

**SEZIONE C2: AGGIORNAMENTO DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**
**INDICE**

	<u>Pagina</u>
<b>ELENCO DELLE TABELLE</b>	<b>IV</b>
<b>ELENCO DELLE FIGURE</b>	<b>V</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 NUOVA UBICAZIONE DELLA CENTRALE DI COMPRESSIONE</b>	<b>3</b>
2.1 MOTIVAZIONI DELLO SPOSTAMENTO DELLA CENTRALE	3
2.2 NUOVO SITO DI VENAFIORITA	3
2.3 CONFRONTO FRA I SITI	3
2.3.1 Fattori Discriminanti nella Comparazione fra i Siti	4
2.3.2 Analisi Comparativa Siti	7
<b>3 VINCOLI E CONDIZIONAMENTI E APPLICAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI</b>	<b>8</b>
3.1 LEGGI	8
3.2 NORMALIZZAZIONI	10
3.2.1 Recipienti in Pressione	10
3.2.2 Tubazioni	10
3.2.3 Impianti Strumentali	10
3.2.4 Impianti Elettrici e Zone Pericolose	11
3.2.5 Impianti Antincendio	11
3.2.6 Civile/Strutturale	12
3.3 VINCOLI E CONDIZIONAMENTI DALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	12
3.4 APPLICAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI	12
3.4.1 Sistemi di Contenimento delle Emissioni di Inquinanti in Atmosfera	12
3.4.2 Sistemi per la Prevenzione della Contaminazione del Terreno	14
3.4.3 Altri Accorgimenti Progettuali	15
3.4.4 Attività di Monitoraggio	15
<b>4 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO DELLA CENTRALE</b>	<b>16</b>
4.1 CONFIGURAZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	16
4.2 PRINCIPALI COMPONENTI DELL'IMPIANTO	17
4.2.1 Sistema di Compressione	17
4.2.2 Sistema Generazione Elettrica di Emergenza	18
4.2.3 Trappole di Lancio e Ricevimento PIG	18
4.3 SISTEMI AUSILIARI	18
4.3.1 Sfiati, Blow Down e Sistema di Recupero Gas	18
4.3.2 Sistema di Filtrazione Gas	19
4.3.3 Sistema Gas Combustibile	19
4.3.4 Sistema Caldaie	20
4.3.5 Sistema Aria Compressa	21
4.3.6 Sistema Raccolta Acque Reflue Industriali	21
4.3.7 Sistema Drenaggi	21
4.3.8 Sistema Acqua Antincendio	22

**SEZIONE C2: AGGIORNAMENTO DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**
**INDICE  
(Continuazione)**

	<u>Pagina</u>
4.3.9 Sistema di Stoccaggio, Carico e Scarico Olio Turbogruppi	22
4.3.10 Sistema Antincendio	22
4.3.11 Sistema di Illuminazione	22
<b>4.4 OPERE CIVILI</b>	<b>23</b>
4.4.1 Preparazione dell'Area	23
4.4.2 Opere di Palificazione	23
4.4.3 Fabbricati e Cabinati	23
4.4.4 Reti di Raccolta Acque Reflue	24
4.4.5 Opere Ausiliarie	24
<b>4.5 SISTEMA DI AUTOMAZIONE</b>	<b>25</b>
4.5.1 Sistema Blocchi e Sicurezze	25
4.5.2 Interfaccia Operatore e Consolle	25
4.5.3 Sistema Allertamento Acustico	25
4.5.4 Rete di Comunicazione	26
4.5.5 Sistema di Telelettura	26
4.5.6 Sistema Telefonico	26
4.5.7 Strumentazione in Campo	26
4.5.8 Valvole di Blocco, Regolazione e Sicurezza	26
<b>5 TEMPI E FASI DEL PROGETTO</b>	<b>27</b>
5.1 SVILUPPO DELL'INGEGNERIA	27
5.2 COSTRUZIONE DELLA CENTRALE	28
5.3 COMMISSIONING ED AVVIAMENTO DELLA CENTRALE	28
<b>6 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI CANTIERE</b>	<b>29</b>
6.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA	29
6.2 EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI	29
6.3 PRELIEVI IDRICI	29
6.4 SCARICHI IDRICI	30
6.5 PRODUZIONE DI RIFIUTI	30
6.6 UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI	30
6.7 TRAFFICO MEZZI	31
<b>7 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI ESERCIZIO</b>	<b>33</b>
7.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA	33
7.2 EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI	34
7.3 PRELIEVI IDRICI	34
7.4 SCARICHI IDRICI	35
7.5 PRODUZIONE DI RIFIUTI	35
7.6 UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI	36
7.7 TRAFFICO MEZZI	36
7.8 ILLUMINAZIONE DELL'AREA	36

**SEZIONE C2: AGGIORNAMENTO DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE****INDICE  
(Continuazione)**

	<b><u>Pagina</u></b>
<b>8 PROVVEDIMENTI PROGETTUALI PER LA MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DELL'INTERVENTO</b>	<b>37</b>
8.1 MISURE DI OTTIMIZZAZIONE	37
8.2 BONIFICA E RIPRISTINO AMBIENTALE A FINE ESERCIZIO	38
<b>9 SISTEMI DI MONITORAGGIO</b>	<b>39</b>
9.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA	39
9.2 MONITORAGGIO CONSUMI	40
9.3 RUMORE	40
9.4 PRODUZIONE RIFIUTI	40
9.5 SCARICHI IDRICI	40
<b>10 ASPETTI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO</b>	<b>41</b>
10.1 ANALISI DEI MALFUNZIONAMENTI ED EVENTI INCIDENTALI	41
10.1.1 Fuoriuscita di Gas Naturale	41
10.1.2 Incendio	42
10.1.3 Contaminazione di Suolo, Sottosuolo e ed Inquinamento Idrico	42
10.2 CRITERI GENERALI DI SICUREZZA	42
10.2.1 Disposizione Planimetrica (Layout)	43
10.2.2 Misure per il Contenimento di Rilasci Incidentali	43
10.3 CLASSIFICAZIONE AREE PERICOLOSE	44
10.4 SISTEMI DI SEGNALAZIONE, COMUNICAZIONE E ALLARME	44
<b>RIFERIMENTI</b>	

---

**ELENCO DELLE TABELLE**

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 2.1: Sintesi Comparativa dei Siti di Localizzazione della Centrale	7
Tabella 4.1: Caratteristiche delle Turbine e dei Compressori	17
Tabella 4.2: Caratteristiche delle Caldaie di Riscaldamento del Gas Combustibile	20
Tabella 4.3: Caratteristiche delle Caldaie di Riscaldamento Ambienti	21
Tabella 6.1: Stima del Consumo di Suolo, Terre e Rocce da Scavo, Fase di Cantiere	31
Tabella 6.2: Mezzi di Cantiere	31
Tabella 6.3: Traffico di Mezzi in Fase di Realizzazione	32
Tabella 7.1: Emissioni in Atmosfera da Sorgenti Continue	33
Tabella 7.2: Emissioni in Atmosfera da Sorgenti di Emergenza	33
Tabella 7.3: Emissioni Sonore in Fase di Esercizio	34
Tabella 7.4: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	35
Tabella 7.5: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio	35
Tabella 7.6: Rifiuti prodotti in Fase di Esercizio	36
Tabella 7.7: Utilizzo Materie Prime e Risorse Naturali in Fase di Esercizio	36

## ELENCO DELLE FIGURE

### **Figura No.**

Figura C2_2.1	Alternative di Localizzazione della Centrale
Figura C2_2.2	Layout di Centrale
Figura C2_2.3	Modello Planovolumetrico della Centrale
Figura C2_4.1	Schema di Flusso Semplificato dell'Unità di Compressione
Figura C2_5.1	Cronoprogramma delle Fasi di Costruzione della Centrale
Figura C2_6.1	Flussi in Ingresso e in Uscita dalla Centrale
Figura C2_6.2	Localizzazione dei Punti di Emissione in Atmosfera
Figura C2_6.3	Localizzazione delle Principali Sorgenti di Emissione Sonora



**RAPPORTO  
CHIARIMENTI ED INTEGRAZIONI AL SIA  
VOLUME C – CENTRALE DI COMPRESSIONE DI OLBIA  
SITO DI VENAFIORITA  
SEZIONE C2 – AGGIORNAMENTO DEL QUADRO PROGETTUALE  
GASDOTTO ALGERIA – SARDEGNA – ITALIA (GALSI)**

## **1 INTRODUZIONE**

La presente Sezione C2 degli elaborati di chiarimento e integrazione allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto GALSI è riferita alla Centrale di Compressione ed è dedicata ad un aggiornamento dei contenuti del Quadro di Riferimento Progettuale del SIA originariamente predisposto per la Centrale di Olbia sita in prossimità di Punta Lucaridda (Volume V, Sezione Vb – Luglio 2008) e consegnato agli Enti per l'avvio dell'iter autorizzativo.

Con riferimento al nuovo sito di localizzazione della Centrale di Compressione di Venafiorita il presente Quadro di Riferimento Progettuale fornisce la descrizione degli elementi progettuali e le soluzioni adottate con particolare riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi accessibili.

Il documento si articola come segue:

- il Capitolo 2 descrive il nuovo sito di localizzazione della Centrale, le motivazioni dello spostamento e un'analisi delle alternative;
- il Capitolo 3 riporta i vincoli e i condizionamenti che hanno portato alle scelte progettuali, anche in applicazione delle migliori tecniche disponibili;
- nel Capitolo 4 sono riportate le principali caratteristiche progettuali della Centrale di Compressione;
- nel Capitolo 5 è descritta la tempistica prevista per la realizzazione delle opere;
- nel Capitolo 6 vengono presentate l'analisi delle azioni progettuali e la definizione dei fattori di impatto, con riferimento alla fase di costruzione;
- il Capitolo 7 individua le interazioni con l'ambiente in fase di esercizio;
- il Capitolo 8 individua i provvedimenti progettuali per la mitigazione degli impatti;
- il Capitolo 9 descrive il sistema di monitoraggio proposto per la Centrale;
- il Capitolo 10 riporta l'analisi dei malfunzionamenti e degli eventi accidentali che possono verificarsi nell'impianto e descrive i principali aspetti di sicurezza connessi alla gestione dello stesso.

Il rapporto fornisce, secondo quanto richiesto dalla normativa in materia di VIA:

- una descrizione del progetto e delle soluzioni adottate sulla base degli studi preliminari effettuati;

- l'inquadramento dell'opera nel territorio a livello locale ed a livello di area vasta interessata;
- le ragioni che hanno guidato la definizione del progetto, le motivazioni tecniche delle scelte progettuali ed i provvedimenti adottati per migliorare il suo inserimento nell'ambiente.

Le informazioni e i dati progettuali riportati nel presente documento fanno riferimento ai seguenti elaborati di progetto:

- planimetria aggiornata dell'impianto (Sofregaz, 2009) e sezioni degli edifici;
- aggiornamento degli Elaborati di Progetto della Centrale e Comunicazioni (Galsi, 2009).

## **2 NUOVA UBICAZIONE DELLA CENTRALE DI COMPRESSIONE**

Nel presente Capitolo vengono trattati i seguenti aspetti:

- motivazioni dello spostamento della Centrale;
- analisi del nuovo sito di localizzazione della Centrale a Venafiorita;
- comparazione fra le alternative di localizzazione.

### **2.1 MOTIVAZIONI DELLO SPOSTAMENTO DELLA CENTRALE**

A seguito degli esiti delle campagne di Verifica Preliminare Archeologica richieste dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali, svolte in collaborazione con la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Sardegna, le quali hanno evidenziato nell'area originariamente scelta per la localizzazione della Centrale la presenza di evidenze presumibilmente riferibili ad un insediamento archeologico sulle sponde del Fiume Padrogianus, Galsi ha ritenuto opportuno individuare un sito alternativo per l'ubicazione dell'impianto su un'area già antropizzata in corrispondenza dell'ex-aeroporto di Olbia (località Venafiorita).

### **2.2 NUOVO SITO DI VENAFIORITA**

La Centrale di Compressione è ubicata in parte all'interno dell'area che ospitava il vecchio aeroporto di Olbia (Aeroporto di Venafiorita) ed in parte in terreni destinati a coltivazioni agricole e a pascolo.

La zona in esame si mantiene sostanzialmente pianeggiante; sono presenti alcuni rilievi collinari costituiti a Nord-Est dal Monte S'Aspe, a Nord dal rilievo su cui si trova il Castello Pedres e a Nord-Est dal Monte Longu. Si segnala la presenza del Rio Vena Fiorita a circa 500 m a Nord della Centrale e di un piccolo corpo idrico affluente del Riu Nannuri a circa 200 m a Sud della Centrale.

La Centrale si estenderà sempre su un'area di circa 190,000 m<sup>2</sup>. La strada di accesso sarà costituita dal rifacimento della pista esistente dell'ex-aeroporto, che si collegherà alla Strada Provinciale No. 24 Loiri-Olbia. Il layout aggiornato della Centrale è mostrato in Figura C2\_2.2.

A Nord-Est dell'impianto è presente il Centro Elicotteristi dei Carabinieri, ubicato anch'esso all'interno dell'area aeroportuale dell'ex-aeroporto di Olbia. Ad Ovest e a Sud sono presenti alcune abitazioni, a distanze comunque non inferiori a 200 m dal perimetro di Centrale, ed edifici agricoli sparsi.

### **2.3 CONFRONTO FRA I SITI**

Nel presente Capitolo è riportato il confronto fra le diverse alternative di localizzazione della Centrale di Compressione prese in considerazione nella storia del progetto facendo riferimento all'approdo del metanodotto prescelto (Comune di Olbia, Località le Vecchie Saline).

Le macro alternative relative anche ad altri tracciati del metanodotto sono già state analizzate nel Volume Introduttivo del SIA originariamente predisposto (Volume I, Sezione Ia – Luglio 2008), cui si rimanda per ulteriori informazioni non contenute nel presente documento.

Nella Figura C2\_2.1 allegata si riporta un inquadramento delle diverse alternative di localizzazione che sono state esaminate per la Centrale.

La comparazione delle diverse ipotesi di localizzazione della Centrale di Compressione è avvenuta attraverso l'analisi dei principali impatti ambientali dell'opera in relazione ai siti individuati come potenzialmente idonei.

### **2.3.1 Fattori Discriminanti nella Comparazione fra i Siti**

Sulla base delle valutazioni riportate si è potuto procedere ad evidenziare le caratteristiche delle diverse localizzazioni che possono ridurre al minimo i principali impatti associati alla realizzazione della Centrale, riassumibili in:

- emissioni in atmosfera (variazione dello stato di qualità dell'aria);
- uso di suolo:
  - consumo di suolo,
  - adattamento alla morfologia;
- impatto paesaggistico per la presenza della nuova struttura;
- modifiche al clima acustico per le emissioni sonore degli impianti;
- interferenze con siti archeologici, ipotizzabili a partire dalla presenza di reperti.

Nel seguito sono brevemente descritte le caratteristiche principali di tali impatti.

#### **2.3.1.1 Emissioni in Atmosfera**

L'esercizio della Centrale determinerà emissioni in atmosfera dai turbocompressori e dalle caldaie per il preriscaldamento del gas.

Tali emissioni determineranno delle ricadute al suolo di inquinanti (prevalentemente NOx), che avranno un impatto, seppur minimo, allo stato di qualità dell'aria.

La localizzazione della centrale, e quindi delle sorgenti emmissive, influenza solo in minima parte l'entità delle ricadute massime dell'impianto, mentre risulta importante per la determinazione delle aree più o meno interessate dalle ricadute.

Il criterio adottato per la valutazione dei siti è stato quello di rimanere il più lontano possibile da centri abitati, minimizzando le ricadute ambientali sulle aree più popolate.

Per quanto riguarda i siti individuati si può sintetizzare che:

- l'Alternativa 1 (Santo Spirito), dista 2 km dall'abitato di Murta Maria e 5.5 km da Olbia;
- l'Alternativa 2 (Padrogianus-Est), dista 3 km dall'abitato di Murta Maria e 5 km da Olbia;
- l'alternativa 3 (Padrogianus), dista circa 4.5 km dall'abitato di Murta Maria e 5 km da Olbia;
- l'Alternativa 4 (Venafiorita) dista 8 km dall'abitato di Murta Maria e 4 km da Olbia.

### 2.3.1.2 Occupazione di Suolo e Movimenti Terra

La realizzazione della Centrale prevede l'occupazione di un'area di estensione pari a circa 19 ha. Tale estensione è di entità rilevante rispetto alla disponibilità di spazi esistente nell'area indagata e rispetto a potenziali attività di sbancamento.

Si ricorda che l'area di indagine è comunque limitata perché funzionalmente legata al metanodotto e quindi dipendente dalla scelta di approdo individuata (Località le Vecchie Saline).

I criteri di localizzazione sono stati:

- privilegiare aree incolte e poco urbanizzate;
- evitare la prossimità con aree residenziali;
- evitare la prossimità con aree turistiche o di espansione urbanistica.

A seconda della morfologia più o meno pianeggiante che caratterizza i singoli siti è stata valutata anche l'entità dei movimenti terra, in relazione ad eventuali sbancamenti necessari per recuperare la superficie necessaria alla centrale, con maggiori disturbi in termini di traffico mezzi, rumore e polveri.

Per quanto riguarda i siti individuati si può sintetizzare che:

- l'Alternativa 1 (Santo Spirito), interessa un'area incolta in una zona morfologicamente irregolare (quote fra i 20 m s.l.m. e i 45 m s.l.m.) ubicata nella valle tra Monte Freare e Monte Spirito Santo. L'area è poco urbanizzata anche considerando la presenza poco più a Sud della Discarica Spirito Santo di Olbia;
- l'Alternativa 2 (Padrogianus-Est), interessa un'area pianeggiante caratterizzata da terreni destinati a coltivazioni agricole e pascolo in sponda destra del Rio Padrogianus. L'area si affaccia sulla strada di accesso ad una cava ed è prevista nel futuro una sua trasformazione a strada provinciale. Attualmente l'area è poco urbanizzata;
- L'alternativa 3 (Padrogianus), occupa un'area pianeggiante a circa 120 m di distanza ad Ovest del Rio Padrogianus (sponda sinistra). L'area è poco urbanizzata e costituita da aree di pascolo;
- L'Alternativa 4 (Venafiorita), interessa l'area occupata dall'ex-aeroporto di Olbia, attualmente in disuso e di cui rimane visibile ancora la vecchia pista di atterraggio. Il terreno è pianeggiante e le aree intorno sono poco urbanizzate.

### 2.3.1.3 Impatto Paesaggistico

L'impatto paesaggistico della Centrale è riconducibile alla presenza fisica dell'impianto, composto da alcuni edifici e da apparecchiature ed impianti, tra cui gli sfiati di sicurezza che sono gli elementi più alti.

Nell'area di Olbia, a vocazione principalmente turistica, la componente antropica del paesaggio è limitata alla presenza delle infrastrutture di trasporto (porto, aeroporto) e di numerosi capannoni, prevalentemente nell'area industriale/commerciale a Nord di Olbia.

Requisito fondamentale della scelta del sito è stato dunque che l'impianto non fosse visibile dalla zona costiera, che soprattutto in estate rappresenta di gran lunga l'area a fruizione turistica più importante. Tutte le alternative risultano non visibili dalla città di Olbia.

Per quanto riguarda i siti individuati è possibile riassumere che:

- l'Alternativa 1 (Santo Spirito), è localizzata in linea d'aria più vicino alla costa, ma in posizione incassata nella valle tra Monte Freare e Monte Spirito Santo, in posizione tale da renderla non visibile alle aree turistiche ubicate lungo la costa nord-orientale di Olbia;
- l'Alternativa 2 (Padrogianus-Est), dista circa 2.8 km dalla costa ed ubicato nella piana del Rio Padrogianus. Tale alternativa risulta decisamente più visibile dell'Alternativa 1 e quindi visibile dalla costa;
- l'alternativa 3 (Padrogianus), è localizzata a circa 4.8 km dalla costa ed è inserita in un ambiente parzialmente boscato, che permette un ottimo mascheramento per le aree circostanti (sia prossime che distanti). Anche tale sito non sarà visibile dalla costa;
- l'Alternativa 4 (Venafiorita), è il sito più distante dalla costa fra tutte le alternative (8 km). Si inserisce in un ambiente pianeggiante ed aperto ma protetto in più direzioni da rilievi collinari (Monte S'Aspe, il rilievo su cui si trova il Castello Pedres e il Monte Longu). Il sito è caratterizzato da una maggiore visibilità nelle aree circostanti ma non sarà comunque visibile dalla costa.

#### 2.3.1.4 Impatto Acustico

La Centrale sarà caratterizzata dalla presenza, durante il normale esercizio, di alcune sorgenti sonore che determineranno una modifica al clima acustico entro una distanza di alcune centinaia di metri dall'impianto.

L'entità di tale impatto è determinata da:

- l'attuale clima acustico delle aree (meno rumorosa è l'area, più rilevante sarà l'impatto);
- l'ubicazione e la rumorosità delle nuove sorgenti sonore;
- la distanza del sito da possibili recettori (abitazioni, uffici, ecc...).

I criteri valutati per la localizzazione della Centrale sono stati:

- evitare aree residenziali;
- evitare aree particolarmente silenziose.

Per quanto riguarda i siti individuati si può sintetizzare che:

- l'Alternativa 1 (Santo Spirito) è localizzata in un'area parzialmente antropizzata (piattaforma trattamento rifiuti e Discarica di Santo Spirito) ma non urbanizzata. Si è però rilevata la presenza di un recettore prossimo alla Centrale (circa 100 m), dal quale non è possibile allontanarsi a causa degli spazi ristretti in morfologia complessa;
- l'Alternativa 2 (Padrogianus-Est) è caratterizzata dalla presenza di diversi ricettori, l'abitazione più vicina è a circa 250 m;
- l'alternativa 3 (Padrogianus) interessa un'area agricola posta a circa 600 m da una cava. Il ricettore più vicino è posto a circa 300 m dalla Centrale;
- l'Alternativa 4 (Venafiorita) è situata in corrispondenza dell'ex aeroporto di Olbia, interessando un'area parzialmente antropizzata (presenza della pista di atterraggio in disuso). L'abitazione più vicina è ubicata a 200 m dalla Centrale.

### 2.3.1.5 Interferenze con Aree Archeologiche

Nella primavera del 2009 l'intero Progetto è stato oggetto di campagne di Verifica Preliminare Archeologica, così come richiesto dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali. Sia le aree interessate dal metanodotto sia quella di Centrale sono state indagate attraverso campagne svolte in collaborazione con la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Sardegna.

Il sito originariamente scelto per la Centrale (Alternativa 3- Padrogianus) ha mostrato evidenze presumibilmente riferibili ad un insediamento archeologico sulle sponde del Fiume Padrogianus. Con riferimento alla bibliografia esistente in materia tale insediamento si estendeva anche in sponda destra al fiume, interessando potenzialmente anche l'Alternativa 2 (Padrogianus-Est).

L'Alternativa 1 (Santo Spirito) non è stata oggetto di indagine in quanto già scartata in tale fase del progetto.

L'analisi del sito dell'Alternativa 4 (Venafiorita) ha portato ad individuare solo la presenza di materiale sparso.

### 2.3.2 **Analisi Comparativa Siti**

Con riferimento alla tipologia di Impatti descritti al Paragrafo precedente per i quattro siti individuati si riporta nella tabella seguente una sintesi delle valutazioni effettuate, associando al colore verde un giudizio positivo e al rosso un giudizio negativo.

**Tabella 2.1: Sintesi Comparativa dei Siti di Localizzazione della Centrale**

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
<b>ATMOSFERA</b>				
Distanza da nuclei abitati				
<b>USO SUOLO</b>				
Aree Incolte e non urbanizzate				
Morfologia regolare				
<b>PAESAGGIO</b>				
Visibilità dalla Costa				
<b>RUMORE</b>				
Prossimità ad Abitazioni				
<b>ARCHEOLOGIA</b>				
Possibile Presenza di Reperti	(1)			

Nota:

1) Non oggetto di Verifica Preliminare Archeologica in quanto già scartata nella primavera del 2009.

### **3 VINCOLI E CONDIZIONAMENTI E APPLICAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI**

Gli interventi che si andranno a realizzare sono stati progettati nel rispetto di tutte le norme e i regolamenti esistenti; in particolare ci si è attenuti alla seguente vigente legislazione. Al Paragrafo 3.4 sono analizzate le scelte progettuali per l'applicazione delle migliori tecniche disponibili.

#### **3.1 LEGGI**

Gli atti legislativi di riferimento per l'opera in esame sono i seguenti:

- DM 17 Aprile 2008, Regola Tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0.8;
- DM 24 Novembre 1984, Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8;
- Legge del 10 Maggio 1976 No. 319, Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento;
- DPR del 24 Maggio 1988 No. 203. Attivazione delle direttive CEE in materia di qualità dell'aria (emissioni gassose in atmosfera);
- DM del 16 Febbraio 1982 (Ministero degli Interni). Modificazioni del DM del 27 Settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
- DPR del 29 Luglio 1982 No. 577. Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendio;
- Circolare del 1 Dicembre 1982 No. 53 (Ministero degli Interni). Servizi di prevenzione incendi in materia di rischi di incendi rilevanti. Indicazioni applicative;
- Legge No. 66 del 4 Marzo 1982 e norme integrative dell'ordinamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco;
- DM del 16 Novembre 1983 (Ministero degli Interni). Elenco della attività, nel campo di rischi d'incendi rilevanti, all'esame degli ispettori regionali e interregionali;
- Legge del 7 Dicembre 1984 No. 818. Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- DPR 27 Aprile 1955 No. 547 relativo alle Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- DPCM del 1° Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli impianti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.Lgs 15 Agosto 1991, No. 277. Attuazione delle direttive No. 80/1197/CEE, 82/605/CEE, 83/477/CEE, 86/188/CEE e 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della Legge 30 Luglio 1990, No. 212;
- DPR del 19 Marzo 1956 No. 303. Norme generali per l'igiene del lavoro;

- Legge 1° Marzo 1968 No. 186 relativa al riconoscimento delle Norme CEI quali norme di buona tecnica;
- DPR 21 Luglio 1982 No. 675 relativo al recepimento della direttiva CEE/79/196 sui metodi di protezione che si applicano al materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in "atmosfera esplosiva";
- Legge 18 Ottobre 1977 No. 791 sull'attuazione della direttiva CEE/73/23 relativa al materiale elettrico destinato ad essere impegnato entro certi limiti di tensione;
- Direttiva 2006/95/CE “Materiale elettrico utilizzato per tensioni fino a 1000Vca e1500Vcc;
- Decreto Legislativo 81/08 riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- Decreto Legislativo 19 Marzo 1996 No. 242 “Modifiche ed integrazione al D.Lgs 9 settembre 1994 No. 626” recante attuazione di direttive Comunitarie riguardanti il miglioramento delle sicurezze e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- Direttiva 2006/42/CE ex 98/37/CE – Direttiva Macchine;
- DPR 24 Luglio 1996 No. 459 “Regolamento per l’attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE, ” concernenti il ravvicinamento della legislazione degli Stati Membri relative alle macchine;
- Direttiva 2004/108/CE ex 89/336/CE compatibilità elettromagnetica;
- DM 10 Marzo 1998 “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro;
- DPR 547/55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- L. 52/96 recepimento della Direttiva Europea n°94/9/CE (Atex);
- L. 150/89 (Direttiva europea n°82/130) Norme transitorie per la costruzione e vendita del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva;
- DPR 727/82 (Direttiva europea n° 79/196/CE) Materiali per i quali si applicano taluni sistemi di protezione;
- DPR 126/98 Regolamento recante norma per l’attuazione della Direttiva 94/9/C (Atex) in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati destinati ad essere utilizzati in atmosfera parzialmente esplosiva (obbligo, a partire dal 1° Luglio 2003, di marcatura CE anche su detto materiale);
- DM 1° Marzo 1983 Designazione dell’organismo italiano autorizzato a rilasciare i certificati per il materiale elettrico antideflagrante ed elenco degli altri organismi CEE autorizzati;
- DPR 462/01 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi contro le scariche atmosferiche, dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e impianti elettrici pericolosi;
- D.Lgs 233/03 Attuazione della Direttiva europea 99/92/CE e altre concernenti il miglioramento della sicurezza e salute dei lavoratori durante il lavoro;

- Decreto Presidente Repubblica 6 Giugno 2001 No. 380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”;
- Legge 5 Novembre 1971 No. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Legge 2 Febbraio 1974 No. 64 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- DM 11 Marzo 1988 “Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.

## **3.2 NORMALIZZAZIONI**

La progettazione e la costruzione dell’impianto saranno eseguite in conformità alle seguenti normative tecniche:

### **3.2.1 Recipienti in Pressione**

Le norme di riferimento per la realizzazione/installazione di recipienti in pressione sono:

- ISPEL/PED;
- API 520/521;
- ASTM, UNI (per i materiali).

### **3.2.2 Tubazioni**

Le norme di riferimento per le tubazioni sono:

- ANSI B 31.3;
- Standards e norme NACE;
- API Std;
- ASTM, UNI (per i materiali).

### **3.2.3 Impianti Strumentali**

Le norme di riferimento per gli impianti strumentali sono:

- API Std;
- UNI Std;
- ISA Std;
- ATEX 94/9/CE.

### **3.2.4 Impianti Elettrici e Zone Pericolose**

Le norme di riferimento per la realizzazione/installazione di impianti elettrici e quelle relativi alle zone pericolose sono:

- CEI-EN (CENELEC) Norme Europee Armonizzate;
- Norma CEI 91-10/1-4;
- Protezione delle strutture contro i fulmini;
- CEI 31.30 (CEI 60079-10) costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas- parte 10: classificazione dei luoghi pericolosi;
- CEI 31.33 costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas;
- CEI 31.34 Costruzione elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas;
- CEI 31.35 III edizione costruzione elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas: guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) - classificazione dei luoghi pericolosi;
- CEI 31.35/A III edizione costruzione elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) - classificazione dei luoghi pericolosi – esempi applicativi;
- Norma CEI 64-8;
- Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11-1 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione energia elettrica;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI da 3-14 a 3-26 Segni grafici per schemi;
- CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri B.T.);
- CEI 20.22.3 cat. 3c Prove sui cavi non propaganti l'incendio;
- CEI 20-35 Prove sui cavi sottoposti al fuoco (non propaganti la fiamma);
- CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione;
- CEI 20-38-1 Cavi isolati in gomma non propagante l'incendio e a bassissima emissione di fumi.

### **3.2.5 Impianti Antincendio**

Le norme di riferimento per gli impianti antincendio sono:

- NFPA National Fire Protection Association;

- UNI EN 5 Componenti dei sistemi di rivelazione e segnalazione manuale d'incendio;
- UNI EN 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale d'incendio;
- UNI EN 3 Estintori di incendio portatili;
- UNI/VVF 9492 Estintori carrellati antincendio.

### **3.2.6 Civile/Strutturale**

Le norme di riferimento nel settore dell'ingegneria civile/strutturale sono:

- Decreto Ministeriale 14 Settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni" – Testo Unico" e successive integrazioni/modificazioni (NTC 2008);
- Ordinanza Presidente Consiglio dei Ministri 23 Marzo 2003 No. 3274 e successive modifiche "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- UNI EN 206-1 "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità";
- UNI 11104 "Calcestruzzo – Istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 201-1".

## **3.3 VINCOLI E CONDIZIONAMENTI DALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE**

I vincoli derivanti dalle indicazioni degli strumenti della pianificazione territoriale sono riportati nell'aggiornamento del Quadro di Riferimento Programmatico dello SIA (Sezione C1).

## **3.4 APPLICAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI**

### **3.4.1 Sistemi di Contenimento delle Emissioni di Inquinanti in Atmosfera**

I principali inquinanti emessi dal sistema di combustione di una turbina a gas sono il monossido di carbonio (CO) e gli ossidi di azoto (monossido, NO, e biossido, NO<sub>2</sub>), genericamente indicati come NO<sub>x</sub>.

La formazione del monossido di carbonio è riconducibile all'incompleta ossidazione del carbonio presente nel combustibile e può essere minimizzata aumentando la temperatura di combustione ed il tempo di permanenza del combustibile in camera di combustione.

Nelle moderne turbine a gas l'aspetto critico, responsabile della formazione di NO<sub>x</sub>, è rappresentato dalla formazione dell'NO termico. Esiste infatti una stretta correlazione fra le condizioni stechiometriche, la temperatura della fiamma e la formazione di NO. Il meccanismo di formazione dell'NO, infatti, dipende esponenzialmente dalla temperatura della fiamma e linearmente dal tempo di residenza della miscela aria-combustibile ad una data temperatura; in particolare vengono riscontrate apprezzabili quantità di NO a temperature della fiamma superiori a 1,700 K. In una normale fiamma a diffusione, cioè non premiscelata, vi sono zone in cui la miscela è molto magra, altre in cui la miscela risulta molto ricca ed infine casi in cui la miscela si presenta in condizioni stechiometriche o quasi.

In queste ultime zone, ove la temperatura raggiunge i 2,300 K, l'NO viene generato in elevate quantità.

In passato, le camere di combustione delle turbine a gas erano progettate in modo da combinare una zona primaria di combustione quasi stechiometrica con una zona secondaria di combustione in forte eccesso d'aria per completare la combustione. Questa tecnica permetteva una grande stabilità di combustione su un ampio campo di funzionamento ma anche una forte produzione di NOx. Per contro, grazie all'elevata temperatura ed al lungo tempo di residenza, il processo limitava la formazione di CO.

Per la riduzione della produzione di NOx è necessario modificare questo meccanismo di combustione in modo da eliminare la produzione di NO termico. Ciò viene fatto riducendo la temperatura della fiamma e riducendo il tempo di residenza in camera di combustione. I metodi disponibili per ridurre le emissioni in atmosfera da impianti a turbina a gas sono:

- iniezione di acqua o di vapore in camera di combustione del turbogas con conseguente riduzione della temperatura del bruciatore;
- premiscelazione del combustibile con aria, in forte eccesso, ma in una composizione ancora combustibile. Per far ciò occorre garantire che la fiamma sia resa molto omogenea in modo da non compromettere la stabilità del processo e che il tempo di residenza sia adeguato al fine di ottenere una combustione completa con bassa formazione di CO.

Nel caso della Centrale di Olbia, per consentire la riduzione dei picchi di temperatura, si è scelto di adottare la tecnologia dei bruciatori a bassa produzione di NOx a secco, DLN (Dry-Low-NOx).

Il principio di funzionamento dei bruciatori DLN o a premiscelazione consiste nell'ottenere una miscela molto omogenea di combustibile e aria, quest'ultima dosata in forte eccesso rispetto alle proporzioni stechiometriche in modo da ottenere una miscela povera. Ciò avviene in una camera di pre-miscelamento (premix), interamente dedicata alla miscelazione dei due componenti, prima che avvenga la reazione di combustione. In questo modo vengono ridotti la temperatura di combustione ed i picchi di temperatura nella fiamma, abbattendo drasticamente la formazione di NO.

Per migliorare i rendimenti del processo occorre utilizzare alcuni accorgimenti all'interno della camera di pre-miscelazione:

- mantenere la miscela il più possibile omogenea nello spazio più ridotto possibile;
- impedire l'autoaccensione della miscela;
- impedire la formazione di ritorni di fiamma.

Questi risultati vengono generalmente ottenuti con un adeguato progetto delle geometrie della camera di combustione; ciò comporta tuttavia un ristretto campo di funzionamento della turbina a gas in regime pre-mix. Per ampliare il regime di funzionamento della turbina viene ridotto il numero di bruciatori in funzione della riduzione del carico. Per poter estendere il regime di funzionamento sono stati sviluppati dei bruciatori che funzionano in regime pre-mix sino ad un certo carico, al di sotto del quale funzionano a diffusione (bruciatori ibridi).

Bisogna tuttavia considerare che una diminuzione spinta della concentrazione degli NOx comporta un aumento della concentrazione del CO emesso. Infatti, il monossido di carbonio

è, a tutti gli effetti, un incombusto dovuto alla incompleta ossidazione del carbonio favorita da temperature relativamente più basse e da ridotti tempi di residenza in zona di combustione. Come già accennato la formazione degli ossidi di azoto è favorita da alta temperatura e da breve permanenza nel combustore. Dunque allo stato attuale della tecnologia è necessario ricercare un compromesso tra la riduzione delle emissioni di NOx e di CO.

Nel caso della Centrale di Olbia l'avanzamento della progettazione dell'impianto e l'ottimizzazione delle scelte impiantistiche ha reso necessario rivedere la tipologia di turbine da installare, al fine di corrispondere adeguatamente alle effettive disponibilità del mercato (in relazione alla taglia di impianto) e al fine di poter utilizzare mezzi di produzione di serie di sicura efficienza e affidabilità.

Quanto sopra ha portato ad avere caratteristiche (portata, temperatura, concentrazioni ed altezza canna fumaria) diverse rispetto a quanto riportato nel SIA della Centrale, comunque sempre nel rispetto dei limiti normativi previsti dal D. Lgs 152/06.

In particolare, nel caso di una centrale di compressione gas, il numero delle unità in funzione ed il carico di ogni singola unità sono legate alle richieste di trasporto sulla rete nazionale. La variazione di queste ultime comporta carichi variabili delle turbine a gas (dal 50 al 100% del carico) e proprio sulla base di questo principio i fornitori hanno sino ad oggi garantito per turbine a gas dotate di sistema DLN (Dry Low NOx), il rispetto dei seguenti limiti (fumi secchi con 15 % O<sub>2</sub>):

- 75 mg/Nm<sup>3</sup> di NOx (in linea con il D. Lgs 152/06, Allegato II della Parte Quinta, Parte II, Sezione 4-B, Comma 2, Nota 7 per turbine a gas per trasmissioni meccaniche);
- 100 mg/Nm<sup>3</sup> di CO (in linea con il D. Lgs 152/06, Allegato I della Parte Quinta, Parte III, Comma 4).

Nel caso di una centrale di compressione gas, il numero delle unità in funzione ed il carico di ogni singola unità sono legate alle richieste di trasporto sulla rete nazionale; la variazione di queste ultime comporta carichi variabili delle turbine a gas (dal 50 al 100% del carico) e proprio sulla base di questo principio i fornitori hanno sino ad oggi garantito per turbine a gas dotate di sistema DLE (Dry Low Emission), il rispetto del limite di 75 mg/Nm<sup>3</sup> di NOx (O<sub>2</sub> rif. 15%) – in linea con quanto definito nella Tabella B.2., della sezione 4, della parte II, dell'Allegato II, alla Parte V del D. Lgs. 152/2006 con particolare riferimento alla nota 7 (turbine a gas per trasmissioni meccaniche) e di 100 mg/Nm<sup>3</sup> di CO (O<sub>2</sub> rif. 15%).

Il rispetto dei valori riportati nelle linee guida rappresenta un risultato già conseguito dai costruttori di turbine a gas con potenza  $\geq 50$  MWth per impianti di produzione di energia elettrica, dove viene richiesto il funzionamento al massimo carico. Detto risultato deve essere invece considerato un obiettivo cui tendere per le turbine al servizio di mechanical drive di potenza inferiore.

### **3.4.2 Sistemi per la Prevenzione della Contaminazione del Terreno**

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.

Il rischio di contaminazione del terreno da parte della Centrale risulterà quindi estremamente limitato sia per le basse quantità utilizzate sia per le misure preventive adottate.

#### **3.4.3 Altri Accorgimenti Progettuali**

Oltre a quanto sopra descritto, si è provveduto a:

- prevedere l'installazione di macchine dell'ultima generazione disponibile sul mercato, caratterizzate da performances ambientali di alto livello;
- prevedere l'insonorizzazione degli equipment più rumorosi, mediante capottaggio e/o inserimento in box insonorizzati;
- definire circuiti separati per il sistemi/reti di drenaggio delle:
  - acque reflue civili (a impianto Imhoff e successivo impianto di fitodepurazione),
  - acque di dilavamento provenienti da superfici potenzialmente inquinate (destinate allo smaltimento come rifiuto speciale),
  - acque di dilavamento provenienti dalle coperture degli edifici e non a contatto con superfici potenzialmente inquinate (disperse nel suolo).

#### **3.4.4 Attività di Monitoraggio**

Come successivamente descritto al Capitolo 9, è prevista l'adozione di un sistema di monitoraggio finalizzato a valutare le emissioni di inquinanti in atmosfera, i consumi, le emissioni sonore, la produzione di rifiuti e di scarichi idrici.

Con specifico riferimento al monitoraggio delle emissioni in atmosfera, si evidenzia che sarà adottato un sistema di monitoraggio in continuo dei principali inquinanti emessi durante l'esercizio (Nox, CO), nonché del contenuto di ossigeno presente nei fumi.

La descrizione delle modalità con cui saranno effettuate l'acquisizione e l'elaborazione dei dati è presentata al Paragrafo 9.1, cui si rimanda per maggiori dettagli.

## **4 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO DELLA CENTRALE**

Nel presente capitolo vengono descritte le caratteristiche dell'opera a progetto con riferimento a quanto indicato nella planimetria aggiornata dell'impianto e nell'aggiornamento degli Elaborati di Progetto della Centrale e Comunicazioni (Galsi, 2009) relativamente al nuovo sito di localizzazione della Centrale di Compressione di Venafiorita.

La progettazione esecutiva dell'opera, prevista come prima fase nel processo di realizzazione dell'opera, sarà eseguita nel rispetto della normativa nazionale vigente. In aggiunta saranno assunti come linee guida di progettazione i principali standard nazionali ed internazionali.

### **4.1 CONFIGURAZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO**

La Centrale si estenderà su di un'area di circa 190,000 m<sup>2</sup> e sarà collegata in aspirazione ad una condotta a terra DN 1200 (48") proveniente da Porto Botte, ed in mandata alla condotta DN 800 (32") in direzione di Piombino.

La Centrale sarà essenzialmente costituita da (si veda il layout in Figura C2\_2.2):

- due unità di compressione con una potenza massima assorbita di 17.5 MW cadauna (di cui una in marcia ed una di riserva), azionate da due turbine a gas della potenza termica di 72 MW<sub>t</sub> ciascuna (di cui una in marcia ed una di riserva);
- un sistema di filtrazione gas;
- le tubazioni di centrale;
- un sistema di sfiato per la centrale e per le unità di compressione;
- il sistema gas combustibile;
- un aerorefrigerante per raffreddare il gas in uscita per ogni treno di compressione.

La centrale sarà dotata di un sistema per il controllo, la regolazione, la protezione e la supervisione della centrale stessa. Al sistema di controllo di centrale sono connessi quelli di controllo di ciascuna unità di compressione, installata all'interno di cabinati insonorizzati per assicurarne la protezione dagli agenti atmosferici e ridurre il rumore.

Sono previsti inoltre i seguenti edifici principali (si veda la Figura C2\_2.3, in cui si riporta il modello planovolumetrico della Centrale):

- edificio uffici, controllo e manutenzione;
- sottostazione elettrica, contenente il generatore d'emergenza;
- edificio principale dell'area di arrivo e partenza della linea;
- edifici minori (edificio servizi, edificio recupero gas ed edificio misura fiscale).

È prevista una rete stradale interna per collegare l'accesso alla centrale con i fabbricati e le aree impianti. Vi saranno camminamenti pavimentati per accedere alle zone di manutenzione ed alle aree di manovra della Centrale.

## 4.2 PRINCIPALI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

### 4.2.1 Sistema di Compressione

Il sistema di compressione sarà composto di 2 unità uguali fra di loro di cui una in marcia ed una di riserva; ciascuna di esse consisterà in un compressore centrifugo monostadio, con una potenza assorbita di 17.5 MW, che sarà azionato da turbina a gas per una potenza disponibile di 26 MW ISO.

Sulla linea di mandata di ciascun compressore è previsto un aerorefrigerante, con il compito di ridurre la temperatura del gas dovuta alla compressione ad un valore accettabile per la trasmissione dello stesso nella condotta verso Piombino.

In Figura C2\_4.1 è illustrato lo schema di flusso semplificato relativo all'unità di compressione.

In considerazione dell'affinamento progettuale che la Centrale di Compressione ha avuto nell'ultimo anno, è stato necessario rivedere la tipologia di turbine disponibili realmente sul mercato per la taglia di potenza prevista nell'impianto. Questo ha portato a dover revisionare anche le relative caratteristiche emissive (portata, temperatura, concentrazioni ed altezza canna fumaria) che sono quindi diverse rispetto a quanto anticipato nel SIA. Le caratteristiche delle turbine e dei compressori installati a seguito di tale affinamento sono riassunte nella tabella seguente.

**Tabella 4.1: Caratteristiche delle Turbine e dei Compressori**

Caratteristiche delle Turbine	
Potenza Termica	72 MW <sub>t</sub>
Potenza meccanica condizioni ISO	26 MW
Altezza del camino	20 m
Temperatura di emissione	564 °C
Efficienza termica %	31
Consumo di gas combustibile	32,600 t/a
Portata volumetrica dei fumi di scarico (secchi, 15% di O <sub>2</sub> )	131,374 Nm <sup>3</sup> /h
Caratteristiche dei Compressori	
Portata	730,000 kg/h
Pressione di aspirazione	68.4 barg
Temperatura di aspirazione	22 °C
Pressione di mandata	115.1 barg
Temperatura di mandata	80 °C
Temperatura dopo il refrigerante	50 °C
Potenza assorbita	17.5 MW

Ciascun turbocompressore sarà dotato di un doppio sistema di lubrificazione: uno per il generatore di gas ed uno che accomuna la turbina di potenza, il moltiplicatore di giri ed il compressore. L'olio verrà refrigerato mediante aerorefrigeranti.

#### 4.2.2.2 Impianto di Alimentazione, Produzione e Distribuzione di Energia Elettrica

La centrale sarà alimentata da una linea elettrica esterna in MT che farà capo ad un'apposita cabina che conterrà un quadro MT; da quest'ultimo saranno derivati due trasformatori MT/BT per il sistema di distribuzione.

In caso di mancanza dell'alimentazione dalla rete nazionale è previsto l'avviamento automatico dei generatori diesel di emergenza, per la Centrale da 1,500 kW e per l'area trappole da 80 kW (Galsi, 2009).

#### **4.2.2 Sistema Generazione Elettrica di Emergenza**

Il sistema sarà costituito da un generatore elettrico con motore diesel completo di filtri e dal serbatoio di stoccaggio gasolio con la relativa pompa di trasferimento.

La potenza nominale del gruppo elettrogeno è di 1,500 kW, mentre quella assorbita in continuo calcolata è di 1,021 kW.

Il generatore elettrico sarà alimentato da diesel stoccato in serbatoio interrato atmosferico della capacità di circa 58 m<sup>3</sup> ed atto a coprire 152 h di autonomia. Si avvierà automaticamente alla mancanza di energia dalla rete esterna e si fermerà automaticamente alcuni minuti dopo il ritorno; potrà essere avviato anche con comando locale.

Il gruppo elettrogeno viene avviato una volta al mese e mantenuto in marcia per circa 15 minuti per verificarne le buone condizioni (Galsi, 2009).

#### **4.2.3 Trappole di Lancio e Ricevimento PIG**

Il progetto prevede la costruzione di impianti di lancio e ricevimento PIG (Trappole). In particolare è prevista la realizzazione di:

- una stazione di ricevimento PIG, posta all'ingresso della stazione di compressione, collegata alla condotta a terra DN 1200 (48") proveniente da Porto Botte;
- una stazione di lancio PIG, posta all'uscita della stazione di compressione, collegata alla condotta sottomarina DN 800 (32") in direzione di Piombino;

A fianco di ogni stazione è prevista la costruzione di un'area di deposito.

Detti dispositivi, utilizzati per il controllo e la pulizia interna della condotta, consentiranno l'esplorazione diretta e periodica, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche delle stesse. Il punto di lancio e ricevimento sarà costituito essenzialmente da un corpo cilindrico denominato "trappola", di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del PIG.

A fianco di ogni stazione è prevista la costruzione di un'area di deposito.

### **4.3 SISTEMI AUSILIARI**

#### **4.3.1 Sfiati, Blow Down e Sistema di Recupero Gas**

Durante il normale funzionamento della Centrale non sono previste emissioni in atmosfera. Quantitativi di gas emessi saranno rilasciati solo in caso di depressurizzazione e verranno emessi in atmosfera tramite il sistema di sfiati.

Tali sfiati sono ubicati in una zona a loro dedicata, circondati da un'area di rispetto tale per cui anche in caso di potenziale incendio, l'irraggiamento non può nuocere ad alcuno; sono inoltre equipaggiati di un sistema di spegnimento incendio a CO<sub>2</sub>, che entra in funzione nel caso che il gas uscendo accidentalmente si incendi (Galsi, 2009).

L'impianto prevede come sfiati principali (Galsi, 2009):

- 1 vent destinato alla depressurizzazione dei compressori e del gas combustibile delle turbine (scarico verticale di 25 m). Questa operazione può avvenire in automatico nel caso di blocco del turbocompressore con conseguente necessità di depressurizzazione rapida o in manuale nel caso di manutenzione programmata. Tale sfiato è equipaggiato con silenziatore che attenua il rumore nel caso di depressurizzazione automatica e quindi rapida e non controllata;
- 1 vent per la depressurizzazione della sezione di tubazioni posta a valle dei turbocompressori (scarico verticale di 10 m);
- 1 vent per lo sfiato del serbatoio slop (scarico verticale di 10 m).

I primi due vent indicati sopra sono collegati ad un sistema di recupero del gas, il quale mediante un piccolo compressore viene reimpresso nella rete. Tale funzione è stata prevista per minimizzare le perdite in atmosfera e conseguentemente ridurre le emissioni di sostanze inquinanti.

In aggiunta al sistema principale di sfiati vi sono i seguenti sfiati locali (Galsi, 2009):

- 1 sfiato in prossimità di ciascuno dei due compressori, che convoglia le perdite fisiologiche delle tenute di estremità d'albero all'atmosfera;
- 1 sfiato, attraverso cui non è prevista alcuna fuoriuscita di gas, per: il serbatoio raccolta scarichi dalle apparecchiature, il serbatoio stoccaggio gasolio per il gruppo elettrogeno d'emergenza e i due serbatoi di olio lubrificante.

È inoltre presente un vent circolare posizionato a fianco dell'area di ricevimento pig, la cui altezza è pari a 8 m con diametro pari a 400 mm.

#### **4.3.2 Sistema di Filtrazione Gas**

Il sistema di filtrazione gas prevede l'installazione di due filtri, di cui uno in marcia ed uno di riserva, ciascuno dimensionato per l'intera portata di centrale. Ciascun filtro sarà composto di due stadi: il primo è a cartucce con un grado di filtrazione di 10  $\mu\text{m}$  ed il secondo è di tipo inerziale per la separazione di eventuali goccioline di liquido.

Completerà ciascun filtro un sistema di drenaggio automatico per l'eliminazione di eventuali liquidi accumulati.

#### **4.3.3 Sistema Gas Combustibile**

Il gas combustibile verrà prelevato dal collettore di aspirazione dei compressori; esso verrà filtrato con 2 filtri bistadio (cartuccia e pacco lamellare), ciascuno dimensionato per una unità.

Ogni filtro avrà un grado di separazione del 99% delle particelle solide e liquide, con diametro minimo di 5  $\mu\text{m}$  nel campo di portata dal 25% al 100%.

A valle della filtrazione, il collettore del gas combustibile si dividerà in due, per formare una linea di gas combustibile per ciascuna unità.

Il sistema gas combustibile di ciascuna unità è composto da: 1 filtro a cartuccia, 1 preriscaldatore gas combustibile, 2 riduttori di pressione (uno di riserva all'altro) ed 1 misuratore di portata fiscale.

Il sistema di produzione gas combustibile è dimensionato per alimentare le due turbine (ognuna da 26 MW) dell'unità di compressione.

Per il riscaldamento del gas combustibile verranno installate due caldaie (una in esercizio e una di riserva), si veda per maggiori dettagli il paragrafo seguente.

#### 4.3.4 Sistema Caldaie

##### 4.3.4.1 Caldaie per Riscaldamento Gas Combustibile

La caldaia per il riscaldamento del gas combustibile per le turbine a gas di azionamento dei compressori sarà dimensionata considerando un turbocompressore in marcia ed uno in avviamento per la sostituzione. La potenza totale richiesta alle turbine a gas in tale condizione transitoria può essere di 34.60 MW; il combustibile richiesto per sviluppare tale potenza dalle due turbine a gas è di 10.318 Nm<sup>3</sup>/h. Supponendo una temperatura del gas in arrivo di 15 °C, ed inoltre che lo stesso debba essere riscaldato fino a 27 °C, la potenza necessaria sarà quindi di 143 kW. Considerando un margine del 10% la caldaia avrà una potenzialità di 157.3 kW al netto del rendimento.

Le caldaie previste per il preriscaldamento del gas combustibile saranno due, di cui una in marcia ed una di riserva. In condizioni normali la potenza richiesta per la compressione sarà di 12.5 MW a cui corrisponde un consumo di gas combustibile pari a 3.7 Nm<sup>3</sup>/h. La potenza necessaria per riscaldare tale gas sarà di 51.7 kW a cui corrisponde un consumo di combustibile di 6.5 Nm<sup>3</sup>/h tenuto conto di un rendimento di caldaia dell'80 %.

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche della tipologia di caldaie scelte per l'installazione.

**Tabella 4.2: Caratteristiche delle Caldaie di Riscaldamento del Gas Combustibile**

Caratteristiche delle Caldaie di Riscaldamento del Gas Combustibile	
Potenza termica resa al focolare	180 kW
Potenza termica resa all'acqua	162 kW
Combustibile utilizzato	Gas naturale
Altezza del camino	6 m
Diametro del camino	0.18 m
Portata dei fumi allo scarico (secchi al 3% di O <sub>2</sub> )	191 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura dei fumi di scarico	190 °C
Consumo di combustibile	18 Nm <sup>3</sup> /h

##### 4.3.4.2 Caldaia per Riscaldamento Ambienti

Per il riscaldamento degli ambienti è prevista una potenza massima di 802 kW che verrà impiegata solo nel periodo invernale; il consumo di combustibile (gas naturale) conseguente è di 111 Nm<sup>3</sup>/h.

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche della tipologia di caldaia scelta per l'installazione.

**Tabella 4.3: Caratteristiche delle Caldaie di Riscaldamento Ambienti**

Caratteristiche delle Caldaie di Riscaldamento Ambienti	
Potenza termica resa al focolare	900 kW
Potenza termica resa all'acqua	810 kW
Combustibile utilizzato	Gas naturale
Altezza del camino	6 m
Diametro del camino	0.4 m
Portata dei fumi allo scarico (secchi al 3% di O <sub>2</sub> )	1,603 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura dei fumi di scarico	190 °C
Consumo di combustibile	125 Nm <sup>3</sup> /h

#### 4.3.5 Sistema Aria Compressa

Nella centrale sarà installato un sistema ad aria compressa, costituito da due compressori (di cui uno in servizio ed uno di riserva), da un gruppo di essiccamento e filtrazione aria, da un pannello di controllo e da due recipienti di accumulo aria destinati all'alimentazione della stessa per tutta la strumentazione della centrale.

Riassumendo il processo, l'aria, una volta compressa, verrà raffreddata da refrigeranti aria e disidratata da un essiccatore e sarà successivamente inviata ad un serbatoio di accumulo. Da esso parte una rete di distribuzione aria compressa, con prese di utilizzazione in prossimità dei filtri gas, dei compressori, del gruppo elettrogeno, del locale caldaie, del compressore aria e dell'officina meccanica.

Il consumo totale di aria compressa previsto è di circa 182 Nm<sup>3</sup>/h ad una pressione di 14 barg, distribuito tra l'unità di compressione e tutte le apparecchiature ausiliarie.

#### 4.3.6 Sistema Raccolta Acque Reflue Industriali

È previsto un serbatoio (capacità 10 m<sup>3</sup>) dedicato alla raccolta delle acque reflue industriali, che sarà installato sotto il piano campagna, in una vasca di cemento a tenuta, in modo da poter essere ispezionato. Detto serbatoio sarà dotato di sistema di segnalazione per alto livello alla sala controllo e di una pompa centrifuga verticale per l'estrazione di liquidi ed il carico su autobotte. Ad esso confluiranno i liquidi dispersi dai cabinati dei turbocompressori, dall'officina e dal piazzale lavaggio pezzi.

Lo smaltimento dei liquidi in esso contenuti (da trattare come rifiuto speciale) avverrà tramite autobotte.

#### 4.3.7 Sistema Drenaggi

È previsto un serbatoio drenaggi a pressione atmosferica dedicato alla raccolta degli scarichi automatici provenienti dai filtri in aspirazione di centrale.

Il serbatoio sarà installato sotto il piano campagna in una vasca di cemento a tenuta, in modo da essere ispezionabile. Detto serbatoio, da 15 m<sup>3</sup> di capacità, sarà dotato di allarme di alto livello riportato a sala controllo e di una pompa centrifuga verticale per lo svuotamento e carico su autocisterna.

#### **4.3.8 Sistema Acqua Antincendio**

L'unità sarà costituita da una vasca per la raccolta dell'acqua dedicata al sistema antincendio e due pompe principali, di cui una mossa da motore elettrico ed una mossa da motore diesel (di cui non si prevede l'utilizzo). La portata prevista per ciascuna pompa è di 170 m<sup>3</sup>/h ad una pressione di mandata di 9 barg; la potenza richiesta per tali condizioni è di 78 kW (Galsi, 2009).

#### **4.3.9 Sistema di Stoccaggio, Carico e Scarico Olio Turbogruppi**

La centrale sarà fornita di 1 serbatoio stoccaggio per l'olio di transito ed 1 serbatoio per lo stoccaggio dell'olio nuovo; il sistema sarà completato da 1 pompa di trasferimento olio alle macchine, 1 pompa di trasferimento olio dalle macchine al serbatoio di transito ed 1 pompa di caricamento autobotte.

Il sistema di lubrificazione servirà la turbina, il compressore gas ed un eventuale riduttore/moltiplicatore di giri, per due treni di compressione.

Ogni serbatoio avrà una capacità di 12 m<sup>3</sup>, tale da contenere una carica completa di un turbogruppo. I serbatoi saranno opportunamente rivestiti per la protezione contro le corrosioni e provvisti di asta di misura con tacche graduate in centimetri e relativa tabella di taratura; essi non dovranno essere collegati tra loro dal sistema di movimentazione olio.

#### **4.3.10 Sistema Antincendio**

Il sistema antincendio prevede un anello interrato ad acqua, che interessa la periferia dell'impianto, con derivazioni per le varie sezioni. Collegati alla rete antincendio vi saranno idranti e monitor a copertura di tutta l'area di centrale.

Per i punti più critici sono previsti sprinkler a partenza automatica collegati all'anello antincendio. Le cabine elettriche e la sala controllo saranno dotate di estintori a CO<sub>2</sub> ed a polvere. È previsto un sistema fisso ad acqua nebulizzata per ciascun cabinato turbina a partenza automatica.

I serbatoi interrati saranno posizionati in vasche di cemento armato impermeabile, in modo che gli stessi serbatoi siano ispezionabili.

I rilevatori di presenza gas sono previsti nei cabinati delle turbine a gas e nei cabinati compressori. Essi, all'approssimarsi della percentuale critica di presenza gas, genereranno un allarme in sala controllo, e manderanno in blocco il gruppo di compressione interessato.

#### **4.3.11 Sistema di Illuminazione**

Per la Centrale è previsto un sistema di illuminazione costituito da pali di illuminazione ribaltabili a mano.

Le strade verranno illuminate con pali di altezza pari a 9 m con installata una lampada a vapore di sodio ad alta pressione da 150W, mentre le aree di processo saranno illuminate con pali di altezza pari a 14 m con 6 lampade a vapore di sodio ad alta pressione da 150W ciascuno.

## **4.4 OPERE CIVILI**

Le principali opere civili da realizzare per la costruzione e l'installazione della Centrale a progetto sono:

- realizzazione delle opere civili in elevazione, quali getti di travi e solai, murature e pavimentazioni;
- montaggio dei componenti dell'impianto;
- rivestimenti e coibentazioni;
- finitura di manufatti e componenti.

Sono descritte nel seguito le principali lavorazioni.

### **4.4.1 Preparazione dell'Area**

L'attuale morfologia del terreno è sostanzialmente pianeggiante. La Centrale è ubicata nell'area che ospitava il vecchio aeroporto di Olbia, in parte occupata dalla vecchia pista di atterraggio. Agli interventi preparatori quali l'eliminazione della copertura vegetale esistente ed il livellamento del terreno andranno quindi aggiunti quelli di adeguamento della morfologia dell'area, comprensivi della demolizione della vecchia pista di atterraggio e l'adattamento della stessa come via di accesso al sito.

### **4.4.2 Opere di Palificazione**

Dalla attuale conoscenza del sito si può ipotizzare l'eventuale necessità di eseguire opere di palificazione almeno per le fondazioni delle macchine principali. La tipologia del palo, con determinazione della lunghezza, diametri, modalità esecutive, portata, sarà determinata in fase di progettazione di dettaglio.

### **4.4.3 Fabbricati e Cabinati**

I principali fabbricati della Centrale sono:

- l'edificio uffici, controllo e manutenzione;
- gli edifici per i turbocompressori;
- la sottostazione elettrica, contenente il generatore d'emergenza;
- l'edificio principale dell'area di arrivo e partenza della linea.

Sono inoltre previsti i seguenti edifici minori: l'edificio servizi, l'edificio recupero gas e l'edificio misura fiscale.

Su richiesta del Ministero per i beni e le Attività Culturali, la Centrale è stata oggetto di un accurato studio di inserimento paesaggistico per minimizzare il rischio di alterazione dell'equilibrio che caratterizza il paesaggio esistente. Per una dettagliata descrizione architettonica degli edifici si rimanda alla Relazione Paesaggistica (D'Appolonia, Rapporto 07-377-H26).

#### **4.4.4 Reti di Raccolta Acque Reflue**

Il sistema di raccolta acque reflue sarà costituito da reti di raccolta separate per le distinte tipologie di reflui, come di seguito descritto (Galsi, 2009):

- acque reflue industriali: le fognature per acque reflue industriali raccoglieranno le acque provenienti da tutte le zone interessate da possibili fuoriuscite e/o perdite di prodotti oleosi. Esse verranno convogliate in reti di raccolta separate, a seconda della provenienza delle acque. Le acque reflue industriali verranno poi smaltite come rifiuto speciale tramite autobotte;
- acque reflue meteoriche: le acque reflue meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici verranno convogliate a rete fognaria interna, collettate sul lato Nord dell'impianto ed inviate tramite una tubazione di circa 600 m al Rio di Venafiorita. Le acque meteoriche che si originano in aree potenzialmente inquinabili sono segregate, inviate a serbatoio e smaltite tramite autobotte;
- acque reflue domestiche: le acque che provengono dai servizi igienici vengono trattate in un impianto biologico di tipo Imhoff e successivamente in un impianto di fitodepurazione chiuso.

#### **4.4.5 Opere Ausiliarie**

##### **4.4.5.1 Strade e Piazzali**

La necessità di raggiungere la centrale con mezzi pesanti rende indispensabile l'adeguamento della strada di accesso ad essa, realizzato a seguito di autorizzazione comunale adeguando l'esistente pista dell'ex aeroporto. Verrà realizzata una rete stradale interna tale da collegare l'accesso alle unità con i fabbricati e le aree impianti. In prossimità delle unità di compressione sono previste strade asfaltate, di larghezza adeguata ai mezzi che vi debbono transitare (autoarticolato), delimitate da cordoli in calcestruzzo.

##### **4.4.5.2 Superfici Verdi**

Verranno massimizzate le superfici verdi e prevalentemente interrate tutte le tubazioni di collegamento fra i vari equipment della Centrale.

È stato previsto un adeguato mascheramento a verde della Centrale; si rimanda per i dettagli alla Relazione Paesaggistica (D'Appolonia, Rapporto 07-377-H26).

##### **4.4.5.3 Recinzioni, Ingressi e Parcheggi**

L'area della Centrale sarà recintata e provvista di opportune uscite di sicurezza. Il cancello di ingresso principale sarà di tipo scorrevole motorizzato ed affiancato ad un cancello pedonale; un ulteriore ingresso carrabile sarà ubicato in posizione opposta per casi di emergenza e/o impraticabilità dell'ingresso principale. A fianco dell'ingresso principale verrà realizzato uno spazio adibito a parcheggio, coperto da tettoia.

Lungo il perimetro esterno alla recinzione verrà realizzata una strada di accesso e su ogni lato dell'impianto saranno posizionate uscite di emergenza pedonale.

Verranno realizzate zone di parcheggio autobotti in corrispondenza dei serbatoi principali; dette aree avranno le seguenti caratteristiche:

- superficie non assorbente in asfalto o in calcestruzzo liscio;
- cordolatura di 15 cm lungo i lati della strada;
- assenza di tombini o bocche di lupo, collegati alla rete di raccolta delle acque reflue meteoriche di centrale;
- prese di terra collegate alla rete di Centrale;
- strisce gialle di delimitazione ed adeguata cartellonistica di segnalazione.

## **4.5 SISTEMA DI AUTOMAZIONE**

Il sistema di automazione è progettato e sviluppato in modo da permettere, al personale di esercizio, di gestire in tutte le sue fasi (avviamento, regime, arresto e blocco) l'intera centrale attraverso l'interfaccia informatizzata uomo/macchina del Sistema di Controllo Distribuito (DCS) posizionata nella Sala controllo centralizzata.

Il sistema di automazione è progettato in modo da consentire l'acquisizione ed elaborazione dati per l'ottimizzazione della gestione di impianto, per le funzioni di analisi disservizi, per le funzioni di reportistica gestionale, per la diagnostica di apparati e strumenti e di manutenzione predittiva.

Il Sistema DCS è previsto per svolgere quindi le funzioni di regolazione, misura e calcoli della centrale, nonché di interfacciamento con i quadri delle unità periferiche.

### **4.5.1 Sistema Blocchi e Sicurezze**

Tale sistema garantirà con la massima sicurezza il funzionamento della centrale, sia in manuale sia in automatico. Al sistema in oggetto sono demandate le funzioni atte a garantire la sicurezza per le persone e l'ambiente, nonché la salvaguardia degli impianti e delle macchine installate.

### **4.5.2 Interfaccia Operatore e Consolle**

L'interfaccia operatore rappresenta il mezzo di comunicazione uomo/impianto; questa supporta tutte le funzioni operative come l'acquisizione dati, la rappresentazione dati, i comandi manuali ed automatici, le rappresentazioni grafiche di impianto e le funzioni diagnostiche.

L'interfaccia operatore è di tipo a consolle compatta, con due posti operatori completamente autonomi ed operanti contemporaneamente. Su ognuno dei due video grafici componenti il singolo posto operatore, è possibile visualizzare una qualsiasi delle pagine video configurate nel sistema.

### **4.5.3 Sistema Allertamento Acustico**

È prevista l'installazione di sirene in diverse zone della centrale, disposte in modo da essere udibili in tutta l'area. In funzione del tipo di allertamento, le sirene saranno modulate in modo diverso.

#### **4.5.4 Rete di Comunicazione**

La rete di comunicazione per il controllo, la supervisione e lo scambio di dati tra i vari sottosistemi, sarà di tipo aperto ad alta velocità, completamente ridondata e testata in continuo. Tale rete è predisposta all'installazione di opportune interfacce per il collegamento seriale con altre interfacce, quali la teleassistenza e l'interfaccia per il sistema di controllo di unità e tele diagnostica.

#### **4.5.5 Sistema di Telelettura**

È previsto un sistema di trasmissione dati via ETHERNET o via satellite, che permetterà la lettura dei dati stessi dalla centrale operativa posta a Milano.

#### **4.5.6 Sistema Telefonico**

La centrale sarà provvista dei seguenti impianti telefonici:

- rete fissa interurbana con apparecchi intercomunicanti ubicati negli uffici, in sala controllo e con predisposizione a spina nei locali multiuso;
- rete telefonica dedicata al gestore dell'impianto in collegamento con Milano, con apparecchi intercomunicanti ubicati negli uffici e in sala controllo, cabina elettrica ed officina;
- linea telefonica tipo ISDN per collegamento modem.

#### **4.5.7 Strumentazione in Campo**

Tale strumentazione sarà di tipo elettronico; gli strumenti trasmettitori sono previsti di tipo SMART, dovranno colloquiare in digitale con il sistema di controllo. Per quanto riguarda i sensori dedicati alle misure di processo, verrà utilizzata la tecnologia "fielbus".

#### **4.5.8 Valvole di Blocco, Regolazione e Sicurezza**

Sono previste valvole di intercettazione automatica in ingresso ed in uscita alla centrale, e valvole di intercettazione automatica in ingresso ed in uscita per ogni compressore, in modo da minimizzare le perdite di gas in atmosfera in caso di manutenzione o blocco d'emergenza. Sono inoltre previste valvole di sicurezza per incendio sui serbatoi e separatori, mentre la parte processo è progettata a valori non raggiungibili in alcun modo dai compressori.

## **5 TEMPI E FASI DEL PROGETTO**

Il presente capitolo descrive sinteticamente il programma di realizzazione e le fasi di cantiere che porteranno alla costruzione della Centrale, con riferimento a quanto indicato nella planimetria aggiornata dell'impianto e nell'aggiornamento degli Elaborati di Progetto della Centrale e Comunicazioni (Galsi, 2009) relativamente al nuovo sito di localizzazione della Centrale di Compressione di Venafiorita.

In Figura C2\_5.1 è riportato un cronoprogramma schematico delle attività di realizzazione della Centrale.

Il Capitolo è organizzato come segue:

- Paragrafo 5.1: sviluppo delle attività di ingegneria delle opere costituenti la Centrale;
- Paragrafo 5.2: descrizione delle attività di costruzione;
- Paragrafo 5.3: fasi di precommissioning e commissioning della Centrale.

La realizzazione dell'opera comporterà essenzialmente lo sviluppo delle seguenti attività: opere civili e finiture, montaggi, commissioning ed avviamento.

La fase di cantiere avrà una durata complessiva pari a 19 mesi, comprensiva delle attività di commissioning ed avviamento.

### **5.1 SVILUPPO DELL'INGEGNERIA**

Terminata la fase di progettazione di base, volta alla definizione delle caratteristiche principali dei vari componenti che costituiscono l'impianto, delle specifiche funzionali e di sistema, dei data sheet di macchine e componenti e degli schemi di flusso, si provvederà all'ordinazione delle principali macchine elettriche e termiche. Successivamente verrà sviluppata la progettazione esecutiva nell'ambito della quale si completerà, in dettaglio, il progetto; e precisamente si procederà a:

- dimensionamento di tutte le apparecchiature;
- assegnazione ai fornitori degli ordini dei vari sistemi, sottosistemi e componenti degli impianti;
- disposizione plano-altimetrica di tutti i componenti principali e ausiliari e delle tubazioni;
- verifica della mappatura dei livelli di emissione sonora sulla base del posizionamento delle apparecchiature e dei fabbricati;
- elaborazione dei disegni di montaggio;
- elenco dettagliato dei materiali;
- preparazione dei manuali di istruzione, montaggio, avviamento e conduzione dell'impianto.

In conformità con quanto richiesto dalla vigente normativa in materia il Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Progettazione svilupperà il Piano Generale di Coordinamento e il Piano di Sicurezza e Coordinamento, piani che verranno resi noti a tutte le componenti operative interessate nella realizzazione dell'opera.

## **5.2 COSTRUZIONE DELLA CENTRALE**

Le principali fasi di cantiere necessarie per la realizzazione della Centrale sono:

- preparazione dell'area;
- realizzazione pozzetti disperdenti;
- realizzazione delle strade di cantiere;
- realizzazione del collegamento idrico alla rete pubblica;
- realizzazione delle fondazioni;
- realizzazione degli edifici e delle opere civili;
- realizzazione degli scavi per le tubazioni;
- sgombero dell'area di cantiere;
- sistemazione a verde.

La durata complessiva del cantiere è stimata in circa 17 mesi, comprensiva della fase di realizzazione delle opere civili e della fase dei montaggi elettromeccanici delle varie componenti dell'impianto.

Le attività di cantiere non prevedono l'effettuazione di stoccaggi anche temporanei di materiali pericolosi che comportino rischi particolari. L'organizzazione del cantiere e le attività connesse saranno sviluppate secondo quanto definito nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, che secondo quanto previsto dalla normativa vigente, sarà portato a conoscenza di tutti gli operatori presenti in cantiere.

## **5.3 COMMISSIONING ED AVVIAMENTO DELLA CENTRALE**

Le attività di commissioning ad avviamento prevedono:

- la pulizia delle linee di Centrale;
- la prova in bianco di tutte le apparecchiature;
- la prova di isolamento di tutte le linee elettriche;
- la taratura di tutti gli strumenti e delle valvole di sicurezza.

Le attività di commissioning ed avviamento avranno una durata complessiva di 3 mesi.

## **6 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI CANTIERE**

Con il termine “Interazioni con l’Ambiente ed il Territorio”, si intende includere sia l’utilizzo di materie prime e risorse sia le emissioni di materia in forma solida, liquida e gassosa, le emissioni acustiche che possono essere rilasciate verso l’ambiente esterno, nonché il traffico di mezzi.

### **6.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA**

In fase di realizzazione della Centrale si avranno sostanzialmente due tipi di emissioni in atmosfera:

- sviluppo di polveri, principalmente durante le operazioni che comportano il movimento di terra per la preparazione dell’area di lavoro, per la realizzazione delle fondazioni, ecc.;
- emissioni di inquinanti da combustione, dovute sostanzialmente a fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti utilizzati in cantiere (autocarri, escavatori, autobetoniere, gru, ecc.).

I mezzi impiegati durante la costruzione sono indicati al Paragrafo 6.7.

### **6.2 EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI**

Durante il periodo di realizzazione della Centrale, le emissioni sonore sono da collegarsi principalmente al funzionamento dei mezzi di cantiere utilizzati per il trasporto, la movimentazione e la costruzione. Le principali attività durante le quali si registreranno emissioni rumorose sono l’installazione del cantiere, la movimentazione del terreno, la realizzazione delle fondazioni, la realizzazione delle strutture in c.a., l’installazione degli impianti e la realizzazione di opere esterne.

Per quanto riguarda la potenziale generazione di vibrazioni, le attività di cantiere legate alla fase di preparazione dell’area e alle probabili attività di palificazione sotto i turbocompressori rappresentano quelle di maggior criticità per i possibili impatti sui ricettori nelle vicinanze delle aree operative.

I mezzi impiegati durante la costruzione sono indicati al Paragrafo 6.7.

### **6.3 PRELIEVI IDRICI**

In fase di realizzazione dell’opera saranno riscontrabili prelievi idrici collegati essenzialmente all’umidificazione delle aree di cantiere, al fine di limitare le emissioni di polveri, ed agli usi civili. Si prevede quanto segue:

- umidificazione delle aree di cantiere allo scopo di ridurre il più possibile l’emissione di polveri da parte del cantiere; verrà periodicamente effettuata la bagnatura delle strade e lavaggio mezzi con un consumo d’acqua approssimativamente stimabile in 20 m<sup>3</sup>/giorno di fabbisogno massimo. Tali quantitativi di acqua saranno forniti mediante autobotte;

- l'utilizzo massimo di acque sanitarie per uso civile in fase di costruzione è quantificabile in 60 l/giorno per addetto. Ipotizzando una presenza massima di circa 120 addetti si stima un consumo di circa 7.2 m<sup>3</sup>/giorno pari a circa 144 m<sup>3</sup>/mese per una durata di circa 19 mesi (corrispondente all'intera durata delle attività di cantiere). I quantitativi necessari verranno approvvigionati mediante autobotte.

#### **6.4 SCARICHI IDRICI**

Durante la fase di realizzazione della Centrale si avranno scarichi idrici sostanzialmente riconducibili alle sole acque reflue meteoriche e domestiche.

Il cantiere sarà attrezzato con servizi igienici provvisori (servizi chimici). Le acque reflue domestiche scaricheranno una portata media stimata in circa 7.2 m<sup>3</sup>/giorno che verranno smaltite al di fuori delle aree di centrale ed in conformità alle leggi vigenti (Galsi, 2009).

Le acque reflue meteoriche verranno raccolte mediante scoline di drenaggio che sfrutteranno la pendenza naturale del terreno; inoltre, prima della realizzazione della pavimentazione, parte delle acque reflue meteoriche verrà assorbita dal terreno.

#### **6.5 PRODUZIONE DI RIFIUTI**

Per la fase di costruzione si prevede che possano essere generati in funzione delle lavorazioni effettuate:

- rifiuti di tipo generico quali:
  - ferro e cavi di risulta;
  - materiali non recuperabili;
  - legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature,
  - oli provenienti dalle apparecchiature nel corso di montaggi e/o avviamenti;
- rifiuti di tipo civile prodotti dal personale presente;
- scarti di vegetazione, scotico etc;
- asfalto prodotto dallo smantellamento della pista di atterraggio del vecchio aeroporto di Olbia.

Si evidenzia che tutti i rifiuti prodotti verranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente.

#### **6.6 UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI**

Nel presente paragrafo sono valutati gli aspetti relativi a:

- manodopera impiegata nelle attività di costruzione;
- occupazione di aree per il cantiere;
- movimenti terra;
- materiali impiegati per la costruzione.

L'area impegnata durante le fasi di realizzazione della Centrale ammonterà a circa 210,000 m<sup>2</sup>, comprensivi della futura area d'impianto pari a 190,000 m<sup>2</sup>.

Il numero massimo di addetti alle attività di costruzione della Centrale (che avranno una durata complessiva di circa 19 mesi) sarà di circa 120 addetti: 35 persone per le opere civili, 40 persone per le opere meccaniche, 30 persone per le opere elettrostrumentali, 15 persone per i rivestimenti, gli isolamenti e la coloritura.

Nella tabella seguente è presentata una stima dei quantitativi di suolo, terre e rocce da scavo che si prevede verranno interessati/movimentati durante le attività.

Nell'Appendice B del Rapporto D'appolonia No. 07-377-H32, Sezione A2, si riporta l'elenco e l'individuazione sulla cartografia degli impianti di cava e delle aree con attività estrattiva di inerti, prossimi alla Centrale in progetto, regolarmente autorizzati dalla Regione Sardegna.

**Tabella 6.1: Stima del Consumo di Suolo, Terre e Rocce da Scavo, Fase di Cantiere**

Risorsa	Quantità
Occupazione di Suolo	210,000 m <sup>2</sup>
Preparazione area e strade	72,850
Scavi per installazione equipment	19,265
Scavi per fondazioni edifici	5,482
Scavi per cavi e condotte	68,000

## 6.7 TRAFFICO MEZZI

### 6.7.1.1 Mezzi di Cantiere

Nella seguente tabella sono indicate le tipologie di mezzi che si prevede vengano utilizzati per le attività di costruzione e, per ciascun mezzo, il numero massimo di unità che si prevede possano essere utilizzate in cantiere.

**Tabella 6.2: Mezzi di Cantiere**

Mezzi di Cantiere - Opere Civili e Fondazioni	
Tipologia Mezzi	Numero di Mezzi
Escavatori cingolati	6
Escavatori gommati	3
Martello demolitore idraulico	3
Pale cingolate	3
Autocarri	8
Rullo compressore	2
Vibratori a piastra	2
Pompe per calcestruzzo	2
Autobetoniere	5
Compressori	4
Mezzi di Cantiere - Montaggi	

<b>Mezzi di Cantiere - Opere Civili e Fondazioni</b>	
<b>Tipologia Mezzi</b>	<b>Numero di Mezzi</b>
Autocarri	5
Motosaldatrici	10
Autogru	2

#### 6.7.1.2 Traffico su Strada

In fase di realizzazione il traffico mezzi su strada sarà legato al trasporto di materiale da costruzione e del personale. I mezzi dedicati al trasporto del personale saranno in numero variabile, a seconda del periodo, ed in funzione del numero di persone addette, in ciascuna fase, alle opere di realizzazione.

Si prevede che il periodo di maggior movimentazione di mezzi sia connesso all'attività di preparazione dell'area e ai getti di calcestruzzo. Il traffico di mezzi terrestri in fase di costruzione è quantificato nella successiva tabella.

**Tabella 6.3: Traffico di Mezzi in Fase di Realizzazione**

<b>Attività</b>	<b>Traffico Stradale Massimo</b>
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)

Il numero di automezzi è stato stimato con riferimento a cantieri di simili caratteristiche. Per consentire l'accesso all'area di cantiere si dovrà provvedere alla sistemazione del manto stradale al fine di renderlo idoneo al transito di mezzi leggeri e pesanti.

## 7 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI ESERCIZIO

La Figura C2\_6.1 evidenzia in maniera sintetica e schematica i flussi in ingresso e in uscita dalla Centrale in fase di esercizio.

### 7.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

La Centrale a progetto presenta le seguenti sorgenti principali di emissione in atmosfera: (si veda la Figura C2\_6.2):

- i due turbocompressori (sorgenti continue);
- le due caldaie per il preriscaldamento del gas (sorgenti continue);
- la caldaia per il riscaldamento ambienti (sorgente discontinua).

Sono inoltre presenti alcune sorgenti di emergenza (generatore di emergenza, vent).

Nella Tabella 7.1 è presentato il quadro riepilogativo relativo alle emissioni in atmosfera continue (turbocompressori e caldaie per preriscaldamento gas).

**Tabella 7.1: Emissioni in Atmosfera da Sorgenti Continue**

Emissioni da Turbocompressori		
Inquinante	Concentrazione	Emissione
NOX	75 mg/Nm <sup>3</sup>	9.9 kg/h
CO	100 mg/Nm <sup>3</sup>	13.1 kg/h
Emissioni da Caldaie Preriscaldamento Gas		
Inquinante	Concentrazione	Emissione
NOX	120 mg/Nm <sup>3</sup>	0.02 kg/h
CO	80 mg/Nm <sup>3</sup>	0.02 kg/h

L'utilizzo di bruciatori DLN (si veda il Capitolo 2) assicurerà, per i turbocompressori, i minimi valori di emissioni di ossidi di azoto e di monossido di carbonio attualmente raggiungibili.

In Tabella 7.2 sono invece riportate le emissioni in atmosfera delle sorgenti discontinue, il generatore di emergenza per la centrale e la caldaia per il riscaldamento degli ambienti, funzionante solo nel periodo invernale.

**Tabella 7.2: Emissioni in Atmosfera da Sorgenti di Emergenza**

Emissioni Generatore Emergenza		
Inquinante	Concentrazione	Emissione
NOX	1,250 mg/Nm <sup>3</sup>	8.3 kg/h
CO	55 mg/Nm <sup>3</sup>	0.4 kg/h
SO2	75 mg/Nm <sup>3</sup>	0.5 kg/h
Emissioni Caldaia Riscaldamento Ambienti		
Inquinante	Concentrazione	Emissione
NOX	120 mg/Nm <sup>3</sup>	0.13 kg/h
CO	80 mg/Nm <sup>3</sup>	0.09 kg/h

Un contributo, seppur estremamente ridotto, all'inquinamento atmosferico viene inoltre prodotto dal traffico veicolare (per approvvigionamento materiali di consumo e trasporto

addetti). Considerata la modesta intensità dei traffici indotti dall'esercizio della Centrale, le corrispondenti emissioni non sono ritenute significative.

## 7.2 EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI

Le principali sorgenti di emissione sonora della centrale in fase di esercizio e i relativi valori di emissione sono riportati nella Tabella 7.3 (si veda la Figura C2\_6.3).

**Tabella 7.3: Emissioni Sonore in Fase di Esercizio**

Sorgente	Numero sorgenti	Lp @ 1m	LW
Edificio Compressore/Turbina	1	68 dB(A) esterno edificio (93 dB(A) interno edificio)	102 dB(A)
Aerorefrigeranti gas	10	72 dB(A)	$88.9 * 10 = 98.9$ dB(A)
Aerorefrigeranti olio	3	82 dB(A)	$90.9 * 3 = 95.6$ dB(A)
Presa aria turbina	1	72 dB(A)	91.7
Camino turbine	1	74 dB(A) 1 m	102

Allo scopo di ridurre le emissioni sonore dovute al funzionamento delle apparecchiature e dei componenti rumorosi della Centrale sono previsti, nel rispetto della normativa sull'igiene e sicurezza sul lavoro, interventi di insonorizzazione mediante sistemi di isolamento (capottature e/o inserimento in cabinati antirumore).

Un contributo estremamente ridotto all'inquinamento acustico viene inoltre prodotto dal traffico terrestre (per approvvigionamento materiali di consumo e trasporto addetti). Considerata la modesta intensità dei traffici indotti dall'esercizio della Centrale, le corrispondenti emissioni non sono ritenute significative.

Per quanto riguarda le vibrazioni, la Centrale è caratterizzata da apparecchiature a cui non è associata l'emissione di vibrazioni significative. Già in fase di progettazione si provvede alla minimizzazione delle stesse, in quanto la loro manifestazione, seppur in entità minima, risulta dannosa per l'operatività e la vita utile degli impianti.

## 7.3 PRELIEVI IDRICI

I prelievi idrici della centrale sono essenzialmente da ricondursi a scopi sanitari, al reintegro dell'acqua di caldaia e al riempimento della vasca antincendio (Galsi, 2009).

Per i consumi idrici di tipo civile si considera un bilancio giornaliero medio a persona pari a  $0.1 \text{ m}^3$  al giorno; considerando il personale di Centrale pari ad 7 unità, il consumo ammonta quindi a  $0.7 \text{ m}^3$  al giorno (per 5 giorni alla settimana).

Il reintegro caldaia ed il riempimento della vasca antincendio non rappresentano un consumo significativo o permanente e pertanto non possono essere quantificati a priori. Si stima un consumo annuo pari a  $10 \text{ m}^3$ . Si stima inoltre un quantitativo pari a  $10 \text{ m}^3$  per il lavaggio dei macchinari.

Nella tabella seguente si riportano i prelievi idrici associati all'esercizio della Centrale.

**Tabella 7.4: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio**

Fabbisogni Idrici		
Tipologia	Quantità	Modalità Approvvigionamento
Usi Civili	0.7 m <sup>3</sup> /giorno	Acquedotto
Usi industriali	(1)	Autobotte

Nota:

 (1) Per il reintegro caldaia, il riempimento della vasca antincendio ed il lavaggio macchinari si stima un consumo annuo pari a 20 m<sup>3</sup>.

## 7.4 SCARICHI IDRICI

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

- reflui civili (scaricati in fossa Imhoff e successivamente in impianto di fitodepurazione chiuso);
- acque reflue meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici (convogliate a rete fognaria interna, collettate sul lato Nord dell'impianto ed inviate tramite una tubazione di circa 600 m al Rio di Venafiorita).

Si evidenzia che i reflui industriali, incluse le meteoriche da aree potenzialmente inquinate (in particolare l'area di lavaggio macchinari), saranno allontanati mediante autobotte e smaltiti come rifiuto speciale.

 Le acque sanitarie sono stimabili pari a 0.1 m<sup>3</sup> al giorno a persona, per un totale di 0.7 m<sup>3</sup> al giorno per 7 addetti in centrale 5 giorni alla settimana. Nella seguente tabella è riportata la stima degli scarichi idrici di centrale in fase di esercizio (Galsi, 2009).

**Tabella 7.5: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio**

Scarichi Idrici	Modalità di Smaltimento	Quantità
Reflui civili	Impianto Imhoff e successivo impianto di fitodepurazione	0.7 m <sup>3</sup> /giorno <sup>(1)</sup>
Acque meteoriche	Le acque provenienti dalla copertura degli edifici verranno convogliate a rete fognaria interna, collettate sul lato Nord dell'impianto ed inviate tramite una tubazione di circa 600 m al Rio di Venafiorita. 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 7 addetti.

## 7.5 PRODUZIONE DI RIFIUTI

I rifiuti prodotti durante l'esercizio della centrale derivano dalle diverse attività di manutenzione che vengono svolte al suo interno.

Nella tabella seguente si riportano i quantitativi medi annui di rifiuti prodotti previsti dalla Centrale.

**Tabella 7.6: Rifiuti prodotti in Fase di Esercizio**

Tipologia Rifiuto	Quantità [t/anno]
Olio esausto	0.7 t/a
Rifiuto per filtri e materiale di pulizia	1 t/a
Batterie al piombo	0.1 t/a
Grassi e cere	0.6 t/a
Imballaggi	5 t/a
Acque industriali	10 m <sup>3</sup> /a
Acque meteoriche da superfici potenzialmente inquinate	40 m <sup>3</sup> /a

## 7.6 UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI

Nella tabella seguente si riportano i valori previsti di utilizzo di materie prime e risorse naturali, associati all'esercizio della Centrale.

**Tabella 7.7: Utilizzo Materie Prime e Risorse Naturali in Fase di Esercizio**

Materia prima/Risorsa	Quantità
Gas combustibile	32,600 t/anno
Manodopera	7 unità
Occupazione di suolo	190,000 m <sup>2</sup>
Olio lubrificante	0.7 t/anno

## 7.7 TRAFFICO MEZZI

In fase di esercizio dell'impianto sono stati stimati i seguenti traffici:

- 11 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 7 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.

## 7.8 ILLUMINAZIONE DELL'AREA

In fase di esercizio saranno installati proiettori tali da consentire la corretta illuminazione delle aree di lavoro. Il sistema di illuminazione sarà progettato in maniera tale da contemperare le seguenti necessità:

- assicurare un livello di illuminazione delle aree di lavoro tale da garantire un elevato grado di sicurezza per gli operatori;
- evitare o minimizzare l'illuminazione delle aree esterne all'impianto;
- evitare di direzionare il fascio luminoso in direzione orizzontale o verso l'alto.

## **8 PROVVEDIMENTI PROGETTUALI PER LA MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DELL'INTERVENTO**

### **8.1 MISURE DI OTTIMIZZAZIONE**

Le misure di mitigazione constano fondamentalmente di accorgimenti tecnico-impiantistici e gestionali volti ad evitare o, dove ciò non sia possibile, a contenere le interazioni dell'opera con l'ambiente.

Gli accorgimenti tipicamente applicabili a questo tipo di interventi possono prender spunto da normali procedure di buona ingegneria e da misure di mitigazione specificatamente riferite al progetto ed emerse dallo studio di dettaglio eseguito sulle potenziali ricadute sulle componenti ambientali interessate.

Come verrà più dettagliatamente discusso negli specifici capitoli dell'aggiornamento del quadro ambientale (Sezione C3), sviluppati per ogni componente ambientale potenzialmente interessata dall'opera, sono state programmate tutte le possibili soluzioni tecniche e di controllo al fine di minimizzare i potenziali rischi di impatto e di salvaguardare la salute pubblica e l'ambiente tipici del territorio circostante la zona di sviluppo del progetto.

Nel Capitolo 2 del presente documento sono comunque sintetizzate le scelte progettuali volte al contenimento degli impatti e all'applicazione delle migliori tecniche disponibili.

Per quanto riguarda le normali pratiche di buona ingegneria, in particolare con riferimento alla fase di realizzazione dell'opera si procederà con i seguenti accorgimenti:

- le strade e le gomme dei camion saranno mantenute bagnate;
- i cumuli di inerti saranno umidificati periodicamente e analogamente agli eventuali fronti di scavo aperti;
- nelle aree interessate dai lavori i camion e tutti i mezzi di trasporto viaggeranno a bassa velocità;
- le aree di deponia momentanea dei rifiuti e dei materiali dimessi saranno opportunamente conterminate;
- saranno realizzate ove e appena possibile le pavimentazioni delle piste e delle vie di accesso;
- saranno evitati sversamenti di sostanze potenzialmente inquinanti sul suolo e, in caso di sversamento accidentale, si procederà all'immediata bonifica del terreno inquinato;
- si utilizzeranno mezzi e macchine dotate di tecnologie avanzate e correttamente mantenute;
- si eviterà di tenere inutilmente accesi i mezzi e le macchine al fine di contenere i consumi, le emissioni di inquinanti in atmosfera e le emissioni acustiche;
- le aree di cantiere verranno illuminate con tutte e sole le luci necessarie per consentire l'effettuazione delle attività di cantiere in piena sicurezza evitando di generare disturbo connesso all'inquinamento luminoso;

- ove possibile si lavorerà in periodo diurno al fine di limitare il disturbo connesso all'inquinamento acustico e luminoso;
- al termine delle attività di costruzione, l'area sarà ripulita da ogni tipo di materiale residuo eventualmente rimasto nel terreno e i rifiuti prodotti saranno smaltiti in conformità alla normativa vigente.

## **8.2 BONIFICA E RIPRISTINO AMBIENTALE A FINE ESERCIZIO**

A fine esercizio della Centrale si prevedono la dismissione dell'impianto ed il recupero dell'area per gli usi consentiti.

Il programma di bonifica e ripristino ambientale a fine esercizio prevede la rimozione della Centrale ed il recupero della zona con l'obiettivo di creare le condizioni che permettano, in un tempo ragionevole, il ripristino delle condizioni antecedenti all'installazione dell'opera.

Dal punto di vista ambientale, è necessario sottolineare che la durata di tali operazioni sarà tale che le stesse non risulteranno di impatto significativo.

Nel seguito vengono sinteticamente descritte le operazioni necessarie per il ripristino dell'area interessata dall'opera. In particolare si prevedono le seguenti operazioni:

- Prima Fase: sospensione dell'esercizio della Centrale e messa in sicurezza degli impianti;
- Seconda Fase: smantellamento e/o recupero degli impianti e strutture presenti, demolizione degli edifici e delle strutture presenti e rimozione dei materiali di risulta;
- Terza Fase: ripristino dell'area.

### **8.2.1.1 Prima Fase**

Prima di procedere con la demolizione dell'impianto e delle opere civili, sarà necessario isolare i macchinari disattivando le alimentazioni elettriche e scollegando i cavi in uscita dalle cabine. Successivamente si potrà procedere con la pulizia dei macchinari. In particolare, l'olio e ogni altro residuo contenuto nelle apparecchiature e nei serbatoi saranno recuperati e smaltiti in accordo alle normative.

### **8.2.1.2 Seconda Fase**

Lo smantellamento delle strutture avverrà gradualmente e in maniera tale da poter ottimizzare le possibilità di recupero dei materiali, ove sia possibile. Le apparecchiature che dovessero superare le dimensioni trasportabili verranno sezionate a terra dopo lo smontaggio con idonei mezzi di sollevamento. Le fondazioni di modeste dimensioni potranno essere asportate intere, mentre le pavimentazioni ed i muri liberi potranno essere demoliti con maglio o ripper. Per le strutture in elevazione si potranno adoperare il maglio, il martello idraulico e la demolizione per tiro/spinta. Per le reti interrato, i pozzetti e le vasche, si procederà mediante trincea provvedendo al taglio e all'asportazione di tronchi di rete per pezzi.

### **8.2.1.3 Terza Fase**

Completati i lavori di demolizione, si dovrà rendere l'area pulita, livellata e riportata al suo stato originale.

## 9 SISTEMI DI MONITORAGGIO

Per la Centrale di Olbia è prevista l'adozione di un sistema di monitoraggio che avrà lo scopo di:

- effettuare il controllo delle emissioni, valutare il rispetto dei limiti di norma ed intervenire tempestivamente sulle variabili di processo avendo come obiettivo la minimizzazione delle quantità di inquinanti emessi;
- creare un patrimonio di informazioni e dati utili nella gestione dell'impianto stesso.

Nel presente capitolo vengono descritte le misure di gestione e controllo che verranno adottate in fase di esercizio dell'impianto, con particolare riferimento a:

- analisi degli effluenti (fumi) in atmosfera;
- altre attività di monitoraggio ambientale.

### 9.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

L'analisi ed il controllo degli effluenti fa parte delle normali verifiche del funzionamento della Centrale. Il controllo analitico dei parametri monitorati rappresenta una verifica del buon funzionamento della stessa; infatti le deviazioni o superamenti dai valori standard possono essere connessi a funzionamenti anomali/guasti dei macchinari o da modificazioni di parametri attesi come input.

L'impianto sarà dotato di un sistema di monitoraggio continuo delle emissioni. Dato che è prevista la combustione di solo gas naturale, il sistema include sistemi di monitoraggio delle emissioni di ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ), ossido di carbonio (CO) ed ossigeno ( $\text{O}_2$ ), in accordo a quanto previsto dalla normativa.

Le apparecchiature di misura saranno le più precise ed affidabili disponibili sul mercato e comunque del tipo approvato dalle norme di legge. La calibrazione, l'accuratezza e la linearità delle misure verranno certificate da appositi Enti autorizzati.

Ai sensi della vigente normativa, in posizione opportuna, verranno installati i seguenti strumenti di analisi degli effluenti gassosi:

- analizzatore del contenuto di ossigeno;
- analizzatore della concentrazione di  $\text{NO}_x$ ;
- analizzatore della concentrazione di CO.

L'acquisizione e l'elaborazione di queste misure verrà fatta per mezzo di un sistema automatico di supervisione dedicato e permetteranno al personale in sala controllo di valutare lo stato di funzionamento delle macchine, intervenendo, se necessario, per correggere i parametri di regolazione per ottimizzarne il funzionamento. Le misure saranno inoltre messe a disposizione delle Autorità competenti per i controlli di legge.

Con riferimento al monitoraggio ambientale in oggetto si evidenzia che si prevede anche l'installazione di nuove centraline di monitoraggio in continuo della qualità dell'aria, i cui dati potranno essere condivisi anche con l'Amministrazione Comunale. L'ubicazione dei mezzi di rilevamento sarà concordata con le autorità competenti fra cui l'ARPA.

## **9.2 MONITORAGGIO CONSUMI**

Nella Centrale saranno oggetto di monitoraggio i consumi delle materie prime e i consumi di energia elettrica e di acqua.

Per quanto riguarda il consumo di materie prime saranno effettuate:

- la registrazione del consumo di olio con frequenza mensile ed annualmente trascrizione ed inserimento nel sistema di gestione dati;
- la registrazione del consumo del gas combustibile per unità di compressione giornalmente ed inserimento nel sistema di gestione dati. La determinazione del consumo del gas avviene attraverso contatori ad ultrasuoni e flow computer;
- la registrazione del consumo del gas combustibile per i generatori di calore con frequenza mensile ed inserimento nel sistema di gestione dati. La determinazione del consumo avviene attraverso contatori ad ultrasuoni e flow computer;
- la registrazione del consumo del gas combustibile per i gruppi elettrogeni di emergenza mensilmente ed inserimento nel sistema di gestione dati. La determinazione del consumo del gas avviene attraverso contatori ad ultrasuoni.

Per il monitoraggio dei consumi di energia elettrica prelevata dalla rete esterna è prevista la registrazione dei consumi con frequenza mensile ed inserimento nel sistema di gestione dati. La misurazione dei consumi sarà effettuata attraverso un contatore di kWh.

I prelievi di risorsa idrica da acquedotto sono monitorati attraverso registrazione delle misurazioni effettuata dai contatori di volume con frequenza mensile ed inserimento nel sistema di gestione dati.

## **9.3 RUMORE**

Per il monitoraggio del rumore generato dalla Centrale, sono previsti monitoraggi triennali al di fuori della recinzione dell'impianto (non saranno effettuate misure direttamente sulle sorgenti).

## **9.4 PRODUZIONE RIFIUTI**

Con riferimento al monitoraggio dei rifiuti sono previsti un controllo visivo ed analisi se necessarie per ogni rifiuto prodotto con modalità di registrazione secondo la normativa vigente su registro carico e scarico.

Non sono previsti rifiuti in entrata nell'impianto.

## **9.5 SCARICHI IDRICI**

L'unico scarico idrico prodotto dalla Centrale sarà costituito dalle acque meteoriche provenienti da aree di Centrale non inquinabili da oli. Queste saranno convogliate nel Rio di Vena Fiorita mediante una tubazione della lunghezza di circa 600.

Tali acque verranno monitorate con cadenza annuale in corrispondenza della tubazione di rilascio, a monte del punto di scarico dell'acqua, sui parametri rilevanti tra quelli previsti dal D.Lgs 152/2006, da parte di un laboratorio accreditato.

Non sono presenti processi che utilizzano sostanze pericolose di cui all'Allegato 5 del D.Lgs 152/06 o sostanze prioritarie di cui all'Allegato 10 della Direttiva 2000/60/CE.

## **10 ASPETTI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO**

Al Paragrafo 10.1 si riporta un'analisi dei malfunzionamenti di processo che la Centrale può subire con potenziali ripercussioni di carattere ambientale.

Le principali deviazioni atte a generare eventuali danni ambientali, per quanto riguarda la Centrale di Compressione di Olbia, sono essenzialmente correlate al possibile rilascio di sostanze pericolose quali: gas naturale, olio lubrificante e gasolio.

Pertanto si possono identificare i seguenti eventi incidentali di riferimento:

- rilascio di sostanza gassosa (gas naturale) derivante dal rilascio del vent di sfiato o dalla perdita di tenuta/rottura di flange e valvole;
- rilascio di sostanza liquida (olio lubrificante, gasolio) generato dalla perdita di tenuta/rottura di un'apparecchiatura atta a contenere tali sostanze.

### **10.1 ANALISI DEI MALFUNZIONAMENTI ED EVENTI INCIDENTALI**

Si evidenzia che le scelte progettuali di esercizio sono state nel tempo aggiornate al fine di comunque eliminare o minimizzare le cause di malfunzionamento e di eventuali rilasci in ambiente.

Nell'ambito del funzionamento della Centrale, i potenziali "eventi incidentali" possono essere riconducibili a quelli di seguito indicati e per i quali sono riportate le misure preventive e mitigative attuate nelle fasi di costruzione ed esercizio.

#### **10.1.1 Fuoriuscita di Gas Naturale**

Le fuoriuscite di gas naturale potrebbero manifestarsi nei:

- cabinati motore (contenenti la turbina a gas), i quali sono dotati di un proprio impianto di rilevazione di atmosfera pericolosa, di tipo certificato, con livelli di allarme e blocco dell'unità (sono anche dotati di un proprio impianto di ventilazione);
- cabinati unità (contenenti il cabinato motore, il compressore gas e gli ausiliari delle unità di compressione) delle unità, i quali sono dotati di un proprio impianto di rilevazione di atmosfera pericolosa, di tipo certificato, con livelli di allarme e blocco dell'unità (sono anche dotati di un proprio impianto di ventilazione);
- tubazioni area impianti. Le tubazioni avranno un percorso prevalentemente interrato e saranno prevalentemente saldate. Tutte le tubazioni e valvole sono protette attivamente (protezione catodica a corrente impressa) e passivamente contro la corrosione;
- vent di scarico. Il rilascio in atmosfera del gas contenuto nell'intera centrale (operazione da considerarsi eccezionale) può essere effettuato solo mediante valvole manuali e quindi sotto il controllo visivo dell'operatore. Gli scarichi del gas contenuto in ciascuna unità potranno avvenire sia in manuale sia in automatico. I tempi delle sequenze di lavaggio dei compressore e delle relative tubazioni vengono definiti in modo da ridurre al minimo la quantità del gas scaricato a tale scopo.

### **10.1.2 Incendio**

La Centrale di Compressione sarà dotata di sistemi antincendio per la sicurezza e la protezione di personale e impianti.

I luoghi nei quali possono manifestarsi potenziali incendi sono:

- cabinati motore e cabinati unità, che saranno dotati di un proprio impianto di rilevazione di incendio automatico, tramite un sistema di rilevazione con sensori termostatici (con logica di intervento 2 su 3), i quali attivano lo scarico straordinario dell'Unità ed il sistema antincendio dell'Unità interessata. A protezione dei cabinati vi sarà un sistema automatico di spegnimento di incendio ad acqua nebulizzata secondo quanto previsto dalla normativa. Tutti gli impianti elettrici all'interno dei cabinati motore sono progettati e realizzati secondo le norme CEI e le pareti del cabinato hanno adeguate caratteristiche di resistenza al fuoco;
- area vent dove sarà installato un impianto automatico di rilevamento per mezzo di rilevatori termostatici. I terminali di scarico (vent) saranno completi di impianto di rilevazione ed estinzione automatica incendio a CO<sub>2</sub>.

Inoltre sarà presente una rete antincendio alimentata da una vasca d'acqua e munita di idranti atta allo spegnimento di incendi.

### **10.1.3 Contaminazione di Suolo, Sottosuolo e ed Inquinamento Idrico**

Le possibili emergenze che possono provocare la contaminazione del suolo, del sottosuolo e l'inquinamento idrico sono conseguenti allo sversamento/percolazione accidentale delle seguenti sostanze: olio, gasolio, residui liquidi derivanti dal filtraggio del gas.

Lo sversamento/percolazione accidentale può verificarsi a seguito di rottura e/o malfunzionamento delle apparecchiature di trasferimento e movimentazione gasolio/olio tra autocisterna e serbatoi/aree di stoccaggio e viceversa, fessurazione e/o rottura dei fusti d'olio ed eventuale rovescio degli stessi (in ogni caso contenuti).

Le soluzioni per far fronte agli eventi incidentali citati si basano sulla disponibilità di idonei mezzi di contenimento/assorbimento e di apposite pompe di aspirazione liquidi oleosi.

## **10.2 CRITERI GENERALI DI SICUREZZA**

La Centrale di Compressione di Olbia è progettata in modo tale da operare in sicurezza e da minimizzare l'impatto ambientale.

Per ottenere una progettazione intrinsecamente sicura di tutte le attrezzature sono perseguiti alcuni criteri generali di Sicurezza e Antincendio, con lo scopo di:

- minimizzare od eliminare il rischio di un evento incidentale o pericoloso;
- assicurare che siano previsti i sistemi adeguati di evacuazione;
- provvedere di ridondanti dispositivi di sicurezza e di ridondanza per minimizzare o eliminare rilasci accidentali di sostanze pericolose;
- provvedere di sistemi appropriati di rilevazione ed estinzione incendi.

### **10.2.1 Disposizione Planimetrica (Layout)**

Nella realizzazione della planimetria generale della centrale di Olbia, per la scelta della posizione e della distanza reciproca fra le principali unità ed apparecchiature, si è tenuto conto:

- dei vincoli di legge;
- della direzione dominante dei venti;
- di un'adeguata separazione tra le aree in cui sono presenti sostanze infiammabili e le aree provviste di servizi di emergenza, attrezzature di sicurezza, vie di fuga, aree sicure.

Inoltre sono stati presi in considerazione i seguenti principi:

- provvedere ad accessi adeguati a tutte le aree per i mezzi di manutenzione ed antincendio;
- localizzare gli sfiati in modo da causare la minima interferenza e il minimo rischio per le persone e per l'impianto;
- rispettare i requisiti della classificazione delle aree pericolose relative alle apparecchiature elettriche.

### **10.2.2 Misure per il Contenimento di Rilasci Incidentali**

Di seguito si riportano le scelte progettuali e gestionali atte a minimizzare il verificarsi di possibili rilasci incidentali di sostanze.

#### Tubazioni

Tutte le tubazioni hanno un percorso prevalentemente interrato, per cui è minimizzata la probabilità di possibili rotture causate da urti da parte di agenti esterni e sono prevalentemente saldate per cui anche la probabilità di eventuali perdite è ridotta. Tutte le tubazioni sono protette contro la corrosione.

#### Valvole

Le valvole di regolazione, e relativi by-pass, sono del tipo flangiato ed installate fuori terra o all'interno di pozzetti ispezionabili ed opportunamente insonorizzate. I pozzetti sono di dimensioni adeguate per la manutenzione delle valvole. Gli sfiati delle valvole sono portati all'esterno dei pozzetti.

Le valvole interrate sono munite di prolunga in modo che tutti i dispositivi necessari alla manovra (leve o volantini) siano fuori terra con la mezzeria a circa 1 m dal terreno; i collegamenti degli scarichi di drenaggio e degli ingrassatori sono saldati e portati fuori terra. Tutte le valvole sono protette contro la corrosione.

Le valvole di sicurezza devono essere intercettabili tramite apposite valvole di radice (lucchettate aperte) al fine di permettere le verifiche periodiche previste senza scaricare i recipienti. Le valvole di sicurezza sono montate singole sulle apparecchiature.

#### Serbatoi

I serbatoi interrati sono posizionati in vasche di cemento armato impermeabile in modo che gli stessi serbatoi siano ispezionabili. Come i componenti precedenti, sono protetti attivamente e passivamente da corrosione.

### **10.3 CLASSIFICAZIONE AREE PERICOLOSE**

Lo scopo della classificazione delle aree è quello di definire l'estensione delle potenziali atmosfere esplosive. I risultati di tale classificazione sono presi in considerazione per:

- assicurare che all'interno delle stesse non vi sia presenza di potenziali sorgenti di innesco;
- definire i requisiti di certificazione del sistema elettrico;
- definire la posizione appropriata dei punti di aspirazione dei sistemi di ventilazione.

### **10.4 SISTEMI DI SEGNALAZIONE, COMUNICAZIONE E ALLARME**

I sistemi di segnalazione, comunicazione ed allarme sono progettati in modo che, durante le situazioni di emergenza ipotizzabili per l'installazione, possano inviare segnali visivi (in caso di locali rumorosi) ed acustici nei luoghi occupati dal personale e inviare informazioni sull'emergenza in corso in sala controllo.

L'alimentazione elettrica a questi sistemi è assicurata da fonti energetiche che, per configurazione propria di sistema e per collocazione, non risultano vulnerabili in caso di emergenza.

FRT/CHV/CSM/PAR/RC: mcs

**RIFERIMENTI**

Galsi, 2009, Aggiornamento degli Elaborati di Progetto della Centrale e Comunicazioni.

Sofregaz, 2009, “General Plot Plan for Olbia – Unit 600 Compressor Station”, Drg. No. 600.L.0.0002, Rev A2- 17 Novembre 2009.