre l'Aeroporto.

Di seguito viene fornita la valutazione (la scala è da 1 a 5 al crescere della sensibilità) della classe di sensibilità paesistica del sito di localizzazione della Centrale di Compressione stimata sulla base della metodologia descritta in precedenza.

Tabella 8.4: : Impatto Percettivo per la Presenza della Centrale di Olbia, Sensibilità Paesistica del Sito

MODO DI VALUTAZIONE	CHIAVI DI LETTURA A LIVELLO LOCALE	VALUT.	NOTE
SISTEMICO	appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse geo-morfologico	2	ubicazione in aree agricole prossime ai Riu Castagna
	appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse naturalistico	2	ubicazione all'interno di aree agricole, nomn distanti da area paesaggistiche
	appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse agrario	3	ubicazione ad aree agricole a valenza paesistica
	appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse storico-artistico	1	lontano da aree di interesse storico-artistico
	appartenenza/contiguità ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo tipologico, linguistico e dei valori di immagine.	1	Lontano da luoghi ad elevato livello tipologico e di valori di immagine
VEDUTISTICO	interferenza con punti di vista panoramici	1	il sito non si inserisce in punti di vista panoramici
	interferenza/contiguità con percorsi di fruizione paesistico-ambientale	1	il sito non interessa percorsi di fruizione ambientale
	interferenza con relazioni percettive significative tra elementi locali	1	il sito non interferisce con relazioni percettive significative

MODO DI VALUTAZIONE	CHIAVI DI LETTURA A LIVELLO LOCALE	VALUT.	NOTE
SIMBOLICO	interferenza/contiguità con luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale (luoghi celebrativi o simbolici della cultura/tradizione locale).	1	il sito non è contiguo a luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale

In considerazione delle valutazioni espresse in tabella, si può assegnare un giudizio complessivo medio di sensibilità paesistica del sito in esame pari circa a 1.4.

La Centrale occupa un'area di dimensioni pari a 300 m x 500 m. Nell'area di Centrale è prevista la realizzazione dei seguenti edifici e manufatti principali:

- edifici turbina-compressore;
- edificio impianti elettrici;
- edificio uffici e controllo;
- struttura degli aerorefrigeratori;
- vent.

Gli edifici principali avranno tutti altezza inferiore agli 11 m, il vent avrà un'altezza pari a 31 m.

In Figura 8.1 sono riportate alcune viste del modello planovolumetrico della Centrale di Olbia.

Sulla base di sopralluoghi in sito sono stati evidenziati e segnalati, con riferimento all'area di localizzazione della Centrale:

- i fronti visivi principali: ossia quei "recettori" che possono subire una modifica dello scenario visivo;
- le barriere visive: ossia gli elementi strutturali o morfologici che si interpongono tra l'opera e l'osservatore e ostacolano parzialmente o totalmente la visuale;
- le aree filtro o autoschermati, ossia parti infrastrutturate che per rapporti geometrici potrebbero percepire l'opera, ma i cui percorsi visivi risultano interrotti dagli elementi esterni costituenti l'area stessa.

I punti di vista presi in considerazione per la valutazione dell'impatto paesaggistico sono ubicati:

- circa 300 m a Sud dell'impianto (denominato Punto 1 in Figura 8.2) in posizione leggermente elevata nelle vicinanze di una abitazione;
- circa 1.5 km a Nord-Est (Punto 2) in prossimità della Chiesa di Spirito Santo.

In particolare il Punto 1 consente una visione dell'impianto da un punto di osservazione ravvicinato, mentre il Punto 2 consente un'ampia visione della piana permettendo di valutare al meglio l'inserimento dell'impianto nel paesaggio.

Nella seguente tabella sono schematicamente riportati i parametri per la valutazione associati ai criteri di valutazione descritti in precedenza, con riferimento alla scala di valutazione (da 1 a 5) locale e ai risultati delle fotosimulazioni predisposte.

Tabella 8.5: : Impatto Percettivo per la Presenza della Centrale di Olbia, Grado di Incidenza Paesistica

MODO DI VALUTAZIONE	PARAMETRI DI VALUTAZIONE A LIVELLO LOCALE	VALUT.	NOTE
INCIDENZA MORFOLOGICA E TIPOLOGICA	coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle forme naturali del suolo	3	in considerazione delle caratteristiche geometriche dell'impianto, la centrale non appare in evidente contrasto rispetto alle forme naturali del suolo
	coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico	1	la Centrale di Olbia ricade all'interno di aree agricole a una distanza di oltre 3.5 km dall'area naturale sottoposta a tutela più prossima
	coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle regole morfologiche e compositive riscontrate nell'organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale	3	l'impianto occupa una superficie piuttosto ampia, tuttavia, in considerazione dell'altezza contenuta degli edifici (fatta eccezione per il vent) e delle piantumazioni che verranno poste in opera, si può ritenere che la presenza delle strutture degli impianti non non contrasti apertamente con le regole morfologiche e compositive riscontrate nell'organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale
INCIDENZA LINGUISTICA	coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici tipici del contesto inteso come ambito di riferimento storico-culturale	3	si veda il punto precedente
INCIDENZA VISIVA	ingombro visivo	3	le dimensioni planimetriche dell'impianto sono piuttosto ampie, mentre le altezze dei fabbricati (ad eccezione del vent) sono piuttosto contenute.
	contrasto cromatico	2	gli impianti del terminale non presentano forte contrasto cromatico; inoltre lo schermo visivo costituito dalle aree piantumate (siepi e alberi filtro) assicura un buon occultamento degli stessi
	alterazione dei profili e dello skyline	2	le dimensioni dei manufatti della stazione sono piuttosto contenuti. le siepi e gli alberi filtro possono considerarsi sufficientemente integrati con la vegetazione ad alto fusto presente
INCIDENZA AMBIENTALE	alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico-ambientale	1	le emissioni acustiche e le emissioni in atmosfera associate all'esercizio dell'impianto non sono tali da alterare le possibilità di fruizione sensoriale complessiva
INCIDENZA SIMBOLICA	adeguatezza del progetto rispetto ai valori simbolici e di immagine celebrativi del luogo	1	la presenza della centrale non è tale da interferire con i valori simbolici e di immagine celebrativi del luogo

In considerazione delle valutazioni espresse in tabella, si può assegnare un giudizio complessivo medio di sensibilità paesistica del sito in esame pari circa a 2.1.

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 per quanto riguarda la Centrale di Compressione di Olbia risulta essere pari a circa 3.1 e, pertanto, **sotto la soglia di rilevanza**.

8.3.2.3 Sintesi dell’Impatto e Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell’impatto potenziale e sono riportate le relative misure di mitigazione.

Tabella 8.6: Impatto Percettivo per la Presenza della Centrale di Olbia, Sintesi dell’Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Vita utile dell’opera	Al termine della via utile si procederà alla dismissione degli impianti
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Lungo termine	
Scala spaziale	Locale/Media	La Centrale di Compressione di Olbia risulta visibile da distanze dell’ordine dei 2 km.
Presenza aree critiche	No	
Entità dell’impatto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bassa sensibilità paesistica del sito ○ Bassa incidenza paesaggistica della Centrale
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> ○ utilizzo di una tinteggiatura adeguata in riferimento ai cromatismi propri degli spazi dominanti di fondo, al fine di migliorare l’inserimento ambientale di tali strutture e delle recinzioni; ○ localizzazione degli impianti in posizione defilata o prossimi a macchie vegetali di mascheramento, ove sia possibile e compatibilmente con le norme di sicurezza. ○ Inserimento sul perimetro della Centrale opportune opere di mascheramento (impianto di siepi o cespugli sempre verdi). 		

8.3.3 Impatto connesso all'Inquinamento Luminoso

Sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio, l'area della centrale sarà illuminata al fine di consentire lo svolgimento delle attività previste nel rispetto di elevati standard di sicurezza.

Come evidenziato nel Quadro di Riferimento Progettuale, l'impianto di illuminazione verrà progettato in maniera tale da non arrecare disturbo al di fuori delle aree di centrale. In particolare i proiettori saranno rivolti solamente all'interno dell'area di impianto evitando di orientarli verso l'esterno e/o verso l'alto.

In considerazione delle caratteristiche localizzative (in area agricola, lontano da grossi nuclei abitati) la centrale risulterà visibile in periodo notturno anche da distanze non contenute, tuttavia, considerando gli accorgimenti sopra descritti l'impatto può ritenersi **trascurabile/di lieve entità**.

Tabella 8.7: Impatto connesso all'Inquinamento Luminoso, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera (inclusa la fase di cantiere)	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Lungo termine	-
Scala spaziale	Locale/Media	Il contesto agricolo non particolarmente illuminato in periodo notturno fa sì che la Centrale possa essere notata anche da distanza non contenute
Presenza aree critiche	No	
Entità dell'impatto	Trascurabile/di lieve entità	
Misure di Mitigazione		
La progettazione del sistema di illuminazione per la fase di cantiere e di esercizio sarà tale da concentrare i fasci di luce solamente sull'area di centrale.		

9 ECOSISTEMI ANTROPICI, INFRASTRUTTURE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 9.1 riporta per l'area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente. Tale descrizione è stata condotta attraverso la descrizione di:
 - aspetti demografici ed insediativi,
 - aspetti occupazionali e produttivi,
 - infrastrutture di trasporto e traffico terrestre;
- il Paragrafo 9.2 presenta l'identificazione degli impatti potenziali sulla componente. Tali impatti sono quasi esclusivamente riconducibili alla fase di cantiere e sono opportunamente mitigabili attraverso idonee scelte progettuali ed esecutive;
- il Paragrafo 9.3 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e individua infine le misure di mitigazione.

9.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

9.1.1 Aspetti Demografici e Insediativi

9.1.1.1 Provincia di Olbia-Tempio

Per quanto riguarda la nuova Provincia di Olbia-Tempio (OT), precedentemente inglobata al territorio provinciale di Sassari, i dati forniti dall'ISTAT aggiornati al 31 Dicembre 2007, segnalano una popolazione complessiva di 151,346 abitanti suddivisi quasi simmetricamente in 75,380 Maschi e 75,966 Femmine.

Il territorio provinciale (suddiviso in 27 comuni), estendendosi su una superficie totale di 3,367.85 km² presenta una densità demografica di 45 abitanti/km².

Tra le 8 province sarde, la Provincia OT risulta essere la 5^a per numero di abitanti, ossia la più popolosa tra le quattro nuove province recentemente istituite (Olbia-Tempio, Carbonia-Iglesias, Ogliastra, Medio Campidano).

Nella seguente tabella sono riportati i dati relativi al bilancio demografico per l'anno 2007 (Sito Web: <http://demo.istat.it/>).

Tabella 9.1: Bilancio Demografico per l'Anno 2007 e Popolazione Residente al 31 Dicembre

	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° Gennaio	73,308	74,079	147,387
Nati	787	676	1,463

	Maschi	Femmine	Totale
Morti	621	554	1,175
Saldo Naturale	166	122	288
Iscritti da altri comuni	1,877	1,790	3,667
Iscritti dall'estero	1,305	1,318	2,623
Altri iscritti	63	41	104
Cancellati per altri comuni	1,191	1,281	2,472
Cancellati per l'estero	84	71	155
Altri cancellati	64	32	96
Saldo Migratorio e per altri motivi	1,906	1,765	3671
Popolazione residente in famiglia	75,226	75,775	151,001
Popolazione residente in convivenza	154	191	345
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Popolazione al 31 Dicembre	75,380	75,966	151,346
Numero di Famiglie	64,662		
Numero di Convivenze	50		
Numero medio di componenti per famiglia	2.3		

9.1.1.2 Il Comune di Olbia

Il territorio del Comune di Olbia si estende su una superficie di 382,49 km², la popolazione residente al 31 Dicembre 2007 pari a 52,062 abitanti (di cui 25,859 maschi e 26,203 femmine). La densità abitativa risulta quindi pari a circa 136 abitanti/km².

Nella seguente tabella sono riportati i dati relativi al bilancio demografico per l'anno 2007 (Sito Web: <http://demo.istat.it/>).

Tabella 9.2: Bilancio Demografico per l'Anno 2007 e Popolazione Residente al 31 Dicembre

	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° Gennaio	24,846	25,304	50,150
Nati	318	262	580
Morti	153	133	286
Saldo Naturale	165	129	294
Iscritti da altri comuni	715	700	1,415
Iscritti dall'estero	536	470	1,006
Altri iscritti	16	5	21
Cancellati per altri comuni	355	367	722
Cancellati per l'estero	26	21	47
Altri cancellati	38	17	55
Saldo Migratorio e per altri motivi	848	770	1,618
Popolazione residente in famiglia	25,848	26,199	52,047
Popolazione residente in convivenza	11	4	15
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Popolazione al 31 Dicembre	25,859	26,203	52,062
Numero di Famiglie	22,557		
Numero di Convivenze	10		
Numero medio di componenti per famiglia	2.3		

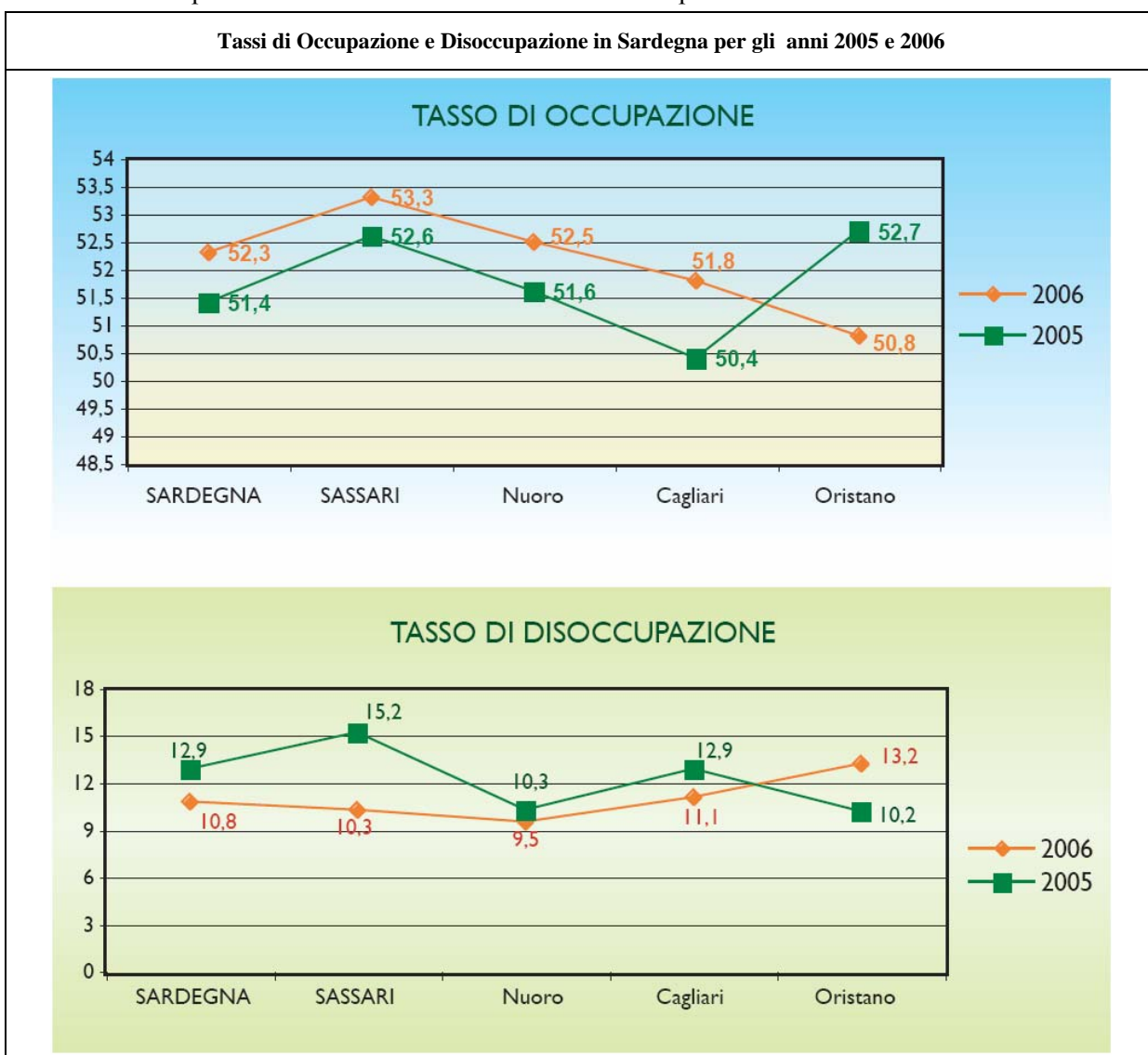
9.1.2 Aspetti Occupazionali e Produttivi

9.1.2.1 Caratterizzazione a Scala Provinciale

Al 2006, il territorio del Nord Sardegna ricadente nei vecchi confini della Provincia di Sassari (la documentazione ad oggi disponibile fa riferimento alla precedente divisione del territorio regionale), presenta una situazione della popolazione lavorativa costituita da 196,000 unità delle quali 176,000 occupate e 20,000 in cerca di lavoro (Camera di Commercio di Sassari, 2007).

Nel biennio 2005-2006 il tasso di occupazione ha mostrato valori rispettivamente di 52.6 e 53.3 mentre il tasso di disoccupazione si è attestato su valori di 10.3 e 15.2.

Come evidenziato dal grafico proposto sotto, il Nord Sardegna, rispetto alle province sarde per l'anno 2006, presenta i valori maggiori per quanto riguarda il tasso di occupazione ed un tasso di disoccupazione che si allinea con i valori delle altre porzioni di territorio.



Il mercato del lavoro, rispetto agli anni precedenti ha registrato un progressivo aumento del numero degli occupati e una riduzione delle persone in cerca di lavoro, fenomeno che ha interessato particolarmente l'area costiera del nord-est e la città di Olbia in particolare, che ha registrato una variazione media annua della forza lavoro molto superiore a quella della Gallura.

9.1.2.2 Caratterizzazione a Scala Comunale

In particolare, nella città di Olbia il tasso di crescita degli occupati è stato il più alto, ma parallelamente è aumentato anche il numero dei disoccupati; questo dato offre una chiara interpretazione sul lo sviluppo dell'economia, il quale, seppur concentrato soprattutto nelle zone costiere, non è bastato ad offrire sufficienti opportunità di lavoro al crescente flusso demografico in entrata.

Per quanto riguarda il sistema produttivo, il del territorio olbiese è caratterizzato da una dimensione d'impresa in tendenza con quella regionale (3.3 addetti per impresa), ma il numero di unità risulta in continua crescita rispetto ad altre aree dell'isola (Comune di Olbia, 2006).

L'economia si fonda principalmente sul settore turistico, sul commercio, sul settore manifatturiero con particolare riferimento al settore nautico ed alle manutenzioni aeronautiche, sul settore delle costruzioni e sul terziario.

Il dato relativo al numero di addetti per macrosettore economico, analizzando il periodo 1996-2001, presenta un decremento nel settore dell'agricoltura e dell'industria (che comunque restano attività di grande interesse) ed un incremento nel settore dei servizi.

Gli addetti nell'industria sono maggiormente presenti nelle aree tradizionalmente legate al settore delle costruzioni, della cantieristica navale e manifatturiero leggero.

Da segnalare l'importanza del settore dei trasporti ed il commercio.

Il terziario avanzato è altrettanto diffuso sul territorio con forti specializzazioni nella località di Olbia, in cui sono presenti servizi territoriali superiori, che evidenziano e rafforzano tale comune come centro di aggregazione e di preminenza economica a livello regionale.

Altra attività tradizionale locale che contribuisce all'economia di Olbia è la mitilicoltura.

Olbia è il contesto territoriale con la più elevata capacità di attrazione ed attivazione di nuove iniziative produttive con particolare riferimento al settore del turismo, dove si registra un trend crescente. Di particola rilevanza socio-economica risultano le i settori relativi alla cantieristica, all'agricoltura ed alla zootecnia che rappresentano le attività che hanno caratterizzato da più tempo il settore produttivo del Comune di Olbia.

9.1.2.2.1 La Cantieristica

Il settore dell'industria cantieristica è ben rappresentato nei comuni costieri della Gallura e ha, nel comune di Olbia, un distretto produttivo di grande rilievo, in grado di esercitare quel ruolo trainante che gli viene attribuito dall'organizzazione territoriale dell'intera Gallura e favorito dall'accessibilità aeroportuale, portuale e stradale, oltre alla presenza di servizi integrati che vanno dalla meccanica al charter nautico.

Particolare ruolo è anche riconosciuto al porto di Olbia in località Cala Saccaia che diventa luogo di prova, allestimento e rappresentanza per la migliore cantieristica nazionale ed

internazionale, anche in ragione del fatto che la località, in ore di motore, diventa facilmente raggiungibile dai principali porti di stazionamento del Mediterraneo.

I dati elaborati dall'ottavo Censimento dell'industria e dei servizi evidenziano come nel comune capoluogo sono ubicate il 44% delle unità locali e il 40% degli addetti di tutto l'ambito costiero gallurese relativi al comparto in esame. (Fonte: Il Turismo Nautico nell'Economia della Sardegna elaborata da Crenos).

9.1.2.2.2 Il settore agricolo

In questa analisi del comparto agricolo vengono esposti i dati Istat del censimento del 2000, comparati con i dati del censimento del 1990. Il numero totale delle aziende presenti nel Comune di Olbia secondo i dati ISTAT dell'anno 2000 è di 338 (459 nel 2004 secondo i dati C.C.I.A.A. di Sassari).

La superficie agricola totale (SAT) è pari a 10,821 Ha, con variazione percentuale negativa rispetto al 2000, dato negativo per tutti i Comuni della Gallura e in particolar modo per i comuni costieri, a causa delle migrazioni demografiche che hanno portato all'espansione dei centri abitati nei terreni agricoli.

La superficie agricola utilizzabile (SAU) è pari a 7,133 Ha, con la SAU media dell'azienda di 21.1 Ha. La superficie agricola utilizzabile (SAU) è così ripartita: i seminativi occupano 2,137 Ha, le coltivazioni legnose agrarie 302 Ha, i prati e i pascoli permanenti i 4,693 Ha, la superficie dedicata all'arboricoltura da legno solo 1 Ha.

La superficie occupata dai boschi è di circa 2,200 Ha; la superficie agricola non utilizzata è di 526 Ha, mentre la voce "altra superficie" è 948 Ha. Nella seguente tabella vengono presentati i dati sulla ripartizione culturale della SAU e risulta evidente come gran parte della superficie sia coltivata a foraggiere.

9.1.2.2.3 Il settore zootecnico

Nel Comune di Olbia il settore zootecnico è rivolto principalmente all'allevamento dei Bovini/Bufalini (135 aziende con 2,541 capi), Ovini (138 aziende e 22,833 capi) e Suini (117 aziende con 18,753 capi). Gli altri settori della zootecnia sono rappresentati da 15 allevamenti equini, 40 allevamenti caprini.

9.1.2.2.4 Turismo

Il turismo italiano è fra i più rilevanti dell'economia internazionale e tale risultato è dovuto, principalmente, alle straordinarie risorse disponibili ed alla notevole dotazione di strutture ricettive. Il prodotto turistico offerto dalla Sardegna è abbastanza composito e variegato. Motivi di carattere geografico e climatico hanno, da sempre, indotto a considerare Olbia e la Gallura uno dei distretti turistici più conosciuti a livello internazionale principalmente nel periodo estivo.

Negli ultimi anni le iniziative promosse dall'Amministrazione comunale, dagli imprenditori del settore e lo sviluppo delle compagnie aeree "Low cost", stanno generando un movimento turistico non più strettamente legato alla stagione estiva ma anche agli altri periodi dell'anno cercando di sfruttare tutte le potenzialità del territorio.

In modo particolare nell'anno 2004 si è potuto registrare per quanto riguarda il traffico passeggeri sia portuale che aeroportuale un record di presenze. In dieci anni il traffico del porto di Olbia è aumentato notevolmente come evidenziato nella tabella seguente

Traffico del Porto di Olbia			
	1993	2003	2004
Traffico passeggeri	1.713.000	2.766.900	2.862.383
Traffico navi	5.407	7.200	7.400
Traffico auto	431.000	771.000	843.867
Traffico TIR	161.000	332.000	340.504
Movimenti merci (in t)	2.920.000	5.301.000	5.714.519

I dati relativi all'anno del 2004 riguardanti l'aeroporto Costa Smeralda indicano il superamento, per il secondo anno di seguito, del milione e mezzo di passeggeri con un incremento medio del 2% rispetto al 2003 grazie ai voli "low cost" che, insieme alla continuità territoriale, hanno dato un impulso notevolissimo alla crescita dell'Aeroporto di Olbia,

La crescita del settore in esame si evidenzia anche dai movimenti turistici alberghieri che hanno sottolineato la crescita delle presenze di italiani nelle differenti strutture ricettive presenti, ma anche dalle presenze straniere, che raddoppiano dal 2001 al 2002, passando da 86.500 a 181.000, e nel 2003 a 190.000 presenze.

Come precedentemente ricordato, al fine di promuovere le diverse stagioni del turismo, l'amministrazione comunale ha lavorato per individuare e valorizzare nuove nicchie di turismo quali il Turismo Congressuale, Naturalistico, Culturale, Eno-gastronomico

Il turismo congressuale rappresenta in questo momento uno dei segmenti considerati di maggiore interesse. Proprio per dare risposta a queste nuove esigenze è stata realizzata nella città una sede congressuale altamente specializzata, l'Olbia Expo operativa dal 1 Gennaio 2004.

Queste iniziative danno un valore aggiunto sia in termini di creazione di nuove nicchie di turismo nel territorio, con significativi riflessi sul turismo, sia in termini di conoscenza e approfondimento culturale.

Il Turismo Naturalistico è una forte potenzialità nella ricerca di uno sviluppo sostenibile. L'area naturale marina protetta "Tavolara – Punta Coda Cavallo", istituita il 12 dicembre 1997, è tra i siti più interessanti del Mediterraneo. Alla straordinaria bellezza dei luoghi biologici e ambientali del territorio si sommano importanti aspetti di carattere storico e culturale, che creano in questo angolo della Sardegna un meraviglioso connubio di natura e cultura.

Ulteriore obiettivo degli operatori del settore turistico della zona è quello incentrato sulla valorizzazione del patrimonio culturale ed in particolare di quello archeologico. Si sta cercando di garantire una giusta integrazione tra turismo e attività culturali, nella convinzione che la valorizzazione della cultura nelle sue diverse espressioni sia una risposta innovativa ad una domanda turistica sempre più esigente.

Anche il fenomeno del turismo enogastronomico ha visto un incremento molto importante soprattutto nel corso degli ultimi anni. L'obiettivo è quello di trasformare l'enogastronomia in una motivazione di viaggio per il turista, arricchendo così l'offerta del territorio.

9.1.3 Rete Stradale

Lo sviluppo complessivo della rete stradale regionale è di 8,500 km, composta da 3,000 km di Strade Statali, da 5,500 km di Strade Provinciali (ulteriori 4,000 km sono costituiti da Strade Comunali extraurbane). Non sono presenti tronchi autostradali ma è tuttavia previsto che la S.S. No. 131 (arteria principale che attraversa tutto il territorio il senso longitudinale), al termine di lavori di ammodernamento, possa essere riclassificata come tale, dotando in tal modo la Sardegna di un tronco autostradale di circa 230 km.

L'asse portante della rete infrastrutturale è costituito dalle seguenti strade:

- SS 131 DCN. (Diramazione Centrale Nuorese) che, diramandosi dalla SS 131 al centro della Sardegna in prossimità dei centri abitati di Ghilarza e Abbasanta, collega i due capoluoghi Nuoro e a Olbia.
- SS 596 e SS 199 di collegamento tra Sassari, Olbia e Golfo Aranci. Al termine del suo tracciato la strada interseca la Strada Statale 131 DCN. e arriva infine a Olbia dove si immette sulla Strada Statale 125 Orientale Sarda in prossimità dell'aeroporto.
- SS 125 (Orientale Sarda) strada che fiancheggia la costa orientale sarda. Superato il centro abitato di Olbia e proseguendo in direzione Nord, la strada entra nella zona della Costa Smeralda, raggiunge Arzachena e giunge infine a Palau.

Allo stato attuale, l'accesso al sito è assicurato da stradi di penetrazione agricola non asfaltate. Il collegamento alla viabilità principale potrà avvenire attraverso la strada locale che diramandosi dalla SS 125 procede in direzione Sud-SudOvest fino ad attraversare il Riu Castagna, poco più a Sud del sito di Centrale. In Figura 9.1 è riportato uno stralcio cartografico con l'evidenziazione della viabilità locale.

9.2 IMPATTI POTENZIALI

La realizzazione del progetto potrebbe interferire con la componente per quanto riguarda i seguenti impatti potenziali:

- limitazioni/perdite d'uso del suolo dovute all'occupazione di aree per l'installazione del cantiere e la presenza della Centrale di Olbia;
- disturbi alla viabilità dovuti all'incremento di traffico indotto dalla costruzione e dall'esercizio della Centrale;
- incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione ed esercizio della Centrale;
- incremento di richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto

In merito al contributo del progetto alla diversificazione delle fonti di approvvigionamento si rimanda alle valutazioni riportate nel Volume I (Volume Introduttivo).

9.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

9.3.1 Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo

La realizzazione del progetto determinerà l'occupazione di suolo sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 9.3: Limitazioni/Perdite d'Uso di Suolo, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Insediamento cantieri e presenza della Centrale.	
Fattore casuale di impatto	Occupazione di Suolo	
Impatto potenziale	Limitazioni / Perdite d'Uso di Suolo	
Componenti ambientali correlate	Ecosistemi naturali, aspetti socio-economici, ambiente marino e costiero	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Uso attuale di Suolo	
	Parametro Ambientale	Note
	Uso del territorio	La Centrale di Olbia interessa aree agricole.

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame, nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 9.4: Limitazioni/Perdite d'Uso di Suolo, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera (compresa la fase di cantiere)	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Lungo Termine	-
Scala spaziale	Locale	Limitate alle aree effettivamente occupate.
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	-

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 9.5: Limitazioni/Perdite d'Uso di Suolo, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Dati progettuali
Variabile ambientale	Si quantitativa	-

9.3.1.1 Stima dell'Impatto

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 (uso residenziale, agricolo, produttivo, etc.), indotti dalla realizzazione della centrale.

L'intera area della Centrale (190,000 m²), comprensiva dell'area di cantiere, interessano aree ad uso agricolo.

L'impatto delle occupazioni di suolo durante l'esercizio dell'opera, tenuto conto di quanto evidenziato nei paragrafi precedenti, può quindi essere considerato **di lieve entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: a lungo termine, a scala locale.

9.3.1.2 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 9.6: Occupazioni/Limitazioni d'Uso di Suolo, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Vita utile dell'opera	
Breve/Lungo termine	Lungo termine	-
Scala spaziale	Locale	Limitate alle aree effettivamente occupate.
Presenza aree critiche	No	-
Entità dell'impatto	Lieve entità	Sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 totale ripristino delle aree all'originario assetto una volta completati i lavori; ○ si opererà al fine di limitare al minimo indispensabile la ripulitura delle aree dalla vegetazione e da eventuali colture presenti. In generale si provvederà affinché le superfici manomesse/alterate nel corso dei lavori possano essere ridotte al minimo; ○ le opere di scavo verranno eseguite a regola d'arte, in modo da arrecare il minor disturbo possibile; ○ ad opera ultimata si procederà alla riqualificazione ambientale dell'area, che riguarderà i vari ecosistemi interessati dalle attività di cantiere. La riqualificazione comprenderà essenzialmente interventi di pulizia, di ripristino vegetazionale, etc 		

9.3.2 Disturbi alla Viabilità Terrestre

Durante la fase di cantiere sono possibili disturbi alla viabilità terrestre in conseguenza di:

- incremento di traffico dovuto alla presenza dei cantieri (trasporto personale, trasporto materiali, ecc.);
- adeguamento della viabilità.

In fase di esercizio si potrà riscontrare un minimo incremento del traffico locale, connesso alla presenza di manodopera a servizio della Centrale.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Disturbi alla Viabilità Terrestre, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Traffico di cantiere in fase di cantiere e di esercizio.	
Fattore casuale di impatto	Incremento di traffico (mezzi leggeri e mezzi pesanti), modifiche o interruzioni alla viabilità	
Impatto potenziale	Disturbi alla viabilità terrestre	
Componenti ambientali correlate	-	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Traffico terrestre	
	Parametro Ambientale	Note
	Intensità di traffico sulla viabilità esistente	-

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame, nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 9.7: Disturbi alla Viabilità Terrestre, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera (compresa la fase di cantiere)	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	
Scala spaziale	Locale	Limitate alla viabilità effettivamente interessata dai percorsi dei mezzi di cantiere e dai mezzi a servizio della manodopera presente in impianto.
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	L'area vasta presenta una discreta dotazione infrastrutturale. Sarà necessario realizzare alcuni adeguamenti alla viabilità locale esistente in particolare per consentire l'accesso dei mezzi pesanti all'area di cantiere.

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 9.8: Disturbi alla Viabilità Terrestre, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Dati progettuali tipici.
Variabile ambientale	Si qualitativa	In via preliminare, in relazione alle modalità realizzative che si prevede di adottare, si ritiene sufficiente procedere ad una stima qualitativa dell'impatto potenziale.

9.3.2.1 Stima dell'Impatto

L'incremento di traffico in fase di costruzione dovuto alla movimentazione dei mezzi per il trasporto dei materiali, alle lavorazioni di cantiere e allo spostamento della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere è stimato in:

- autobetoniere per il trasporto del cls: max 20 transiti/giorno;
- automezzi per trasporto materiali da costruzione: max. 100 transiti giorno;
- automezzi per trasporto personale di cantiere: max. 50 transiti giorno.

Verrà utilizzata la strada comunale che si stacca dalla SS No. 125 per circa 4 km, dopo di che verrà realizzato un nuovo ponte sul Rio Della Castagna e quindi un tratto di strada nuova di circa 500 m che raggiungerà la stazione. La strada comunale verrà adeguata per le esigenze di trasporto materiali per la stazione, e quindi ripristinata la dove necessario.

Il traffico connesso all'esercizio della centrale è stimato pari a:

- 22 transiti/giorno max dovuti ai movimenti quotidiani della manodopera dell'impianto (valutati con riferimento al fatto che nel corso dell'esercizio si prevede che la Centrale impegni circa 16 addetti, ripartiti su tre turni lavorativi);
- 35 transiti di mezzi pesanti all'anno per l'approvvigionamento di sostanze/prodotti per il funzionamento della centrale e per il trasporto dei rifiuti.

Gli impatti considerati possono quindi essere considerati **di lieve entità**, temporanei, reversibili e a scala locale in fase di cantiere e **trascurabili** in fase di esercizio, anche in relazione alle misure mitigative previste e nel seguito evidenziate.

9.3.2.2 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 9.9: Disturbi alla Viabilità Terrestre, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Circa 24 mesi per la fase di cantiere Intera vita utile dell'opera per la fase di esercizio.	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile per la fase di cantiere.	-
Breve/Lungo termine	Breve termine per la fase di cantiere	Attività di cantiere.
Scala spaziale	Locale	Limitate alla viabilità effettivamente interessata dai percorsi dei mezzi di cantiere.
Presenza aree critiche	No	L'area vasta presenta una discreta dotazione infrastrutturale. Sarà necessario realizzare alcuni adeguamenti alla viabilità locale esistente in particolare per consentire l'accesso dei mezzi pesanti all'area di cantiere.
Entità dell'impatto	Di lieve entità per la fase di cantiere. Trascurabile in fase di esercizio.	<ul style="list-style-type: none"> o si avrà un incremento di traffico non trascurabile connesso alla fase di cantiere; o l'adeguamento della viabilità di accesso la renderà idonea a consentire il transito dei mezzi leggeri e pesanti a servizio del cantiere della Centrale o l'accesso alla Centrale del ridotto traffico connesso alla fase di esercizio sarà supportato senza problemi dalla viabilità già adeguata alla più gravosa fase di cantiere.
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o accurato studio e adeguamento degli accessi alla viabilità esistente o 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 durante le più gravose fasi di costruzione della Centrale. 		

9.3.3 Impatto sull'Occupazione dovuto alla Richiesta di Manodopera

La realizzazione del progetto comporta una richiesta di manodopera essenzialmente ricollegabile a:

- attività di costruzione: è prevista una presenza massima di circa 120 persone;
- attività di esercizio: è prevista la presenza di 16 persone.

Si noti che un lieve incremento occupazionale, se confrontato con la popolazione residente nelle aree interessate dal progetto, evidenzia chiaramente che non sono prevedibili variazioni demografiche di alcun genere per effetto della realizzazione del progetto o comunque modifiche nella struttura della popolazione. Dato il tipo di qualifica e l'entità del personale richiesto, è prevedibile che la domanda di manodopera potrà essere sostanzialmente soddisfatta in ambito locale.

L'impatto di **segno positivo** sull'occupazione, connesso alla creazione di opportunità di lavoro sia in fase di realizzazione dell'opera sia in fase di esercizio del progetto, risulta quindi di **lieve entità** in conseguenza della durata limitata nel tempo in fase di cantiere, e della quantità esigua della richiesta in fase di esercizio.

9.3.4 Impatto connesso alla Richiesta di Servizi per Soddisfacimento Necessità Personale Coinvolto

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 ed esercizio dell'impianto (scuole, servizi commerciali, abitazioni, ecc.).

Si ritiene che tale richiesta possa essere assorbita senza difficoltà dalle strutture già esistenti in considerazione del numero sostanzialmente contenuto di personale coinvolto e del fatto che l'impianto viene inserito in comunità che si ritengono in grado di soddisfare sufficientemente le esigenze dei suoi componenti. Si presume che la maggior parte della manodopera impiegata sarà locale, e quindi già inserita nella struttura sociale esistente, o darà vita ad un fenomeno di pendolarismo locale. L'impatto sulla variabile per l'aspetto esaminato viene, pertanto, ritenuto **trascurabile**.

10 RUMORE

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore (Paragrafo 10.1) è stata condotta 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.

Gli impatti potenziali (Paragrafo 10.2) sulla componente sono riconducibili alla variazione della rumorosità ambientale in seguito all'emissione sonore da mezzi, macchinari, veicoli, impianti, prevalentemente in fase di cantiere.

Per quanto riguarda la valutazione degli impatti (Paragrafo 10.3), infine, le valutazioni condotte sono state sia di carattere qualitativo sia quantitativo.

10.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

10.1.1 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:

- D.P.C.M. 1 Marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- Decreto 11 Dicembre 1996;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997;
- D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

10.1.1.1 D.P.C.M. 1 Marzo 1991

Il D.P.C.M. 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 D.P.C.M., 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.

Criterio differenziale

È riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Criterio assoluto

È riferito agli ambienti esterni, per i quali 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 10.1: Rumore Ambientale, Limiti del Criterio Assoluto

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 10.2: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

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, ecc.
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

Classi per zonizzazione acustica del territorio comunale	
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

10.1.1.2 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 dBA.

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 dBA 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.

10.1.1.3 Decreto 11 Dicembre 1996

Il Decreto 11 Dicembre 1996, "*Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo*", prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'Art. 2, comma 2, del Decreto del Presidente della Repubblica 1 Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione. Per ciclo produttivo continuo si intende (Art. 2):

- quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;

- quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

10.1.1.4 D.P.C.M. 14 Novembre 1997

Il D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal D.P.C.M. 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 D.P.C.M. 1 Marzo 1991.

10.1.1.4.1 Valori Limite di Emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 Ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

10.1.1.4.2 Valori Limite di Immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel D.P.C.M. 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.

10.1.1.4.3 Valori Limite Differenziali di Immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB 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 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA 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.

10.1.1.4.4 Valori di Attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento. Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali.

I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

10.1.1.4.5 Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

Tabella 10.3: Valori di Qualità per Classi di Destinazione d'Uso del Territorio

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 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante quello notturno.
- (3) Non si applica.

10.1.1.5 D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194

Il D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194, “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla Gestione del Rumore Ambientale”, integra le indicazioni fornite dalla Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico adottata in attuazione della citata Legge No. 447.

Il 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.

10.1.2 Limiti di riferimento per Centrale

Il Comune di Olbia non ha definito la classificazione acustica del proprio territorio. Ci si atterrà alle prescrizioni dell'art. 6 del D.P.C.M. 1 Marzo 1991, che individua in forma provvisoria, ossia in attesa della suddivisione in zone del territorio ad opera del Comune, i limiti di accettabilità.

Le aree abitative più vicine agli impianti site nel territorio del Comune di Olbia sono state assimilate alla classe "tutto il territorio nazionale".

Limiti di Immissione

Limite diurno 70 dB(A), notturno 60 dB(A).

Limiti di Emissione

In assenza di zonizzazione acustica, attualmente non sono presenti limiti di emissione.

Per quanto riguarda i limiti previsti dal criterio differenziale si evidenzia che gli impianti della centrale sono da considerarsi "impianti a ciclo produttivo continuo" ai sensi dell'art. 2 del DM 11 Dicembre 1996 "Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo".

L'art. 3.2 dispone che il rispetto del criterio differenziale sia condizione necessaria per il rilascio della concessione agli impianti a ciclo produttivo continuo realizzati dopo l'entrata in vigore del decreto.

Gli impianti della Centrale sono quindi soggetti ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale.

Il limite differenziale indica che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, ma per ragioni di accessibilità la verifica è stata eseguita all'esterno delle abitazioni più esposte alla rumorosità della Centrale. 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.

10.1.3 Individuazione dei Ricettori e Caratterizzazione del Livello di Qualità Acustico

Nell'area considerata sono state individuate le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine alla futura Centrale..

Al fine di caratterizzare la situazione attuale dell'ambiente acustico è stata eseguita, nel Giugno 2008, una campagna di misure di rumore nell'area circostante l'impianto: la relazione di monitoraggio è riportata in Appendice A.

Al fine di disporre di una caratterizzazione dell'ambiente sonoro sono stati individuati i ricettori in corrispondenza degli insediamenti abitativi (denominati A, B e C) più vicini alla Centrale:

- ricettore A: si tratta dell'abitazione posta a circa 300 m in direzione Sud rispetto al sito di Centrale. La misura è stata presa al di fuori della recinzione di proprietà, mantenendo comunque invariata la distanza;

- ricettore B: Cascina Careddu. La misura è stata eseguita all'esterno della Calcestruzzi Gallura in corrispondenza dell'edificio uffici/guardiana, ad una distanza di circa 800 dal sito di Centrale;
- ricettore C: si tratta di una abitazione posta a circa 1.5 km in direzione Sud-Est dal sito di Centrale. La misura è stata eseguita all'esterno della recinzione della pertinenza.

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

- attività lavorazione cava inerti;
- attività piattaforma trattamento e smaltimento rifiuti;
- traffico veicolare pesante in direzione cava inerti e piattaforma rifiuti;
- traffico aereo;
- traffico veicolare locale;
- fauna.

Per consentire al lettore una maggior facilità di consultazione, i limiti acustici ai ricettori sono riportati nella seguente tabella, che riassume le conclusioni della relazione di monitoraggio riportata in Appendice A. Si rimanda a tale documento anche per gli aspetti relativi alla metodologia impiegata nelle misure in continuo ed alle condizioni presenti durante i rilievi.

Tabella 10.4: Limiti Acustici di Riferimento

Recettori	Limiti Acustici [dB(A)]		
	Limiti Immissione	Limiti Emissione	Limiti Differenziale
	<i>Periodo Diurno</i>		
A	70	n.a.	55.0
B	70	n.a.	68.5
C	70	n.a.	55.0
<i>Periodo Notturno</i>			
A	60	n.a.	49.5
B	60	n.a.	46.5
C	60	n.a.	47.5

Non è stata rilevata la presenza di componenti tonali stazionarie o impulsive.

Gli attuali livelli di immissione sonora rispettano i limiti vigenti per il periodo diurno e notturno.

Si segnala che la rumorosità diurna del Punto B risulta fortemente influenzata dalle attività di lavorazione presso la cava di inerti, traffico veicolare pesante diretto alla cava, traffico veicolare leggero.

10.2 IMPATTI POTENZIALI

In fase di costruzione, la realizzazione del progetto può interagire con la componente esclusivamente per l'impatto potenziale costituito dalle variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche connesse al traffico di mezzi e al funzionamento di macchinari di varia natura presenti in cantiere.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, si potranno avere modifiche del clima acustico, connesse alle emissioni sonore dei macchinari.

10.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

10.3.1 Impatto sul Clima Acustico durante le Attività di Cantiere

In fase di cantiere la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura quali scavatori a pale meccaniche, compressori, trattori, ecc. e al movimento dei mezzi pesanti quali autocarri per il trasporto di materiali, movimenti terra, etc

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 10.5: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere	
Fattore casuale di impatto	Emissioni sonore da mezzi e macchinari	
Impatto potenziale	Variazione del clima acustico	
Componenti ambientali correlate	Salute pubblica, ecosistemi antropici, fauna	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Clima acustico	
	Parametro Ambientale	Note
	Livello di pressione sonora (L _{aeq})	-

Nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 10.6: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Circa 24 mesi	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale	Limitata alle aree che saranno direttamente interessate dai lavori e a quelle poste entro qualche centinaio di metri da esse
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	Nell'area non sono presenti recettori sensibili quali scuole, ospedali, ecc..

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 10.7: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Stima delle potenze acustiche sulla base di cantieri analoghi
Variabile ambientale	Si quantitativa	La rumorosità generata dalle attività di cantiere in corrispondenza dei recettori è stata calcolata con metodologia quantitativa semplificata (attenuazione per solo effetto della divergenza geometrica)

10.3.1.1 Aspetti Metodologici

Le analisi di propagazione del rumore da cantiere sono state condotte schematizzando le sorgenti di emissione sonora (mezzi da costruzione) come puntiformi ed è stata assunta una legge di propagazione del rumore che tiene conto della sola attenuazione per effetto della divergenza (Harris, 1979):

$$L = L_{\text{rif}} - 20 \log \frac{r}{r_{\text{rif}}}$$

dove:

L = livello sonoro in decibel A a distanza r dalla sorgente puntiforme;

L_{rif} = livello sonoro che caratterizza l'emissione della sorgente ad una distanza di riferimento r_{rif} dalla sorgente puntiforme.

La somma algebrica di più contributi sonori in uno stesso punto è data dalla:

$$L = 10 \text{Log} \sum 10^{L_i/10}$$

I livelli di rumore emessi dai macchinari usati in costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature. La stima delle potenze sonore dei vari macchinari è stata effettuata sulla base del valore ammesso di potenza sonora LWA, con riferimento a quanto indicato dalla Direttiva 2000/14/CEE dell'8 Maggio 2000 “*sul Ravvicinamento degli Stati Membri concernente l'Emissione Acustica delle Macchine ed Attrezzature destinate a Funzionare all'Aperto*”.

Per quanto riguarda la rumorosità da traffico si farà riferimento alla seguente formula

$$L_{\text{eq}} = 42 + 10 \text{Log} \left[\left[1 + \left(\frac{v}{50} \right)^3 \right] \left[1 + 20m \left[1 - \frac{v}{150} \right] \right] \right] + 10 \text{Log} M$$

dove

V = velocità media veicoli (km/h);

m = rapporto tra veicoli pesanti e totali;

M=flusso medio veicoli (No./h).

10.3.1.2 Stima dell'Impatto

L'analisi sulla componente Rumore è mirata a valutare, almeno a livello qualitativo, i possibili effetti che le attività di cantiere avranno sui livelli sonori dell'area prossima la cantiere.

Il rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione ha carattere di indeterminatezza e incertezza, principalmente dovuto a:

- natura intermittente e temporanea dei lavori;
- uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile;
- piano di dettaglio dei lavori non ancora definito all'attuale livello di progettazione;
- mobilità del cantiere.

Si è ipotizzato che i mezzi siano localizzati nel baricentro dell'area di cantiere.

Si è poi considerato che l'emissione acustica sia caratterizzata da una sorgente puntuale, continua, avente livello di pressione sonora pari alla somma logaritmica dei livelli sonori dei singoli macchinari.

I mezzi considerati in fase di cantiere e i relativi valori di pressione sonora sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 10.8: Rumorosità dei Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzi	No. Mezzi	Leq dB(A) a 30 m
Scavatrici	9	70.4
Pale	2	70.4
Autocarri	2	70.4
Autobetoniere	6	56.4
Pompaggio cls	2	61.1
Gru fisse	2	69.7
Motosaldatrici	10	53.5
compressori	4	63.1
Martelli pneumatici	1	64.5
vibratore a piastra	2	53.5

Nella tabella seguente sono presentati i valori Leq totali ad alcune distanze di interesse, calcolati con le ipotesi fatte e nell'ipotesi (cautelativa) che tutti i mezzi risultino utilizzati contemporaneamente. Le distanze prese in considerazione sono:

- 150 m dal baricentro del cantiere che rappresenta la distanza dal lato maggiore dell'area di lavoro;
- 250 m dal baricentro del cantiere che rappresenta la distanza dal lato minore dell'area di lavoro;
- 550 m dal baricentro del cantiere che rappresenta la distanza del ricettore più vicino.

Tabella 10.9: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere

Cantiere	Leq a 150 m [dB(A)]	Leq a 250 m [dB(A)]	Leq a 550 m [dB(A)]
Centrale di Olbia	68.6	64.2	57.3

Essendo il livello di pressione sonora virtualmente costante durante tutte le ore di lavorazione, è stato assunto uguale al livello equivalente diurno. Si ricorda che nel cantiere non sono previste lavorazioni notturne; le attività si svolgono nelle ore di luce dei giorni feriali.

Per quanto concerne la rumorosità da traffico si suppongono i seguenti transiti di mezzi in fase di cantiere.

Tabella 10.10: Traffico di Mezzi in Fase di Realizzazione

Attività	Traffico Stradale Massimo
Autobetoniere per trasporto cls	20 transiti/giorno (max)
Automezzi per trasporto materiali da costruzione	100 transiti/giorno (max)
Automezzi per trasporto personale di cantiere	50 transiti/giorno (max)

Supponendo cautelativamente una velocità di 50 km/h, con riferimento alla metodologia sopra descritta si possono stimare i seguenti livelli di rumorosità rispetto al margine della strada:

Tabella 10.11: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Stima delle Emissioni Sonore da Traffico

Leq a 1 m [dB(A)]	Leq a 10 m [dB(A)]	Leq a 50 m [dB(A)]
68	48	34

Come già evidenziato, tali livelli costituiscono dei valori transitori associati alla fase di cantiere e rappresentano una stima ampiamente cautelativa, in quanto:

- non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno, della presenza di barriere artificiali ed alle riflessioni su suolo o terreno;
- sono calcolati assumendo la simultaneità dell'utilizzo di tutti i mezzi previsti all'interno dei vari cantieri.

L'impatto in esame, tenuto conto di quanto evidenziato nei paragrafi precedenti, può quindi essere considerato **di lieve entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

10.3.1.3 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 10.12: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Circa 24 mesi	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche centinaio di metri)	Limitata alle aree che saranno direttamente interessate dai lavori e a quelle poste entro qualche centinaio di metri da esse
Presenza aree critiche	No	Nell'area non sono presenti recettori sensibili quali scuole, ospedali, ecc..
Entità dell'impatto	Lieve entità	-
Misure di Mitigazione		
Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore fanno essenzialmente riferimento alla fase di cantiere e consistono in: <ul style="list-style-type: none"> o sviluppo nelle ore diurne delle attività di costruzione o localizzazione degli impianti in posizione defilata rispetto ai recettori o mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi 		

10.3.2 Impatto sulla Rumorosità Ambientale per Emissioni Sonore dalla Centrale di Olbia

In fase di esercizio, la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento dei diversi macchinari il cui funzionamento è indispensabile per l'operatività della centrale in condizioni di normale funzionamento.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 10.13: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Esercizio, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Esercizio della centrale	
Fattore casuale di impatto	Emissioni sonore da mezzi e macchinari	
Impatto potenziale	Variazione del clima acustico	
Componenti ambientali correlate	Salute pubblica, ecosistemi antropici, fauna	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Clima acustico	
	Parametro Ambientale	Note
	Livello di pressione sonora (L _{aeq})	Effettuata una campagna di monitoraggio nel mese di Giugno 2008

Nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 10.14: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Esercizio, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera	-
Breve/Lungo termine	Medio-Lungo	-
Scala spaziale	Locale/Media	Limitata a circa 1-2 km max. dall'area di centrale.

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	Nell'area non sono presenti recettori sensibili quali scuole, ospedali, ecc..

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 10.15: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Esercizio, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Stima delle potenze acustiche dei macchinari sulla base di informazioni progettuali o su dati tipici.
Variabile ambientale	Si quantitativa	La rumorosità generata dall'esercizio della centrale è stimata mediante software modellistico IMMI.

Le principali sorgenti sonore presenti nelle fasi di normale funzionamento della Centrale sono riportate nella seguente tabella.

10.3.2.1 Aspetti Metodologici

10.3.2.1.1 Il Modello IMMI

Al fine di valutare la rumorosità indotta dall'esercizio della Centrale di Compressione nelle aree circostanti sono state effettuate, con l'ausilio del programma di simulazione acustica ambientale Immi 5.3.1, conforme alla norma ISO 9613-2, simulazioni di propagazione delle onde sonore.

Nel seguito si riportano brevemente le specifiche del programma utilizzato nelle simulazioni relativamente a:

- modello geometrico;
- sorgenti;
- propagazione del suono;
- risultati.

Il modello geometrico utilizzato è costituito da una geometria tridimensionale dello spazio in cui avviene la propagazione sonora: alle superfici presenti sono assegnati i coefficienti di riflessione e assorbimento.

Le sorgenti, in considerazione delle loro dimensioni, sono state considerate superficiali, lineari o puntiformi. Ogni sorgente è caratterizzata da: posizione nel sistema di coordinate cartesiane (x, y, z), livello di potenza sonora in bande d'ottava (dB), angolo di emissione.

La propagazione del suono è basata sui principi dell'acustica geometrica, nella quale si assume che le onde sonore si comportino come raggi sonori. Per la propagazione del suono è stato utilizzato il metodo di Ray Tracing, nel quale si assume che l'energia emessa da una sorgente sonora sia suddivisa in un certo numero di raggi, ciascuno dei quali ha un'energia iniziale pari all'energia totale della sorgente diviso il numero dei raggi stesso. Ciascun

raggio urta contro le superfici presenti nel modello geometrico, subendovi riflessioni in accordo con la legge della riflessione speculare, e perdendo energia in rapporto all'assorbimento proprio delle superfici stesse. Il raggio perde energia anche per l'assorbimento dell'aria (le condizioni di temperatura, pressione e umidità ambientali intervengono sulla velocità di propagazione [m/s] e sul coefficiente di assorbimento [dB/m]).

I risultati sono presentati in forma di curve di isolivello e si riferiscono al livello di pressione sonora ponderata A (SPL dBA) a 4 m di altezza. La scelta di prevedere la rumorosità a tale altezza, risponde all'indirizzo seguito anche nella fase di monitoraggio, di verificare i livelli di rumorosità nella reale o ipotizzata posizione del ricettore più esposto (D.M. 16 marzo 1998).

Al fine di valutare l'accettabilità dell'impatto, i risultati delle simulazioni sono messi a confronto con i valori limite di rumorosità vigenti.

10.3.2.1.2 Caratterizzazione dello Scenario di Propagazione

Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando le carte tecniche. Le altezze e le caratteristiche degli edifici esterni all'area della Centrale di Compressione sono state rilevate durante i sopralluoghi eseguiti.

Sono state considerate le proprietà acustiche delle superfici presenti nella porzione di territorio considerata.

Nel calcolo di previsione sono stati introdotti i valori meteorologici di riferimento previsti dalla norma ISO 9613-2 : 15° temperatura e 50% umidità.

10.3.2.1.3 Caratterizzazione delle Sorgenti

Le dimensioni dell'impianto e dei suoi componenti, nonché le caratteristiche tecniche e sonore delle nuove installazioni, considerate funzionanti a ciclo continuo per sette giorni alla settimana, sono state acquisite dai documenti di progetto.

I dati dei futuri impianti sono stati valutati alla luce della direzionalità e della composizione delle emissioni; 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 ed 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 è misurata in un punto e ad una distanza precisi, è invece condizionata dal numero di variabili che influenzano la propagazione del suono in un determinato ambiente ed è pertanto un valore difficilmente riproducibile.

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

$$L_w = L_p + 10 \log \left(\frac{r_i}{r_0} \right)^2 + K$$

dove:

- L_p è il livello di pressione sonora in dB(A) in corrispondenza del ricettore;

- L_w è il livello di potenza sonora in dB(A) della sorgente, ponderato rispetto al tempo di riferimento;
- r_i =distanza della sorgente puntuale dal punto di misura della pressione sonora;
- $r_0=1$ m;
- K è un fattore che dipende dalla geometria della sorgente e dalla morfologia del territorio.

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

$$L_w = L_p + 10 \log \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

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;
- $S_0=1$ m².

Le sorgenti di dimensioni ridotte sono state considerate puntiformi. Le sorgenti di maggiori dimensioni sono state considerate come areali. Questo per la necessità di attribuire condizioni d'emissione più vicine possibili alla realtà, nonostante la letteratura consenta l'uso di sorgenti puntiformi quando sia elevata la distanza dei ricettori.

Nella seguente tabella è riportata la lista delle principali sorgenti di emissione sonora in funzione in condizioni di normale esercizio della Centrale, utilizzate come input per le simulazioni modellistiche.

10.3.2.2 Stima dell'Impatto

Nella seguente tabella è riportata la lista delle principali sorgenti di emissione sonora in funzione in condizioni di normale esercizio della Centrale. Le stesse sono state utilizzate come input per le simulazioni modellistiche.

Tabella 10.16: Principali Sorgenti sonore in funzione in Condizioni di Normale Esercizio

Sorgente	Numero sorgenti	Lp @ 1m	LW
Edificio Compressore/Turbina	1	80 dB(A) esterno edificio (93 dB(A) interno edificio)	112 dB(A)
Aerorefrigeranti gas	12	72 dB(A)	88.9 * 12 = 99.5 dB(A)
Aerorefrigeranti olio	3	82 dB(A)	90.9 * 3 = 95.6 dB(A)
Presa aria turbina	1	72 dB(A)	85.9
Camino turbine	1	74 dB(A) 1 m	101.2
Edificio produzione	1	64 dB(A)	86.5 dB(A)

Sorgente	Numero sorgenti	Lp @ 1m	LW
azoto		esterno edificio (80 dB(A) interno edificio)	

L'impatto acustico generato dalla Centrale di Compressione è riconducibile alla rumorosità determinata dagli impianti. Nello studio d'impatto acustico sono state considerate le seguenti ipotesi conservative:

- contemporaneità del funzionamento di tutte macchine ed impianti, salvo quelle operanti solo in condizioni di emergenza;
- massimo regime di marcia di tutte le macchine ed impianti;
- il modello di calcolo impiegato è conforme alla norma ISO 9613 e ne mantiene le assunzioni conservative riguardo la propagazione e l'assorbimento delle emissioni sonore;
- presenza in tutte le direzioni di condizioni di sottovento nella simulazione dell'impatto acustico ai ricettori.

In tutti casi ove si sia presentata la scelta tra due o più possibilità si è preferita l'opzione più prudente. La somma di ipotesi favorevoli alla propagazione delle emissioni dell'impianto acustico consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori.

La stima previsionale d'impatto delle attività è stata basata sulle descrizioni delle tipologie di macchine che opereranno e dei relativi livelli sonori di emissione ricevute dal committente.

Per valutare l'impatto acustico della Centrale di Compressione sono state implementate, nel programma di simulazione acustica ambientale Immi 5.3.1, conforme alla norma ISO 9613-2, le caratteristiche delle sorgenti (posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte d'emissione, sua eventuale direttività) e quelle dello scenario di propagazione (orografia del territorio, attenuazione dovuta al terreno).

Il programma ha permesso il calcolo dell'andamento del fronte sonoro a 4 m d'altezza (ulteriore ipotesi conservativa che individua i ricettori all'altezza del 1° piano, dove l'effetto di assorbimento del terreno è minore rispetto a quota 1.5 m) sull'intera area presa in considerazione.

I risultati delle simulazioni (emissioni della Centrale di Compressione in fase di esercizio) sono riportati nella seguente tabella e in Figura 10.1.

Tabella 10.17: Emissioni Sonore in corrispondenza dei Recettori

Recettori	Emissioni Centrale di Compressione di Olbia (Quota 4 m) [dB(A)]	
	Periodo Diurno	Periodo Notturno
A	42.5	42.5
B	36.4	36.4
C	31.1	31.1

Il futuro livello di rumorosità ambientale è stato quindi calcolato sommando logaritmicamente le emissioni della Centrale di Compressione alla rumorosità residua. I valori calcolati sono riportati nella successiva tabella (Colonna IV), così come quelli degli addendi (Colonne II e III).

In Tabella sono inoltre riportati i confronti con i limiti acustici vigenti.

Tabella 10.18: Verifica del rispetto dei Limiti Acustici [dB(A)]

RUMOROSITÀ DIURNA [dBA]										
Recettore	Clima acustico Ante Operam Laeq	Emissioni Sonore Centrale	Clima Acustico Post Operam	Variazione Clima Acustico	Immissione ⁽¹⁾		Emissione ⁽²⁾		Differenziale ⁽³⁾	
					Limiti	Supero Limiti	Limiti	Supero Limiti	Limiti	Supero Limiti
A	45.0	42.5	47	2	70	-	55	-	50.0	-
B	63.5	36.4	63.5	-	70	-	55	-	68.5	-
C	47.0	31.1	47	-	70	-	55	-	52.0	-
RUMOROSITÀ NOTTURNA [dBA]										
Recettore	Clima acustico Ante Operam Laeq	Emissioni Sonore Centrale	Clima Acustico Post Operam	Variazione Clima Acustico	Immissione ⁽¹⁾		Emissione ⁽²⁾		Differenziale ⁽³⁾	
					Limiti	Supero Limiti	Limiti	Supero Limiti	Limiti	Supero Limiti
A	46.5	42.5	48	1.5	60	-	45	-	49.5	-
B	43.5	36.4	44.5	1	60	-	45	-	46.5	-
C	44.5	31.1	44.5	-	60	-	45	-	47.5	-

Note:

- 1) limiti di immissione in ambiente esterno
- 2) limiti di emissione in ambiente esterno nell'ipotesi di una classificazione in Classe III
- 3) limiti di immissione in ambiente abitativo

Dall'analisi della tabella si evidenzia che:

- i livelli di rumorosità ante operam rispettano i limiti di immissione;
- i limiti differenziali sono sempre rispettati;
- i limiti di immissione sono sempre rispettati;
- le emissioni sonore della Centrale di Compressione, pur in assenza, in base alla normativa vigente, di limiti normativi, sono tali da risultare compatibili con il rispetto dei limiti di Classe III di una eventuale zonizzazione acustica.

Complessivamente, in considerazione della rumorosità generata e della localizzazione della Centrale si può concludere che l'impatto sulla componente può ritenersi di **lieve entità**.

10.3.2.3 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 10.19: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Esercizio, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Intera vita utile dell'opera	-
Breve/Lungo termine	Medio-lungo	-
Scala spaziale	Locale	Poche centinaia di metri intorno all'area della centrale.
Presenza aree critiche	No	Nell'area non sono presenti recettori sensibili quali scuole, ospedali, ecc..
Entità dell'impatto	Lieve entità	-
Misure di Mitigazione		
Gli accorgimenti progettuali che verranno adottati per minimizzare l'impatto legato al rumore sono: <ul style="list-style-type: none"> ○ utilizzo di macchinari di ultima generazione caratterizzati da emissioni sonore contenute ○ capottatura e/o inserimento in edifici insonorizzati per i macchinari più rumorosi (ad esempio le turbine e i compressori). 		

RIFERIMENTI

- Camera di commercio di Sassari, 2007, "Osservatorio Economico del Nord Sardegna 2007"
- Commissario Governativo per l'Emergenza Idrica in Sardegna, 2002, "Piano d'Ambito Sardegna", approvato con Ordinanza No. 330 del 28 ottobre 2002.
- Progemisa, 2004, Galsi, Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia, Tratto Sardegna, Studio di Fattibilità Tecnico ed Ambientale, Indagini sul Territorio e presso le Autorità.
- Comune di Olbia, 2006, Progetto O.R.A. Agenda 21 Locale, "Relazione sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Olbia – Anno 2006 – Agenda 21"
- Provincia di Sassari, 2000, "Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento di Sassari", approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04.05.2006. Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna, 2006, Approvato con Deliberazione No. 14/16 del 4 Aprile 2006.
- Regione Autonoma della Sardegna, Università degli Studi di Cagliari, 1991, "Nota Illustrativa alla Carta dei Suoli della Sardegna".
- Regione Autonoma della Sardegna, 2000, "Programma Operativo Regionale", approvato con decisione della Commissione C (2000) 2359 del 8 Agosto 2000.
- Regione Autonoma della Sardegna, Università degli Studi di Cagliari, 2001, "Aggiornamento Piano Regionale dei Trasporti", approvato con Delibera di Giunta No. 12/26 del 16 Aprile 2002.
- Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Programmazione, Bilancio, Credito e Assetto del Territorio - Centro Regionale di Programmazione, 2005, "Bozza Rapporto D'area Laboratorio Territoriale per la Progettazione Integrata della Provincia Olbia – Tempio, Dicembre 2005"
- Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato alla Difesa dell'Ambiente, "Carta delle vocazioni Faunistiche della Sardegna", adottata con deliberazione n. 42/15 del 4/10/2006.
- Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato alla Difesa dell'Ambiente, "Relazione Annuale per la Qualità dell'Aria in Sardegna per l'Anno 2006" del 13 Settembre 2007.

SITI WEB

- Ministero della Difesa - Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, sito web: <http://www.meteoam.it/>
- Chiese Campestri, 2008, sito web: www.chiesecampestri.it
- Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), 2008, sito web: <http://demo.istat.it>
- Provincia di Sassari – Demos (Centro di Servizi per la Programmazione e lo Sviluppo Locale Sostenibile) 2008, sito web: www.demos.ss.it