

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 1 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524			

CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE (RA)

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO DEFINITIVO



	Comm.	P - 1434			
	REL.	LPY-0000-035	G. Campeti	T. Giudici	L. Fieschi
	Rev. 00	Data: 14/06/2013	Elaborato	Verificato	Approvato
0	Emissione	APS	Stogit SpA D. Marzorati – N. Molica S. Conti	Stogit SpA D. Dall'Olio	Giugno 2013
REV.	DESCRIZIONE	PREPARATO	VISIONATO	ACCETTATO	DATA

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 2 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

INDICE

1.	INTRODUZIONE	6
2.	DEFINIZIONI	7
3.	ACRONIMI	8
4.	SCOPO DEL LAVORO	9
5.	DATI GENERALI	11
5.1.	LOCALIZZAZIONE E IDENTIFICAZIONE DELL'IMPIANTO	11
5.2.	PLANIMETRIA DELL'IMPIANTO	14
5.2.1.	FASE 1	14
5.2.2.	FASE 2	14
6.	DESCRIZIONE DELLE UNITÀ DI PROCESSO	15
6.1.	FASE 1	15
6.2.	FASE 2	26
7.	SISTEMA DI CONTROLLO E SICUREZZA	43
7.1.	GENERALITÀ	43
7.2.	SISTEMA DI CONTROLLO (DCS)	43
7.3.	SISTEMA DI SICUREZZA (ESD E F&G)	44
7.3.1.	SISTEMI DI BLOCCO	44
8.	SISTEMI DI RILEVAZIONE DI MISCELE INFIAMMABILI E/O ESPLOSIVE	45
9.	SISTEMI DI RILEVAZIONE INCENDIO	46
10.	IMPIANTI E ATTREZZATURE PER LA PREVENZIONE E L'ESTINZIONE DEGLI INCENDI	51
11.	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE, PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA	54

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 3 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

11.1.	GENERALITÀ	54
11.2.	PROGETTO DEL SISTEMA ELETTRICO	54
11.2.1.	CRITERI GENERALI	54
11.2.2.	CRITERI DI ALLACCIAMENTO ALLA RETE ENEL	55
11.2.3.	IMPIANTO DI TERRA DI CENTRALE E DEI CLUSTER	55
11.2.4.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE, DI EMERGENZA E DI SICUREZZA DI CENTRALE E DEI CLUSTER	55
11.3.	SISTEMA ELETTRICO DI SICUREZZA	55
11.4.	APPARECCHIATURE E MACCHINE	55
11.4.1.	TRASFORMATORI DI POTENZA	55
11.4.2.	QUADRI ELETTRICI	56
11.4.3.	MOTORI ELETTRICI	56
11.4.4.	ACCUMULATORI	56
12.	OPERE CIVILI	56
12.1.	GENERALITÀ	56
12.2.	MOVIMENTI DI TERRA	57
12.3.	ADEGUAMENTO VIABILITÀ ESTERNA	57
12.4.	FONDAZIONI DEI TURBOCOMPRESSORI, MOTOCOMPRESSORI CABINATI E DI ALTRE APPARECCHIATURE	58
12.5.	RECINZIONE, INGRESSI E PARCHEGGI	58
12.5.1.	OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	58
12.6.	STRADE, PIAZZALI E PAVIMENTAZIONI	59
12.7.	RETI FOGNARIE	59
12.8.	FABBRICATI	60
12.9.	OPERE VARIE	62

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 4 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

12.10.	OPERE CIVILI RELATIVE AI CLUSTER	64
13.	SISTEMA DI CONDOTTE	65
13.1.	CONDOTTE	65
13.1.1.	MATERIALI E CRITERI DI PROGETTO	65
13.1.2.	CRITERI DI PROGETTAZIONE E POSA DELLE CONDOTTE	65
13.1.3.	COLLAUDO IDRAULICO	67
13.2.	SFIATI E DRENAGGI	67
13.3.	VALVOLE DI LINEA	67
13.4.	STRESS ANALYSIS	67
13.5.	PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE	67
13.6.	PREDISPOSIZIONE PER PIGGAGGIO INTELLIGENTE DELLA LINEA CON TRAPPOLA PORTATILE	68
14.	PIPING DELLA CENTRALE	68
14.1.	TUBAZIONI	68
14.1.1.	MATERIALI E CRITERI DI PROGETTAZIONE	68
14.1.2.	CRITERI DI POSA	69
14.1.3.	GIUNZIONI	69
14.1.4.	COLLAUDO IDRAULICO	69
14.1.5.	SVUOTAMENTO TUBAZIONI E SOFFIAGGI	69
14.2.	VALVOLE DI CENTRALE E DI UNITÀ	69
14.2.1.	VALVOLE DI INTERCETTAZIONE	69
14.2.2.	VALVOLE DI NON RITORNO	69
14.2.3.	DISPOSITIVI DI SICUREZZA	70
14.2.4.	VALVOLE DI REGOLAZIONE	70

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434		Unità 00	
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS		LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 5 di 72		Rev. 00	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524						

14.2.5.	SISTEMAZIONE DELLE VALVOLE INTERRATE	70
14.3.	AZIONAMENTO DELLE VALVOLE	70
14.4.	FITTINGS	71
14.5.	STRESS ANALYSIS	71
14.6.	VIBRAZIONI E PULSAZIONI	71
14.7.	PROTEZIONI CONTRO LA CORROSIONE	71
15.	ELENCO DEGLI ALLEGATI	72

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 6 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

1. INTRODUZIONE

La Società STOGIT (STOccaggi Gas Italia) è titolare al 100% della Concessione di stoccaggio di gas denominata "Alfonsine Stoccaggio". La Concessione è situata nella pianura padana, si estende su una superficie di circa 85.88 km² e interessa i Comuni di Alfonsine, Lugo, Fusignano e Bagnacavallo, in Provincia di Ravenna, nonché una piccola porzione del Comune di Ravenna.

La scoperta del giacimento di Alfonsine risale al 1953, con la realizzazione del pozzo Alfonsine 1. Negli anni successivi sono stati perforati altri No. 32 pozzi, dei quali No. 9 sono risultati sterili. Il campo gas è ubicato a circa 20 km a Nord-Ovest della Città di Ravenna e interessa i Comuni di Lugo e Alfonsine. Il campo ha avviato la produzione nel 1957 e ha prodotto fino al 2000. Solo il pozzo Alfonsine 33, perforato nel 1995, è tecnicamente predisposto per lo sviluppo del campo allo stoccaggio.

STOGIT ha attualmente in progetto un intervento finalizzato alla conversione del campo di Alfonsine a campo di stoccaggio di gas naturale. Il servizio di stoccaggio consisterà nel comprimere/stoccare il gas naturale, proveniente dalla Rete di distribuzione nazionale Snam Rete Gas (SRG), nel giacimento di stoccaggio e successivamente di erogarlo quando richiesto dai Clienti.

La fase di stoccaggio del gas sarà effettuata tramite l'impianto di compressione gas, mentre la fase di erogazione sarà eseguita tramite l'impianto di trattamento. Le aree degli impianti di compressione e trattamento ospitano apparecchiature di processo e di servizio necessarie all'attività.

Il Campo di Stoccaggio Gas di Alfonsine è progettato per essere esercito in spresidio in "automatico a distanza" e, in quanto presidiato, con possibilità di funzionamento in "automatico locale" e "manuale locale". L'esercizio in locale sarà effettuato dalla Sala Controllo del Campo di Stoccaggio, mentre l'esercizio a distanza sarà effettuato dal Dispacciamento STOGIT di Crema.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 7 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

2. DEFINIZIONI

Di seguito si elenca per maggior chiarezza di esposizione la nomenclatura dei sistemi che sarà adottata nella presente relazione:

- Campo di stoccaggio gas di Alfonsine: l'intero insieme di Giacimento, Pozzi, Aree Pozzo, Clusters, Flowlines e Centrale di stoccaggio gas;
- Centrale di stoccaggio gas di Alfonsine: l'insieme delle Unità di Trattamento, Compressione, Uffici e Servizi Ausiliari;
- Fase 1: impianto di stoccaggio gas di Alfonsine, finalizzato ad acquisire le informazioni per l'ottimizzazione dell'impianto definitivo;
- Fase 2: impianto definitivo di stoccaggio gas di Alfonsine;
- Unità di Trattamento: sistema di trattamento per il condizionamento a specifica del gas erogato;
- Unità di Compressione: sistema di compressione del gas;
- Area Pozzo: area recintata in cui è presente un singolo pozzo;
- Area Cluster Pozzi: area recintata in cui sono presenti due o più pozzi;
- Giacimento di Alfonsine: l'unità geologica nel sottosuolo in cui viene stoccato il gas;
- Cushion Gas: quantitativo minimo indispensabile di gas presente o inserito nei giacimenti in fase di stoccaggio che è necessario mantenere sempre nel giacimento e che ha la funzione di consentire l'erogazione dei restanti volumi senza pregiudicare nel tempo le caratteristiche minerarie dei giacimenti di stoccaggio;
- Working Gas: volume di gas che si può estrarre o immettere in uno stoccaggio nel rispetto del valore limite della pressione statica di fondo.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434		Unità 00	
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS		LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 8 di 72		Rev. 00	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524						

3. ACRONIMI

E' riportato nel seguito il significato dei principali acronimi utilizzati nel presente rapporto.

- BDV Blow Down Valve
- DCS Distributed Control System
- D.Lgs. Decreto Legislativo
- D.M. Decreto Ministeriale
- ESD Emergency Shut Down
- EMS Energy Management System
- F&G Fire & Gas
- FWSS Foam Water Sprinkler System
- HIPPS High Integrity Pressure Protection System
- HVAC Riscaldamento, Ventilazione e Condizionamento (Heating, Ventilation and Air Conditioning)
- LIE Limite Inferiore di Esplosività
- LSD Local Shut Down
- MSm³/g Milioni di standard metri cubi/giorno
- PMA Pulsante Manuale di Emergenza
- PSD Process Shut Down
- SDV Shut Down Valve
- SIL Safety Integrity Level
- SICCS Sistema Integrato Controllo Campo Stoccaggio
- SCU Sistema Controllo di Unità
- SRG Snam Rete Gas
- SSL Sub Sea Level
- TEG Trietilen glicole
- UPS Uninterruptible Power Supply
- USD Unit Shut Down

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 9 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

4. SCOPO DEL LAVORO

Il progetto oggetto della presente relazione è relativo alla conversione del campo di Alfonsine (RA) a campo di stoccaggio ed erogazione di gas naturale.

Il Campo di Stoccaggio Gas di Alfonsine è finalizzato a mettere a disposizione del mercato volume di stoccaggio e portata di punta incrementali.

Il progetto, nel suo complesso, prevede:

- la realizzazione di una Centrale di stoccaggio gas naturale;
- la messa in esercizio di un pozzo esistente e la perforazione di No. 19 nuovi pozzi di stoccaggio, ubicati in No. 4 Aree Cluster.
- la realizzazione di un sistema di condotte di collegamento dei pozzi alla Centrale;
- la conversione di No. 4 pozzi esistenti in pozzi di monitoraggio;
- la chiusura mineraria di No. 7 pozzi.

Il servizio di stoccaggio si caratterizzerà in genere nelle due seguenti fasi, che si alterneranno durante un anno di esercizio:

- fase di iniezione, generalmente concentrata nel periodo primavera – estate, durante la quale il gas naturale proveniente dalla Rete Nazionale di trasporto viene stoccato all'interno del giacimento nei pozzi di stoccaggio;
- fase di erogazione e trattamento, generalmente concentrata nel periodo autunno – inverno, durante la quale il gas naturale viene erogato, trattato e riconsegnato alla Rete Nazionale di trasporto.

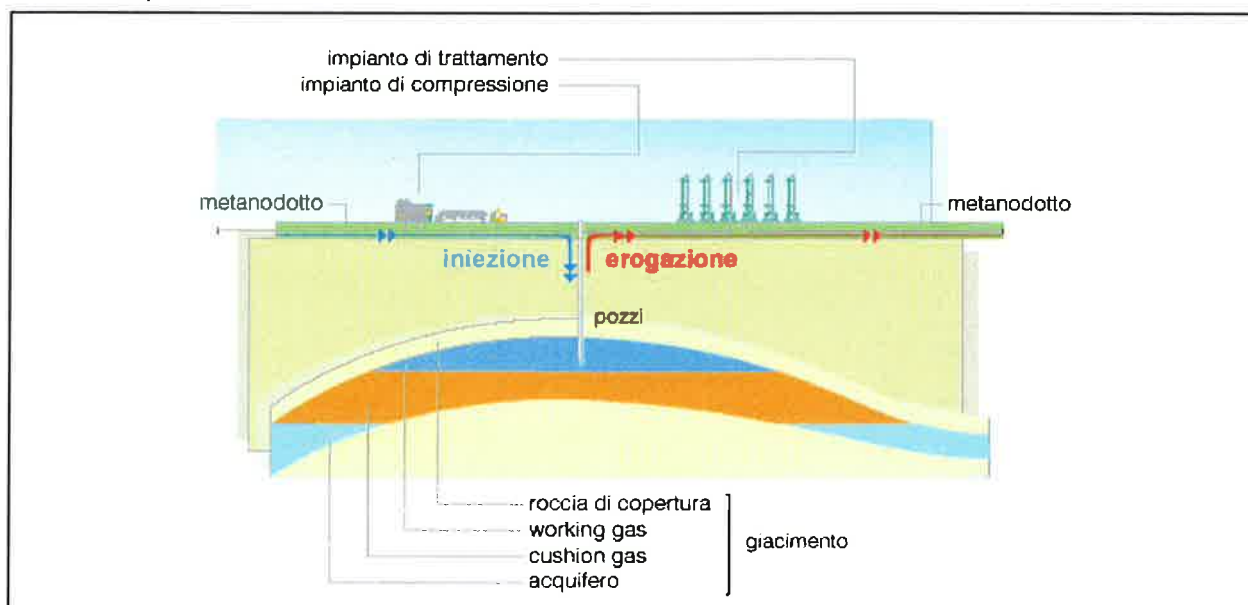


Figura 4.1: Schema tipo attività di stoccaggio gas

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 10 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

La realizzazione e il funzionamento della Centrale saranno caratterizzati da due distinte fasi, totalmente indipendenti l'una dall'altra e con esercizio non contemporaneo:

- la prima, relativa a un impianto di potenzialità ridotta, di seguito denominato **Fase 1**, con l'obiettivo di acquisire informazioni per l'ottimizzazione dell'impianto definitivo;
- la seconda, relativa all'impianto definitivo, di seguito denominata **Fase 2**.

L'impianto Fase 1 che sarà, come detto in precedenza, totalmente indipendente dall'impianto Fase 2, sarà composto dalle seguenti unità funzionali:

- Area cluster "A" (Unità 100), in cui sono ubicati i pozzi No. 33 (esistente), 34, 35, 36 e 37;
- No. 5 flowlines (Unità 130) che collegheranno l'impianto ai pozzi No. 33, 34, 35, 36 e 37 ubicati nell'area Cluster A;
- Unità di trattamento (Unità 310) che include No. 2 colonne di disidratazione;
- Unità di compressione (Unità 360) che include No. 2 motocompressori da circa 4 MW;
- Unità ausiliarie:
 - Sistema di Stoccaggio e Iniezione Metanolo (unità 120),
 - Sistema di Rigenerazione TEG (unità 380),
 - Sistema di Candela e Blow-down (unità 230),
 - Sistema Gas Combustibile (unità 420),
 - Sistema Aria Compressa (unità 460),
 - Sistema di Generazione Energia Elettrica di Emergenza (unità 480),
 - Sistema Smaltimento Acque (unità 510),
 - Sistema Acque Meteoriche (unità 540),
 - Sistema Olio di Lubrificazione Compressori (unità 640).

Per quanto riguarda l'impianto di Alfonsine Fase 2, questo sarà composto dalle seguenti unità funzionali:

- Aree cluster "A", "B-D", "C" ed "E" (Unità 100), in cui sono ubicati i pozzi;
- No. 20 flowlines (Unità 130) che collegheranno l'impianto ad altrettanti pozzi, suddivisi tra le aree Cluster "A", "B-D", "C" ed "E";
- Unità di trattamento (Unità 310) che include No. 3 colonne di disidratazione;
- Unità di compressione (Unità 360) che include No. 3 turbocompressori di diversa potenza;
- Unità ausiliarie:
 - Sistema di Stoccaggio e Iniezione Metanolo (unità 120),
 - Sistema di Rigenerazione TEG (unità 380),
 - Sistema di Candela e Blow-down (unità 230),
 - Sistema di Produzione Acqua Calda (unità 410),

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 11 di 72	Rev. 00	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- Sistema Gas Combustibile (unità 420),
- Sistema Aria Compressa (unità 460),
- Sistema di Generazione Energia Elettrica di Emergenza (unità 480),
- Sistema Raccolta Drenaggi Chiusi (unità 510),
- Sistema Acque Meteoriche (unità 540),
- Sistema Raccolta Drenaggi Aperti impianti (unità 550),
- Sistema Gas Inerte (unità 600),
- Sistema Olio di Lubrificazione Turbogruppi (unità 640).

5. DATI GENERALI

5.1. LOCALIZZAZIONE E IDENTIFICAZIONE DELL'IMPIANTO

L'area di sviluppo del progetto è localizzata interamente all'interno della Concessione di stoccaggio di gas denominata "Alfonsine Stoccaggio" (si veda la seguente Figura 5.1.1) di cui STOGIT è titolare al 100%, la Tabella 5.1.1 riporta le coordinate dei vertici della concessione di stoccaggio "Alfonsine Stoccaggio".

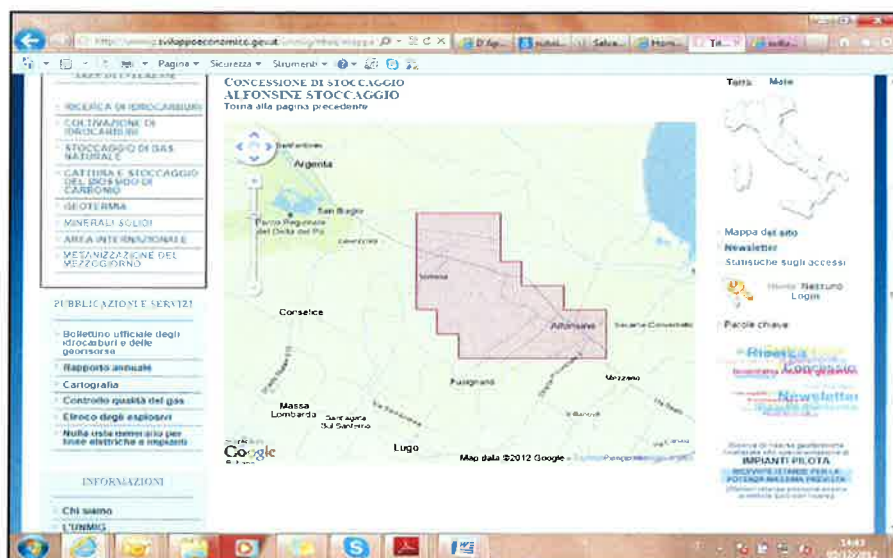


Figura 5.1.1: Concessione di Stoccaggio Gas "Alfonsine Stoccaggio"

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 12 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Tabella 5.1.1: Coordinate Concessione di Stoccaggio “Alfonsine Stoccaggio”

VERTICE	COORDINATE GEOGRAFICHE	
	Longitudine W (Monte Mario)	Latitudine N
A	-0° 32'	44° 35'
B	-0° 28'	44° 35'
C	-0° 28'	44° 33'
D	-0° 27'	44° 33'
E	-0° 27'	44° 32'
F	-0° 25'	44° 32'
G	-0° 25'	44° 31'
H	-0° 23'	44° 31'
I	-0° 23'	44° 29'
L	-0° 30'	44° 29'
M	-0° 30'	44° 30'
N	-0° 31'	44° 30'
O	-0° 31'	44° 31'
P	-0° 32'	44° 31'
Q	-0° 32'	44° 35'

Le opere a progetto interessano in particolare i territori comunali di Alfonsine e Lugo (RA) (si veda la seguente Figura 5.1.2).

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 13 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				



Figura 5.1.2: Localizzazione delle Opere in Progetto (Comuni di Lugo ed Alfonsine)

In particolare sono localizzate nel Comune di Alfonsine le seguenti opere:

- Centrale di stoccaggio gas;
- Cluster A (nuovi pozzi di stoccaggio Alfonsine 34+37 e pozzo esistente Alfonsine 33).
- Cluster C (nuovi pozzi di stoccaggio Alfonsine 39+43 e pozzo di monitoraggio Valledane 1);
- Pozzo di monitoraggio Alfonsine 9;
- Pozzi Alfonsine 1, 12 e 29, sui quali sono previste attività di chiusura mineraria,
- Tratti di Flowlines:
 - da Cluster B-D a Cluster C,
 - da Cluster C a Centrale
 - da Cluster A a Centrale.

Sono invece localizzate nel Comune di Lugo le seguenti opere:

- Cluster B-D (nuovi pozzi di stoccaggio Alfonsine 44+47 nel Cluster B e Alfonsine 48+51 nel Cluster D);

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 14 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- Cluster E (nuovo pozzo di stoccaggio Alfonsine 52 e pozzo di monitoraggio Alfonsine 18);
- Pozzo di monitoraggio 15;
- Pozzi Alfonsine 2, 6, 13 e 26, sui quali sono previste attività di chiusura mineraria;
- Tratti di Flowlines:
 - da Cluster E a Cluster B-D,
 - da Cluster B-D a Cluster C.

5.2. PLANIMETRIA DELL'IMPIANTO

5.2.1. FASE 1

Nella Fase 1 di esercizio, l'area occupata dall'impianto (recinzione) avrà una superficie pari a circa 3.3 ha.

La planimetria generale relativa alla Centrale di stoccaggio gas di Alfonsine – Fase 1 è riportata nel disegno No. P-1434_01-HVA-0000-001_03 *"Planimetria Generale Centrale"*.

La planimetria dell'Area Cluster "A", con indicazione del percorso delle tubazioni di gas naturale è riportata nel disegno No. P-1434_01-HVC-0101-901_01 *"Planimetria andamento tubazioni Cluster "A" "*.

5.2.2. FASE 2

Nella Fase 2, l'area occupata dall'impianto (recinzione) avrà una superficie pari a circa 11 ha.

La planimetria generale relativa alla Centrale di stoccaggio gas di Alfonsine – Fase 2 è riportata nel disegno No. P-1434_HVA-0000-001_03 *"Planimetria Generale"*.

Si riportano anche le planimetrie delle Aree Cluster con indicazione del percorso delle tubazioni di gas naturale, più precisamente:

- disegno No. P-1434_HVC-0101-001_00 *"Planimetria andamento tubazioni Cluster "A" "*;
- disegno No. P-1434_HVC-0102-001_00 *"Planimetria andamento tubazioni Cluster "B-D" "*;
- disegno No. P-1434_HVC-0103-001_00 *"Planimetria andamento tubazioni Cluster "C" "*;
- disegno No. P-1434_HVC-0105-001_00 *"Planimetria andamento tubazioni Cluster "E" "*.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 15 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

6. DESCRIZIONE DELLE UNITÀ DI PROCESSO

6.1. FASE 1

Configurazione dell'impianto

Il progetto consiste nella messa in esercizio di 1 pozzo esistente e nella perforazione di quattro nuovi pozzi per lo stoccaggio di gas naturale.

Allo scopo sarà realizzata una nuova Centrale, comprendente un'area dedicata al Trattamento per la disidratazione del gas e un'area dedicata alla Compressione del gas, con relativi collegamenti, tubazioni, flowline e sistemi ausiliari.

Per il funzionamento della centrale sono necessarie le seguenti unità funzionali.

Area Cluster A (Unità 100)

Tutti i pozzi apparterranno a un'area chiamata Area Cluster A che comprenderà n. 5 pozzi di stoccaggio (33 esistente, 34, 35, 36, 37).

Collegamento del Cluster alla Centrale (Unità 130)

Da ciascun pozzo partirà una flowline che lo collegherà con la Centrale. Le cinque flowline si congiungeranno in un unico collettore all'interno della Centrale, a valle dei separatori di testa pozzo.

Unità di Trattamento (Unità 310)

Lo scopo dell'unità consiste nella disidratazione del gas tramite due colonne di assorbimento con TEG.

Unità di Compressione (Unità 360)

L'unità permette di iniettare il gas nel giacimento di stoccaggio comprimendolo da una pressione operativa minima di 35 bar g ai limiti di batteria con Snam Rete Gas fino ad una pressione massima di 100 bar g (pressione massima di testa pozzo) mediante due motocompressori alternativi, a doppio stadio di compressione interrefrigerato.

Unità Ausiliarie

Sono essenzialmente:

- Sistema di Stoccaggio e Iniezione Metanolo (unità 120);
- Sistema di Rigenerazione TEG (unità 380);
- Sistema di Candela e Blowdown (unità 230);
- Sistema Gas Combustibile (unità 420);
- Sistema Aria Compressa (unità 460);
- Sistema di Generazione Energia Elettrica di Emergenza (unità 480);
- Sistema Smaltimento Acque (unità 510);
- Sistema Acque Meteoriche (unità 540);

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434		Unità 00	
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS		LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 16 di 72		Rev. 00	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524						

- Sistema Olio di Lubrificazione Compressori (unità 640).

Collegamento alla rete Snam Rete Gas (unità 310)

Il limite di batteria tra la Centrale e il Gasdotto SRG sarà identificato in corrispondenza della prima flangia sulla linea di collegamento con il gasdotto stesso all'interno della Centrale. Sarà previsto inoltre un sistema di misura fiscale per la misura dei volumi di gas movimentato che sarà utilizzato sia in fase di erogazione sia in fase di iniezione.

Descrizione dell'installazione

Unità 100 – Cluster

L'unità 100 comprende tutti i cinque pozzi appartenenti all'area del cluster A e le linee corrispondenti alle flowline di partenza.

Da ogni pozzo situato nell'Area Cluster A è possibile erogare al massimo 1 MSm³/g di gas.

In ogni pozzo sono previsti:

- Valvola di fondo pozzo, master e Wing (valvola SDV di sezionamento della condotta);
- Flowline (partenza da cluster / arrivo dalla centrale);
- Attacco e alloggiamento per trappola (temporanea e portatile) di lancio pig.

Nel cluster è situata una centralina elettro-idraulica responsabile della gestione della strumentazione e dei segnali/misure di ogni pozzo dalla/alla centrale.

Indicazioni di progetto e dimensionamento

Tabella 6.1.1: Caratteristiche del giacimento – Fase 1

Profondità giacimento	1497 m SSL
Working Gas P=Pi @ 70 barg	circa 150 MSm ³
Cushion Gas da iniettare	circa 190 MSm ³
N° Pozzi Erogazione/Iniezione gas	5
Portata massima di Erogazione/Iniezione	5 MSm ³ /g
Portata di Erogazione di progetto	6 MSm ³ /g
Acqua di strato per giacimento (@ 70barg)	3÷5 m ³ /g
Acqua di strato per pozzo	1 m ³ /g

Tabella 6.1.2: Caratteristiche dei singoli pozzi – Fase 1

Portata massima operativa di Erogazione/Iniezione	1 MSm ³ /g
Portata di progetto per pozzo	1 MSm ³ /g
Acqua di strato massima per pozzo	1 m ³ /g
Temperatura massima	25°C
Pressione massima (statica)	100 bar g
Pressione dinamica minima (in erogazione) a testa pozzo	70 bar g (FTHP min)

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 17 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Unità 130 – Flowlines, Separatori di testa pozzo e Collettore di centrale

L'unità 130 comprende le cinque flowlines che arrivano in centrale dall'area cluster A, i corrispondenti separatori di testa pozzo e il collettore centrale dove confluiscono le linee del gas uscenti dai singoli separatori. È inoltre previsto in centrale l'alloggiamento di due trappole portatili per il lancio/ricezione del pig.

Fase di Erogazione.

All'interno della centrale, ogni flowline confluisce nel proprio Separatore di testa pozzo, atto a effettuare la separazione delle acque di strato e di eventuali particelle solide trascinate dal gas.

L'acqua di strato recuperata dai singoli Separatori di testa pozzo è inviata nel Serbatoio di Stoccaggio Acqua Metanolata e Acque di Strato. Una valvola FV di regolazione è installata a valle del separatore di testa pozzo con la funzione di ridurre la pressione del gas a un valore prossimo a quello di consegna alla rete SRG (a meno delle perdite di carico nell'Unità di Trattamento). La FV controlla inoltre la portata in uscita dal singolo pozzo.

A monte della FV, sempre all'interno della centrale, è prevista l'iniezione di metanolo per prevenire la formazione di idrati dovuta all'abbassamento di temperatura a causa della laminazione.

A valle delle valvole di regolazione, le linee dai Separatori di testa pozzo si uniscono nel collettore di centrale che alimenta l'Unità di Trattamento.

A seguito della laminazione effettuata dalle valvole di regolazione, in centrale, si ha condensazione dell'acqua di saturazione. Tale acqua separata nelle colonne è poi convogliata nel serbatoio di stoccaggio acqua metanolata e acque di strato sopra citato.

Fase di Iniezione.

Il collettore di mandata compressione s'immetterà nel collettore centrale, dove il gas si ripartisce nelle 5 flowlines a seconda della portata di gas elaborata dalla compressione.

I separatori di testa pozzo hanno la funzione di separare le acque di strato e le particelle solide trascinate dal gas proveniente dal pozzo.

La tipologia dei separatori sarà a ciclone con pacchi lamellari e il contenuto massimo di acqua di strato in ingresso sarà $1 \text{ m}^3/\text{g}$ mentre la portata massima di gas sarà $1 \text{ Msm}^3/\text{g}$.

Verrà assicurata un'efficienza di separazione del 99.5% per le particelle liquide e solide con diametro maggiore di $5 \mu\text{m}$.

Unità 310 - Trattamento e Misura Fiscale

L'unità 310 si compone del trattamento del gas erogato dai pozzi e della sua misura fiscale in erogazione e in iniezione.

Trattamento.

Scopo dell'unità di trattamento è portare il gas erogato a specifica, tramite disidratazione del gas con glicole trietilenico (TEG).

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 18 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Il gas trattato in uscita dalle colonne dovrà soddisfare la specifica di dew point di -10°C a 70 bar g, in modo da essere idoneo per l'immissione nella rete di distribuzione che richiede un punto di rugiada per l'acqua < -5°C a 70 barg.

Il glicole arricchito in acqua viene successivamente mandato all'impianto di rigenerazione, mentre il gas disidratato nelle due colonne passa per il sistema di misura fiscale e successivamente va alla rete di distribuzione.

Misura Fiscale gas movimentato.

Un unico sistema provvede alla misura del gas prelevato dal metanodotto SRG (Iniezione) e a quello consegnato al metanodotto SRG (Erogazione), al netto della misura del gas combustibile ai motocompressori, all'unità di rigenerazione e al sistema trattamento effluenti. Il sistema di misura sarà percorso sempre nella stessa direzione. Pertanto i misuratori e le caratteristiche delle tubazioni a monte e a valle saranno idonei ad applicazioni di tipo unidirezionali.

E' previsto inoltre nell'unità un cabinato dove alloggiano gli analizzatori (densimetro, 2 gas cromatografi, analizzatore di H₂S, ossigeno, composti solforati, dew point in acqua e in idrocarburi) che permettono di valutare la qualità del gas misurato. Il gas campione verrà prelevato a valle del sistema di misura fiscale e inviato agli analizzatori tramite una linea di trasporto dedicata.

I dati verranno acquisiti ed elaborati dal sistema EMS (Energy Management System) e messi a disposizione del sistema di controllo di centrale e da qui inviati al centro di Dispacciamento.

Il gas prima di essere inviato al misuratore Fiscale si stacca come gas combustibile ai motocompressori, all'unità di rigenerazione e al sistema trattamento effluenti (pilotti della torcia calda di riserva e Termodistruttore).

Il gas combustibile inviato al sistema trattamento effluenti e alle package di rigenerazione viene prima filtrato in un filtro a cartuccia, poi riscaldato in uno scambiatore ad olio diatermico, quindi ridotto in pressione e successivamente misurato fiscalmente.

Indicazioni di progetto e dimensionamento

Trattamento.

L'Unità di Trattamento sarà equipaggiata con 2 colonne di disidratazione (del tipo a riempimento strutturato) ciascuna con capacità di progetto pari a 3 MSm³/g e una capacità operativa di 2,5 MSm³/g.

Di seguito sono riportati i principali dati di progetto e operativi utilizzati ai fini del dimensionamento delle apparecchiature.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 19 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Tabella 6.1.3: Dati di progetto e operativi Unità di Trattamento – Fase 1

Portata di gas di progetto per colonna	3 MSm ³ /g
Portata di gas di progetto totale	6 MSm ³ /g
Temperatura massima gas in ingresso	25°C
Portata di TEG massima operativa	1000 kg/h
Purezza di TEG richiesta minima	99,6%mol (*)
Punto di rugiada in uscita gas	-10°C @70 bar g
Pressione di progetto collettore gas ingresso unità	100 bar g
Temperatura di progetto collettore gas ingresso unità	-20÷70°C

Misura Fiscale.

Per il sistema di misura fiscale è stata prevista una portata di progetto pari a 6 MSm³/g e una portata minima di 0,5 MSm³/g.

Le linee sono state dimensionate considerando una velocità del gas inferiore a 15 m/s nelle condizioni di progetto (100% della portata massima in accordo alle UNI 9167).

Inoltre sono state fissate le seguenti condizioni di progetto e operative:

Tabella 6.1.4: Dati di progetto e operativi Misura Fiscale – Fase 1

Portata massima misurata fiscalmente	6 MSm ³ /g
Portata minima misurata fiscalmente	0,5 MSm ³ /g
Pressione di Progetto	95 bar g
Temperatura di Progetto	-15÷80 °C
Pressione Operativa	35.5÷65.5 bar g
Temperatura Operativa Iniezione	45°C
Temperatura Operativa Erogazione	-6÷25 °C

Sono previsti altri due sistemi di misura fiscale rispettivamente per l'unità 420 (gas combustibile per i motocompressori), le cui condizioni operative e di progetto sono riportate nella descrizione delle unità, e per le unità 380 e 230 (gas combustibile per la package di rigenerazione del TEG e per il sistema trattamento effluenti), le cui condizioni operative e di progetto sono di seguito riportate.

Misura Fiscale Gas Combustibile per Unità 380 e 230

Di seguito sono riportati i principali dati di progetto e operativi utilizzati ai fini del dimensionamento delle apparecchiature.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 20 di 72	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Tabella 6.1.5: Dati di progetto e operativi Misura Fiscale – Fase 1

Portata massima misurata fiscalmente	285 Sm ³ /h
Pressione di Progetto	18 barg
Temperatura di Progetto	-20 ÷ 80°C.
Pressione Operativa	5 bar g
Temperatura Operativa	25 + 50°C

Unità 360 - Compressione

L'unità di compressione è costituita da due motocompressori alternativi a doppio stadio di compressione interrefrigerato.

Ogni motocompressore sarà costituito da due treni, ognuno dei quali composto da:

- 1 filtro gas aspirazione;
- 1 compressore a due stadi;
- 2 scambiatori ad aria interstadio;
- 1 motore a gas che aziona i compressori.

Il gas dal collettore di aspirazione sarà ripartito sui due treni di compressione.

Per ogni treno di compressione sono previste: una SDV in ingresso e in uscita del filtro di aspirazione; una SDV in ingresso e in uscita da ciascuno stadio di compressione; una SDV a valle degli aerorefrigeranti e una SDV sul collettore di mandata. Tali valvole permetteranno di isolare ciascun treno dai collettori di entrata e di uscita in caso di arresto normale o di emergenza.

Sulla linea di mandata del secondo stadio del compressore è installato un sistema di protezione da sovrappressione (HIPPS) e da due valvole SDV sulla linea del fuel gas al motocompressore. In caso di sovrappressione, il motogruppo è automaticamente arrestato dalla chiusura rapida delle due SDV.

I sistemi ausiliari asserviti alle macchine, sono il sistema gas combustibile (unità 420) e il sistema olio di lubrificazione dei compressori (unità 640).

L'Unità di compressione comprime il gas da una pressione minima di 34,5 bar g (pressione minima operativa della rete SRG tenendo conto anche delle perdite di carico della linea dalla rete alla centrale), al fine di iniettarlo nel giacimento di stoccaggio ad una pressione dinamica massima di testa pozzo pari a 100 bar g.

Unità di Servizio

Sistema di Stoccaggio e Iniezione Metanolo (Unità 120)

Tale unità opera solo in fase di erogazione del gas dai pozzi.

Il metanolo, utilizzato come inibitore per la formazione di idrati, sarà iniettato in fase di start-up a valle della valvola wing di testa pozzo e sulle linee uscenti dai separatori di testa pozzo, a monte delle valvole FV di regolazione della portata di ciascun pozzo.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 21 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

La portata massima di metanolo da alimentare è stimata in circa 14 kg/h per ciascun pozzo, considerando una portata di gas massima pari a 1,0 MSm³/g per pozzo.

L'Unità sarà composta dalle seguenti apparecchiature:

- serbatoio di stoccaggio metanolo;
- pompe per iniezione metanolo.

Il metanolo è stoccato in un serbatoio interrato, il quale è polmonato con azoto in split range (tramite bombole posizionate nei pressi del serbatoio) e provvisto di una camicia di contenimento con azoto; il serbatoio ha un'autonomia di 12 giorni.

La capacità del serbatoio è di circa 39 m³, stimata considerando il consumo massimo dell'impianto e il volume libero, che è pari al 20% del volume totale.

Sistema di Candela e Blowdown (Unità 230)

L'unità si compone di una candela fredda e di un termodistruttore, con relativi K.O. drums e pompe di svuotamento.

Il termodistruttore avrà come riserva una torcia calda.

L'elenco delle apparecchiature appartenenti all'unità è il seguente:

- Candela;
- Termodistruttore e ventilatore ad aria;
- K.O. drum della candela fredda e K.O. drum del termodistruttore;
- Pompe di svuotamento dei K.O. drum della candela fredda;
- Torcia calda, di riserva al termodistruttore.

L'Unità ha lo scopo di raccogliere e smaltire gli scarichi gassosi operativi e di emergenza provenienti dalle unità di processo e di servizio del Campo.

Il sistema di Blowdown è comune a tutte le utilities di compressione e trattamento della Centrale.

La candela comprenderà un impianto di rilevazione ed estinzione automatica d'incendio a CO₂, dimensionato sulla base di eventuali portate di fuga / trafilamento di infiammabili in candela.

La candela sarà installata fuori terra e avrà scarico verticale, munito di adeguato dispositivo di protezione per evitare l'ingresso di sostanze estranee (pioggia, neve, etc.).

La portata di dimensionamento della candela e la definizione dell'area ad accesso limitato fanno riferimento alle norme API RP-521.

Il dimensionamento della candela, il relativo collettore e il K.O. drum sono stati calcolati nel caso più conservativo, in cui si depressurizza l'intera centrale (a seguito dell'evento incidentale costituito dal sistema ESD in anomalia).

Per l'area d'irraggiamento al suolo è stata considerata la depressurizzazione dell'impianto in modalità di iniezione, che rispetto all'erogazione è il caso più conservativo.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 22 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Sistema di Rigenerazione TEG (Unità 380)

L'unità avrà come scopo la rigenerazione del TEG esausto proveniente dall'unità di trattamento.

Il sistema di rigenerazione sarà suddiviso in due package di rigenerazione, ciascuna costituita dalle seguenti apparecchiature:

- 1 flash drum del TEG esausto;
- 1 sistema filtrante TEG esausto (2 prefiltri, 1 a carbone e 1 post-filtro);
- 1 scambiatore glicole esausto / rigenerato;
- 1 colonna di rigenerazione (composta da ribollitore, sezione di distillazione, colonna di stripping con fuel gas);
- 2 pompe TEG rigenerato di tipo alternativo (1 operativa e 1 di riserva);
- 1 refrigerante ad aria per il TEG rigenerato.

Fanno parte dell'unità ma non della package:

- un serbatoio per lo stoccaggio del TEG di reintegro con pompe per il reintegro nei flash drum TEG esausto.

Il TEG in uscita dalle colonne di disidratazione, ricco in acqua (TEG esausto) viene inviato ai rispettivi treni di rigenerazione. Il TEG entra all'interno della package, scambia calore con la testa della colonna di rigenerazione, dove è preriscaldato dai vapori uscenti dalla distillazione, e successivamente viene inviato nel flash drum dove si separano i gas disciolti.

Dalla colonna di rigenerazione scende nel ribollitore e poi nella colonnina di stripping, adiacente alimentata con fuel gas.

Infine il TEG così riconcentrato, viene mandato tramite pompe alternative e successivo raffreddamento con air cooler alle rispettive colonne di disidratazione. Eventualmente viene reintegrato delle eventuali perdite nel circuito tramite TEG fresco con la pompa dedicata.

La portata di TEG per ciascuna colonna di disidratazione è stata stimata in 1000 kg/h con una portata di progetto pari a 1100 kg/h. La purezza richiesta per il TEG rigenerato è del 99.6% mol.

Il serbatoio del TEG di reintegro è di tipo orizzontale e anch'esso polmonato con azoto tramite sistema a bombole di azoto poste vicino al serbatoio. Per il dimensionamento, è stato considerato un volume geometrico di 8.8 m³.

Per le pompe di reintegro (una operativa ed una di riserva) è stata considerata una portata di progetto di 2 m³/h e una prevalenza di 50 m.

Sistema Gas Combustibile (Unità 420)

Il sistema gas combustibile è un ausiliario per l'unità di compressione e alimenta i due motori a gas. Si compone delle seguenti apparecchiature:

- 2 skid riduzione della pressione, uno per ogni linea di alimentazione del gas combustibile al motore a gas;
- 2 misuratori fiscali di portata (uno per ogni linea di alimentazione del gas combustibile del motore a gas);

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 23 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- 2 filtri gas combustibile a cartuccia (uno per ogni linea di alimentazione del gas combustibile del motore a gas).

Il gas combustibile prelevato a monte del sistema di misura fiscale, unità 310, sul collettore in ingresso alla centrale di compressione viene inviato ai riduttori di pressione di ogni linea di gas combustibile inviato ai due motori a gas.

Il gas combustibile viene poi misurato fiscalmente su ogni linea con un sistema di misura fiscale con indicazione di portata, pressione e temperatura successivamente filtrato ed in seguito alimentato ai motori a gas.

Il consumo massimo globale stimato per il gas combustibile risulta 2528 Sm³/h.

I filtri avranno un grado di separazione del 99% delle particelle solide e liquide con diametro minimo di 5 µm e sono progettati nel campo di portata dal 10% al 100%.

Portata massima operativa: 1265 Sm³/h

Portata di progetto: 3500 Sm³/h

Sistema Aria compressa (Unità 460)

L'Unità 460 sarà costituita da:

- Package di produzione dell'aria compressa, con No. 2 Compressori (uno operativo ed uno di riserva) e No. 2 Refrigeranti ad aria con due filtri, a servizio dei compressori (uno operativo ed uno di riserva ciascuno dimensionato per il 100% della capacità totale);
- Package di essiccamento aria, a servizio dei compressori;
- Serbatoio di accumulo per gli strumenti in centrale;
- Serbatoio di accumulo aria attuatori per valvole governate da ESD (SDV e BDV);
- Serbatoio di accumulo aria servizi;
- Accumulatore aria avviamento per la partenza dei motori a gas.

La package di produzione dell'aria compressa ha come scopo la produzione dell'aria per alimentare gli attuatori delle valvole, gli strumenti, l'aria per i servizi e l'aria per l'avviamento pneumatico dei motori a gas dei compressori.

I compressori della package saranno azionati da motore elettrico, avviati e fermati localmente tramite pannello locale e la rispettiva logica di funzionamento sarà automaticamente controllata dal sistema di gestione dei compressori.

L'aria strumenti e servizi sarà distribuita alle utenze ad una pressione costante mediante valvole di controllo di pressione installate su ogni linea di distribuzione. Inoltre su ogni linea aria strumenti, a valle delle valvole regolatrici di pressione, saranno installati tre trasmettitori di pressione in logica 2 su 3 che per bassa pressione chiuderanno la distribuzione dell'aria servizi, mediante chiusura della valvola SDV e per bassissima pressione provocheranno blocco dell'impianto.

L'Unità sarà protetta contro la sovrappressione da valvole di sicurezza situate all'uscita dei compressori e sui serbatoi di accumulo.

In particolare sono stati stimati i seguenti consumi.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 24 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- Consumo operativo aria strumenti = 203 Sm³/h;
- Consumo operativo aria servizi (pari al 10% del consumo aria strumenti totale) = 20,3 Sm³/h.

Consumi stimati avendo a riferimento i seguenti consumi specifici ricavati da impianti simili:

- 3 Sm³/h per ciascuna valvola di controllo;
- 1 Sm³/h per ciascuna valvola di intercettazione.
- consumo di aria per la rigenerazione dell'essiccatore = 45 Sm³/h
(pari al 20% del consumo aria totale);
- Consumo per l'avviamento dei motori a gas = 18 Sm³/h

La portata totale di aria strumenti e servizi è pertanto stimata in 286 Sm³/h.

La pressione massima all'uscita dei compressori è 35 barg.

La pressione del circuito dell'aria strumenti è 7 barg.

I serbatoi aria strumenti sono dimensionati per garantire il funzionamento degli strumenti per 30 minuti con il sistema fuori servizio (dalla pressione minima di mandata compressione 9 barg fino a 5.5 barg).

Per quanto riguarda la tipologia degli attuatori delle valvole di blocco, nelle aree pozzi avranno l'attuatore di tipo idraulico, mentre per le valvole di centrale e per quelle comandate dagli SCU dei compressori l'attuatore sarà di tipo pneumatico.

Per le valvole pneumatiche risultanti critiche per la gestione dell'impianto sarà previsto un polmone di accumulo di aria strumenti dedicato per garantire tre manovre.

Sistema di Generazione Energia Elettrica di Emergenza (Unità 480)

Scopo dell'unità sarà fornire energia elettrica alle utenze principali in mancanza della rete esterna.

Il sistema di generazione di energia elettrica di emergenza sarà così composto:

- Package del motogeneratore diesel completo di filtri, serbatoio giornaliero, generatore elettrico;
- Serbatoio di stoccaggio del gasolio.

L'energia elettrica in emergenza sarà prodotta da un generatore elettrico costituito da motore diesel accoppiato ad alternatore, completo di quadro per il comando ed il controllo automatico. L'avviamento del generatore sarà realizzato con sistema elettrico in corrente continua dalla Centrale.

La potenzialità indicativa del generatore elettrico sarà di 800 kVA.

In caso di mancanza dell'alimentazione dalla rete nazionale è previsto l'avviamento automatico del diesel di emergenza che con una logica di ripartizione di carico provvede a garantire l'esercizio dell'impianto alimentando le utenze principali. In caso di potenza totale assorbita dall'impianto maggiore della potenza del diesel di emergenza verrà studiato un sistema di stacco carichi.

Il trasferimento del gasolio avviene per gravità.

Per lo stoccaggio del gasolio è previsto un serbatoio principale e un serbatoio fuori terra per l'alimentazione diretta del generatore (facente parte della package).

Il serbatoio di stoccaggio principale garantirà circa 40 ore di autonomia.

La capacità di tale serbatoio risulta di 8.4 m³.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 25 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Sistema Acque da Smaltire (Unità 510)

Le acque da smaltire sono suddivise in acque di strato provenienti dai separatori testa pozzo e acque dai drenaggi chiusi di tutte le apparecchiature.

Le acque di strato che si accumulano nei separatori testa pozzo e i drenaggi chiusi di tutte le apparecchiature così come l'acqua metanolata raccolta sui fondi delle colonne, appartenenti a tutte le unità, si riversano nel serbatoio di stoccaggio acqua metanolata e acque di strato. Tale serbatoio sarà interrato, polmonato con azoto tramite bombole posizionate nei pressi del serbatoio, e provvisto di camicia di contenimento.

I tre trasmettitori di livello installati sul serbatoio, in logica 2 su 3, attivano il blocco di produzione per altissimo livello.

I vapori che si liberano durante lo stoccaggio sono convogliati alla candela.

Il serbatoio ha una capacità geometrica di 23.2, con questa configurazione il serbatoio avrà un hold up di circa 7-10 gg.

Sistema Acque Meteoriche (Unità 540)

L'Unità avrà lo scopo di raccogliere le acque meteoriche.

L'Unità 540 sarà costituita dalle seguenti apparecchiature

- vasca acque di prima pioggia e vasca di laminazione;
- pompa sommersa acque meteoriche;
- pompa svuotamento vasca laminazione;
- serbatoio acque di prima pioggia.

Per la gestione delle acque di prima pioggia, in accordo alla normativa vigente sarà previsto un sistema per la raccolta dei primi 5 mm (ovvero le acque di prima pioggia) provenienti da aree pavimentate, coperture edifici, tettoie, piazzali, strade interne alla Centrale.

Le acque raccolte dovranno essere analizzate e, qualora risultassero contaminate, saranno inviate, tramite camion cisterna, ad un impianto di trattamento. Nei casi in cui non sia possibile analizzarle entro le 48 - 72 ore successive alla raccolta, saranno convogliate nell'apposito serbatoio di raccolta (serbatoio acque meteoriche) realizzato in vetroresina, e dimensionato per contenere l'intera capacità della vasca acque di prima pioggia.

Le acque meteoriche di dilavamento eccedenti le acque di prima pioggia confluiranno nella vasca di laminazione atta ad inviarle al corpo recettore senza eccedere la portata massima imposta dalla normativa regionale in materia

La vasca delle acque di prima pioggia risulta avere un volume utile di 75 m³.

Sistema Olio di Lubrificazione Compressore (Unità 640)

La centrale di stoccaggio sarà fornita da un sistema di stoccaggio e smaltimento per l'olio dei motocompressori.

Il sistema di lubrificazione dovrà servire tutti i manovellismi e i cilindri dei motocompressori.

Il sistema sarà composto da:

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 26 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- No. 1 serbatoio olio lubrificante manovellismi per il motocompressore;
- No. 1 serbatoio olio lubrificante cilindri per il motocompressore;
- No. 1 serbatoio olio lubrificante manovellismi per il motocompressore;
- No. 1 serbatoio olio lubrificante cilindri per il motocompressore);
- No. 1 separatore per il motocompressore;
- No. 1 separatore per il motocompressore;
- No. 1 serbatoio per l'olio di recupero.

I serbatoi olio lubrificante manovellismi e cilindri dei rispettivi motocompressori invieranno l'olio alle macchine. L'olio ad alta pressione andrà nei separatori e infine nel serbatoio interrato e successivamente recuperato tramite autobotte. Il serbatoio interrato è dotato di camicia di rivestimento con azoto che verrà riempita tramite dispositivo portatile

Ciascun serbatoio sarà provvisto di indicazione locale e a DCS del livello.

Sistema Acqua antincendio (Unità 730)

L'unità 730 comprende la package antincendio e la relativa rete di distribuzione antincendio che serve l'intero impianto.

L'impianto antincendio è progettato in accordo alla normativa UNI 10779:2007 ed UNI EN 12845:2009.

E' stata realizzata una rete antincendio ad acqua, con idranti alimentati da un gruppo pompe che prelevano l'acqua da una vasca prefabbricata interrata.

I criteri di dimensionamento delle apparecchiature relative al sistema acqua antincendio (portata pompe antincendio principali, volume vasca di stoccaggio antincendio, etc.) fanno riferimento al livello di pericolosità 3, così come definito dalla norma UNI10779:2007.

Il dimensionamento delle pompe antincendio e della vasca antincendio è stato quindi eseguito considerando il funzionamento di sei manichette DN70 da 300 l/min ed il funzionamento di uno sprinkler all'interno del locale pompe per la durata di 120 minuti con una pressione residua al punto idraulicamente più sfavorevole non inferiore a 4 bar. Il valore delle perdite di carico è stato valutato considerando gli idranti situati nel punto più lontano del circuito rispetto alla vasca d'acqua antincendio.

L'alimentazione idrica sarà effettuata da pozzo ed acquedotto presente nella zona dell'impianto.

Il sistema antincendio è costituito da una pompa verticale elettrica, una motopompa verticale di riserva azionata da motore diesel, un sistema di pressurizzazione ad autoclave con relativa pompa di alimentazione ed una vasca di stoccaggio dell'acqua antincendio con volume utile di 270 m³.

6.2. FASE 2

Configurazione dell'impianto

Il progetto della centrale di stoccaggio gas di Alfonsine ha come scopo:

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 27 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- la conversione del campo di Alfonsine (RA) a campo di stoccaggio ed erogazione di gas naturale mediante l'esercizio di un pozzo esistente e la perforazione di 19 nuovi pozzi;
- la progettazione di una nuova Centrale comprendente un'area dedicata al trattamento per la disidratazione del gas e una dedicata alla compressione del gas.

Per il funzionamento della centrale sono necessarie le seguenti unità funzionali.

Aree Pozzo/Cluster (unità 100)

Tutti i pozzi apparterranno ad un'area chiamata area cluster. Ogni cluster potrà contenere uno o più pozzi. La tabella seguente assegna ad ogni area cluster il numero e il nome dei pozzi.

Tabella 6.2.1: Aree Pozzo/Cluster – Fase 2

Aree Pozzo/Cluster	Pozzi	Num. Pozzi
Area Cluster A	Al-33 (esistente), 34, 35, 36, 37, 38	6
Area Cluster B+ D	44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51	8
Area Cluster C	39, 40, 41, 42, 43	5
Area Cluster E	52	1

Collegamento dei Cluster alla Centrale (Unità 130)

Da ciascun pozzo partirà una flowline che lo collegherà con la centrale. Le flowline, 20 in totale, si congiungeranno in un unico collettore all'interno della centrale, a valle dei separatori testa pozzo ed a monte del separatore di produzione.

Unità di Trattamento (unità 310)

Lo scopo dell'unità consiste nella disidratazione del gas tramite tre colonne di assorbimento con TEG.

Unità di Compressione (unità 360)

L'unità permette di iniettare il gas nel giacimento di stoccaggio comprimendolo da una pressione operativa minima di 45 barg ai limiti di batteria con Snam Rete Gas fino a una pressione massima di 154 barg mediante compressori centrifughi, ad alta prevalenza, a doppio stadio di compressione interrefrigerato, azionati da turbine a gas.

Unità Ausiliarie

Sono essenzialmente:

- Sistema di Stoccaggio e Iniezione Metanolo (unità 120);
- Sistema di Rigenerazione TEG (unità 380);
- Sistema di Blow-down e Candela (unità 230);
- Sistema di Produzione Acqua Calda (unità 410);
- Sistema Gas Combustibile (unità 420);
- Sistema Aria Compressa (unità 460);

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 28 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- Sistema di Generazione Energia Elettrica di Emergenza (unità 480);
- Sistema Raccolta Drenaggi Chiusi (unità 510);
- Sistema Acque Meteoriche (unità 540);
- Sistema Raccolta Drenaggi Aperti impianti (unità 550);
- Sistema Gas Inerte (unità 600);
- Sistema Olio di Lubrificazione Turbogruppi (unità 640).

Collegamento alla rete Snam Rete Gas (unità 310)

Il limite di batteria tra la Centrale e il Gasdotto SRG sarà identificato in corrispondenza della prima flangia sulla linea di collegamento tra il gasdotto e la Centrale. Sarà previsto inoltre un sistema di misura fiscale per la misura dei volumi di gas movimentato che sarà utilizzato sia in fase di erogazione sia in fase di iniezione.

Descrizione dell'installazione

Unità 100 – Clusters

L'unità 100 comprende tutti i 20 pozzi appartenenti alle aree dei clusters e le linee corrispondenti flowline di partenza.

Da ogni pozzo situato in una delle quattro aree clusters è possibile erogare al massimo 1 MSm³/g di gas.

In ogni pozzo sono previsti:

- valvola Wing (valvola SDV di sezionamento della condotta);
- flowline (partenza da cluster / arrivo dalla centrale);
- attacco e alloggiamento per trappola (temporanea e portatile) di lancio pig.

In ogni cluster è situata una centralina elettroidraulica responsabile della gestione della strumentazione e dei segnali/misure di ogni pozzo dalla/alla centrale. Nei cluster "B-D" e "C" sono posizionate SDV per l'intercettazione delle flowline che passano sotto la linea ferroviaria.

Indicazioni di progetto e dimensionamento

Tabella 6.2.2: Caratteristiche del giacimento – Fase 2

Profondità giacimento	1497 m SSL
Working Gas P=Pi @ 70 barg	circa 1960 MSm ³
Cushion Gas da iniettare	circa 1232 MSm ³
No. Pozzi erogazione/iniezione gas	20
Portata massima di erogazione/ iniezione	20 MSm ³ /g
Acqua di strato	3 - 5 m ³ /g

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 29 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Tabella 6.2.3: Caratteristiche dei singoli pozzi – Fase 2

Portata massima operativa di Erogazione / Iniezione	1.0 MSm ³ /g
Portata di progetto per pozzo	1.0 MSm ³ /g
Acqua di strato massima per pozzo	1 m ³ /g
Temperatura massima	25°C
Pressione massima (statica)	154 barg
Pressione dinamica minima (in erogazione)	70 barg (FTHPmin)

Unità 130 – Flowline, Separatori testa pozzo, Separatore di produzione e Collettore di centrale

L'unità 130 comprende tutte le 20 flowlines che dai clusters arrivano in centrale, i corrispondenti separatori di testa pozzo, il collettore centrale dove confluiscono le linee di gas uscenti dai singoli separatori ed il separatore centrale di produzione. E' inoltre previsto, in centrale, l'alloggiamento di due trappole portatili per il lancio/ricezione del pig.

Fase di erogazione.

All'interno della centrale, ogni flowline confluisce nel relativo separatore di testa pozzo, atto ad effettuare la separazione delle acque di strato e di eventuali particelle solide trascinate dal gas.

L'acqua di strato recuperata dai singoli separatori di testa pozzo viene inviata nel serbatoio di raccolta di acque di strato. A valle del separatore di testa pozzo è installata la valvola FV di regolazione che ha la funzione di ridurre la pressione del gas a un valore prossimo a quello di consegna alla rete SRG (a meno delle perdite di carico nell'Unità di trattamento). La FV controlla inoltre la portata in uscita dal singolo pozzo.

A monte della FV, sempre all'interno della centrale, è prevista l'iniezione di metanolo per prevenire la formazione di idrati dovuta all'abbassamento di temperatura a causa della laminazione.

Nel caso in cui le pressioni di testa pozzo fossero tali da non consentire più l'erogazione spontanea per l'immissione nella rete SRG, il gas erogato, una volta trattato ed adeguatamente disidratato, viene inviato verso l'Unità di Compressione, e successivamente alla rete SRG previa misurazione fiscale.

A valle delle valvole di regolazione, le linee dai Separatori di testa pozzo si uniscono nel collettore di centrale che alimenta prima il Separatore di produzione e successivamente l'Unità di Trattamento.

A seguito della laminazione effettuata dalle valvole di regolazione nel separatore di produzione, in centrale, si ha condensazione dell'acqua di saturazione. Tale acqua viene poi convogliata nel serbatoio di stoccaggio acqua metanolata.

Fase di Iniezione.

Il collettore di mandata compressione si immetterà nel collettore centrale dove il gas si ripartisce nelle 20 flowlines a seconda della portata di gas elaborata dalla compressione.

I separatori testa pozzo hanno la funzione di separare le acque di strato e le particelle solide trascinate dal gas proveniente dal pozzo.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 30 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

La tipologia dei separatori sarà a ciclone con pacchi lamellari e il contenuto massimo di acqua di strato in ingresso sarà 1 m³/g, mentre la portata massima di gas sarà 1 Msm³/g.

Verrà assicurata un'efficienza di separazione del 99.5% di particelle liquide e solide con diametro maggiore di 5 µm.

Il separatore di produzione riduce la quantità di acqua di saturazione dal gas, derivante da tutte le flowlines e ha la stessa efficienza di separazione del separatore testa pozzo.

Unità 310 - Trattamento e Misura Fiscale

L'unità 310 si compone del trattamento del gas erogato dai pozzi e della sua misura fiscale in erogazione ed in iniezione.

Trattamento.

Scopo dell'unità di trattamento è portare il gas erogato a specifica, tramite disidratazione del gas con glicole trietilenico (TEG).

Il gas trattato in uscita dalle colonne dovrà soddisfare la specifica di dew point di -10°C a 70 barg, idoneo per essere immesso nella rete di distribuzione.

Il glicole arricchito in acqua viene successivamente mandato all'impianto di rigenerazione, mentre il gas disidratato dalle tre colonne è misurato dal sistema di misura fiscale e successivamente va alla rete di distribuzione.

Misura Fiscale gas movimentato.

Un unico sistema provvede alla misura del gas prelevato dal metanodotto SRG (iniezione) e a quello consegnato al metanodotto SRG (erogazione), al netto della misura del gas combustibile ai turbocompressori. Il sistema di misura sarà percorso sempre nella stessa direzione. Pertanto i misuratori e le caratteristiche delle tubazioni a monte e a valle saranno idonei ad applicazioni di tipo unidirezionali.

E' previsto inoltre nell'unità un cabinato dove alloggiano gli analizzatori (densimetro, 2 gas cromatografi, analizzatore di H₂S, ossigeno, composti solforati, dew point in acqua e in idrocarburi) che permettono di valutare la qualità del gas analizzato. Il gas campione verrà prelevato a valle del sistema di misura fiscale e inviato agli analizzatori tramite una linea di trasporto dedicata.

I dati verranno acquisiti ed elaborati dal sistema EMS (Energy Management System) e messi a disposizione del sistema di controllo di centrale e da qui inviati al centro di Dispacciamento.

Indicazioni di progetto e dimensionamento

Trattamento.

L'Unità di Trattamento sarà equipaggiata con 3 colonne di disidratazione (del tipo a riempimento strutturato) ciascuna con capacità di progetto pari a 7.4 MSm³/g (pari a 6.7 MSm³/g operativa assumendo che lavorino al 90% della capacità massima).

Di seguito sono riportati i principali dati di progetto e operativi utilizzati ai fini del dimensionamento delle apparecchiature.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 31 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Tabella 6.2.4: Dati di progetto e operativi Unità di Trattamento – Fase 2

Portata di gas di progetto dell'unità di trattamento	22 MSm ³ /g
Portata di gas massima operativa dell'unità di trattamento	20 MSm ³ /g
Temperatura massima gas in ingresso	25°C
Portata di TEG di progetto	9600 kg/h
Purezza di TEG minima richiesta	99.6 mol
Punto di rugiada in uscita gas	-10° C@70 barg
Pressione di progetto collettore ingresso unità	100°barg
Temperatura di progetto collettore gas ingresso unità	-20 / 70°C

Misura Fiscale.

Per il sistema di misura fiscale sono state fissate le seguenti condizioni operative.

Tabella 6.2.5: Dati di progetto e operativi Misura Fiscale 310-0-XZ-001– Fase 2

Pressione di Progetto	95 barg
Temperatura di Progetto	-10 / 80°C
Pressione Operativa	42.4 ÷ 75 barg
Temperatura Operativa iniezione	45°C
Temperatura Operativa erogazione	3 ÷ 50°C

La portata massima prevista per tale sistema è pari a 20 MSm³/g, quella minima è di 5 MSm³/g. Le linee sono state dimensionate considerando una velocità del gas inferiore a 15 m/s nelle condizioni di progetto (110% della portata massima in accordo alle UNI 9167).

Sono previsti altri tre sistemi di misura fiscale rispettivamente per l'unità 420 (gas combustibile per i turbocompressori), l'unità 410 (gas combustibile per le caldaie), l'unità 380 (gas combustibile per la package di rigenerazione), le cui condizioni operative sono riportate nella descrizione delle rispettive unità.

Unità 360 - Compressione

L'unità di compressione è costituita da tre treni, ciascuno composto da un compressore a due stadi, interrefrigerati, montati sullo stesso asse azionati da una turbina a gas.

Ogni turbocompressore sarà costituito da due stadi funzionanti in parallelo o in serie, a seconda delle condizioni operative dei pozzi e sarà azionato da una turbina a gas di tipo industriale a bassa emissione.

La stazione di compressione sarà costituita da 3 treni di diversa potenza.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434		Unità 00
	Località		Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto		Foglio		Rev.
CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		32 di 72		00	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524					

Tabella 6.2.6: Potenze dei turbocompressori da installare e operative – Fase 2

Treno	Potenza macchine [MW]	Potenze Max operative [MW]
1	30	19.7
2	25	16.2
3	12	8.3

Non è previsto alcun turbocompressore con funzione di riserva.

Ogni treno di compressione consta di:

- No. 1 filtro gas aspirazione;
- No. 1 compressore a due stadi;
- No. 2 scambiatori ad aria interstadio;
- No. 1 turbina a gas motrice del compressore.

Il gas dal collettore di aspirazione sarà ripartito sui tre treni di compressione.

Per ogni treno di compressione sono previste: una SDV in ingresso e in uscita del filtro di aspirazione; una SDV in ingresso e in uscita da ciascun stadio di compressione; una SDV sulla linea di interstadio dei compressori, per permettere il funzionamento in serie o in parallelo; una SDV a valle degli aerorefrigeranti e una SDV sul collettore di mandata. Tali valvole permetteranno di isolare ciascun treno dai collettori di entrata e di uscita in caso di arresto normale o di emergenza.

Per preservare i compressori da residui provenienti dalle tubazioni o da trascinamenti di liquido, il gas in aspirazione passerà prima attraverso un filtro di unità.

Ogni treno di compressione è controllato da un sistema di controllo unità dedicato che si interfaccia con il sistema di controllo centrale.

Sulla linea di mandata del secondo stadio del compressore è installato un sistema di protezione da sovrappressione (HIPPS), costituito da tre trasmettitori di pressione in logica 2 su 3 e da due valvole SDV sulla linea del fuel gas alla turbina. In caso di sovrappressione, il turbogruppo è automaticamente arrestato dalla chiusura rapida delle due SDV.

I sistemi ausiliari asserviti alle macchine sono il sistema gas combustibile (unità 420) e il sistema olio di lubrificazione dei turbo gruppi (unità 640).

L'Unità di compressione comprime il gas da una pressione minima di 42.4 barg (pressione minima operativa della rete SRG tenendo conto anche delle perdite di carico della linea dalla rete alla centrale), al fine di iniettarlo nel giacimento di stoccaggio ad una pressione dinamica massima di testa pozzo pari a 154 barg.

Unità di Servizio

Sistema di Stoccaggio e Iniezione Metanolo (Unità 120)

Il metanolo, utilizzato come inibitore per la formazione di idrati, sarà iniettato in fase di start-up a valle della valvola wing di testa pozzo (tramite dispositivo portatile) e sulle linee uscenti dai separatori di testa pozzo, a monte delle valvole FV di regolazione della portata di ciascun pozzo.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 33 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

La portata massima di metanolo da alimentare è stimata di circa 25 kg/h per ciascun pozzo, considerando una portata di gas massima pari a 1.0 MSm³/g per pozzo.

L'Unità sarà composta dalle seguenti apparecchiature:

- serbatoio di stoccaggio metanolo;
- pompe per iniezione metanolo.

Il metanolo è stoccato in un serbatoio interrato, polmonato con azoto in split range, provvisto di camicia di contenimento di azoto atto a garantire un'autonomia di 15 giorni.

La capacità del serbatoio è di circa 304 m³, stimata tenendo in considerazione il consumo massimo dell'impianto e il volume libero, pari al 20% del volume totale.

Di seguito le condizioni operative e di progetto del serbatoio di stoccaggio del metanolo.

Tabella 6.2.7: Dati di progetto e operativi serbatoio stoccaggio metanolo – Fase 2

Temperatura operativa	20°C
Pressione operativa	0.2 barg
Temperatura di progetto	70°C
Pressione di progetto	3.5 barg / FV

Sistema di Candela e Blow-Down (Unità 230)

L'unità si compone di una candela fredda e di un termodistruttore, con relativi K.O. drums e pompe di svuotamento.

Il termodistruttore avrà come riserva una torcia calda.

L'elenco delle apparecchiature appartenenti all'unità è il seguente:

- Candela;
- Termodistruttore e ventilatore ad aria;
- K.O. drum della candela e del termodistruttore;
- Pompe di svuotamento dei K.O. drum della candela e del termodistruttore;
- Torcia calda, di riserva al termodistruttore.

L'Unità ha lo scopo di raccogliere e smaltire gli scarichi gassosi operativi e di emergenza provenienti dalle unità di processo e servizi del Campo.

Il sistema di Blow-Down è comune a tutte le utilities di compressione e trattamento della Centrale.

La candela comprenderà un impianto di rilevazione ed estinzione automatica di incendio a CO₂, dimensionato sulla base di eventuali portate di fuga/trafilamento di infiammabili in candela.

La portata di dimensionamento della candela e la definizione dell'area con accesso limitato fanno riferimento alle norme API RP-521.

Il dimensionamento della candela, il relativo collettore e il K.O. drum, sono stati calcolati nel caso più conservativo, in cui si depressurizza l'intera centrale (a seguito dell'evento incidentale costituito dal sistema ESD in anomalia).

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434		Unità 00	
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035		
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 34 di 72		Rev. 00	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524						

Per l'area d'irraggiamento al suolo è stata considerata la depressurizzazione dell'impianto in modalità di erogazione caso più conservativo rispetto a quello in iniezione.

Il volume geometrico del K.O. drum della candela risulta essere di 105 m³; la pompa di svuotamento elabora una portata di progetto pari a 5 m³/h con una prevalenza di 1.7 bar mentre l'altezza della candela è stata stimata essere 53 m con un diametro di 0.8 m.

Per il dimensionamento del K.O. drum del termodistruttore, il quale riceve gli scarichi continui e discontinui dell'unità 380, si è stimata una portata di picco di 2500 kg/h. Il collettore in ingresso e in uscita al recipiente sono stati calcolati per la stessa portata di picco. Il volume del K.O. drum risulta essere pari a 15 m³ e la pompa è stata dimensionata per una portata di progetto di 3 m³/h e per una prevalenza di 1.5 bar.

Sistema di Rigenerazione TEG (Unità 380)

L'unità avrà come scopo la rigenerazione del TEG esausto proveniente dall'Unità di Trattamento.

Il sistema di rigenerazione sarà suddiviso in tre package di rigenerazione, ciascuna costituita dalle seguenti apparecchiature:

- No. 1 flash drum del TEG esausto;
- No. 1 sistema filtrante TEG esausto (2 prefiltri, 1 a carbone e 1 post-filtro);
- No. 1 scambiatore glicole esausto / rigenerato;
- No. 1 colonna di rigenerazione (composta da ribollitore, sezione di distillazione, colonna di stripping con fuel gas);
- No. 2 pompe fondo colonna di stripping di tipo centrifugo (1 operativa e 1 di riserva);
- No. 1 refrigerante ad aria per il TEG rigenerato.

Fanno parte dell'unità ma non della package:

- No. 1 serbatoio di TEG di drenaggio che riceverà le linee dei drenaggi dei filtri e del flash drum dei tre treni, con pompe per reimmissione del TEG nei flash drum;
- No. 1 serbatoio per lo stoccaggio del TEG di reintegro con pompe per il reintegro nei serbatoi di TEG rigenerato;
- No. 1 serbatoio di TEG rigenerato, alimentato dalle tre package di rigenerazione mediante pompe fondo colonna stripping, dopo successivo raffreddamento con aria.

Il TEG in uscita dalle colonne di disidratazione, ricco in acqua (TEG esausto) viene inviato ai treni di rigenerazione. Il TEG entra all'interno della package, scambia calore con la testa della colonna di rigenerazione, dove è preriscaldato dai vapori uscenti dalla distillazione, e successivamente viene inviato nel flash drum dove si separano i gas disciolti.

Dalla colonna di rigenerazione scende nel ribollitore e poi nella colonnina di stripping, adiacente alimentata con fuel gas.

Infine il TEG così riconcentrato, in ogni package di rigenerazione, viene mandato tramite pompe centrifughe e successivo raffreddamento con aircooler in un unico serbatoio di stoccaggio. Eventualmente viene reintegrato delle eventuali perdite nel circuito tramite TEG fresco con la pompa

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 35 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

dedicata. Successivamente sarà rinviato alle colonne di disidratazione mediante 3 coppie di pompe volumetriche (una operativa ed una di riserva), ciascuna dedicata ad una colonna di disidratazione.

La portata di TEG per ciascuna colonna di disidratazione è stata stimata in 8730 kg/h con una portata di progetto pari a 10700 kg/h. La purezza richiesta per il TEG rigenerato è del 99.6% mol.

I serbatoi del TEG di drenaggio e rigenerato sono a tetto fisso e polmonati con azoto. Il volume utile dei serbatoi è lo stesso e pari a 243 m³.

Le pompe di reimmissione TEG, una operativa ed una di riserva, hanno una portata di progetto di 20 m³/h e una prevalenza di 52 m.

Il serbatoio del TEG di reintegro è di tipo orizzontale e anch'esso polmonato con azoto. Per il dimensionamento è stato considerato un volume geometrico di 15 m³.

Per le pompe di reintegro, una operativa ed una di riserva, è stata considerata una portata di progetto di 4 m³/h e una prevalenza di 15 m.

Le pompe di TEG rigenerato sono di tipo volumetriche e sono state dimensionate per una portata di progetto di 9.6 m³/h e una prevalenza di circa 757 m.

Sistema di produzione e distribuzione Acqua Calda (Unità 410)

L'unità produrrà l'acqua calda per le seguenti utenze:

- cabinati;
- edifici;
- riscaldamento gas combustibile;
- riscaldamento, se necessario, del gas in ingresso unità trattamento;
- serpentino interno serbatoio acque di strato 510-0-TF-001.

L'Unità sarà così suddivisa:

- alimentazione gas alle caldaie;
- package sistema caldaie.

Alimentazione Gas alle caldaie e all'unità di rigenerazione.

Il gas prelevato a monte del sistema di misura del gas movimentato è dapprima filtrato per eliminare eventuali particelle di polvere e goccioline di liquido, successivamente riscaldato mediante lo scambiatore elettrico, a bagno di olio diatermico e ridotto in pressione.

E' previsto un sistema di misura fiscale, posto tra i due gruppi di riduzione della pressione.

Il gas servizi, necessario all'unità di rigenerazione del TEG, effettua la riduzione di pressione fino a 3 barg, insieme con il gas servizi destinato alla caldaia, e prosegue per la misura fiscale dedicata prima dell'ingresso nell'unità 380.

Misuratore fiscale gas combustibile caldaie

Capacità massima misurata fiscalmente 834 Sm³/h (+10%)

Capacità minima 46 Sm³/h

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434		Unità 00	
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS		LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 36 di 72		Rev. 00	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524						

Pressione operativa 3 barg

Temperatura di progetto -10 / 80°C

Pressione di progetto 95 barg

Misuratore fiscale gas combustibile + stripping a unità 380

Capacità massima misurata fiscalmente 938 Sm³/h (+10%)

Pressione operativa: 3 barg

Temperatura di progetto: -10 / 80°C

Pressione di progetto: 95 barg

Package sistema caldaie.

Il sistema prevede le seguenti apparecchiature:

- No. 3 caldaie da 2.5 MW;
- No. 3 bruciatori (uno per ogni caldaia);
- No. 2 pompe di circolazione acqua calda scambiatore (una operativa ed una di riserva) di tipo centrifugo il cui scopo è il riscaldamento del gas in uscita dal separatore di produzione tramite scambiatore di calore;
- No. 2 pompe di circolazione acqua calda servizi (una operativa ed una di riserva) di tipo centrifugo con funzione di riscaldamento fabbricati, cabinati, gas combustibile per i turbocompressori e serpentini dei serbatoi del TEG rigenerato e delle acque di strato;
- No. 1 vaso di espansione per la protezione delle linee acqua calda;
- No. 3 vasi di espansione per la protezione caldaia;
- No. 3 pompe anticondensa di tipo on-line.

Il collettore del gas combustibile è unico per le tre caldaie, mentre i collettori di mandata acqua e di ritorno caldaie, il pannello di controllo sono comuni a ciascuna caldaia.

Durante la prima fase di erogazione quando è richiesto un duty più alto per il riscaldamento del gas in ingresso all'unità di trattamento è possibile accendere anche la terza caldaia di riserva.

La configurazione delle caldaie deve permettere di soddisfare le esigenze dell'impianto nelle due fasi, iniezione e erogazione.

La fase di erogazione implica un fabbisogno termico maggiore rispetto alla fase di iniezione, dovuto principalmente al riscaldamento del gas inviato a trattamento.

Per i casi di erogazione, fatta eccezione per il gas estratto dai pozzi a pressione prossima ai 70 barg, il funzionamento delle caldaie risulta essere il seguente:

- No. 2 caldaie da 2.5 MW operative;
- Durante la prima fase di erogazione possono funzionare tutte e tre le caldaie.

Per i casi di iniezione la caldaia in operazione è una sola da 2.5 MW.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 37 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Le caldaie saranno dotate di analizzatori di CO e O₂ con regolazione automatica del rapporto aria/combustibile, e di un sistema di monitoraggio delle emissioni di ossidi di azoto (NO_x) e CO nei fumi, in conformità alle Normative vigenti.

Sistema Gas Combustibile (Unità 420)

Il sistema gas combustibile è un ausiliario per l'unità di compressione e alimenta le tre turbine di differente potenza (30 MW, 25 MW, 12 MW). Si compone delle seguenti apparecchiature:

- 2 filtri gas combustibile in parallelo a cartuccia;
- 1 sistema di misura fiscale;
- 3 riscaldatori gas combustibile (uno per ogni linea di alimentazione del gas combustibile della turbina);
- 3 skid riduzione della pressione, uno per ogni linea di alimentazione del gas combustibile della turbina;
- 3 misuratori tecnici di portata a ultrasuoni (uno per ogni linea di alimentazione del gas combustibile della turbina);
- 3 filtri gas combustibile a cartuccia e pacchi lamellari (uno per ogni linea di alimentazione del gas combustibile della turbina).

Il gas combustibile prelevato a monte del sistema di misura fiscale, Unità 310, sul collettore in ingresso alla centrale di compressione viene inviato ai filtri gas combustibile di tipo a cartuccia per togliere qualsiasi particella solida e gocciolina di liquido al gas.

Il gas combustibile viene poi misurato fiscalmente, riscaldato, ridotto in pressione misurato su ogni linea con un sistema di misura ad ultrasuoni con indicazione di portata, pressione e temperatura, nuovamente filtrato ed in seguito alimentato alle turbine, secondo i punti di iniezione dell'unità compressione.

Il consumo massimo globale stimato per il gas combustibile risulta 18990 Sm³/h.

Sistema aria compressa (Unità 460)

L'Unità 460 sarà costituita da:

- package di produzione dell'aria compressa con n° 2 Compressori rotativi a vite a giri variabili (uno operativo ed uno di riserva) e n° 2 Refrigeranti ad aria a servizio dei compressori (uno operativo ed uno di riserva ciascuno dimensionato per il 100% della capacità totali);
- package di essiccamento aria a servizio dei compressori;
- serbatoio di accumulo per gli strumenti in centrale;
- serbatoio di accumulo aria attuatori per valvole governate da ESD (SDV e BDV);
- serbatoio di accumulo aria servizi;
- serbatoio aria strumenti per gli strumenti sulle flowlines in arrivo centrale.

La package di produzione dell'aria compressa ha come scopo la produzione dell'aria per alimentare gli attuatori delle valvole, gli strumenti e l'aria per i servizi.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 38 di 72	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

I compressori della package saranno azionati da motore elettrico, avviati e fermati localmente tramite pannello locale e la rispettiva logica di funzionamento sarà automaticamente controllata dal sistema di gestione dei compressori.

L'aria strumenti e servizi sarà distribuita alle utenze ad una pressione costante mediante valvole di controllo di pressione installate su ogni linea di distribuzione. Inoltre su ogni linea aria strumenti, a valle delle valvole regolatrici di pressione, saranno installati tre trasmettitori di pressione in logica 2 su 3 che per bassa pressione chiuderanno la distribuzione dell'aria servizi, mediante chiusura della valvola SDV e per bassissima pressione provocheranno blocco dell'impianto.

L'Unità sarà protetta contro la sovrappressione da valvole di sicurezza situate all'uscita dei compressori e sui serbatoi di accumulo.

L'Unità sarà protetta contro la sovrappressione da valvole di sicurezza situate all'uscita dei compressori e sui serbatoi di accumulo.

La portata totale di aria strumenti e servizi è stimata in 693 Sm³/h.

In particolare sono stati stimati i seguenti consumi.

- Consumo operativo aria strumenti = 525 Sm³/h;
- Consumo operativo aria servizi (pari al 10% del consumo aria strumenti totale) = 52.5 Sm³/h.

Consumi stimati avendo a riferimento i seguenti consumi specifici ricavati da impianti simili:

- 3 Sm³/h per ciascuna valvola di controllo;
- 1 Sm³/h per ciascuna valvola di intercettazione.
- consumo di aria per la rigenerazione dell'essiccatore = 116 Sm³/h
(pari al 20% del consumo aria totale);

La pressione massima all'uscita dei compressori è 12 barg.

La pressione del circuito dell'aria strumenti è 7 barg.

I serbatoi aria strumenti sono dimensionati per garantire il funzionamento degli strumenti per 30 minuti con il sistema fuori servizio (dalla pressione minima di mandata compressione 9 barg fino a 5.5 barg).

Per quanto riguarda la tipologia degli attuatori delle valvole di blocco dell'impianto, nelle aree pozzi avranno l'attuatore di tipo idraulico, mentre per le valvole di centrale e per quelle comandate dagli SCU dei compressori l'attuatore sarà di tipo pneumatico.

Per le valvole pneumatiche risultanti critiche per la gestione dell'impianto, sarà previsto un polmone di accumulo di aria strumenti dedicato per garantire tre manovre.

Sistema di Generazione Energia Elettrica di Emergenza (Unità 480)

Scopo dell'unità sarà fornire energia elettrica alle utenze principali in mancanza della rete esterna.

Il sistema di generazione di energia elettrica di emergenza sarà così composto:

- Package del motogeneratore diesel completo di filtri, serbatoio giornaliero e pompe di trasferimento del gasolio (due elettriche ed una manuale) per riempirlo, generatore elettrico;
- Serbatoio di stoccaggio del gasolio.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 39 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

L'energia elettrica in emergenza sarà prodotta da un generatore elettrico costituito da motore diesel accoppiato ad alternatore, completo di quadro per il comando ed il controllo automatico. L'avviamento del generatore sarà realizzato con sistema elettrico in corrente continua dalla Centrale.

La potenzialità indicativa del generatore elettrico sarà 1600 kVA.

In caso di mancanza dell'alimentazione dalla rete nazionale è previsto l'avviamento automatico del diesel di emergenza che con una logica di ripartizione di carico provvede a garantire l'esercizio dell'impianto alimentando le utenze principali. In caso di potenza totale assorbita dall'impianto maggiore della potenza del diesel di emergenza verrà studiato un sistema di stacco carichi.

Per lo stoccaggio del gasolio è previsto un serbatoio principale interrato e un serbatoio sopraelevato per l'alimentazione diretta del generatore facente parte della package.

Il serbatoio di stoccaggio principale, interrato, atmosferico e provvisto di camicia di contenimento, garantirà 72 ore di autonomia.

La capacità di tale serbatoio risulta di 32.7 m³.

Sistema Raccolta Drenaggi Chiusi (Unità 510)

Le acque da smaltire sono suddivise in acque di strato provenienti dai separatori testa pozzo e acque dai drenaggi chiusi di tutte le apparecchiature.

Stoccaggio acqua di strato.

Le acque di strato che si accumulano nei separatori testa pozzo sono convogliate nel serbatoio acque di strato. Il serbatoio è di tipo verticale, a fondo conico, per favorire la separazione della sabbia eventualmente trascinata dall'acqua, polmonato con azoto, in modo da evitare la formazione di miscela esplosiva e dotato di un serpentino di riscaldamento ad acqua calda per evitare la formazione del ghiaccio.

I vapori contenuti nel serbatoio saranno inviati alla candela.

Il serbatoio sarà dotato di tre trasmettitori, in logica 2 su 3, che attiveranno il blocco di produzione per altissimo livello nel serbatoio e segneranno l'alto e il basso livello.

Il serbatoio è stato dimensionato considerando:

- Lo scarico di acqua di strato da 5 separatori testa pozzo con 1 m³/g di acqua massimo per ciascuno:
- Hold-up di 3 giorni.

Il volume utile è pari a 15 m³.

Stoccaggio acqua metanolata.

I drenaggi chiusi di tutte le apparecchiature, appartenenti a tutte le unità, si riversano nel serbatoio di stoccaggio acqua metanolata. Tale serbatoio sarà interrato, polmonato con azoto, e provvisto di camicia di contenimento.

I tre trasmettitori di livello installati sul serbatoio, in logica 2 su 3, attivano il blocco di produzione per altissimo livello.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 40 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

La pressione del serbatoio è mantenuta costante a 0.2 barg mediante polmonazione con azoto in modo da evitare depressioni, mentre la camicia di contenimento del serbatoio è pressurizzata con azoto a 0.3 barg.

I vapori che si liberano durante lo stoccaggio sono convogliati alla candela.

Il serbatoio è stato dimensionato considerando la contemporaneità della:

- portata di acqua proveniente dal separatore di produzione;
- portata di acqua di condensa accumulata nella colonna di disidratazione.

Il volume utile di questo serbatoio è pari a 253 m³.

Sistema Acque Meteoriche (Unità 540)

L'Unità avrà lo scopo di raccogliere le acque meteoriche.

L'Unità 540 sarà costituita dalle seguenti apparecchiature

- vasca acque di prima pioggia e vasca di laminazione;
- pompa sommersa acque meteoriche;
- pompa svuotamento vasca laminazione;
- serbatoio acque di prima pioggia.

Per la gestione delle acque di prima pioggia, in accordo alla normativa vigente, sarà previsto un sistema per la raccolta dei primi 5 mm provenienti da aree pavimentate, coperture edifici, tettoie, piazzali, strade interne alla Centrale.

Le acque raccolte dovranno essere analizzate e, qualora risultassero contaminate, saranno inviate, tramite camion cisterna, ad un impianto di trattamento. Nei casi in cui non sia possibile analizzarle entro le 48 ÷ 72 ore successive alla raccolta, saranno convogliate nell'apposito serbatoio di raccolta (serbatoio acque meteoriche) realizzato in vetroresina, e dimensionato per contenere l'intera capacità della vasca acque di prima pioggia.

Le acque meteoriche di dilavamento eccedenti le acque di prima pioggia confluiranno nella vasca di laminazione. La pompa di svuotamento della vasca provvederà ad inviare l'acqua accumulata al corpo recettore senza eccedere la portata massima imposta dalla normativa regionale in materia.

La vasca delle acque di prima pioggia risulta avere un volume utile di 260 m³.

Raccolta Drenaggi aperti impianti acque accidentalmente oleose (Unità 550)

Il sistema è costituito da un serbatoio e dalla relativa pompa di svuotamento. Il sistema colleterà i drenaggi aperti di tutte le apparecchiature di tutto l'impianto.

Nel serbatoio acque reflue industriali di Centrale confluiranno gli scarichi provenienti da:

- aree cordolate e drenaggi apparecchiature;
- acqua di lavaggio durante la manutenzione dei filtri in ingresso ai compressori e alle turbine;
- acqua di lavaggio durante la manutenzione del serbatoio del gasolio giornaliero (all'interno della package del motogeneratore diesel);
- acqua di lavaggio durante la manutenzione del separatore di produzione;

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 41 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- acqua di lavaggio durante la manutenzione delle colonne di disidratazione;
- acqua di lavaggio durante la manutenzione delle Package di rigenerazione TEG;
- acqua di lavaggio durante la manutenzione del serbatoio acque di strato;
- svuotamento circuito acqua calda;
- officina;
- area di lavaggio pezzi meccanici;
- olio proveniente dalle macchine;
- acqua di lavaggio dei cabinati dei turbocompressori.

Il serbatoio è atmosferico, interrato e provvisto di camicia di contenimento pressurizzata a 0.3 barg con azoto.

E' previsto l'allarme di bassa pressione per la camicia e per segnalare fughe o rottura per corrosione del serbatoio stesso, che all'interno ha una pressione più bassa.

Lo smaltimento del liquido contenuto nel suddetto serbatoio (da trattare come rifiuto speciale) avviene mediante autobotte. Il carico dell'autobotte sarà effettuato da piazzola apposita ubicata nelle immediate vicinanze.

Il serbatoio è dimensionato per contenere il quantitativo di olio di sversamento di un solo compressore, più una quantità stimata di acqua di lavaggio.

La capacità geometrica di tale serbatoio è di 42 m³ e la pressione di progetto è 3.5 barg.

Sistema Gas Inerte (Unità 600)

Scopo di tale unità sarà fornire azoto per i seguenti servizi:

- polmonazione dei serbatoi di stoccaggio del metanolo, dell'acqua metanolata, delle acque di strato, dei serbatoi di TEG di drenaggio, reintegro, rigenerato;
- pressurizzazione delle camicie di rivestimento dei serbatoi di stoccaggio del metanolo, dell'acqua metanolata, del gasolio, dell'olio nuovo dei turbogruppi, dell'olio di recupero dei turbogruppi, delle acque reflue industriali della centrale;
- bonifica delle apparecchiature in fase di ispezione e manutenzione.

Il sistema di produzione azoto sarà basato su evaporazione di azoto liquido.

Le apparecchiature dell'unità faranno parte della package di produzione gas inerte e saranno le seguenti:

- un serbatoio criogenico;
- una pompa di alimentazione dell'azoto liquido;
- un evaporatore per mantenere la pressione nel serbatoio;
- un evaporatore alettato per vaporizzare l'azoto che serve alle utenze;
- un riscaldatore elettrico.

Lo stoccaggio dell'azoto liquido sarà tale da garantire un'autonomia di 45 giorni considerando una frequenza di svuotamento del serbatoio acque di strato una volta ogni 15 giorni.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 42 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Sistema Olio di Lubrificazione dei Turbogruppi (Unità 640)

La centrale di stoccaggio sarà fornita da un sistema di stoccaggio, carico e scarico di olio minerale di lubrificazione dei turbocompressori.

Il sistema di lubrificazione dovrà servire la turbina, il compressore gas e un eventuale riduttore/moltiplicatore di giri, per i tre treni di compressione.

Il sistema sarà composto da:

- No. 1 serbatoio per l'olio nuovo;
- No. 1 serbatoio per l'olio di recupero;
- No. 1 pompa ad ingranaggi per lo scarico da autobotte dell'olio nuovo;
- No. 2 pompe ad ingranaggi (una operativa e una di riserva) per il caricamento dell'olio alle casse di lubrificazione;
- No. 1 pompa ad ingranaggi per lo scarico di olio dalle casse di lubrificazione al serbatoio olio di recupero;
- No. 1 pompa ad ingranaggi per il carico dell'olio di recupero dal serbatoio all'autobotte;
- No. 1 filtro a cartuccia in mandata pompa ad ingranaggi per lo scarico di olio dalle casse di lubrificazione.

I serbatoi saranno interrati e ispezionabili, dotati di camicia di rivestimento con azoto. Inoltre essi saranno provvisti di asta di misura con tacche graduate e relativa tabella di taratura. I due serbatoi non dovranno essere collegati tra di loro dal sistema di movimentazione olio.

La movimentazione dell'olio, da/a casse olio delle macchine, avverrà mediante pompe volumetriche ad ingranaggi fornite di pulsanti locali di avviamento e di arresto (vicini alle pompe stesse). Ciascun serbatoio sarà provvisto di indicazione locale e a DCS del livello. Per bassissimo livello nel serbatoio di stoccaggio olio di transito e nuovo la rispettiva pompa di caricamento autobotte/ trasferimento olio alle macchine verrà arrestata automaticamente.

Le quantità di olio immesse nelle casse delle macchine verranno misurate con contatori volumetrici, con indicazione locale della portata totalizzata. E' inoltre previsto un contatore volumetrico per la misura dell'olio di recupero prelevato dalle casse di olio delle macchine. Le operazioni di cui sopra avverranno solo con intervento locale dell'operatore.

Ogni serbatoio ha una capacità geometrica di 15 m³, tale da far fronte allo svuotamento di una singola cassa di olio.

Sistema Acqua antincendio (Unità 730)

L'unità 730 comprende la package antincendio e la relativa rete di distribuzione antincendio che serve l'intero impianto.

L'impianto antincendio è progettato in accordo alla normativa UNI 10779:2007 ed UNI EN 12845:2009.

E' stata realizzata una rete antincendio ad acqua, con idranti e monitori alimentati da un gruppo pompe che preleva l'acqua da una vasca interrata.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 43 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

I criteri di dimensionamento delle apparecchiature relative al sistema acqua antincendio (portata pompe antincendio principali, volume vasca di stoccaggio antincendio, etc) fanno riferimento al livello di pericolosità 3, così come definito dalla norma UNI10779:2007.

Il dimensionamento delle pompe antincendio e della vasca antincendio è stato quindi eseguito considerando il funzionamento di quattro attacchi DN70 ed il funzionamento dell'impianto sprinkler all'interno del locale pompe per la durata di 90 minuti con una pressione residua al punto idraulicamente più sfavorevole non inferiore a 4 bar. Il valore delle perdite di carico è stato trovato considerando gli idranti situati nel punto più lontano del circuito rispetto alla vasca d'acqua antincendio.

Il sistema antincendio è costituito da una pompa verticale elettrica, una motopompa verticale di riserva azionata da motore diesel, un sistema di pressurizzazione ad autoclave con relativa pompa di alimentazione ed una vasca di stoccaggio dell'acqua antincendio con volume utile di 270 m³.

7. SISTEMA DI CONTROLLO E SICUREZZA

7.1. GENERALITÀ

La centrale sarà gestita da un sistema di controllo integrato.

Il sistema è concepito per il presidio dell'impianto e per il suo telecontrollo dal Dispacciamento STOGIT di Crema. Sono comunque installate stazioni operatore per la gestione operativa in loco, gestione ingegneristica/configurazione, gestione manutentiva sugli apparati di campo.

Il Sistema è in grado di gestire gli impianti sia in assetto di erogazione sia in assetto di stoccaggio e nelle condizioni di massima sicurezza attraverso logiche di regolazione, esercizio, blocchi con hardware dedicati e controllori ridondati.

Fase 1

Sono garantite le funzioni di controllo e sicurezza del Cluster A tramite un nodo del SICCS, connesso al sistema di centrale tramite fibre ottiche ridondate, installato nel cabinato di controllo del Cluster. Nei cabinato del Cluster A è comunque prevista una stazione operatore con le stesse funzionalità di quelle previste in Sala Supervisione.

Fase 2

Sono garantite le funzioni di controllo e sicurezza delle aree remote (cluster) tramite nodi locali del sistema collegati alla centrale mediante fibra ottica ridondata installati nei cabinati di controllo del Cluster. Nei cabinati delle aree cluster è comunque prevista una stazione operatore con le stesse funzionalità di quelle previste in Sala Supervisione.

7.2. SISTEMA DI CONTROLLO (DCS)

La logica del sistema di controllo è strutturata considerando 4 diversi livelli di automazione (1°, 2°, 3° e 4° livello), dove il 4° livello rappresenta il massimo grado di automazione. Ogni livello ha un compito e delle funzionalità ben precise e in un preciso rapporto gerarchico con gli altri livelli. In particolare i

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 44 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

livelli superiori si dovranno appoggiare ai servizi del livello inferiore per portare a termine i loro compiti e gli scambi di informazioni dovranno avvenire tra livelli adiacenti.

Le logiche di assetto impianto Erogazione/Stoccaggio sono strutturate in modo da permettere lo scambio dati dal Dispacciamento STOGIT di Crema.

7.3. SISTEMA DI SICUREZZA (ESD E F&G)

Il sistema di sicurezza è progettato in accordo con le normative standard internazionali IEC 61508 e IEC 61511. Lo studio impiantistico stabilirà il livello di sicurezza SIL da adottare.

Risiedono in questa unità tutte le logiche di gestione blocchi impiantistici attivati da incendio, avaria sensori, rottura condotte, e protezione apparecchiature.

Il sistema ESD ha la finalità di mettere in sicurezza l'impianto e garantire la sicurezza per le persone e l'ambiente.

Le SDV pneumatiche hanno un proprio polmone di accumulo dedicato per garantire tre manovre.

Il sistema F&G gestisce direttamente i sensori di presenza fiamma, mediante cavi termosensibili ed eventuali sensori di fumo nei locali per attivare logiche di PSD/ESD.

Il sistema F&G dovrà acquisire direttamente i sensori di rilevazione gas combustibili, dovrà comandare le lampade di segnalazione e attivare le segnalazioni di allarme.

7.3.1. SISTEMI DI BLOCCO

Si riporta di seguito la descrizione dei sistemi di blocco previsti sia per la Fase 1 che per la Fase 2.

Il sistema dei blocchi, di processo e di emergenza, è progettato in modo che l'impianto sia ripartito in sezioni. La tipologia di intervento dipenderà dalla gravità della situazione che ne determina il blocco.

Il livello più alto di priorità, ESD, è associato al complesso di unità di processo e dei servizi; i livelli, PSD e USD, sono associati a sezioni di impianto; il livello LSD è dedicato a singole apparecchiature.

Tutti gli allarmi ESD, PSD, USD, LSD vengono segnalati in campo, in sala controllo e al Dispacciamento STOGIT di Crema.

Di seguito la descrizione delle logiche di blocco. valide sia per la Fase 1 che per la Fase 2.

Il 1° LIVELLO rappresenta l'ESD o blocco di emergenza.

E' attivato da sistemi di sicurezza quali sensori di calore (posti solo sulle unità di processo) sensori di gas infiammabile e da ESD manuale. Gli effetti producono blocchi irreversibili e per la riattivazione degli stessi è necessario il riassetto manuale.

L'ESD determina i blocchi

- PSD;
- USD;
- LSD;
- depressurizzazione automatica dell'area o unità critica;

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434		Unità 00	
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS		LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 45 di 72		Rev. 00	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524						

- blocco delle utenze elettriche con conseguente disattivazione dei carichi non essenziali.

La depressurizzazione avviene solo dopo la verifica dell'avvenuta chiusura delle valvole di blocco delle unità critiche.

Il 2° LIVELLO rappresenta il PSD o blocco di produzione .

Il blocco di produzione viene attivato automaticamente per cause dipendenti direttamente da variabili di processo (perdita di controllo dell'impianto) che ne provoca il blocco di sicurezza. L'avvio dopo PSD richiede un reset manuale. Il PSD può essere attivato manualmente dall'operatore mediante pulsante sul quadro di controllo o da remoto mediante telecontrollo.

Il 3° LIVELLO, USD, rappresenta il blocco di unità, provocato da deviazioni delle condizioni normali di esercizio. La conseguente azione è l'attivazione di blocco dell'unità funzionale coinvolta, il segnale di allarme al sistema di controllo DCS, mantenendo il resto dell'impianto in funzione. I blocchi USD sono gestiti dalla strumentazione locale di ogni unità.

Il 4° LIVELLO, LSD o blocco locale, è causato dalla deviazione di condizioni normali di esercizio di componenti non critici e di apparecchiature con unità di riserva. L'azione prevista è l'attivazione del blocco della singola apparecchiatura, segnale di allarme al sistema di controllo DCS con il resto dell'impianto normalmente in marcia.

8. SISTEMI DI RILEVAZIONE DI MISCELE INFIAMMABILI E/O ESPLOSIVE

Al fine di evitare la formazione e la persistenza di miscele infiammabili e/o esplosive all'interno dei locali chiusi è previsto un sistema di rilevazione di gas infiammabile in grado di allertare il personale in modo che possa intervenire in caso di rilascio accidentale prima che la concentrazione in aria del gas raggiunga il limite inferiore di esplosività (LIE).

Di seguito si riporta la descrizione del sistema di rilevazione gas infiammabili, sia per la Fase 1 che per la Fase 2.

I rilevatori di gas infiammabile sono previsti nel cabinato analisi, nei cabinati dei turbocompressori, nei gruppi di compressione e nel cabinato analisi del sistema di misura fiscale (sia per la Fase 1 che per la Fase 2) ed inoltre nel locale batterie (rivelazione idrogeno), nella sala e nel locale caldaia per la Fase 2.

Il sistema di rivelazione gas per i package dei gruppi di compressione e nel cabinato analisi del sistema di misura fiscale sarà incluso nella fornitura del package stesso (con soglie di allarme e blocco del treno coinvolto e relativa depressurizzazione).

I sensori di rivelazione gas infiammabile saranno normalmente di tipo a combustione catalitica o a raggi infrarossi puntuali.

L'intervento dei sensori di gas è tarato sulle seguenti soglie di concentrazione relative al Limite Inferiore di Esplosività (LIE):

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 46 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- 15% LIE Preallarme in sala controllo
- 30% LIE Allarme in sala controllo

Infine ogni Unità di Compressione è composta di due cabinati, uno per l'unità di compressione ed uno per il motore, ciascuno dotato di proprio sistema di rilevazione gas.

Il dimensionamento di ciascun sistema di rilevazione gas è realizzato in funzione della ventilazione per mezzo di un'opportuna analisi fluidodinamica. L'impianto di ventilazione è comunque dimensionato anche in funzione della classificazione delle aree pericolose.

Ogni sistema di rilevazione gas agirà per mezzo di due soglie di intervento: la soglia inferiore attiverà le segnalazioni di allarme, mentre la soglia superiore, attraverso l'ESD di unità, attiverà l'arresto di emergenza delle unità con depressurizzazione del compressore di processo e tutte le ulteriori azioni necessarie ai fini della sicurezza.

Il locale batterie (previsto solo per la Fase 2) sarà dotato di un sistema di rivelazione idrogeno con almeno due sensori posizionati in modo opportuno collegati alla relativa centralina posta in sala quadri.

Il sistema di rivelazione idrogeno sarà dotato di due soglie di allarme:

- 15% LIE Allarme locale su UPS, Allarme da inserire nel riepilogativo "Anomalia quadro di continuità" a SCS, Accensione lampade interne ed esterne al locale batterie indicanti la presenza di idrogeno, avvio di entrambi i ventilatori.
- 30% LIE Allarme locale su UPS, Allarme dedicato a SCS indicante l'alta concentrazione di idrogeno a inserire nel riepilogativo "Centrale in allarme" da inviare a Dispacciamento, Accensione lampade interne ed esterne al locale batterie indicanti la presenza di idrogeno, avvio di entrambi i ventilatori.

9. SISTEMI DI RILEVAZIONE INCENDIO

Di seguito si riporta la descrizione del sistema di rilevazione incendio, valida sia per la Fase 1 che per la Fase 2.

Il sistema di rivelazione incendio avrà come obiettivo quello di garantire la rivelazione in continuo della presenza d'incendio e di fumi all'interno delle differenti aree della Centrale e delle aree pozzo.

Il sistema è progettato in modo tale che il personale sia prontamente allertato e che vengano attuati gli interventi di emergenza che permettano di minimizzare gli effetti correlati all'evento incidentale.

Tali interventi prevedono l'attivazione automatica e/o manuale dei sistemi fissi di estinzione antincendio, dei sistemi di allertamento acustici e visivi, dei sistemi di blocco di processo e di emergenza dell'impianto.

Di seguito sono elencate le principali aree di Centrale e dei Cluster protette da sistema di rivelazione incendio:

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 47 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Tabella 9.1: Aree protette da sistema di rilevazione incendio

Area Centrale	Tipologia di rivelatori incendio
Unità 100 – Cluster	rivelatori a cavo termosensibile
Unità 120 – Stoccaggio e iniezione metanolo	rivelatori a cavo termosensibile
Unità 130 – Collettore, condotte, separatore di produzione*	rivelatori a cavo termosensibile
Unità 230 – Sistema di Candela	rivelatori a termocoppia
Unità 310 – Sistema di misura fiscale	rivelatori a cavo termosensibile
Unità 310 – Trattamento gas	rivelatori a cavo termosensibile
Unità 360 – Compressione gas	rivelatori a cavo termosensibile
Unità 510 – Stoccaggio/movimentazione acqua da trattare	rivelatori a cavo termosensibile

* solo per Fase 2

Sistemi di rivelazione incendio sono previsti anche nei fabbricati presenti nell'area di Centrale e nei cabinati presenti presso le aree Cluster.

In particolare sono previsti i seguenti sistemi di rivelazione incendio:

Sistema cavi termosensibili.

Si impiegheranno cavi termosensibili con temperatura di intervento superiore di circa 30°C rispetto a quella massima dell'ambiente di installazione.

La logica di funzionamento dei cavi termosensibili dovrà essere 1oo2 avaria e 2oo2 ESD.

Nelle aree di trattamento gas, il sistema di cavi termosensibili è installato sui collettori di arrivo e sui separatori (unità 130), nel sistema di misura fiscale (unità 310), in prossimità del sistema di stoccaggio e iniezione metanolo (unità 120), in prossimità del sistema di stoccaggio/movimentazione acqua da trattare (unità 510), sulle colonne di disidratazione (unità 310) e sul sistema di candela (Fase 1) o termodistruttore (Fase 2) (unità 230).

Nelle aree cluster (unità 100), il sistema di cavi termosensibili è previsto in prossimità delle teste pozzo.

Nelle aree di compressione gas (unità 360), l'installazione dei cavi termosensibili è prevista sui circuiti gas fuori terra nell'area esterna al cabinato di ogni singolo compressore. In particolare le apparecchiature monitorate con sistema rivelazione incendio sono:

- Refrigeranti Gas ad aria – primo e secondo stadio;
- Filtri di unità aspirazione TC.

Sistema rivelatori a termocoppia.

Per quanto riguarda il sistema di rivelazione incendio sulla candela fredda (unità 230), saranno previsti 3 sensori a termocoppia in logica 2oo3. In caso d'intervento di un solo sensore si avrà la segnalazione di errore. In caso d'intervento di 2 sensori su 3 si avrà la segnalazione di allarme incendio e verrà attivata la scarica di CO₂.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 48 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Sistema di rivelazione fumo.

I rivelatori di fumo impiegati (previsti per la sola Fase 2) saranno di tipo ottico.

I sensori di fumo sono installati allo scopo di rivelare la presenza d'incendio in locali chiusi e in particolare saranno installati nei seguenti locali:

- Locale cabina elettrica;
- Locale cabina ente erogatore energia elettrica;
- Locale contatori;
- Locale gruppo elettrogeno;
- Locale caldaie;
- Locale aria compressa;
- Sala quadri elettrici;
- Sala quadri;
- Locale batterie;
- Sala misure;
- Sala controllo;
- Locale Tecnico HVAC.

I rivelatori di fumo attivano i sistemi fissi di estinzione a saturazione totale nei seguenti locali:

- Cabinati nei Cluster;
- Locale Cabina Elettrica;
- Locale Gruppo Elettrogeno;
- Sala Controllo;
- Sala Quadri e Sala Quadri elettrici.

In ottemperanza alla Norma UNI 9795 dovranno essere monitorati, per rivelazione incendio, anche altri locali minori non citati, ad esempio corridoi, ripostigli, etc., per cui tutti i locali chiusi saranno monitorati con sistemi di rivelazione fumi.

La stima preliminare dei sistemi di rivelazione fumi all'interno dei fabbricati è stata compiuta in accordo alla già citata Norma UNI 9795 ed in particolare in accordo al prospetto 3 di tale normativa.

Sistema rivelazione fiamma.

I rivelatori di fiamma impiegati saranno quelli a doppio equipaggio (raggi infrarossi + raggi ultravioletti - sensori tipo UV-IR).

I sistemi di rivelazione fiamma sono installati allo scopo di rivelare la presenza d'incendio con fiamma di tipo luminoso o con scarsa emissione di fumi. Essi sono installati nel locale gruppo elettrogeno e provvedono all'attivazione del sistema di estinzione a saturazione totale in combinazione con quelli di rivelazione fumo.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 49 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Pulsanti Manuali antincendio (PMA).

In tutta l'area della Centrale sono previsti pulsanti manuali antincendio (PMA), opportunamente distribuiti, costituiti da un pulsante con tre contatti elettrici in logica 2oo3 all'interno. I pulsanti di allarme sono come minimo due per unità, posizionati sul limite dell'isola e da parti diametralmente opposte rispetto alla direzione dei venti prevalenti.

Anche nelle Aree Pozzo sono previsti PMA per la messa in sicurezza dell'impianto da parte del personale in campo in caso di pericolo, disposti in prossimità degli accessi/uscite alle aree d'impianto.

Sistema di rilevazione gas infiammabile

Per la descrizione del sistema di rilevazione gas infiammabile si rimanda al Capitolo 10.

Sistemi di segnalazione, comunicazione e allarme

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

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

Sistemi di segnalazione luminosa.

In caso di rivelazione gas infiammabile associato al relativo allertamento acustico, è prevista la segnalazione luminosa (luce rossa lampeggiante) locale.

In caso di rivelazione incendio, associato al relativo allertamento acustico, è prevista la segnalazione luminosa in tutte le aree di impianto (luce fissa rossa).

Nei locali protetti con impianti antincendio fissi a inertizzazione saranno previste le segnalazioni interne ed esterne di pericolo.

Sistemi di allarme acustico

I sistemi di allarme sono di tre tipi:

- allarme gas infiammabile, attuabile automaticamente dai sistemi di rivelazione gas;
- allarme generale, attuabile sia manualmente dai pulsanti di allarme (PMA) che automaticamente dai rivelatori d'incendio
- allarme evacuazione Centrale.

I tre segnali acustici standard sono:

- AS3 (YELP) per rivelazione di gas corrispondente a un suono di sirena rapida (600 - 1250 Hz) ripetuto con un ciclo 0.25 s;
- AS4 (SLOW WOOP) per incendio e per situazioni di emergenza generiche, corrispondente ad un suono bitonale ascendente (500 - 1200 Hz) ripetuto con ciclo di 4.1 s.
- il segnale di sfollamento per emergenza sarà di tipo continuo come previsto dal D. Lgs. 81/2008.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 50 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Logiche di sicurezza (ESD/PSD e F&G)

Il sistema F&G gestirà direttamente i sensori di presenza fiamma (cavi termosensibili, sensori termocoppia e sensori UV/IR) e i sensori di fumo nei locali per attivare le logiche di PSD/ESD; inoltre il sistema acquisirà direttamente anche i sensori di rivelazione gas combustibili.

Il sistema F&G comanderà l'attivazione delle varie segnalazioni di allarme acustiche e visive e sarà interfacciato con il sistema di sicurezza locale ESD.

Area Centrale.

L'intervento dei sistemi cavi termosensibili delle aree di trattamento e compressione gas attivano direttamente ESD immediato dell'impianto bloccando le singole unità e aprendo le valvole di scarico di emergenza (depressurizzazione) dell'unità evitando di eccedere la portata massima della candela.

Locali e fabbricati.

I fabbricati ed i locali, protetti con rivelatori di fumo e/o fiamma e/o atmosfera esplosiva, daranno luogo ai seguenti interventi:

- l'allarme incendio nei cabinati dei Cluster, nel locale Cabina Elettrica, nel Locale Gruppo Elettrogeno, in Sala Controllo e nel Locale Quadri e Sala Quadri elettrici attiva, oltre all'allarme incendio a DCS/dispacciamento e allarme ottico/acustico locale, i sistemi fissi di estinzione a saturazione totale; in tali locali è prevista l'attivazione automatica del sistema a saturazione totale in caso di allarme incendio di almeno due loop di allarme o di un loop in allarme ed uno in avaria.
- l'allarme incendio derivato dalla Sala Controllo e/o locale Quadri e Sala quadri elettrici attiverà inoltre la logica ESD immediato di centrale per almeno due loop in allarme o di un loop in allarme ed uno in avaria; dovrà essere prevista l'attivazione della logica di PSD ritardato di 45 minuti ed ESD ritardato di 2 ore e 45 minuti per evento di doppia avaria dei loop di rivelazione che attivano la sequenza di scarica dei sistemi fissi a saturazione totale, oppure per avaria grave come, ad esempio, guasto della/e CPU, indisponibilità batterie di emergenza e guasto dei sistemi di spegnimento, che compromettono la disponibilità dei sistemi di rivelazione e spegnimento; l'azionamento dei sistemi di estinzione tramite i comandi manuali (pulsante manuale di scarica, maniglia a strappo), devono attivare la sequenza di ESD immediato come per la logica automatica. Per attivare ESD immediato da pulsanti di scarica manuale si interviene direttamente sulla logica del dispositivo di controllo dello spegnimento che prevede l'attivazione in accordo alla norma EN12094. Quando, invece, l'attivazione del sistema di spegnimento è effettuata da maniglia a strappo meccanica, per attivare ESD in modo automatico, si dovrà utilizzare il segnale dal pressostato di scarica che, per evidenti problemi di affidabilità, dovrà essere un pressostato di qualità, e possibilmente con contatto DPDT. Tale procedura verrà confermata in fase di ingegneria di dettaglio;
- l'allarme incendio derivato dalla Cabina Elettrica e gruppo elettrogeno provvederà all'apertura dell'interruttore di Media Tensione arrivo "Enel" e all'arresto del gruppo elettrogeno;
- tutti i locali dei vari edifici della centrale che non sono protetti da impianti di spegnimento fissi, sono sorvegliati da rivelatori fumo che attivano l'allarme incendio a DCS/dispacciamento e allarme ottico acustico/locale;

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 51 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- l'allarme incendio in logica 2oo2 nel locale tecnico HVAC attiva il blocco del quadro condizionamento;
- l'allarme incendio in logica 2oo2 nel locale aria compressa attiva il blocco del quadro compressori;
- l'allarme incendio in logica 2oo2 derivato dal locale caldaie attiverà il blocco del quadro caldaie;
- l'allarme presenza di miscela esplosiva (raggiungimento del 30% LIE) installato nel locale misure e nel locale caldaia attiva rispettivamente gli estrattori del locale misure ed il blocco del quadro caldaia.

L'intervento sia per logica ESD che per logica PSD delle aree di Trattamento, ritardato per doppia avaria o avaria grave relativamente alla Sala Quadri ed alla Sala Controllo, attivano il PSD dell'area di Compressione. In questo modo il PSD dei compressori avverrebbe in forma diretta e non consequenziale, attivando una fermata regolare delle macchine.

In caso di intervento ESD nei cluster sarà attivata la logica di PSD presso la parte di trattamento.

10. IMPIANTI E ATTREZZATURE PER LA PREVENZIONE E L'ESTINZIONE DEGLI INCENDI

Lo scopo del sistema antincendio per il Campo di Stoccaggio di Alfonsine è quello di controllare gli effetti di un incendio per consentire al personale di intraprendere azioni di emergenza o di abbandonare l'area e limitare i danni alle strutture e alle apparecchiature.

Si riporta di seguito la descrizione dei sistemi antincendio previsti sia per la Fase 1 che per la Fase 2.

Protezione Area Esterna Centrale

Rete Idranti e Gruppo di pompaggio antincendio.

La rete di distribuzione acqua antincendio all'interno della centrale è stata progettata in modo da essere chiusa ad anello ed è dimensionata in accordo alla UNI 10779:2007 "Rete Idranti – Progettazione, installazione, esercizio" ed alla UNI EN 12845:2009 "Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione".

La rete idrica è indipendente dalla rete acqua servizi ed è mantenuta costantemente in pressione e alimentata in caso di emergenza da pompe atte a soddisfare la massima richiesta idrica, in accordo con quanto previsto dalla normativa UNI EN 12845:2009.

In particolare, i criteri di dimensionamento delle apparecchiature relative al sistema acqua antincendio (portata pompe antincendio principali, volume vasca di stoccaggio antincendio, etc.) fanno riferimento al livello di pericolosità 3, così come definito dalla norma UNI10779:2007.

L'alimentazione idrica sarà effettuata da pozzo ed acquedotto presente nella zona dell'impianto.

Il sistema antincendio è costituito da una pompa verticale elettrica, una motopompa verticale di riserva azionata da motore diesel, un sistema di pressurizzazione ad autoclave (autoclave e compressore), con relativa pompa di alimentazione e una vasca di stoccaggio dell'acqua antincendio. Il riempimento della vasca antincendio deve essere garantito in un massimo intervallo di 36 ore, come specificato nella UNI EN 12845:2009.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434		Unità 00	
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS		LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 52 di 72		Rev. 00	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524						

Attacco di mandata per autopompa.

In prossimità dell'ingresso principale e dell'ingresso secondario della centrale (Fase 1) o del gruppo di pompaggio antincendio (Fase 2) sono previsti attacchi per l'autopompa dei vigili del fuoco, collegati alla rete di idranti, per mezzo del quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza.

Valvole d'intercettazione.

Le valvole di sezionamento sono installate in modo da ridurre al minimo, in caso di manutenzione o modifica, i tratti fuori servizio.

Idranti a colonna soprasuolo.

La rete idrica antincendio è dotata d'idranti a colonna soprasuolo installati a una distanza massima tra loro di 60 metri.

Per ciascun idrante è prevista, una o più tubazioni flessibili di DN 70 conformi alla UNI 9487 complete di raccordi UNI 804, lancia di erogazione e con le chiavi di manovra indispensabili all'uso dell'idrante stesso.

Tali dotazioni si trovano in prossimità degli idranti, in apposite cassette di contenimento dotate di sella di sostegno.

Estintori.

I sistemi antincendio fissi sono integrati da estintori portatili e carrellati. In particolari sono state previste le attrezzature portatili di seguito elencate:

- Estintori portatili a polvere da 12 kg;
- Estintori portatili a CO₂ da 5 kg;
- Estintori carrellati a polvere da 50 kg.

Gli estintori sono opportunamente distribuiti nell'area della Centrale e nelle aree pozzo, con particolare attenzione alle zone con presenza di liquidi infiammabili.

Protezione nei cabinati dei motocompressori / turbocompressori

I cabinati motocompressori ed i cabinati dei turbocompressori saranno protetti con sistemi automatici di rilevazione incendi e gas. Il sistema sarà progettato in maniera tale che il personale presente in impianto sia prontamente allertato e che, ove previsto, si attuino gli interventi automatici di emergenza che permettano la minimizzazione degli effetti correlati all'evento incidentale.

Tali interventi di emergenza prevedono l'attivazione automatica e/o manuale dei sistemi di estinzione, dei sistemi di blocco di processo e di emergenza dell'impianto, e l'attivazione dei sistemi acustici e visivi.

I cabinati saranno dotati di sistemi automatici antincendio, comprendenti i circuiti elettrici di alimentazione e controllo, lo stoccaggio del mezzo estinguente e le relative tubazioni, gli erogatori, e tutto l'occorrente per il loro funzionamento. Come mezzo estinguente sarà usato un sistema a CO₂ per la Fase 1 ed acqua nebulizzata (tipo FWSS) per la Fase 2.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 53 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Protezione della candela

Per quanto riguarda la candela di sfiato è prevista l'installazione di impianto di estinzione incendio automatico a CO₂, completo della relativa sensoristica ed impianto di rilevazione di calore a termocoppia.

Il sistema comprenderà:

- No.1 gruppo bombole;
- No.1 quadro elettrico di segnalazione e comando;
- No.1 impianto di rilevazione fiamma di tipo termocoppia.

Protezioni dei fabbricati

Gli elementi da considerare per i fabbricati sono quelli che permettono di minimizzare il rischio incendio per il personale che opera all'interno.

Livello di rischio – Fabbricato principale.

In accordo a quanto enunciato dal D.M. 10 marzo 1998 si è valutato un rischio incendio basso all'interno del fabbricato principale.

Estintori per il fabbricato principale.

Per il fabbricato principale sono stati selezionati i seguenti estintori:

- estintori portatili a polvere da 12 kg (P12) con capacità estinguente 55A-233BC, ubicati all'interno dell'edificio;
- estintori portatili a CO₂ da 5 kg (K5) con capacità estinguente 113B, collocati all'interno dei locali con alta concentrazione di apparecchiature elettriche.

Vie di fuga fabbricato principale.

Nel calcolare le vie di fuga è stato applicato il D.M. 10/03/1998.

All'interno del fabbricato principale tutte le vie di uscita sono a distanza minore di 30 metri l'una dall'altra e la larghezza delle porte risulta essere maggiore di 0.80 metri.

Sistemi a Saturazione Totale.

Sono previsti impianti fissi antincendio a saturazione totale per:

- Cabinati nei Cluster;
- Locale Cabina Elettrica;
- Locale Gruppo Elettrogeno;
- Sala Controllo;
- Sala Quadri e Sala Quadri elettrici.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 54 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Protezioni per l'area di impianto

Nelle aree di impianto sono stati previsti idonei sistemi di estinzione incendio.

11. IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE, PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

11.1. GENERALITÀ

L'impianto elettrico di centrale ha le seguenti caratteristiche:

- in funzionamento normale l'impianto elettrico è alimentato dalla linea elettrica dell'Ente Fornitore (ENEL)
- in caso di mancanza dell'alimentazione da rete ENEL, è previsto l'avviamento automatico del generatore diesel d'emergenza (GE), che provvede a garantire l'esercizio dell'impianto, alimentando tutte le utenze preferenziali. La potenza del generatore d'emergenza per la Fase 1 è pari a 800 kVA, mentre per la Fase 2 è pari a 1600 kVA.

L'impianto elettrico dei Cluster (A,B/D,C,E), considerato che alcuni sono a distanze considerevoli dalla Centrale (superiori al km), ha le seguenti caratteristiche:

- Il cluster "A" è alimentato in doppio radiale dal PC-2 di centrale nella Fase 2, mentre sarà alimentato in singolo radiale dal PMCC di centrale nella Fase1
- Per i cluster "B/D","C","E", alimentati solo nella Fase 2, si prevede l'alimentazione in MT (6kV) in singolo radiale; sono previsti trasformatori in resina 6/4 kV da 100kVA
- Le alimentazioni a tutte le utenze dei cluster saranno derivate, rispettivamente, dai quadri di distribuzione PMCC dei cluster
- L'alimentazione di emergenza viene effettuata attraverso il generatore di emergenza della centrale

Durante la Fase 1 sarà prevista l'alimentazione di 4 pozzi di monitoraggio esistenti (Valledane1, Alfonsine 9,15,18) tramite la linea elettrica dell'Ente Fornitore attraverso una alimentazione in bassa tensione 400V.3kW monofase.

Nella Fase 2 i cluster di monitoraggio Alfonsine 18 e Valledane 1 saranno rispettivamente alimentati dai quadri del Cluster "E" e "C".

11.2. PROGETTO DEL SISTEMA ELETTRICO

11.2.1. CRITERI GENERALI

Il tipo e le caratteristiche di ogni componente sono stati determinanti dall'analisi tecnico-economica dei seguenti fattori:

- Bilancio elettrico e dislocazione dei carichi
- Possibilità e qualità dell'alimentazione esterna

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434		Unità 00	
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS		LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 55 di 72		Rev. 00	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524						

- Affidabilità dell'alimentazione in base alla criticità del servizio
- Sicurezza delle persone e degli impianti
- Riduzione degli spazi e pesi
- Condizioni ambientali del sito
- Semplicità di gestione e manutenzione
- Possibilità di futuri ampliamenti
- Standardizzazione e reperibilità dei componenti

11.2.2. CRITERI DI ALLACCIAMENTO ALLA RETE ENEL

I criteri di allacciamento alla rete ENEL saranno in accordo alla CEI 0-16 (criteri di allacciamento di cliente alle reti MT della distribuzione) o sua revisione.

11.2.3. IMPIANTO DI TERRA DI CENTRALE E DEI CLUSTER

L'impianto di terra, unico per tutta la centrale, comprenderà:

- la messa a terra contro le tensioni di contatto;
- la messa a terra dei centri stella dei trasformatori;
- la messa a terra di apparecchiature e strutture metalliche anche di terzi (ENEL);
- altri Servizi, ecc., quando gli impianti di messa a terra non possono essere considerati indipendenti.

11.2.4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE, DI EMERGENZA E DI SICUREZZA DI CENTRALE E DEI CLUSTER

Per l'illuminazione normale delle aree esterne di Centrale e dei Cluster saranno utilizzate torri portafaro a corona mobile con proiettori a vapori di sodio H.P..

L'illuminazione interna dei locali di centrale e dei cluster verrà realizzata, con un valore di illuminamento adeguato allo scopo.

11.3. SISTEMA ELETTRICO DI SICUREZZA

Il sistema di generazione energia elettrica di sicurezza è costituito da gruppi statici di continuità, e da batterie di accumulatori stazionari.

11.4. APPARECCHIATURE E MACCHINE

11.4.1. TRASFORMATORI DI POTENZA

La potenza dei trasformatori per la Fase 1 è pari a 800 kVA, mentre per la Fase 2 è pari a 1600 kVA.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 56 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

11.4.2. QUADRI ELETTRICI

Quadro Media Tensione

I quadri MT sono del tipo blindato (Metal Clad), con tenuta ad arco interno.

I comandi dei sezionatori e dell'interruttore di ciascun montante saranno opportunamente interbloccati elettricamente e meccanicamente per impedire errate manovre e l'accesso ai quadri in tensione.

Quadri di Bassa Tensione

I quadri di potenza in Bassa Tensione (400/230 V), per la Fase 1, sono distinti in:

- Power Center (PC)
- Power Motor Control Center (PMCC)

I quadri di potenza in Bassa Tensione (400/230 V), per la Fase 2, sono distinti in:

- Power Center (PC)
- Motor Control Center (MCC)
- Quadri Servizi Ausiliari e Distribuzione Luce
- Quadri di distribuzione locale
- Quadro di interfaccia.

11.4.3. MOTORI ELETTRICI

Per le normali applicazioni sono richiesti motori asincroni con grado di protezione meccanica IP54 ed esecuzione a sicurezza conforme alla Classificazione delle aree pericolose.

11.4.4. ACCUMULATORI

Sono previsti utilizzati accumulatori del tipo al Pb dove è presente la sala batterie, e al Pb VRLA dove non è presente la sala batteria (cabinati nei cluster, cabinati in Fase 1).

12. OPERE CIVILI

12.1. GENERALITÀ

Il Campo di Stoccaggio comprende essenzialmente le seguenti aree:

- Area Centrale: Nell'area impianti vengono installati i turbocompressori/motocompressori, i separatori su ogni condotta di erogazione dai pozzi con relativa valvola di controllo portata/pressione, le unità per il trattamento gas e le unità di servizi necessarie per il loro funzionamento. Nell'area Centrale è previsto

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 57 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

anche il piping di Centrale completo di tutte le necessarie valvole. Il piping tra le varie unità è interrato o fuori terra o contenuto all'interno di fabbricati o cappe fonoassorbenti al fine di ridurre la rumorosità di esercizio.

- **Area Fabbricati:** Gli edifici sono realizzati in detta area ubicata a distanza di sicurezza dall'area impianti. Nella Fase 1 di realizzazione della Centrale gli edifici saranno realizzati con strutture modulari prefabbricate non in cemento armato; nella Fase 2 invece con strutture modulari in cemento armato gettato in opera e prefabbricato. E' prevista una rete stradale interna tale da collegare l'accesso alle unità con i fabbricati e le aree impianti. Sono previsti camminamenti pavimentati di larghezza adeguata per poter accedere alle zone di manutenzione ed alle aree di manovra della Centrale.
- **Aree Cluster e flowline:** le aree Cluster recintate contengono le teste pozzo con SDV flangiate, il piping e la strumentazione d'estremità, l'arrivo, la messa fuori terra e il raccordo al pozzo delle stesse condotte. Le condotte corrono interrate dalle aree Cluster fino all'ingresso nella Centrale.

I lavori civili che interessano il Campo di Stoccaggio Gas di Alfonsine sono i seguenti:

- movimenti di terra
- fondazioni dei turbocompressori/motocompressori, cabinati e altre apparecchiature
- recinzioni, ingressi e parcheggi
- strade, piazzali, pavimentazioni
- fognature
- fabbricati
- opere varie

12.2. MOVIMENTI DI TERRA

L'approntamento dell'area comprende scotico superficiale del terreno e movimenti terra finalizzati a portare alla giusta quota il piano finito su un unico livello.

12.3. ADEGUAMENTO VIABILITÀ ESTERNA

Per poter accedere alla nuova Centrale sarà necessario l'adeguamento della viabilità esterna esistente.

Tale viabilità dovrà essere asfaltata con le medesime caratteristiche della viabilità interna alla centrale. Inoltre dovrà essere previsto un sistema di protezione delle condotte SRG presenti nell'area ed eventuali interferenze sotterranee (infrastrutture e servizi a rete quali acqua potabile e d'irrigazione – pubblici e privati – fognature, energia elettrica, telecomunicazioni, gas metano, ecc.).

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 58 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

12.4. FONDAZIONI DEI TURBOCOMPRESSORI, MOTOCOMPRESSORI CABINATI E DI ALTRE APPARECCHIATURE

E' prevista la realizzazione di tutte le fondazioni delle apparecchiature e dei cabinati presenti ed in particolare:

- apparecchiature orizzontali
- apparecchiature verticali
- apparecchiature su skid
- compressori
- pompe
- edifici/tettoie
- candela.

Le fondazioni dei compressori/motocompressori sono indipendenti dalle fondazioni dei cabinati di alloggiamento degli stessi al fine di evitare la trasmissione di eventuali vibrazioni. I basamenti sono opportunamente trattati ai fini della protezione da oli e da altri liquidi aggressivi.

Le opere in CA saranno realizzate in accordo ai requisiti del D.M. 14/01/08.

12.5. RECINZIONE, INGRESSI E PARCHEGGI

L'area della Centrale è recintata e provvista di opportune uscite di sicurezza. Il cancello di ingresso principale è di tipo scorrevole motorizzato ed affiancato ad un cancello pedonale. Un ulteriore ingresso carrabile è previsto in posizione opposta per casi di emergenza e/o impraticabilità dell'ingresso principale. Ogni lato dell'impianto è provvisto di uscite di emergenza pedonali.

Lungo il perimetro esterno alla recinzione è prevista una strada di pattugliamento/emergenza.

Per la Fase 1 sono previste due aree interne alla Centrale adibite a parcheggio di cui una coperta ed una scoperta. Non è previsto un parcheggio esterno alla Centrale.

Per la Fase 2 sono previste due aree esterne alla Centrale adibite parcheggio entrambe coperte da tettoia e due interne di cui una coperta da tettoia ed una scoperta.

L'area della Centrale sarà provvista di un adeguato sistema antintrusione.

12.5.1. OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Saranno da realizzare opere di mitigazione ambientale per limitare l'impatto visivo degli impianti sull'ambiente circostante, schermando la Centrale attraverso la piantumazione di specie arboree analoghe a quelle locali presenti lungo tutta la strada di pattugliamento perimetrale e specie arboree/cespugli nelle aree verdi in prossimità degli edifici.

 STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 59 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Per la Fase 1, le strutture prefabbricate saranno di un'adeguata colorazione per un minore impatto.

Per la Fase 2, gli edifici saranno architettonicamente in accordo alle tipologie dei cascinali vicini.

12.6. STRADE, PIAZZALI E PAVIMENTAZIONI

In prossimità delle unità sono previste strade asfaltate, di larghezza adeguata ai mezzi che vi debbono transitare (autoarticolato), delimitate da cordoli in calcestruzzo e aventi le seguenti caratteristiche:

- | | |
|--|--------|
| • larghezza | 6 m |
| • pendenza max | 5% |
| • pendenza trasversale | 1% |
| • pendenza max per rampe di accesso | 10% |
| • raggio minimo di curvatura al ciglio interno | 6 m |
| • fondazione stradale sub-base spessore minimo | 0,40 m |
| • massiciata stradale in conglomerato bituminoso spessore minimo | 0,15 m |
| • binder spessore minimo | 0,04 m |
| • tappetino di usura spessore minimo | 0,03 m |

Piazzale turbocompressori motocompressori

La pavimentazione del piazzale dei turbocompressori/motocompressori è realizzata in masselli autobloccanti. Il piazzale sarà raccordato alle strade limitrofe e delimitato da cordoli prefabbricati posti al piano asfalto. Il piazzale permetterà il transito di tutti i mezzi di sollevamento e trasporto per i necessari interventi di manutenzione delle apparecchiature.

Tale area avrà una pendenza in modo da favorire lo scolo delle acque meteoriche dalla zona cabinati compressori alle strade perimetrali.

Aree libere

Le aiuole e le aree non pavimentate, delimitate da cordoli in calcestruzzo saranno sistemate con terreno vegetale e adeguata piantumazione.

12.7. RETI FOGNARIE

I sistemi di fognatura sono suddivisi in:

Rete 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 reflui oleosi, ovvero indicativamente:

- Acque provenienti dalle aree cordolate e acque di lavaggio apparecchiature durante operazioni di manutenzione
- Acque provenienti da officina e area di lavaggio pezzi meccanici
- Acque di lavaggio dei cabinati dei turbocompressori/motocompressori

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 60 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Rete acque meteoriche

Le fognature per acque meteoriche raccoglieranno tutte le acque piovane provenienti da strade, piazzali, coperture edifici ed aree pavimentate (con esclusione delle aree cordolate), mediante una rete di tubazioni in PVC.

I primi 5 mm di pioggia sono convogliati nella vasca di prima pioggia dedicata.

Le acque meteoriche eccedenti i primi 5 mm saranno convogliate direttamente nella vasca di laminazione, atta ad inviarle al corpo recettore senza eccedere la portata massima imposta dalla normativa regionale in materia.

Rete acque reflue civili

Le fognature per acque reflue civili raccoglieranno gli scarichi igienico-sanitari provenienti dai servizi igienici presenti in centrale che vengono preliminarmente trattate in fossa "IMHOFF" e successivamente smaltite tramite impianto di fitodepurazione.

12.8. FABBRICATI

Fase 1

Tutti gli edifici sono realizzati con strutture modulari prefabbricate non in cemento armato.

Si tiene conto che tali edifici prevedono il presidio da parte di massimo 5 persone, limitatamente ad un turno di 8 ore giornaliere

In particolare, sono realizzate le seguenti strutture per :

- Guardiania, con annesso servizio
- uso uffici
- sala quadri elettrici (comprendente il Locale batterie)
- sala quadri strumenti
- cabina elettrica (comprendente locale misure, locale consegna ENEL e locale quadri MT e trasformatore)
- locale bombole CO₂

Oltre alle strutture prefabbricate, sono previsti un cabinato analisi, un cabinato per il gruppo elettrogeno, un cabinato per compressori aria, ed i cabinati per i motocompressori
Tali cabinati sono composti da una struttura in carpenteria metallica e pannelli insonorizzati per pareti e copertura.

Le strutture ad uso uffici e guardiania, saranno dotate di un impianto di riscaldamento/condizionamento elettrico Per quanto concerne l'impianto idrico, l'acqua calda ad uso sanitario sarà ottenuta con boiler elettrici.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 61 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Le strutture della sala quadri ELT/STM e della cabina elettrica saranno dotate di griglie di areazione con chiusura pneumatica a riarmo automatico, sistemi di ventilazione forzata e di sistemi di rilevamento e/o spegnimento incendio

Fase 2

Gli edifici principali sono realizzati con strutture modulari in cemento armato gettato in opera e prefabbricato mentre le tettoie sono in carpenteria metallica.

Si tiene conto che tali edifici prevedono il presidio da parte di massimo di 15 persone, limitatamente ad un .turno di 8 ore giornaliero

In particolare, saranno realizzati i seguenti fabbricati:

- fabbricato Principale (comprendente uffici, sala quadri/controllo, officina e magazzino, sala misure e teletrasmissione)
- fabbricato Caldaie (comprendente locale caldaie, locale aria compressa) – soltanto per per la Fase 2
- fabbricato Cabina elettrica (comprendente il locale trasformatori, locale gruppo elettrogeno, locale contatori, locale cabina ENEL, locale cabina elettrica)

Oltre ai fabbricati sopra menzionati, sono previsti un cabinato analisi, ed i cabinati per i compressori. Questi ultimi sono composti da una struttura in carpenteria metallica e pannelli insonorizzati per pareti e copertura.

Gli edifici sono realizzati in un'area ubicata a distanza di sicurezza dall'area impianti.

Il fabbricato principale è suddiviso nel seguente modo:

1) un corpo uffici comprendente i seguenti locali:

- Ingresso/Guardiania
- Salottino ospiti
- Uffici/ Sala riunioni
- Infermeria
- Ripostiglio
- Laboratorio ELE
- Magazzino ELE
- Locale HVAC
- Servizi/ Spogliatoi
- Sala copie
- Archivio

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 62 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

2) Corpo sala quadri/controllo comprendente i seguenti locali:

- Sala controllo
- Sala Supervisione
- Locale P.E. (protezione elettrica)
- Sala quadri elettrici
- Locale batterie
- Sala misure
- Locale Teletrasmissioni

3) Corpo officina comprendente:

- Officina
- Deposito pezzi pesanti
- Magazzino pezzi leggeri.

Nel fabbricato principale è previsto un impianto di riscaldamento-condizionamento. Tutti i locali saranno riscaldati, mentre il condizionamento estivo è previsto solo per la zona uffici e per la zona quadri.

Quanto sopra riportato, è applicabile a tutti i locali eccetto il locale batterie dove dovrà essere previsto un sistema di griglie di aerazione per la ventilazione naturale e un sistema di ventilazione forzata.

Per quanto concerne l'impianto idrico, l'acqua calda ad uso sanitario sarà ottenuta dal sistema di produzione acqua calda. Ai fini del risparmio energetico, sarà installato un sistema complementare di riscaldamento dell'acqua sanitaria che prevede l'utilizzo di pannelli solari termici.

Nella progettazione degli edifici e dei cabinati unità sono state osservate le leggi attualmente vigenti in materia dei CA, precompressi, strutture metalliche, normative antincendio e di contenimento, consumi energetici e quanto richiesto dalle norme urbanistiche e sanitarie vigenti.

12.9. OPERE VARIE

Saranno realizzate tutte le opere civili complementari necessarie per la realizzazione dell'impianto quali fondazioni per impianto di illuminazione, masselli in calcestruzzo per il passaggio cavi elettrici e strumentali, piazzole di cemento, tettoie, parcheggi, di seguito brevemente descritte.

Passaggio cavi

Per il passaggio cavi elettrici e di strumentazione dalla sala controllo/sala quadri alle unità, sono previsti tubi in PVC in massello.

Per gli attraversamenti stradali sono previsti idonei tubi PVC con masselli di calcestruzzo dotati di pozzetti di infilaggio. Un adeguato numero di tubi PVC di riserva è previsto per eventuali cavi futuri.

Area lavaggio pezzi meccanici

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 63 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

È prevista, per la sola Fase 2, un'apposita piazzola in cemento adiacente all'officina di circa 20 m², per il lavaggio pezzi meccanici. L'area sarà impermeabilizzata, dotata di cordolo di contenimento, dotata di pozzetto sifonato e valvolato e di idonea copertura impermeabile asportabile.

Le acque saranno convogliate nella rete di reflui industriali.

Aree deposito rifiuti

Sono previste due apposite piazzole in c.a. per il deposito di rifiuti vari prodotti nell'impianto, rispettivamente di circa 80 m² e 30 m² impermeabilizzate e dotate di cordolo di contenimento e coperte (altezza tettoie 4 m circa).

Aree deposito fusti oli

È prevista una piazzola in c.a. per il deposito fusti oli impermeabilizzata e dotata di cordolo di contenimento e copertura (altezza tettoia 4 m circa)

Per la Fase 1 tale area sarà di circa 30 m², per la Fase 2 sarà di circa 50 m².

Zone di parcheggio autobotti

E' prevista la realizzazione di zone di parcheggio autobotti in corrispondenza di:

- cabinati unità
- serbatoio gasolio del generatore elettrico (unità 480)
- serbatoio stoccaggio metanolo (unità 120)
- serbatoio acqua metanolata (unità 510)
- serbatoio stoccaggio glicole (unità 380)
- sistema rigenerazione Teg (unità 380)
- serbatoio recupero olio (unità 640)
- serbatoio acqua di prima pioggia (unità 540)
- area con tettoia per lavaggio pezzi meccanici
- area prevista per stoccaggio azoto
- serbatoio acque reflue industriali

Per la sola Fase 2 sono altresì previsti i seguenti serbatoi:

- serbatoio acque reflue industriali (Slop – unità 550)
- serbatoio acque di strato (unità 510)
- serbatoio azoto (unità 600).

Dette zone hanno le seguenti caratteristiche:

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 64 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- superficie non assorbente in calcestruzzo liscio
- cordolatura di 15 cm lungo i lati della strada
- l'area presenterà pozzetti a bocca di lupo intercettati da pozzetti valvolati prima del collegamento alla rete di raccolta delle acque meteoriche
- presa di terra, collegata alla rete di Centrale
- strisce gialle di delimitazione ed adeguata cartellonistica di segnalazione.

Tettoie

E' prevista la realizzazione di tettoie in carpenteria metallica con copertura in lamiera grecata zincata preverniciata e dove necessario la tamponatura laterale in lamiera grecata zincata preverniciata per le seguenti apparecchiature:

- pompe metanolo
- pompe olio (solo per la Fase 2)
- misuratori ad ultrasuoni del gas movimentato (solo per Fase 1)
- misuratori fiscali fuel gas compressor/TEG
- bombole azoto (solo per Fase 1)
- deposito rifiuti
- deposito fusti olio.

Pensiline ricovero autovetture

Per i parcheggi interni alla Centrale le pensiline saranno realizzate con struttura in carpenteria metallica e copertura in lamiera grecata zincata.

Per la Fase 2 le pensiline dei parcheggi esterni alla Centrale saranno in legno lamellare e copertura in tavolato e tegole in bitume ossidato con armatura di vetro.

Bacini di contenimento dei serbatoi

I bacini di contenimento dei serbatoi (atti a contenerne eventuali perdite) saranno realizzati mediante muri in cemento armato. L'interno dei bacini sarà pavimentato con una soletta di cemento armato e avrà una pendenza verso il pozzetto di drenaggio. E' prevista un'impermeabilizzazione realizzata mediante resina bicomponente posizionata sulla pavimentazione e sulle pareti interne dei muri fino ad un'altezza di almeno 2.00 m.

Saranno realizzati bacini di contenimento per il serbatoio di stoccaggio delle acque di strato (unità 540) e per il serbatoio di stoccaggio del glicole (unità 380).

12.10. OPERE CIVILI RELATIVE AI CLUSTER

Sono previste tutte le opere civili necessarie per la realizzazione delle nuove Aree Cluster. Tra queste, i principali lavori riguardano:

- recinzioni e cancelli di accesso e relative fondazioni

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 65 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

- fondazioni per apparecchiature e cabinati
- installazione di cabinati prefabbricati elettro-strumentali con un cunicolo per il passaggio dei cavi
- tettoie di coperture per le centraline testa pozzo
- aree pavimentate/inghiaiate.

13. SISTEMA DI CONDOTTE

La progettazione, costruzione e posa di tutte le condotte relative alla rete di raccolta/distribuzione per il collegamento dei pozzi alla centrale (Fase 1 e Fase 2) sono adeguate a soddisfare la condizioni di progetto, in termini di servizio, portate, pressioni, temperature e proprietà chimico fisiche dei fluidi in accordo al D.M. 17 Aprile 2008. Inoltre tutti i materiali, le valvole, i fittings, raccorderie e piping vario, per la suddetta area di competenza, sono calcolati in accordo agli Standard e Normative ENI E&P e dove richiesto alle normative PED.

Tutte le apparecchiature soggette a collaudo secondo PED hanno le predisposizioni per effettuare tali collaudi e sono predisposte per la taratura delle valvole di sicurezza sul posto.

13.1. CONDOTTE

13.1.1. MATERIALI E CRITERI DI PROGETTO

Le tubazioni sono dimensionate in accordo alle norme ASME B31.3 (relativamente alla selezione materiali), agli Standard ENI E&P nonché alle norme UNI EN di settore (tipologia materiali) e dove richiesto alle normative PED.

I diametri delle tubazioni sono dimensionati in modo da limitare la velocità del gas per contenere le vibrazioni e i fenomeni di erosione, limitando contemporaneamente le perdite di carico concentrate e distribuite e per eliminare brusche variazioni di pressione.

La selezione delle caratteristiche delle tubazioni per le condotte è stata eseguita considerando delle alternative d'impiego dipendenti dai seguenti fattori:

- 1) Portate operative dai/ai pozzi,
- 2) Lunghezze delle condotte,
- 3) Grado dell'acciaio da impiegare.

Gli spessori sono progettati in base alle classi di standardizzazione dei materiali scelti, in accordo con il regime di pressioni in atto nelle diverse fasi del progetto e al grado di sollecitazioni con il quale si prevede di sfruttare il materiale della tubazione.

13.1.2. CRITERI DI PROGETTAZIONE E POSA DELLE CONDOTTE

La posa delle condotte del sistema di raccolta/distribuzione viene eseguita in base alle prescrizioni fornite nel già citato D.M. 17 Aprile 2008. Se ne riassumono qui di seguito alcuni principi fondamentali con applicazione specifica al progetto in oggetto.

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 66 di 72	Rev. 00	
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Le condotte saranno interrate con una copertura minima non inferiore a 1,50 m se in presenza di terreni coltivati o coltivabili. In caso di posa in terreni rocciosi la copertura minima non può essere inferiore a 0,90 m.

Insieme alle tubazioni delle condotte è stato previsto di posare nello stesso scavo i seguenti sotto-servizi:

- 1) cavi a fibre ottiche per trasporto segnali fra la centrale e le aree Cluster. I cavi a fibra ottica saranno installati direttamente interrati
- 2) cavi elettrici armati di collegamento fra la centrale e le aree Cluster,

Nei tratti in parallelismo con le strade verrà mantenuta una distanza minima di rispetto di 0,5 m tra il lato esterno della tubazione ed il bordo della carreggiata.

Le Specifiche di Linea da produrre fanno riferimento alla normativa ENI E&P 02776.PLI.MEC.SPC per il controllo delle saldature e alla UNI EN 12732 per le saldature e i trattamenti termici, in conformità alla quale vengono eseguiti tutti i controlli non distruttivi sulle saldature compresi quelli radiografici.

Tutte le tubazioni avranno un percorso prevalentemente interrato, ad eccezione delle valvole di linea, e degli allacciamenti della parte in prossimità delle teste pozzo in allacciamento alle flange delle medesime, dove si cercherà di minimizzare il tratto fuori terra delle condotte, compatibilmente con tutti gli accessori da installare in quel tratto (strumenti, stacchi, predisposizione trappola pig, ecc...).

Lungo tutto il loro percorso le tubazioni saranno protette a tutti gli effetti da sollecitazioni meccaniche, chimiche ed ambientali in generale, con particolare riferimento a sistemi attivi di protezione dalla corrosione (verifiche di protezione Elettrica) e a idonei blocchi di ancoraggio (verifiche meccaniche di Stress Analysis).

Per gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture le metodologie realizzative previste sono sostanzialmente due così suddivise:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione

Gli attraversamenti privi di tubo di protezione sono realizzati per mezzo di scavo a cielo aperto.

La seconda tipologia di attraversamento sarà realizzata per mezzo di scavo a cielo aperto, ove concesso, o con l'impiego di apposite attrezzature spingitubo o T.O.C.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato per la verifica di eventuali fughe di gas

Nel caso di incrocio con altre tubazioni convoglianti gas la posa segue le modalità previste dalle vigenti normative.

Nel caso di attraversamento di fossi o di piccoli corsi d'acqua, viene mantenuta una distanza minima di copertura al di sotto del corso d'acqua di 1,5 m. Per coperture inferiori si poseranno dei lastroni di protezione in calcestruzzo (Beole).

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 67 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

I cambiamenti di direzione lungo il tracciato vengono realizzati tramite curve piggabili.

13.1.3. COLLAUDO IDRAULICO

Tutte le tubazioni convoglianti fluidi in pressione saranno sottoposte a collaudi idraulici sulla base di un'opportuna pressione di collaudo in relazione a quella di progetto ed al valore massimo raggiungibile dal profilo di pressioni di esercizio lungo la condotta in regime stazionario.

I seguenti tronchi di condotta saranno sottoposti a collaudo individuale; quindi dovranno essere fisicamente separati dal resto della condotta e dotati di testata indipendente:

- attraversamenti di ferrovie, di fiumi, di autostrade, di canali pensili,
- attraversamenti di strade con le seguenti caratteristiche:
 1. condotte senza tubo di protezione o con tubo di protezione di lunghezza maggiore di 30 m,
 2. qualora non sia possibile interrompere il traffico durante il collaudo,
 3. sezionamenti espressamente richiesti dal Committente,

Il collaudo prevede anche che le saldature sulle tubazioni siano sottoposte a tutte le prove ed i controlli previsti nelle specifiche di linea e Standard adottati.

13.2. SFIATI E DRENAGGI

Saranno previsti in occasione dell'utilizzo di tubi di protezione per gli attraversamenti principali.

13.3. VALVOLE DI LINEA

Sono previste a norma di legge; esse ricadono nel sezionamento della condotta previsto di norma per l'attraversamento della ferrovia e ricadono nei cluster B-D e nel cluster C.

13.4. STRESS ANALYSIS

Le tubazioni sono sottoposte a calcolo di Stress Analysis onde valutare le sollecitazioni ammissibili e verificare un buon grado di stabilità strutturale per tutte le condotte studiate, confrontando le tensioni risultanti con i limiti di ammissibilità risultanti dalle norme UNI EN1594.

Per le tubazioni poste all'interno dell'area pozzi, i valori di tensione devono rientrare nei limiti di ammissibilità delle norme ASME B31.3.

13.5. PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE

Tutte le masse metalliche appartenenti alle tubazioni della rete di raccolta/collegamento interrate saranno protette contro la corrosione in maniera attiva e passiva.

Per la protezione passiva in particolare di tubazioni, valvole ed altri pezzi speciali, sia interrati che fuori terra, vengono previsti idonei cicli di rivestimento in materiali idonei (ad esempio plastici) o di

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 68 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

verniciatura (con resine epossidiche o similari) in accordo alle normative vigenti in materia, che prevedono un rivestimento in polietilene triplice strato.

Per la protezione attiva viceversa, anche in questo caso di tubazioni, valvole ed altri pezzi speciali interrati, vengono previsti idonei sistemi di protezione catodica delle condotte che avviene tramite sistema a corrente impressa

L'isolamento di tutte le condotte è garantito da giunti dielettrici di isolamento, installati in corrispondenza di ogni estremità in prossimità dei punti di emersione/interramento in centrale e nelle aree Cluster.

Le strutture metalliche interrate nell'area di centrale sono protette catodicamente in quanto l'area è tutta polarizzata.

Per la Fase 1 non è prevista la protezione attiva della centrale; sarà invece prevista per le flowline che raggiungono il cluster "A", protette tramite un sistema di anodi orizzontali.

La protezione attiva per la Fase 2 sarà realizzata tramite un sistema di anodi orizzontali; inoltre le flowline che raggiungono i vari cluster saranno protetti tramite un anodo verticale posto in un pozzo in prossimità del cluster "C".

13.6. PREDISPOSIZIONE PER PIGGAGGIO INTELLIGENTE DELLA LINEA CON TRAPPOLA PORTATILE

In corrispondenza delle due estremità di ogni condotta, in centrale e presso le aree Cluster, sono previsti a tale scopo:

- Spazi necessari al posizionamento di trappole portatili per lancio/ricezione pig intelligente,
- Stacchi e piping vario per collegamento della trappola portatile di cui sopra alle estremità delle condotte

Il piggaggio anche intelligente delle condotte in progetto si prevede all'avviamento del sistema (piggaggio bianco) per monitorare lo stato iniziale della superficie interna delle condotte, e successivamente con una certa periodicità, sempre al fine di valutare l'andamento temporale dello stato di corrosione delle tubazioni.

14. PIPING DELLA CENTRALE

14.1. TUBAZIONI

14.1.1. MATERIALI E CRITERI DI PROGETTAZIONE

Il piping è dimensionato in accordo alle norme ASME B31.3, agli Standard ENI E&P, nonché alle norme UNI EN di settore (tipologia materiali) e alla normativa PED.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 69 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

14.1.2. CRITERI DI POSA

Tutte le tubazioni hanno un percorso prevalentemente interrato, ad eccezione delle interconnessioni tra le varie apparecchiature. Localmente, nelle singole unità di centrale (Fase 1 e Fase 2), il piping potrà essere parzialmente fuori terra.

Compatibilmente con le esigenze riguardanti la funzionalità dell'impianto, le tubazioni ed il piping (linee/valvole/fitting) in generale sono previste interrate per minimizzare i rischi derivanti dalla presenza di sostanze pericolose, oltre che per il contenimento delle emissioni acustiche.

L'andamento planimetrico delle tubazioni è progettato tenendo presente l'esigenza di ridurre il più possibile le perdite di carico.

14.1.3. GIUNZIONI

Le giunzioni tra le tubazioni e componenti di centrale saranno conformi alla norma ASME B31.3 e saranno in accordo agli standard ENI E&P.

14.1.4. COLLAUDO IDRAULICO

Tutti circuiti convoglianti fluidi in pressione saranno collaudati idraulicamente sulla base di un'opportuna pressione di collaudo in relazione a quella di progetto ed al valore massimo raggiungibile dal profilo di pressioni di esercizio lungo la condotta in regime stazionario.

Le modalità di tale collaudo avverranno come di seguito descritto per le varie fasi previste (riempimento, stabilizzazione, pressurizzazione, prova di resistenza, collaudo e svuotamento) in accordo agli Standard ENI E&P.

14.1.5. SVUOTAMENTO TUBAZIONI E SOFFIAGGI

Nella progettazione delle opere meccaniche associate al piping, sarà adottata idonea predisposizione onde permettere lo svuotamento delle stesse al termine del collaudo idraulico.

14.2. VALVOLE DI CENTRALE E DI UNITÀ

14.2.1. VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Le valvole normalmente funzionanti durante la manovra con basse perdite di carico sono a sfera mentre quelle funzionanti con alto dP sono del tipo a rubinetto a maschio, o di altro tipo a tenuta perfetta, purché adatte alla laminazione in modo tale di poter garantire la tenuta anche in caso di repentino abbassamento della temperatura durante i transitori. Le valvole di sezionamento a sfera saranno provviste di linea di by-pass di pressurizzazione, dotata di trasmettitore di pressione differenziale che darà il consenso all'apertura della valvola di intercettazione.

14.2.2. VALVOLE DI NON RITORNO

Le valvole con diametro 10" o superiore sono del tipo a battente equilibrato. Le valvole di diametro compreso tra 10" e 48", sono dotate di un fermo temporaneo per il bloccaggio in posizione aperta, da

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista	Commessa P-1434		Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	LPY-0000-035	
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO	Foglio 70 di 72		Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

utilizzare durante le operazioni di soffiaggio delle linee. Le valvole di non ritorno saranno comunque conformi agli Standard ENI E&P.

14.2.3. DISPOSITIVI DI SICUREZZA

I dispositivi di sicurezza sono valvole di sicurezza e non dischi di rottura.

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.

Gli scarichi delle valvole di sicurezza sono opportunamente convogliati in candela tranne gli scarichi delle valvole di sicurezza dei serbatoi contenenti TEG, a servizio delle packages di rigenerazione, che sono invece convogliati al Termodistruttore.

14.2.4. VALVOLE DI REGOLAZIONE

Le valvole di regolazione, e relativi by-pass, sono del tipo flangiato ed installate fuori terra od entro pozzetti ispezionabili e comunque opportunamente insonorizzate.

14.2.5. SISTEMAZIONE DELLE VALVOLE INTERRATE

Le valvole del tipo a sfera interrata saranno 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.

Dove necessario per la loro funzionalità, le valvole sono disposte in pozzetti interrati ed ispezionabili.

Gli sfiati delle valvole devono essere portati all'esterno dei pozzetti.

14.3. AZIONAMENTO DELLE VALVOLE

L'azionamento delle valvole di centrale comandate dal DCS/ESD e delle valvole di unità comandate da SCU sarà effettuato con attuatori pneumatici a singolo effetto per diametri fino a DN 150 (6"), e con attuatori pneumatici a doppio effetto per diametri superiori. L'azionamento delle valvole sarà normalmente del tipo "fail-safe".

L'aria necessaria all'azionamento degli attuatori di centrale e delle unità proverrà da un impianto centralizzato di produzione, e sarà opportunamente essiccata.

Tutti gli attuatori saranno equipaggiati anche con un sistema di azionamento locale: gli attuatori pneumatici a singolo effetto saranno dotati di ritorno a molla e volantino di azionamento manuale, gli attuatori pneumatici a doppio effetto saranno muniti di serbatoio di accumulo dimensionato per tre manovre.

Le altre valvole saranno a comando manuale, attuato mediante apposita leva o riduttore meccanico di giri, azionato da volantino.

Per le valvole manuali non comandate da DCS o SCU con diametri DN 500 (20") e superiori verrà prevista la motorizzazione effettuata a mezzo di motore elettrico.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 71 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

Tutte le valvole manuali dei circuiti principali, indicate nello schema e che devono essere manovrate per manutenzione ordinaria, saranno munite di fine corsa per segnalazione e consensi al DCS e/o al SCU.

14.4. FITTINGS

La raccorderia è in accordo alle norme ASME B.16.9.

14.5. STRESS ANALYSIS

Il piping di processo sarà sottoposto a calcolo di stress analysis, onde valutare le sollecitazioni ammissibili e verificare un buon grado di stabilità strutturale confrontando le tensioni risultanti con i limiti di ammissibilità risultanti dalle norme ASME B31.3, al fine di verificare le sollecitazioni ammissibili su tutti i punti del piping, dei bocchelli delle macchine e delle apparecchiature.

14.6. VIBRAZIONI E PULSAZIONI

Le tubazioni saranno sottoposte a calcolo di accertamento delle pulsazioni del gas e delle vibrazioni meccaniche, comunque prodotte, che possono dare luogo a inconvenienti. Saranno previste le opere necessarie per eliminare le eventuali vibrazioni e/o pulsazioni dannose agli impianti.

14.7. PROTEZIONI CONTRO LA CORROSIONE

Tutte le masse metalliche saranno protette contro la corrosione.

Per la protezione passiva di tubazioni, valvole, pezzi speciali ecc... sia interrati che fuori terra, sono previsti idonei cicli di rivestimento o di verniciatura in accordo agli standard Eni E&P.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	 Progettista		Commessa P-1434	Unità 00
	Località ALFONSINE (RA)		Doc. N. APS	LPY-0000-035
	Progetto CAMPO DI STOCCAGGIO GAS DI ALFONSINE RELAZIONE TECNICA GENERALE PROGETTO DEFINITIVO		Foglio 72 di 72	Rev. 00
N. Documento Stogit: 0128-00-BGRV-12524				

15. ELENCO DEGLI ALLEGATI

Impianto di Stoccaggio Gas Fase 1

- Disegno No. P-1434_01-HVA-0000-001_03 "Planimetria Generale Centrale";
- Disegno No. P-1434_01-HVC-0101-901_01 "Planimetria andamento tubazioni Cluster "A" ";
- Disegno No. P-1434-01_AKY-0000-002_01 "Assonometrico";
- Disegno No. P-1434-01_AKY-0000-009_02 "Planimetria fognature acque meteoriche e reflue industriali";
- Disegno No. PRB-0000-001_RA "Schema a blocchi".

Impianto di Stoccaggio Gas Fase 2

- Disegno No. P-1434_HVA-0000-001_03 "Planimetria Generale";
- Disegno No. P-1434_HVC-0101-001_00 "Planimetria andamento tubazioni Cluster "A" ";
- Disegno No. P-1434_HVC-0102-001_00 "Planimetria andamento tubazioni Cluster "B-D" ";
- Disegno No. P-1434_HVC-0103-001_00 "Planimetria andamento tubazioni Cluster "C" ";
- Disegno No. P-1434_HVC-0105-001_00 "Planimetria andamento tubazioni Cluster "E" ";
- Disegno No. P-1434_AKY-0000-013_02 "Assonometrico";
- Disegno No. P-1434_AKY-0000-009_01 "Planimetria fognature acque meteoriche e reflue industriali";
- Disegno No. P-1434_AKY-0000-010_01 "Planimetria fognature acque meteoriche e reflue industriali";
- Disegno No. P-1434_AKY-0000-011_01 "Planimetria fognature acque meteoriche e reflue industriali";
- Disegno No. P-1434_AKY-0000-012_02 "Planimetria fognature acque meteoriche e reflue industriali";
- Disegno No. P-1434_PRB-0000-001_A "Schema a blocchi".