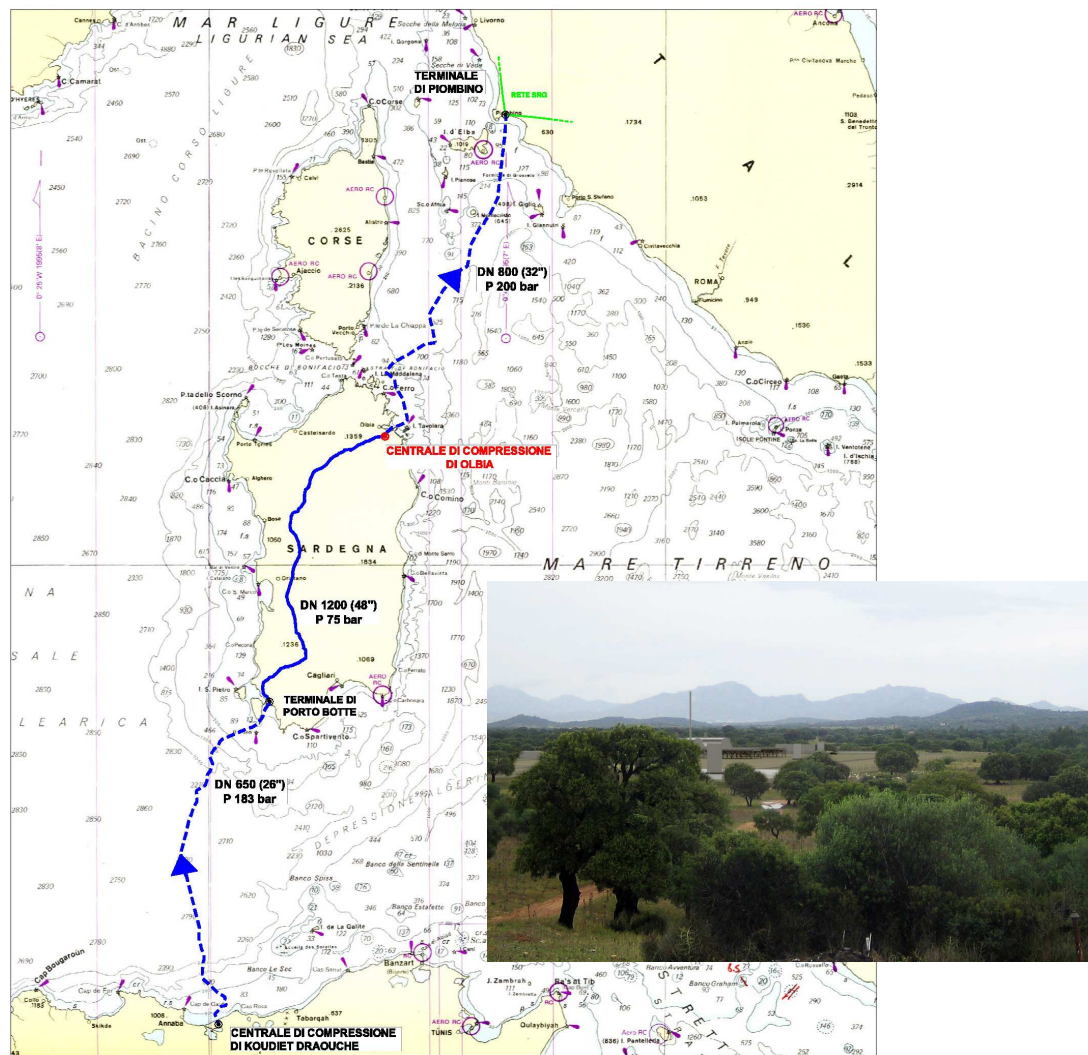




GALSI S.p.A. Milano, Italia

Gasdotto Algeria - Sardegna - Italia Documentazione per
(GALSI) Autorizzazione Integrata Ambientale

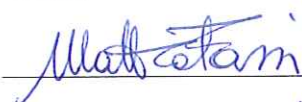

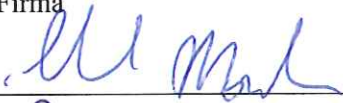
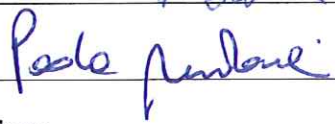
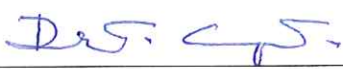
Centrale di Compressione di Olbia Volume VII





GALSI S.p.A. Milano, Italia

Gasdotto Algeria - Sardegna - Italia (GALSI) Documentazione per
Autorizzazione Integrata Ambientale
Centrale di Compressione di Olbia (Sezione VII)

Preparato da	Firma	Data
Mattia Fazzi		21 luglio 2008
Marco Compagnino		21 luglio 2008
Verificato da	Firma	Data
Claudio Mordini		21 luglio 2008
Paola Rentocchini		21 luglio 2008
Approvato da	Firma	Data
Roberto Carpaneto		21 luglio 2008

Rev.	Descrizione	Preparato da	Verificato	Approvato	Data
0	Emissione per Autorizzazioni	MTF/MCO	CSM/PAR	RC	Luglio 2008

INDICE DEL VOLUME VII

	<u>Pagina</u>
SEZIONE VII: DOCUMENTAZIONE PER AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	
ELENCO DELLE TABELLE	III
ELENCO DELLE FIGURE NEL TESTO	IV
ELENCO DEGLI ALLEGATI CARTOGRAFICI IN APPENDICE A	IV
1 INTRODUZIONE	1
2 RELAZIONE SU VINCOLI TERRITORIALI, URBANISTICI E AMBIENTALI	5
2.1 INTRODUZIONE	5
2.2 PUC DEL COMUNE DI OLBIA	5
2.3 ALTRI VINCOLI	6
2.4 ALLEGATI	8
3 RELAZIONE SULL'IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	9
3.1 CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE	9
3.1.1 Limiti di Riferimento per Centrale	9
3.1.2 Individuazione dei Ricettori e Caratterizzazione del Livello di Qualità Acustico	10
3.1.3 Identificazione delle Sorgenti e dei Recettori	11
3.2 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	11
3.2.1 Metodologia di Analisi	11
3.2.1.1 Caratterizzazione dello Scenario di Propagazione	12
3.2.1.2 Caratterizzazione delle Sorgenti	12
3.2.1.3 Valutazione dell'Impatto Acustico	13
3.2.1.4 Condizioni di Validità della Simulazione d'Impatto Acustico	15
3.3 ALLEGATI	16
4 RELAZIONE TECNICA SU DATI E MODELLI METEO CLIMATICI	17
4.1 INTRODUZIONE	17
4.2 DATI METEO CLIMATICI	17
4.2.1 Climatologia generale	17
4.2.2 Dati Utilizzati nelle Simulazioni Modellistiche	18
4.3 MODELLO UTILIZZATO	22
4.3.1 Caratteristiche del Modello	22
4.3.2 Dati di Input	23
4.4 ALLEGATI	23
5 RELAZIONE SULL'IMPATTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	24
5.1 STATO ATTUALE DI QUALITÀ DELL'ARIA	24
5.1.1.1 Ossidi di Azoto	26
5.1.1.2 Ossidi di Zolfo	27
5.1.1.3 Polveri Sottili (PM ₁₀)	27
5.2 ANALISI DELLE RICADUTE	28
5.2.1 Dati Emissivi	28
5.2.2 Stima delle Ricadute di NO _x	28
5.2.2.1 Valori Massimi Orari	29

**INDICE DEL VOLUME VII
(Continuazione)**

	<u>Pagina</u>
5.2.2.2 Valori Medi Annui	29
5.3 ALLEGATI	30
6 RELAZIONE TECNICA SUI PROCESSI PRODUTTIVI	31
7 RELAZIONE DI CONFRONTO TRA LE TECNICHE UTILIZZATE E I BREF/BAT	32
7.1 INTRODUZIONE	32
7.2 LINEA FUMI E SISTEMI DI TRATTAMENTO	32
7.3 MONITORAGGIO	32
RIFERIMENTI	
APPENDICE A: ALLEGATI CARTOGRAFICI	
APPENDICE B: RELAZIONE DI MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM (25 – 26 GIUGNO 2008)	
APPENDICE C: RELAZIONE TECNICA SUI PROCESSI PRODUTTIVI	

ELENCO DELLE TABELLE

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 1.1: Studio di Impatto Ambientale, Elenco Documenti	3
Tabella 1.2: Amministrazioni interessate dal Progetto	4
Tabella 3.1: Limiti Acustici di Riferimento	10
Tabella 3.2: Sorgenti Sonore	13
Tabella 3.3: Emissioni Sonore in corrispondenza dei Recettori	14
Tabella 3.4: Verifica del rispetto dei Limiti Acustici	15
Tabella 4.1: Distribuzione delle Frequenze Stagionali delle Classi di Stabilità – Stazione Meteo di Olbia-Costa Smeralda	17
Tabella 5.1: Parametri Rilevati dalle Centraline di Misura della Qualità dell'Aria di Olbia	25
Tabella 5.2: Concentrazioni NO ₂ Misurate dalle Centraline in Comune di Olbia	26
Tabella 5.3: Concentrazioni SO _x Misurate dalle Centraline in Comune di Olbia	27
Tabella 5.4: Concentrazioni PM ₁₀ Misurate dalle Centraline in Comune di Olbia	27
Tabella 5.5: Parametri Emissivi delle Turbine a Gas	28
Tabella 5.6: Ricadute di NO ₂ a Livello del Suolo, Concentrazione Massima Oraria, Valore da non Superare più di 18 volte/anno (99.8° Percentile)	29
Tabella 5.7: Ricadute di NO ₂ a Livello del Suolo, Concentrazione Media Annuale	30
Tabella 7.2: Confronto tra le Linee Guida per le MTD per i Grandi Impianti di Combustione e la Centrale di Olbia, Linea Fumi e Sistemi di Trattamento	32
Tabella 7.3: Confronto tra le Confronto fra Elementi per l'Identificazione di MTD in materia di Monitoraggio e Centrale di Olbia	33

ELENCO DELLE FIGURE NEL TESTO

<u>Figura No.</u>	<u>Pagina</u>
Figura 1.1: Sistema di Trasporto GALSI	2
Figura 4.1: Dati Metereologici, Punti di Estrazione delle Serie Annuali	19
Figura 4.2: Dati Metereologici, Rose dei Venti nei Punti di Estrazione	20
Figura 4.3: Dati Metereologici, Distribuzione della Frequenza delle Classi di Stabilità nei Punti di Estrazione	21
Figura 5.1: Comune di Olbia, Localizzazione delle Centraline di Monitoraggio della Qualità dell'Aria	25

ELENCO DEGLI ALLEGATI CARTOGRAFICI IN APPENDICE A

<u>Figura No.</u>	
Figura 1	Inquadramento Territoriale (Scala 1:50,000)
Figura 2	Localizzazione della Centrale (Scala 1:10,000)
Figura 3	Localizzazione delle Principali Sorgenti di Emissione Sonora
Figura 4	Simulazione di Impatto Acustico, Propagazione Isofone
Figura 5	Regime Anemologico, Rose dei Venti, Stazione Olbia-Costa Smeralda
Figura 6	Localizzazione dei Punti di Emissione in Atmosfera
Figura 7	Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni Orarie di NOx in Atmosfera al Livello del Suolo, Valore Superato 18 Volte in un Anno
Figura 8	Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni Medie Annue di NOx in Atmosfera al Livello del Suolo

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

separatore delle migliaia = virgola (,)

separatore decimale = punto (.)

RAPPORTO
DOCUMENTAZIONE PER AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE
(SEZIONE VII)
CENTRALE DI COMPRESSIONE DI OLBIA
GASDOTTO ALGERIA – SARDEGNA – ITALIA (GALSI)

1 INTRODUZIONE

Galsi S.p.A. è una società costituita nel Febbraio 2003 per la progettazione e la realizzazione di un gasdotto destinato all'importazione di gas naturale dall'Algeria all'Italia attraverso la Sardegna (progetto GALSI).

Il progetto riveste un elevato valore strategico per lo sviluppo del sistema nazionale ed europeo di gas naturale in quanto assicurerà l'ottimizzazione delle fonti di approvvigionamento di gas supportando la crescita del mercato energetico europeo e darà il via al programma di metanizzazione della Regione Sardegna.

La società Galsi è partecipata da:

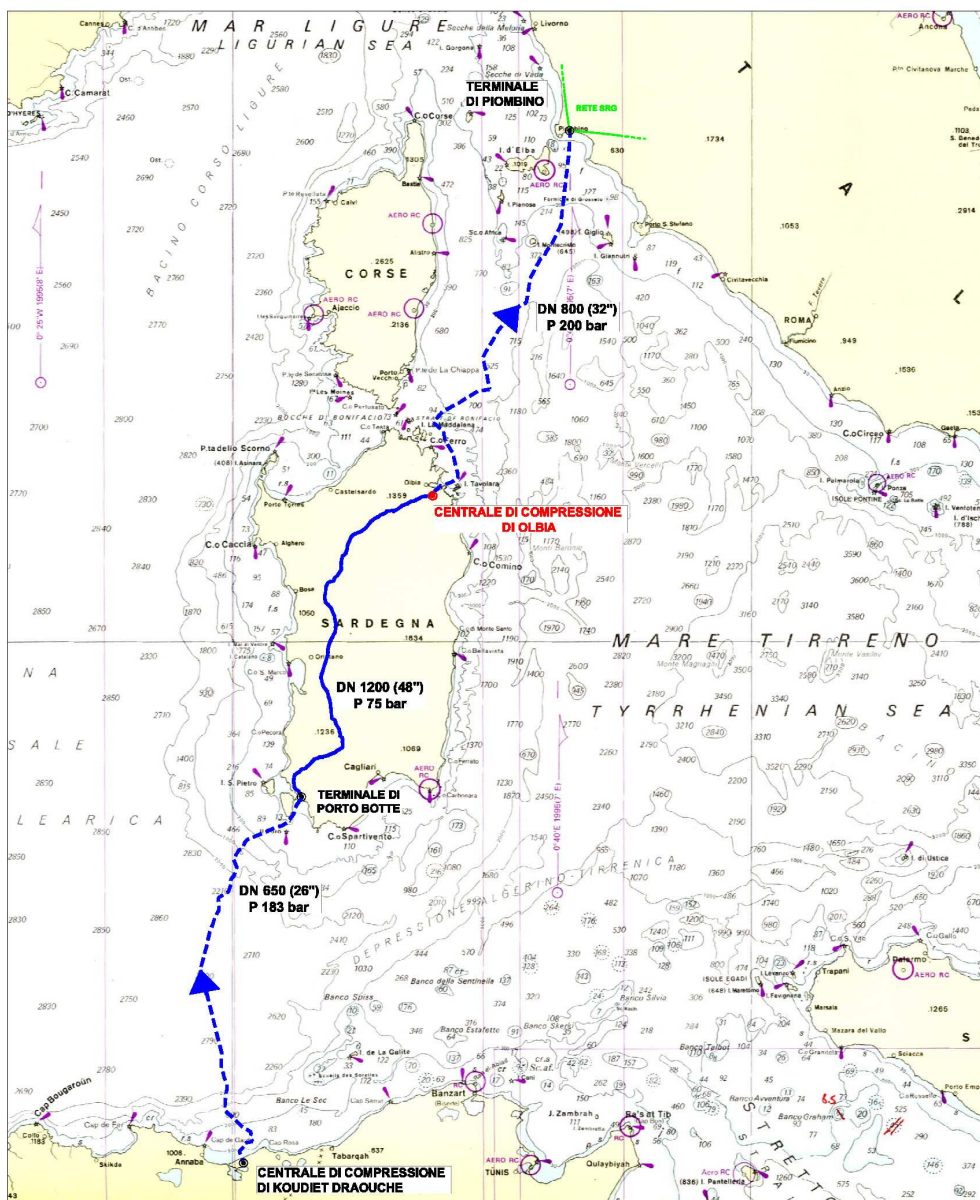
- Sonatrach (Società Nazionale Idrocarburi Algerina), 3^o esportatore al mondo di gas naturale;
- Edison S.p.A., 2^o operatore italiano nel settore gas naturale e produzione di energia elettrica;
- EnelProduzione S.p.A., 3^o operatore europeo nel settore energetico;
- SFIRS S.p.A., società partecipata al 93% dalla Regione Sardegna;
- Gruppo HERA, 2^a multiutility italiana.

L'infrastruttura rientra tra i progetti prioritari proposti dalla Comunità Europea (2003, 2004) ed è esplicitamente citata dalla Legge 12 Dicembre 2002, No. 273 (Art. 27) quale nuova infrastruttura per l'approvvigionamento di gas naturale dai paesi esteri.

L'articolato e complesso sistema di trasporto che costituisce il progetto GALSI è costituito da (si veda la seguente Figura 1):

- la Centrale di Compressione e misura fiscale in Algeria (sito di Koudiet Drauche), che assicurerà la spinta per garantire il flusso del gas tra l'Algeria e la Sardegna;
- la sezione sottomarina ("off-shore") in acque molto profonde tra l'Algeria e la Sardegna, costituita da:
 - una condotta sottomarina DN 650 (26") P 183 bar, con punti di approdo presso Koudiet Drauche (Algeria) e Porto Botte (Sardegna sud-occidentale),
 - il Terminale di Arrivo di Porto Botte e il relativo breve tratto di metanodotto a terra tra l'approdo e il Terminale,
- la sezione terrestre Porto Botte – Olbia di attraversamento dell'intera Sardegna, da Sud-Ovest a Nord-Est, costituita da una condotta DN 1200 (48"), P 75 bar;

- la Centrale di Compressione di Olbia, che assicurerà la spinta per garantire il flusso del gas tra la Sardegna e la Toscana;
- la sezione off-shore tra la Sardegna e la Toscana costituita da:
 - un breve tratto di metanodotto a terra tra la Centrale di Olbia e l’approdo,
 - una condotta sottomarina DN 800 (32”) P 200 bar con punti di approdo presso Olbia (Località “Le Saline”) e Piombino (Località “Torre del Sale”),
 - il Terminale di Arrivo di Piombino, ubicato in prossimità dell’approdo e presso il quale avverrà il collegamento con l’esistente Rete Nazionale dei Gasdotti, e la breve condotta terrestre dal punto di approdo al Terminale.

Figura 1.1: Sistema di Trasporto GALSI


In ragione della complessità del progetto, si è reso necessario articolare la documentazione che è stata prodotta da GALSI a supporto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) come riassunto nelle seguente tabella.

Tabella 1.1: Studio di Impatto Ambientale, Elenco Documenti

Vol.	SEZIONI		LINEA / IMPIANTO
I	I	Volume Introduttivo	Tutti
II	IIa	SIA - Quadro Programmatico	Tratto Sardegna - Condotta Sottomarina DN 650 (26 ") off-shore Porto Botte - Terminale di Arrivo di Porto Botte - Metanodotto Porto Botte-Olbia DN 1200 (48 ") (272 km) - Condotta sottomarina DN 800 (32") off-shore Olbia
	IIb	SIA - Quadro Progettuale	
	IIc	SIA - Quadro Ambientale, Sezione off-shore Porto Botte	
	IId	SIA - Quadro Ambientale, Sezione off-shore Olbia	
	IIE	SIA - Quadro Ambientale, Sezione terrestre	
III	III	SIA - Allegati Cartografici	
IV	IV	Sintesi non Tecnica del SIA	
V	Va	SIA: Quadro Programmatico	Centrale di Compressione di Olbia
	Vb	SIA - Quadro Progettuale	
	Vc	SIA -Quadro Ambientale	
VI	VI	Sintesi non Tecnica del SIA	
VII	VII	Documentazione per Autorizzazione Integrata Ambientale	
VIII	VIIIa	Studio di Incidenza (SIC ITB042226, SIC ITB042223)	Tutti
	VIIIb	Studio di Incidenza (SIC ITB021101, ZPS ITB023050, ZPS ITB013048, SIC ITB011113)	
	VIIIc	Studio di Incidenza (ZPS ITB013019)	
IX	IXa	SIA - Quadro Programmatico	Tratto Toscana - Condotta sottomarina DN 800 (32") off-shore Piombino - Metanodotto a terra di collegamento DN 800 (32") (3 km) - Terminale di Arrivo di Piombino
	IXb	SIA - Quadro Progettuale	
	IXc	SIA - Quadro Ambientale	
X	X	Sintesi non Tecnica del SIA	

Nel Volume Introduttivo (Volume I) sono raccolti gli aspetti relativi al sistema di trasporto nel suo complesso. Essi sono:

- presentazione del progetto;
- scopo dell'opera;
- articolazione del SIA;
- macro-alternative di progetto, compresa l'opzione zero;
- aspetti autorizzativi;
- benefici ambientali derivanti dall'utilizzo del gas
- energia e sostenibilità ambientale;
- contesto energetico di riferimento.

I Volumi da II a X sono dedicati a specifici elementi del progetto.

Il presente **Volume VII**, in particolare, costituisce la documentazione per Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), relativa alla Centrale di Compressione di Olbia, caratterizzata da una potenza termica installata pari a 144 MWt.

L'opera interessa le seguenti amministrazioni.

Tabella 1.2: Amministrazioni interessate dal Progetto

Amministrazione		Centrale di Compressione di Olbia
REGIONE SARDEGNA		
Provincia Olbia-Tempio	Comune di Olbia	X

Il presente documento è così organizzato:

- Capitolo 2: relazione su vincoli territoriali, urbanistici e ambientali;
- Capitolo 3: relazione sull'identificazione e quantificazione dell'impatto acustico;
- Capitolo 4: relazione tecnica su dati e modelli meteo climatici;
- Capitolo 5: relazione sull'impatto della qualità dell'aria;
- Capitolo 6: relazione tecnica sui processi produttivi;
- Capitolo 7: relazione di confronto tra le tecniche utilizzate e i BREF/BAT.

Sono inoltre presenti le seguenti appendici:

- Appendice A: allegati cartografici, comprendenti:
 - inquadramento territoriale (scala 1:50,000),
 - localizzazione della centrale (scala 1:10,000),
 - localizzazione delle principali sorgenti di emissione sonora,
 - simulazione di impatto acustico, propagazione isofone,
 - regime anemologico, rose dei venti, stazione olbia-costa smeralda,
 - localizzazione dei punti di emissione in atmosfera,
 - analisi di dispersione di inquinanti, mappa delle concentrazioni orarie di NOx in atmosfera al livello del suolo, valore superato 18 volte in un anno,
 - analisi di dispersione di inquinanti, mappa delle concentrazioni medie annue di NOx in atmosfera al livello del suolo;
- Appendice B: relazione di monitoraggio del clima acustico;
- Appendice C: relazione tecnica sui processi produttivi.

2 RELAZIONE SU VINCOLI TERRITORIALI, URBANISTICI E AMBIENTALI

2.1 INTRODUZIONE

Nel presente capitolo vengono identificati i vincoli urbanistico-territoriali presenti nell'area di localizzazione della Centrale di Compressione di Olbia con particolare riferimento ad un'area di raggio pari a 500 m intorno all'impianto. L'inquadramento territoriale della Centrale è riportato in Figura 1 e in Figura 2.

La Centrale è ubicata interamente nel territorio del Comune di Olbia.

Nei seguenti paragrafi si riporta l'analisi del Piano Regolatore del Comune di Olbia e dei relativi vincoli urbanistico-territoriali nell'area di localizzazione dell'impianto. Nel Paragrafo 2.3 si riportano ulteriori vincoli presenti in prossimità della Centrale. Le cartografie riportanti i vincoli sono riportate nel Quadro di Riferimento Programmatico del SIA (Volume V, Sezione Va).

2.2 PUC DEL COMUNE DI OLBIA

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Olbia è stato adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale No. 84 del 27 Agosto 2004 ed approvato in seguito in via definitiva con Deliberazione del Consiglio Comunale No. 111 del 23 Novembre 2004.

Si evidenzia che il PUC è in attesa di approvazione definitiva da parte della Regione dovendo adeguarsi al PPR. Tale Piano pertanto non risulta vigente non essendo ancora stato pubblicato sul BURAS (Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna) regionale (Regione Autonoma della Regione Sardegna, 2008c).

Ad oggi il Piano vigente è il Programma di Fabbricazione la cui Variante Generale è stata approvata con Delibera del Consiglio Comunale No. 60 del 8 Maggio 2004.

Il sito individuato per la localizzazione della Centrale di Compressione ricade prevalentemente in Zona Agricola (Zona E) - Sottozona E1 (produzione agricola tipica e specializzata).

Una ridotta porzione della Centrale ricade inoltre in Zona H – Zona di Interesse Naturale.

Ai fini edificatori sono ammessi in zona agricola (Art. 36), *“oltre alle residenze... , solamente fabbricati annessi a opere di miglioramento fondiario (fabbricati aziendali) quali locali aziendali, silos, rimessa macchine, fienili, ricoveri del bestiame, magazzini per mezzi tecnici di produzione, locali per il condizionamento, la conservazione e la cernita dei prodotti, impianti di essiccazione e di conservazione di prodotti nonché quelli connessi con l'attività agrituristica e per i punti di ristoro”*.

Nelle aree E1 (Art. 36) *“sono ammesse le seguenti destinazioni:*

- *fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e/o zootecnica del fondo, alla valorizzazione e alla trasformazione delle produzioni aziendali;*
- *residenze per carico il familiare gravante sull'azienda (dipendenti della azienda)”*.

In Zona H (Art. 15) “*gli interventi consentiti sono esclusivamente quelli intesi a realizzare ... tutela; a questo scopo il piano si attua per intervento urbanistico preventivo, esclusivamente a mezzo di piani particolareggiati di iniziativa pubblica o mezzo di piano di intervento preventivo di iniziativa privata.*”

Prima dell'approvazione dei piani particolareggiati è fatto divieto ai privati di intraprendere qualsiasi trasformazione urbanistica o edilizia. Gli edifici esistenti in questa zona potranno comunque subire interventi di ristrutturazione e consolidamento senza modifica di sagome e aumento di volume”.

2.3 ALTRI VINCOLI

Tipo di vincolo	Distanza minima del vincolo dal perimetro del complesso (m)	Note
Aree Protette	> 500 m	La Centrale di Compressione non ricade all'interno di alcuna area naturale protetta.
Rete Natura 2000	> 500 m	Il sito individuato per l'ubicazione delle Centrale di Compressione non ricade all'interno di alcun Sito Natura 2000. Il Sito della Rete Natura 2000 più prossimo (ZPS ITB013019 “Isole del Nord-Est tra Capo Ceraso e Stagno San Teodoro”) risulta localizzato a circa 3.5 km dalla Centrale.
Important Bird Areas (IBA)	> 500 m	Il sito individuato per l'ubicazione delle Centrale di Compressione non ricade all'interno di alcuna IBA. L'IBA più prossimità (IBA 174 “Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari”) risulta localizzato a circa 3.5 km dalla Centrale.
PAI (approvato con Decreto del Presidente della Regione No. 67 del 10 Luglio 2006)	> 500 m	La Centrale di Compressione non ricade all'interno di: <ul style="list-style-type: none"> • aree a pericolosità idraulica; • aree a pericolosità geomorfologica.
Vincolo Idrogeologico (RDL No. 3267 del 30 Dicembre 1923)	> 500 m	La Centrale di Compressione non ricade in aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico

<p>Aree vincolate ai sensi del Decreto Legislativo No. 42 del 22 Gennaio 2004</p>	<p>0 m</p>	<p>La Centrale di Compressione è localizzata ad una distanza di circa 120 m dal Rio de su Piricone, ricadendo pertanto parzialmente all'interno della fascia di 150 m dal corso d'acqua (classificata come bene paesaggistico ambientale ex. Art. 142 del D.Lgs No. 42/04 e s.m.i.).</p> <p>La Centrale ricade inoltre parzialmente all'interno della fascia di tutela (300 m) dei laghi.</p> <p>La Centrale è posta a circa 120 m dall'area riconosciuta come bellezza panoramica dal D.Lgs 42/04 "Costa della Gallura di Olbia", tutelata ai sensi del DM 10 Gennaio 1968.</p> <p>Il sito individuato per la localizzazione della Centrale di Compressione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non interessa nessun'altra area o elemento individuato dal PPR come bene paesaggistico ambientale (ex Art. 142 e 143 D.Lgs. 42/04); • non interessa alcuna area o elemento individuato dal PPR tra i beni paesaggistici di interesse storico-culturale.
<p>PPR (approvato con Deliberazione della Giunta Regionale No. 36/7 del 5 Settembre 2006 "<i>Approvazione del Piano Paesaggistico - Primo ambito omogeneo</i>", in conformità a quanto disposto dalla LR 25 Novembre 2004, No. 8).</p>		<p>Il sito individuato per la localizzazione della Centrale di Compressione interessa "Aree ad utilizzazione agro-forestale", costituite da "Colture specializzate e arboree".</p> <p>Il sito individuato per la localizzazione della Centrale di Compressione non interessa alcuna area o elemento individuato dal PPR tra i beni paesaggistici di interesse storico-culturale.</p>

<p>PPR (approvato con Deliberazione della Giunta Regionale No. 36/7 del 5 Settembre 2006 “<i>Approvazione del Piano Paesaggistico - Primo ambito omogeneo</i>”, in conformità a quanto disposto dalla LR 25 Novembre 2004, No. 8).</p>	<p>> 500 m</p>	<ul style="list-style-type: none"> • il sito individuato per la localizzazione della Centrale di Compressione non interferisce con alcun edificato urbano e agricolo, con alcun insediamento turistico e produttivo e con il sistema delle infrastrutture, ricadendo completamente all’interno di “Aree ad utilizzazione agro-forestale”; • l’infrastruttura più prossima alla Centrale segnalata dal PPR è la Discarica “Spirito Santo”, situata a circa 2 km di distanza e segnalata dal PPR.
<p>Vincolo Militare: Legge No. 898 del 24 Dicembre 1976 “<i>Nuova Regolamentazione delle Servitù Militari</i>” così come successivamente modificato dalla Legge No. 104 del 2 Maggio 1990 “<i>Modifiche ed Integrazioni alla Legge 24 Dicembre 1976, No. 898 concernente nuova Regolamentazione delle Servitù Militari</i>”.</p>	<p>> 500 m</p>	<p>Il sito individuato per la localizzazione della Centrale di Compressione non interessa nessuna zona militare individuata.</p>
<p>Vincolo Aeroportuale (L. 4 Febbraio 1963 n.58)</p>		<p>Il sito individuato per la localizzazione della Centrale di Compressione ricade all’interno della superficie orizzontale con altitudine pari a 51 m. L’altezza complessiva (Vent + Piano di campagna) rispetta tale limite.</p>

2.4 ALLEGATI

Figura 1 Inquadramento Territoriale (Scala 1:50,000)

Figura 2 Localizzazione della Centrale (Scala 1:10,000)

3 RELAZIONE SULL'IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

La presente relazione costituisce la previsione dell'impatto acustico associata all'esercizio della Centrale di Compressione di Olbia.

Lo studio d'impatto acustico intende prevedere l'entità delle emissioni sonore dei futuri impianti e quella degli impianti che verranno spenti e valutare se la rumorosità della Centrale nel futuro assetto rispetta i limiti stabiliti dalla Legge 26 Ottobre 1995 No. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" e dal D.M. 14 Novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*", individuando le eventuali scelte progettuali necessarie al rispetto dei limiti vigenti.

Nei paragrafi successivi è identificato l'impatto acustico nella fase di esercizio.

La nuova opera è stata valutata in funzione dell'impatto sonoro che può determinare, nei luoghi frequentati da comunità o persone e nelle aree abitative più vicine alla Centrale.

La caratterizzazione del clima acustico attuale è riportata nella relazione tecnica relativa al monitoraggio acustico, dove sono descritti analiticamente i risultati dell'indagine eseguita il 25-26 Giugno 2008. Tale relazione è integralmente riportata in Appendice B.

3.1 CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE

3.1.1 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.

3.1.2 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 B.

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.

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 B. 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 3.1: 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.

3.1.3 Identificazione delle Sorgenti e dei Recettori

In Figura 3 sono indicate le sorgenti sonore presenti all'interno dell'impianto.

In Figura 4 sono localizzati i recettori più rappresentativi ubicati nelle vicinanze della Centrale.

3.2 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

3.2.1 Metodologia di Analisi

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.

3.2.1.1 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.

3.2.1.2 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;
- $S_0 = 1 \text{ m}^2$.

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.

Tabella 3.2: Sorgenti Sonore

Sorgente	Numero sorgenti	L_p @ 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 azoto	1	64 dB(A) esterno edificio (80 dB(A) interno edificio)	86.5 dB(A)

3.2.1.3 Valutazione dell'Impatto Acustico

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 4.

Tabella 3.3: 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).

Nella seguente Tabella sono inoltre riportati i confronti con i limiti acustici vigenti.

Tabella 3.4: Verifica del rispetto dei Limiti Acustici

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

3.2.1.4 Condizioni di Validità della Simulazione d'Impatto Acustico

Le previsioni riportate nei precedenti paragrafi mantengono la loro validità qualora i dati relativi alla rumorosità emessa dagli impianti, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo mantengano la configurazione e le caratteristiche ipotizzate. Il margine d'errore è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende principalmente dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativi alle macchine.

3.3 ALLEGATI

Figura 3 Localizzazione delle Principali Sorgenti di Emissione Sonora

Figura 4 Simulazione di Impatto Acustico, Propagazione Isofone

4 RELAZIONE TECNICA SU DATI E MODELLI METEO CLIMATICI

4.1 INTRODUZIONE

La presente relazione identifica i dati meteorologici che sono stati utilizzati per caratterizzare la climatologia dell'area e per modellare le ricadute al suolo degli inquinanti.

4.2 DATI METEO CLIMATICI

I dati relativi alla caratterizzazione meteo-climatica (Ministero della Difesa – Servizio Meteorologico dall'Aeronautica Militare, sito web) fanno riferimento alla Centrale meteorologica ENEL/SMAM Olbia – Costa Smeralda a circa 3 km dalla zona di interesse.

4.2.1 Climatologia generale

Per la Centrale di Olbia – Costa Smeralda, i dati in esame si riferiscono ad una serie ventennale di registrazioni iniziate nel 1970. Sono disponibili i seguenti dati meteorologici statistici:

- frequenze della direzione e velocità del vento;
- frequenze delle classi di stabilità atmosferica;
- frequenze della temperatura;
- frequenze delle precipitazioni.

Di seguito si riportano alcune informazioni meteo climatiche che caratterizzano l'area oggetto di indagine

Nella seguente tabella è sintetizzata la distribuzione delle frequenze stagionali e annuali per ciascuna classe di stabilità.

Tabella 4.1: Distribuzione delle Frequenze Stagionali delle Classi di Stabilità – Stazione Meteo di Olbia-Costa Smeralda

Stagione	Frequenza delle Classe di Stabilità (millesimi) Centrale 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%.

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 a:

- distribuzione delle frequenze annuali di direzione e velocità del vento;
- distribuzione delle frequenze annuali di classi di stabilità atmosferica e vento, per le classi da A a F+G e Nebbia.

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 (si veda la Figura 5)

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 "raggi" 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. Dai dati della Centrale di Olbia si rileva che:

- le percentuali delle calme (venti al di sotto dei 2 nodi) risultano circa il 30%;
- i venti con velocità superiore ai 13 nodi sono presenti con una percentuale intorno al 19.7%.

4.2.2 Dati Utilizzati nelle Simulazioni Modellistiche

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

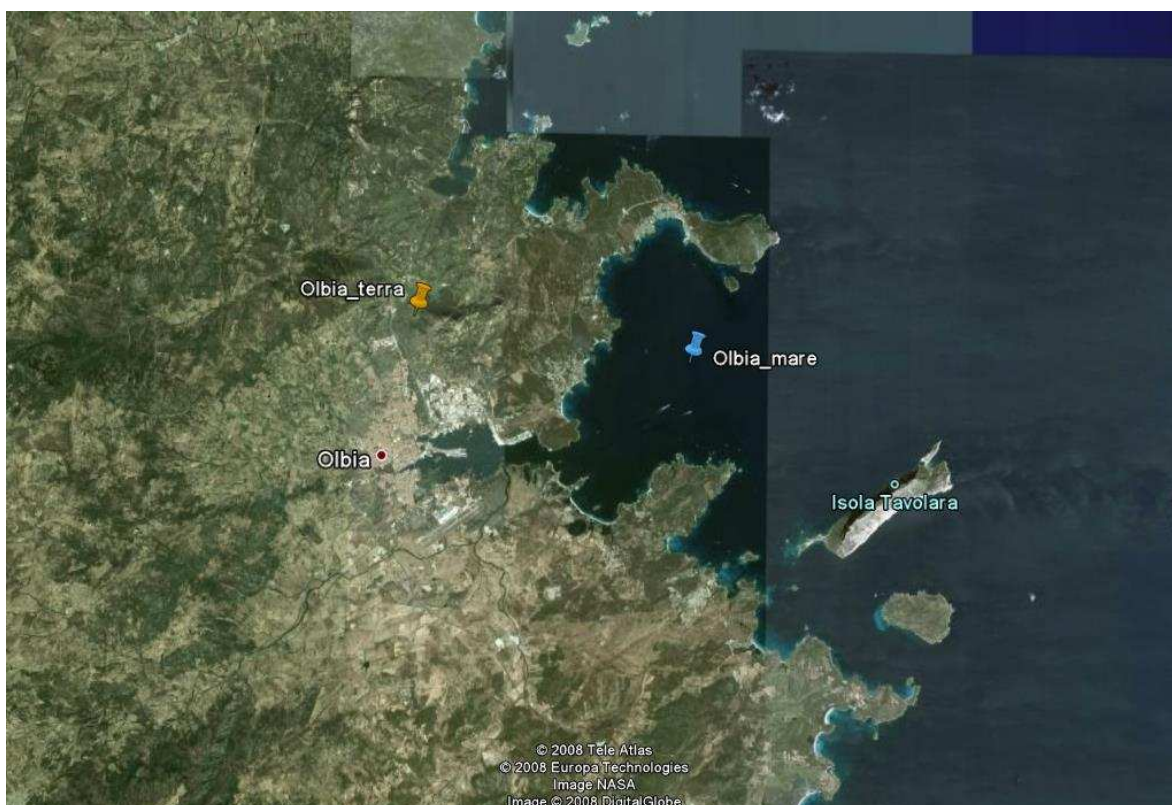
trasformazioni chimiche degli inquinanti (Calori et al., 2005; Finardi et al., 2005; Silibello et al., 2005), a partire da:

- 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.

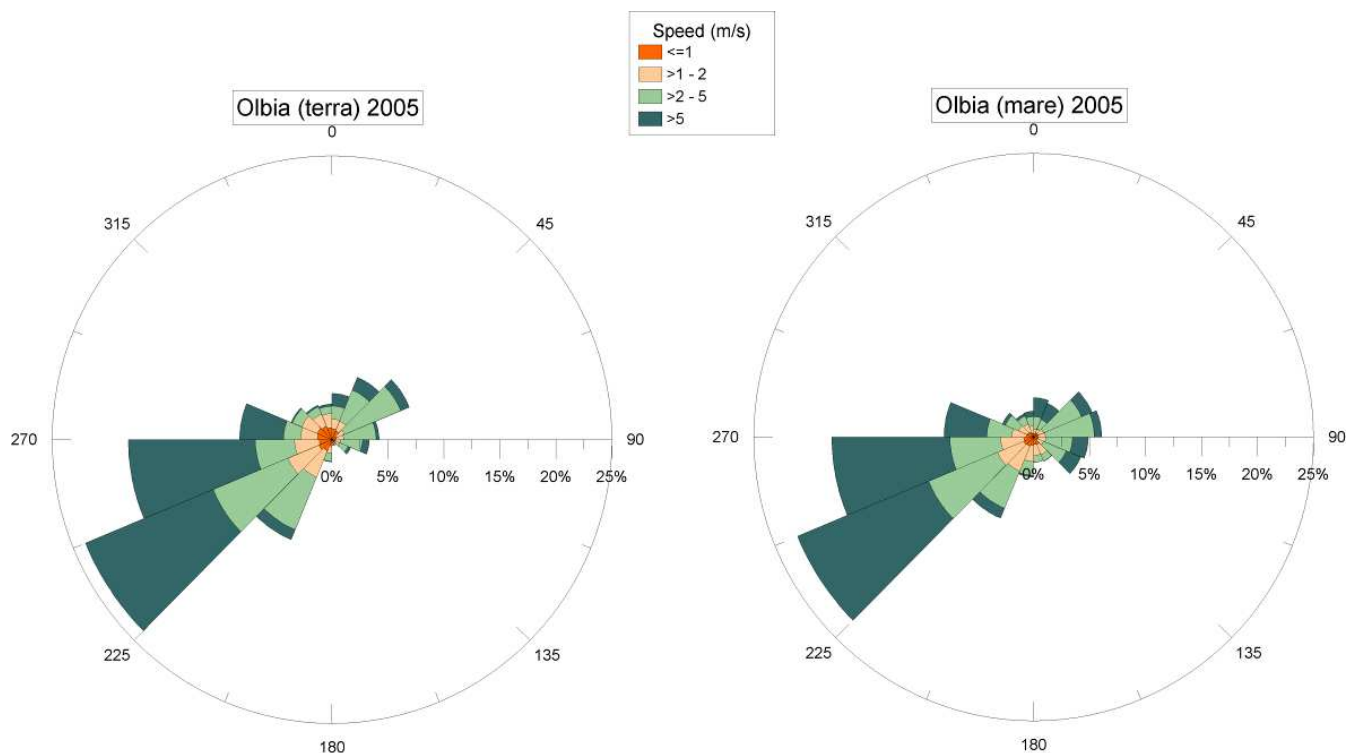
L'estrazione dei dati meteorologici in forma di profili in punti prestabiliti consente di utilizzare simulazioni tridimensionali a risoluzione spaziale più fine.

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.

Figura 4.1: Dati Meteorologici, Punti di Estrazione delle Serie Annuali



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).

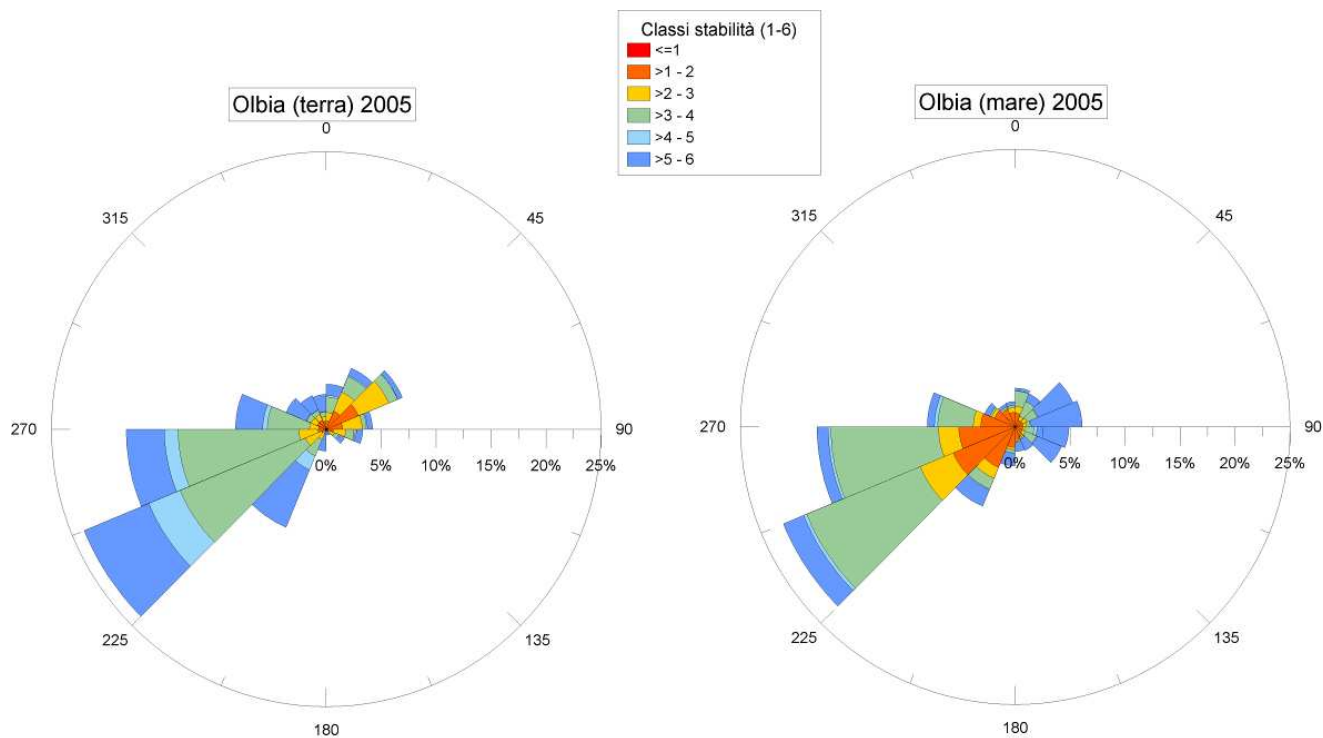
Figura 4.2: Dati Meteorologici, Rose dei Venti nei Punti di Estrazione


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.

Figura 4.3: Dati Meteorologici, Distribuzione della Frequenza delle Classi di Stabilità nei Punti di Estrazione



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.

4.3 MODELLO UTILIZZATO

4.3.1 Caratteristiche del Modello

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.

4.3.2 Dati di Input

Per quanto riguarda i dati meteorologici necessari al modello, sono stati utilizzati i dati estratti a partire dal dataset nazionale di riferimento MINNI (si veda il Paragrafo 4.2.2).

La temperatura della superficie del mare è variabile in relazione alla stagione: il campo di temperatura considerato varia tra 12.5 e 27 °C.

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.

4.4 ALLEGATI

Figura 5 Regime Anemologico, Rose dei Venti, Stazione Olbia-Costa Smeralda

5 RELAZIONE SULL'IMPATTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Nella presente relazione è riportata l'analisi degli effetti ambientali in atmosfera associati all'esercizio della Centrale di Compressione di Olbia. A partire dai quantitativi di inquinanti prodotti dalle sorgenti emissive d'impianto, sono state calcolate le immissioni nell'ambiente e queste ultime sono state confrontate con gli standard di qualità ambientale (SQA).

La presente relazione è così strutturata:

- stato attuale di qualità dell'aria;
- scenari emissivi e analisi delle ricadute.

5.1 STATO ATTUALE DI QUALITÀ DELL'ARIA

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.

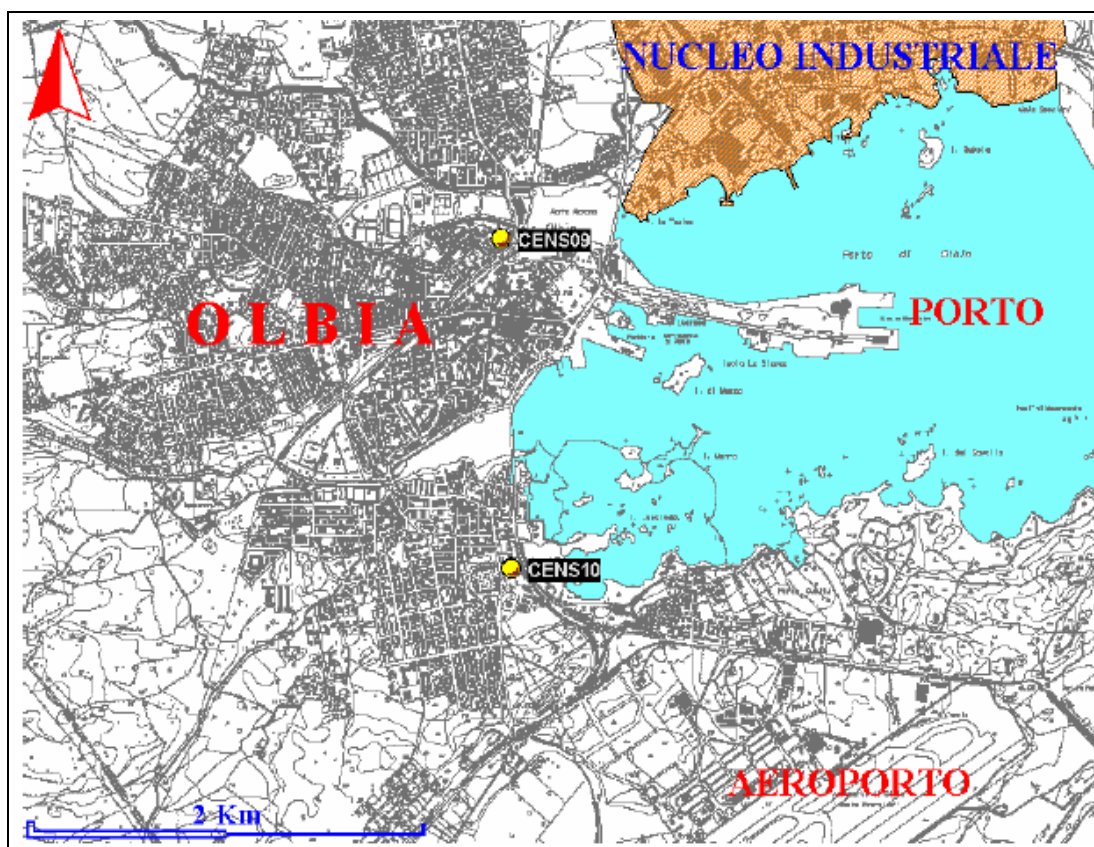
Per la caratterizzazione atmosferica dell'area in esame, si farà riferimento alle due centraline ubicate entrambe in zona urbana della città di Olbia, in particolare:

- 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.

Figura 5.1: Comune di Olbia, Localizzazione delle Centraline di Monitoraggio della Qualità dell'Aria



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 5.1: 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.

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

5.1.1.1 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 5.2: 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.

5.1.1.2 Ossidi di Zolfo

Nelle seguente tabella sono riportati i parametri statistici di interesse:

Tabella 5.3: 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⁾
	No. superi	0	0	Valore da non superare più di 24 volte in un anno
	valore massimo 24 ore	12.9	16.4	125 ⁽³⁾
	No. superi	0	0	Valore da non superare più di 3 volte in un anno

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.

 5.1.1.3 Polveri Sottili (PM₁₀)

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

Tabella 5.4: 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
	No. superi	41	43	da non superare più di 35 volte in un anno
CENSS 10	valore medio annuo	36.71	30.15	40
	valore massimo 24 ore	85.5	89.6	50
	No. superi	21	21	da non superare più di 35 volte in un anno

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.

5.2 ANALISI DELLE RICADUTE

5.2.1 Dati Emissivi

Le sorgenti di emissione continua in atmosfera dalla Centrale di Compressione di Olbia sono costituiti dai camini delle turbine a gas. La localizzazione dei punti di emissione in atmosfera è riportata in Figura 6.

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

Tabella 5.5: 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 PM ₁₀ [mg/Nm ³]		⁽²⁾

Note

(1) Valori a pieno carico con 15% O₂.

(2) Le emissioni di particolato sono prossime allo zero in caso si utilizzi gas di buona qualità e maggiori in caso di utilizzo di combustibili pesanti come il gasolio. Nella Centrale 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 riserva.

5.2.2 Stima delle Ricadute di NO_x

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 delle seguenti concentrazioni di NO₂ a livello del suolo:

- valori massimi orari (99.8 percentile dei valori medi orari di NO₂), valore da non superare più di 18 volte in un anno;
- valori medi annui.

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.

5.2.2.1 Valori Massimi Orari

I risultati delle analisi condotte sono presentati in Figura 7, in termini di mappe di isoconcentrazione massime orarie di NO_x (99.8° Percentile) al livello del suolo.

Dall'esame della Figura 7 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.

Nella seguente tabella, a titolo di confronto indicativo, si riporta il confronto fra le concentrazioni massime di NO₂ stimate dal modello ed il limite di normativa.

Tabella 5.6: Ricadute di NO₂ a Livello del Suolo, Concentrazione Massima Oraria, Valore da non Superare più di 18 volte/anno (99.8° Percentile)

Inquinante	Descrizione Simulazione	Valori Massimi Stimati (µg/m ³)	Limite DM 60/02 (µg/m ³)
NO ₂	99.8 Percentile delle concentrazioni orarie	69.6	200

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.

5.2.2.2 Valori Medi Annu

I risultati delle analisi condotte in termini di mappe di isoconcentrazione medie annue di NO_x al livello del suolo sono presentati in Figura 8.

Dall'esame della Figura 8 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 5.7: Ricadute di NO₂ a Livello del Suolo, Concentrazione Media Annua

Inquinante	Descrizione Simulazione	Valori Massimi Stimati (µg/m ³)	Limite DM 60/02 (µg/m ³)
NO ₂	media annua	2.6	40

Il confronto presentato in tabella evidenzia che i valori di ricaduta stimati per l' NOx risultano sensibilmente inferiori al limite normativo, pari di 40 µg/m³.

5.3 ALLEGATI

Figura 6 Localizzazione dei Punti di Emissione in Atmosfera

Figura 7 Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni Orarie di NOx in Atmosfera al Livello del Suolo, Valore Superato 18 Volte in un Anno

Figura 8 Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni Medie Annue di NOx in Atmosfera al Livello del Suolo

6 RELAZIONE TECNICA SUI PROCESSI PRODUTTIVI

La relazione tecnica sui processi produttivi è riportata in Appendice C.

7 RELAZIONE DI CONFRONTO TRA LE TECNICHE UTILIZZATE E I BREF/BAT

7.1 INTRODUZIONE

La presente relazione riporta il confronto fra le tecniche di processo della Centrale di Compressione di Olbia e le Migliori Tecniche Disponibili indicate nelle Linee Guida o, qualora mancanti, con le Best Available Techniques nei BREFs europei.

Il confronto è relativo a:

- linea fumi e sistemi di abbattimento;
- monitoraggio.

I documenti presi come riferimento per il confronto sono:

- Grandi Impianti di Combustione, Linee Guida per le Migliori Tecniche Disponibili;
- Elementi per l'Emanazione delle Linee Guida per l'Identificazione delle Migliori Tecniche Disponibili.

7.2 LINEA FUMI E SISTEMI DI TRATTAMENTO

Con riferimento alla fase Linea Fumi e Sistemi di Abbattimento, nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nella Centrale di Olbia e le Linee Guida per le Migliori Tecniche Disponibili per i Grandi Impianti di Combustione.

Tabella 7.1: Confronto tra le Linee Guida per le MTD per i Grandi Impianti di Combustione e la Centrale di Olbia, Linea Fumi e Sistemi di Trattamento

Confronto tra le Linee Guida per le MTD per i Grandi Impianti di Combustione e la Centrale di Olbia				
Capitolo	Pag.	Aspetto	Disposizione da Linee Guida	Situazione impianto
5.2.6	53	Abbattimento emissioni	<u>Possibili MTD per abbattimento emissioni</u> : i DLN sono indicati quali possibili MTD per ridurre le emissioni di NOx.	Nella Centrale di Olbia i bruciatori della turbina a gas sono dotati di DLN.

7.3 MONITORAGGIO

Con riferimento all'Attività "Monitoraggio", nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nella Centrale di Compressione di Olbia e gli "Elementi per l'Emanazione delle Linee Guida per l'Identificazione delle Migliori Tecniche Disponibili – Sistemi di Monitoraggio".

Tabella 7.2: Confronto tra le Confronto fra Elementi per l'Identificazione di MTD in materia di Monitoraggio e Centrale di Olbia

Capitolo	Pag.	Aspetto	Disposizione da Linee Guida	Situazione impianto
		Monitoraggio emissioni in atmosfera	<u>Monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera:</u> le LG evidenziano come il monitoraggio in continuo, pur comportano onerie conomici maggiori, sia il miglior sistema di monitoraggio.	La Centrale sarà dotata di un sistema di monitoraggio continuo delle emissioni. Le apparecchiature di misura saranno le più precise ed affidabili disponibili sul mercato e comunque del tipo approvato dalle norme di legge.

MTF/MCO/CSM/PAR/RC: csm