

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>1 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

# **RELAZIONE DI PROCESSO AI FINI DEL RAPPORTO PRELIMINARE DI SICUREZZA**

00	EMMISSIONE PER ENTI				25/06/13
Rev.	DESCRIZIONE	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>2 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITA'</b>	<b>3</b>	
	1.1 Introduzione	3	
1.1.1	Caratteristiche dell'ubicazione		3
1.1.2	Configurazione dell'impianto		3
1.1.3	Modi di funzionamento		5
1.1.4	Condizioni operative di consegna del gas da /alla rete SRG		6
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INSTALLAZIONE</b>	<b>6</b>	
	2.1 Unità 100 – Clusters	6	
2.1.1	Descrizione		6
2.1.2	Indicazioni di progetto e dimensionamento		7
	2.2 Unità 130 – Flowline, Separatori testa pozzo, Separatore di produzione e Collettore di centrale	8	
2.2.1	Descrizione		8
2.2.2	Indicazioni di progetto e dimensionamento		9
	2.3 Unità 310 - Trattamento e Misura Fiscale	10	
2.3.1	Descrizione		10
2.3.2	Indicazioni di progetto e dimensionamento		11
	2.4 Unità 360 - Compressione	13	
2.4.1	Descrizione		13
2.4.2	Indicazioni di progetto e dimensionamento		14
	2.5 Unità di Servizio	16	
2.5.1	Sistema di Stoccaggio e Iniezione Metanolo (Unità 120)		16
2.5.2	Sistema di Candela e Blow-Down (Unità 230)		17
2.5.3	Sistema di Rigenerazione TEG (Unità 380)		20
2.5.4	Sistema di produzione e distribuzione Acqua Calda (Unità 410)		22
2.5.5	Sistema Gas Combustibile (Unità 420)		26
2.5.6	Sistema aria compressa (Unità 460)		29
2.5.7	Sistema di Generazione Energia Elettrica di Emergenza (Unità 480)		33
2.5.8	Sistema Raccolta Drenaggi Chiusi (Unità 510)		34
2.5.9	Sistema Acque Meteoriche (Unità 540)		35
2.5.10	Raccolta Drenaggi aperti impianti acque accidentalmente oleose (Unità 550)		36
2.5.11	Sistema Gas Inerte (Unità 600)		38
2.5.12	Sistema Olio di Lubrificazione dei Turbogruppi (Unità 640)		39
2.5.13	Sistema Acqua antincendio (Unità 730)		41

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>3 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 1 GENERALITA'

### 1.1 Introduzione

#### 1.1.1 Caratteristiche dell'ubicazione

La Centrale di stoccaggio gas di Alfonsine è ubicata all'interno della Concessione STOGIT di Alfonsine situato nella pianura padana, a circa 20 km a Nord-Ovest della città di Ravenna, ed interessa i comuni di Alfonsine e di Lugo.

#### 1.1.2 Configurazione dell'impianto

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

- 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 ed una dedicata alla compressione del gas.

Il servizio di stoccaggio sarà ripartito su un anno di esercizio e sarà suddiviso in due fasi:

1. La fase di iniezione, generalmente concentrata nel periodo tra fine Aprile e Ottobre, consisterà nello stoccare nei pozzi il gas naturale proveniente dalla rete di trasporto nazionale precedentemente compresso dall'unità di compressione.
2. La fase di erogazione, generalmente concentrata nel periodo tra Novembre e Marzo, invierà il gas stoccato, dopo averlo disidratato alla rete di trasporto.

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

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>4 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

### 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 1 assegna ad ogni area cluster il numero e il nome dei pozzi.

**Tabella 1: Aree pozzo / Cluster**

Aree Pozzo/Cluster	Pozzi	Num. Pozzi
<b>Area Cluster A</b>	Al-33 (esistente), 34,35,36,37,38	6
<b>Area Cluster B+ D</b>	44,45,46,47,48, 49,50,51	8
<b>Area Cluster C</b>	39,40,41,42,43	5
<b>Area Cluster E</b>	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 ad una pressione massima di 154 barg mediante compressori centrifughi, ad alta prevalenza, a doppio stadio di compressione interrefrigerato, azionati da turbine a gas.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>5 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

### 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);
- 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.

#### 1.1.3 Modi di funzionamento

Il Campo di Stoccaggio di Alfonsine è progettato per essere esercito in "automatico a distanza" e, in quanto presidiato, con possibilità di funzionamento in "automatico locale" e "manuale locale". L'esercizio in locale viene effettuato dalla Sala Controllo del Campo di Stoccaggio, mentre l'esercizio a distanza viene fatto dal Centro Dispacciamento Stogit di CREMA/ SERGNANO.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>6 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

#### 1.1.4 Condizioni operative di consegna del gas da /alla rete SRG

Pressione operativa da / a SRG	45 barg min. 75 barg max.
Temperatura operativa da /a SRG	< 50 °C
Punto di rugiada dell'acqua	<-5°C@70barg
Punto di rugiada degli idrocarburi	< 0°C@70barg

## 2 DESCRIZIONE DELL'INSTALLAZIONE

### 2.1 Unità 100 – Clusters

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

#### 2.1.1 Descrizione

Le aree cluster sono definite in Tabella 1 vedi paragrafo 1.1.2.

Da ogni pozzo situato in una delle quattro aree clusters è possibile erogare al massimo 1 MSm<sup>3</sup>/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 BD e C sono posizionate SDV per l'intercettazione delle flowline che passano sotto la linea ferroviaria.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>7 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.1.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

### Caratteristiche del giacimento:

Profondità giacimento	1497 m SSL
Working Gas P=Pi @ 70 barg	circa 1960 MSm <sup>3</sup>
Cushion Gas da iniettare	circa 1232 MSm <sup>3</sup>
N° Pozzi erogazione/iniezione gas	20
Portata massima di erogazione/ iniezione	20 MSm <sup>3</sup> /g
Acqua di strato	3 - 5 m <sup>3</sup> /g

### Caratteristiche dei singoli pozzi:

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

I casi di erogazione presi in considerazione per il dimensionamento dell'impianto in tale fase sono mostrati Tabella 3.

CASI N°	T testa pozzo °C	P testa pozzo barg	P consegna rete barg
1	25	70	45
2	25	154	45
3	25	154	75

Per la fase di iniezione vedere la tabella 5 nell' unità 360 – Compressione.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>8 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.2 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.

### 2.2.1 Descrizione

#### *Fase di erogazione*

All'interno della centrale, ogni flowline confluisce nel proprio 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 (510-0-TF-001), da cui è prelevata mediante autobotte per essere opportunamente smaltita. 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. Qualora la pressione a testa pozzo diminuisse sotto il valore minimo impostato, la valvola passa in regolazione di pressione per mantenere la pressione in testa 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 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 (510-0-VA-001).

È previsto inoltre un preriscaldatore del gas che dal separatore di produzione è inviato all'unità di trattamento. La temperatura del gas infatti è controllata tramite una valvola a tre vie posta a valle del separatore. Nel caso in cui la temperatura, per via della laminazione, non permettesse di erogare il gas a rete ad una temperatura superiore a 3 °C, il gas sarà inviato nel preriscaldatore ad acqua al fine di aumentarne la temperatura a circa 5°C. Qualora, invece, non si verificasse tale condizione, la valvola viene regolata in modo da by-passare lo scambiatore ed inviare il gas direttamente all'unità di trattamento.

<b>Ciente</b>  	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>9 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

Durante le prime fasi d'erogazione con la pressione di giacimento a 154 barg, il gas è sottosaturo e non necessiterebbe di disidratazione con la colonna di TEG. Per questo motivo durante questo periodo si consegna gas alla rete ad una temperatura  $< 3^{\circ}\text{C}$  previsti, dove il gas di processo passerà ugualmente attraverso le colonne di disidratazione, senza circolazione di TEG. Finché il gas non sarà ad una temperatura  $> 0^{\circ}\text{C}$  (dato da confermare in fase d'ingegneria di dettaglio) il TEG non sarà inviato alle colonne.

#### *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. Il gas proveniente dalla rete passa attraverso la valvola di controllo, a monte del separatore di testa, in posizione 100% aperta e bypassando il separatore si immette nella flowline e quindi nel pozzo.

#### 2.2.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

I separatori testa pozzo (130-0-VS-001+020), 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  $1\text{Msm}^3/\text{g}$ .

Le dimensioni saranno confermate dal fornitore che dovrà assicurare un'efficienza di separazione del 99.5 % di particelle liquide e solide con diametro maggiore di  $5\ \mu\text{m}$ .

Il separatore di produzione (130-0-VS-021), 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. Il dimensionamento delle apparecchiature sarà confermato dal fornitore.

Lo scambiatore 130-0-HA-001 è stato dimensionato per una capacità termica massima operativa di 7 MW.

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>10 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.3 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.

### 2.3.1 Descrizione

#### Trattamento

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

Il gas proveniente dall'unità 130 è inviato al trattamento tramite un collettore, da cui si staccheranno le tre linee di alimentazione alle colonne.

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.

Ad inizio campagna erogativa con la pressione del giacimento a 154 barg, il gas è sottosaturo e non necessiterebbe di disidratazione, durante questa fase l'unità di trattamento viene completamente bypassata.

Il gas non può essere inviato al trattamento perchè la bassa temperatura è molto vicina al freezing point.

La pressione in colonna è mantenuta costante tramite una valvola di controllo della portata posta sul gas in uscita, in cascata ad un trasmettitore di pressione, posto sulla linea del gas da disidratare.

È previsto, inoltre, uno scambio termico tra TEG rigenerato caldo e gas trattato più freddo, posto all'uscita della colonna, per ogni treno di disidratazione.

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 alla rete.

#### 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.

Per misuratori fiscali si intendono misuratori omologati secondo la Direttiva MID e conformi alla vigente normativa in materia di metrologia legale.

La misura è di tipo ad ultrasuoni ed è costituito da tre linee, due operative e una di riserva normalmente chiusa. Tutte e tre le linee sono equipaggiate con doppia catena di elaborazione e doppio flow computer, uno di riserva all'altro. In serie ad ogni misuratore è prevista la possibilità di installare temporaneamente un tronchetto di transizione, per un eventuale misuratore di controllo da parte di un Ente terzo. Le due linee operative possono essere connesse in serie con quella di riserva mediante una linea di by-pass normalmente chiusa.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>11 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

E' previsto inoltre nell'unità un cabinato dove alloggianno gli analizzatori (densimetro, 2 gas cromatografi, analizzatore di H<sub>2</sub>S, 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.

Il sistema di misura fiscale della portata di gas fa riferimento agli standard Eni ("Sistema di misura fiscale per idrocarburi gassosi" 27610.VAR.STA.PRG) e ai documenti Snam Rete Gas (Allegato 10a: "Piano di adeguamento tecnologico e di manutenzione di metering e meter reading" e Allegato 10b: Filosofia generale impianti di misura fuel gas centrali SRG).

### 2.3.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

#### Trattamento

L'Unità di Trattamento sarà equipaggiata con 3 colonne di disidratazione ciascuna con capacità di progetto pari a 7.4 MSm<sup>3</sup>/g (pari a 6.7 MSm<sup>3</sup>/g operativa assumendo che lavorino al 90% della capacità massima).

Le colonne sono a riempimento strutturato, che garantisce, rispetto alla soluzione a piatti, una più elevata superficie di contatto liquido-gas e quindi dimensioni ridotte.

Nella colonna il gas entra dal basso e incontra, nell'ordine:

- una sezione di separazione per l'abbattimento di eventuali goccioline di liquido trascinato;
- il letto di riempimento strutturato, in cui avverrà il contatto con il TEG in controcorrente;
- un demister per abbattere eventuali trascinamenti.

La portata minima operativa per ciascuna colonna di disidratazione verrà indicata dal fornitore del riempimento.

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

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>12 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

Portata di gas di progetto dell'unità di trattamento	22 MSm <sup>3</sup> /g
Portata di gas massima operativa dell'unità di trattamento	20 MSm <sup>3</sup> /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

\*Il fornitore deve garantire tale purezza.

Gli scambiatori 310-1/2/3-HA-001 che raffreddano il TEG entrante da 50 a 40 °C, rispettivamente nelle 3 colonne di disidratazione, hanno un duty massimo operativo pari a 54 KW.

#### Misura Fiscale

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

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 MSm<sup>3</sup>/g, quella minima è di 5 MSm<sup>3</sup>/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 all'interno delle rispettive unità.

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>13 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.4 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.

### 2.4.1 Descrizione

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.

<b>Tabella 4: Potenze dei turbocompressori da installare e operative</b>		
TRENO	Potenza macchine [MW]	Potenze Max operative * [MW]
1	30	19.7
2	25	16.2
3	12	8.3

\* La potenza massima operativa da installare sarà pari a circa 44.2 MW in condizione di punto di funzionamento 4 (vedi Tab. 5) le taglie dei compressori, sopra indicati, sono stati scelti tenendo in considerazione i rendimenti macchina.

Non è previsto alcun turbocompressore con funzione di riserva.  
Ogni treno di compressione consta di:

- 1 filtro gas aspirazione (360-1/2/3-CZ-001);
- 1 compressore a due stadi (360-1/2/3-KA-001/2);
- 2 scambiatori ad aria interstadio (360-1/2/3-HC-001/2);
- 1 turbina a gas motrice del compressore (360-1/2/3-MT-001).

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 trascinalamenti di liquido, il gas in aspirazione passerà prima attraverso un filtro di unità.

In uscita dagli stadi di compressione il gas viene inviato agli scambiatori ad aria raffreddato fino alla temperatura di 45°C e inviato al collettore di mandata, da

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>14 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

cui poi verrà immesso nel collettore di centrale inviato alle flowlines, bypassando i separatori testa pozzo fino a raggiungere i pozzi di stoccaggio. Per ogni stadio è previsto un by-pass di riciclo corto controllato dal sistema dedicato della macchina (SCU). Inoltre è previsto un riciclo di unità con valvola di antipompaggio. Il gas riciclato viene preso a valle del refrigerante ad aria del secondo stadio e portato all'ingresso del primo stadio.

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 olio di lubrificazione dei turbo gruppi (unità 640).

#### 2.4.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

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. Le macchine dovranno essere in grado di coprire tutti i punti operativi della centrale, in fase di iniezione, riportati nella tabella 5.

<b>Tabella 5 – Punti di funzionamento da garantire</b>				
Punto	P aspirazione MIN rete	T aspirazione norm.	WHTP P=P <sub>i</sub>	Q di iniezione
N°	[barg]	[°C]	[barg]	[MSm <sup>3</sup> /g]
1	45	20	70	10
2	45	20	110	10
3	45	20	120	15
<b>4</b>	<b>45</b>	<b>20</b>	<b>140</b>	<b>20</b>
5	45	20	145	10
6	45	20	154	2.5

Il punto di iniezione n°4 corrisponde al caso dimensionante per il calcolo della potenza di compressione totale necessaria.

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>15 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

Filtri aspirazione compressori

Pressione di progetto barg	95
Temperatura di progetto °C	-20 / 80
Grado di filtrazione	>5 µm 99.5%
Sistema di filtrazione	a ciclone

Il drenaggio dei filtri avviene mediante valvole di controllo "on/off".

Treni di compressione

Ogni treno composto da turbina a gas, compressore bistadio e air cooler interstadio, costituiranno un'unica fornitura.

I refrigeranti ad aria del gas saranno progettati, dai fornitori di ogni treno di compressione, a piena capacità per ridurre la temperatura del gas compresso fino a 45°C in ogni stadio, considerando una temperatura ambiente dell'aria di 35 °C.

Inoltre ogni scambiatore sarà dotato di ventilatori controllati in modalità "on/off" da un dispositivo di controllo temperatura situato sull'uscita gas dello scambiatore stesso. I ventilatori dovranno essere a palette fisse.

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>16 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.5 Unità di Servizio

Di seguito si descrivono le varie unità ausiliarie costituenti l'impianto.

### 2.5.1 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 di regolazione della portata di ciascun pozzo (FV).

Il consumo massimo si avrà nel primo periodo di erogazione in corrispondenza del salto massimo di pressione nella valvola di laminazione e diminuirà fino ad interrompersi quando la pressione di testa pozzo raggiunge il valore minimo operativo di 70 barg.

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 MSm<sup>3</sup>/g per pozzo.

L'Unità sarà composta dalle seguenti apparecchiature:

- serbatoio di stoccaggio metanolo (120-0-TF-001);
- pompe per iniezione metanolo (120-0-PB-001 A/B/C).

#### 2.5.1.1 Indicazioni di progetto e dimensionamento

Il metanolo proveniente da autobotte viene stoccato in un serbatoio interrato, pomonato 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 stata stimata in circa 304 m<sup>3</sup>, 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.

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

Ciascuna pompa è dotata di 10 teste pompanti e di un sistema manuale di regolazione della portata mediante settaggio della corsa (25/50/75/100 %) del pompante e del numero di giri. Le pompe dovranno essere in numero totale di

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>17 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

3 (120-0-PB-001A/B/C, 2 operative + 1 di riserva) dimensionate per una portata di progetto pari a circa 0.88 m<sup>3</sup>/h.

In caso di guasto di una delle pompe principali, verrà automaticamente attivata la pompa di riserva con relativa commutazione dei segnali.

Di seguito le condizioni operative/di progetto:

Temperatura massima operativa °C	25
Pressione massima operativa barg	154
Pressione di progetto di iniezione barg	192
Temperatura di progetto °C	-10/70

## 2.5.2 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.

### 2.5.2.1 Descrizione

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

- Candela (230-0-FD-004);
- Termodistruttore e ventilatore ad aria (230-0-FD-005 e 230-0-KD-001);
- K.O. drum della candela (230-0-VN-001) e del termodistruttore (230-0-VN-002);
- Pompe di svuotamento dei K.O. drum della candela (230-0-PH-001 A/B) e del termodistruttore (230-0-PH-002 A/B);
- Torcia calda, di riserva al termodistruttore (230-0-FD-006).

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 CO<sub>2</sub>, dimensionato sulla base di eventuali portate di fuga/trafilamento di infiammabili in candela.

Il sistema comprenderà:

- No.1 gruppo bombole

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>18 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

- No.1 quadro elettrico di segnalazione e comando
- No.1 impianto di rilevazione fiamma

La candela, installata fuori terra, avrà scarico verticale, munito di adeguato dispositivo di protezione per evitare l'ingresso di sostanze estranee (pioggia, neve ecc.). Per limitarne l'altezza saranno adottate soluzioni impiantistiche atte a diminuire la portata da scaricare, in particolare:

- sistema HIPPS per la protezione dalle sovrappressioni nell'unità di compressione e nell'unità di trattamento;
- tubature di collegamento tra unità/ apparecchiature intercettabili interrate

La condensa accumulata nella candela di sfiato sarà raccolta e convogliata in un pozzetto a tenuta.

Nel sistema di termodistruzione, composto da termodistruttore o candela evaporativa e ventilatore aria (230-0-KD-001), saranno convogliati gli scarichi gassosi continui e di emergenza dell'unità di rigenerazione TEG. Il termodistruttore è alimentato con fuel gas prelevato, a monte della misura fiscale.

Il sistema di controllo della combustione regola la portata d'aria in ingresso e la portata di combustibile secondo la pressione del fuel gas sentita in ingresso. In caso di blocco, dal quadro di controllo verrà inviato un segnale di deviazione alla valvola a tre vie per convogliare il gas alla torcia di riserva. Tale torcia ha un sistema di fiamme pilota, sempre in funzione, per garantire la combustione dei gas inviati.

I K.O. drums saranno interrati e raccoglieranno eventuale acqua di condensa. Il liquido raccolto sarà inviato al Serbatoio acqua metanolata 510-0-VA-001 nell'unità smaltimento acque.

I K.O. drums saranno muniti di tre trasmettitori di livello con allarme di altissimo livello in logica 2 su 3 in modo che per altissimo livello causeranno PSD impianto, per bassissimo livello bloccheranno le pompe di svuotamento dei KO drum stessi.

Le pompe dei K.O. drums potranno essere messe in marcia o arrestate sia da DCS, sia da locale in base all'alto /basso livello.

Sulla mandata sarà installato un trasmettitore con allarme di alta pressione.

### 2.5.2.2 Indicazioni di progetto

La portata di dimensionamento della candela e la definizione dell'area sterile 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).

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>19 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

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 230-0-VN-001 risulta essere di 105 m<sup>3</sup>; la pompa di svuotamento, 230-0-PH-001 A/B, elabora una portata di progetto pari a 5 m<sup>3</sup>/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 (da confermare in fase di ingegneria di dettaglio dai fornitori delle package di rigenerazione e dei serbatoi di TEG di drenaggio e rigenerato). Il collettore in ingresso e in uscita al recipiente sono stati calcolati per la stessa portata di picco. Il volume del K.O. drum, 230-0-VN-002, risulta essere pari a 15 m<sup>3</sup> e la pompa 230-0-PH-002 A/B è stata dimensionata per una portata di progetto di 3 m<sup>3</sup>/h e per una prevalenza di 1.5 bar.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>20 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

### 2.5.3 Sistema di Rigenerazione TEG (Unità 380)

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

#### 2.5.3.1 Descrizione

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

- 1 flash drum del TEG esausto (380- X-VH-001);
- 1 sistema filtrante TEG esausto (2 prefiltri, 380-X-CL-001/2, 1 a carbone, 380-X-CN-001 e 1 post-filtro, 380-X-CL-003);
- 1 scambiatore glicole esausto / rigenerato (380-X-HA-001);
- 1 colonna di rigenerazione (composta da ribollitore 380-X-FZ-001, sezione di distillazione, 380-X-VJ-001; colonna di stripping con fuel gas, 380-X-VE-001);
- 2 pompe fondo colonna di stripping di tipo centrifugo (380-X-PB-004 A/B, 1 operativa e 1 di riserva);
- 1 refrigerante ad aria per il TEG rigenerato (380-X-HC-001).

Fanno parte dell'unità ma non della package :

- un serbatoio di TEG di drenaggio (380-0-TA-001), che riceverà le linee dei drenaggi dei filtri e del flash drum dei tre treni, con pompe per reimmissione del TEG (380-0-PA-001 A/B) nei flash drum;
- un serbatoio per lo stoccaggio del TEG di reintegro (380-0-TF-002), con pompe per il reintegro (380-0-PA-002 A/B) nei serbatoi di TEG rigenerato;
- un serbatoio di TEG rigenerato (380-0-TA-003), 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.

Il TEG viene filtrato per eliminare impurezze e depositi carboniosi, che possono formarsi per degradazione, nei filtri 380-1/2/3-CL-001/2, 380-1/2/3-CL-003 e 380-1/2/3-CN-001. Prima di essere alimentato in colonna il TEG esausto si preriscalda col TEG rigenerato caldo attraverso lo scambiatore 380-1/2/3-HA-001.

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

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>21 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

Infine il TEG così riconcentrato, in ogni package di rigenerazione, viene mandato tramite pompe centrifughe (380-1/2/3-PA-004) e successivo raffreddamento con aircooler (380-1/2/3-HC-001) in un unico serbatoio di stoccaggio (380-0-TA-003). Eventualmente viene reintegrato delle eventuali perdite nel circuito tramite TEG fresco con la pompa 380-0-PA-002 A/B. Successivamente sarà rinvio alle colonne di disidratazione mediante 3 coppie di pompe volumetriche (380-1/2/3-PB-003 A/B, una operativa ed una di riserva), ciascuna dedicata ad una colonna di disidratazione.

Il ribollitore della colonna di rigenerazione e la colonna di stripping sono alimentati con il gas servizi, proveniente dall'unità 410 (sistema di produzione e distribuzione acqua calda), dopo essere stato filtrato, riscaldato, ridotto in pressione e misurato fiscalmente.

### 2.5.3.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

Tutte le condizioni operative e di progetto delle apparecchiature incluse nella package saranno fissate dal fornitore. 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. Tali valori dovranno essere comunque verificati dal fornitore delle colonne di disidratazione.

#### Serbatoi e pompe TEG

I serbatoi del TEG di drenaggio (380-0-TA-001) e rigenerato (380-0-TA-003) sono a tetto fisso e polmonati con azoto. Il volume utile dei serbatoi è lo stesso e pari a 243 m<sup>3</sup>.

Le pompe di reimmissione TEG, 380-0-PA-001 A/B, una operativa ed una di riserva, hanno una portata di progetto di 20 m<sup>3</sup>/h e una prevalenza di 52 m.

Il serbatoio del TEG di reintegro, 380-0-TF-002 è di tipo orizzontale e anch'esso polmonato con azoto. Per il dimensionamento, è stato considerato un volume geometrico di 15 m<sup>3</sup>. Tale serbatoio verrà utilizzato, in fase di avviamento, per alimentare il TEG alla package di rigenerazione, mentre nelle normali condizioni operative servirà per reintegrare solo le perdite di TEG del circuito. Normalmente la perdita totale del circuito per le tre package è pari a 3 kg/h ed è tale da non giustificare un volume eccessivo del serbatoio. Nella fase di avviamento si sfrutterà anche la capacità dell'autobotte.

Per le pompe di reintegro, 380-0-PA-002 A/B, una operativa ed una di riserva, è stata considerata una portata di progetto di 4 m<sup>3</sup>/h e una prevalenza di 15 m.

Le pompe di TEG rigenerato, 380-1/2/3-PB-003 A/B, sono di tipo volumetriche e sono state dimensionate per una portata di progetto di 9.6 m<sup>3</sup>/h e una prevalenza di circa 757 m.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>22 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.5.4 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;

### 2.5.4.1 Descrizione

L'Unità sarà così suddivisa:

1. Alimentazione gas alle caldaie;
2. Package sistema caldaie.

#### Alimentazione Gas alle caldaie e all'unità di rigenerazione

Il gas prelevato a monte del sistema di misura del gas movimentato (310-0-XZ-001) è dapprima filtrato (410-0-CL-001) per eliminare eventuali particelle di polvere e goccioline di liquido, successivamente riscaldato mediante lo scambiatore elettrico, a bagno di olio diatermico, (410-0-HA-001) e ridotto in pressione. La parte del gas servizi che serve le caldaie viene ridotta in pressione attraverso due sistemi di valvole riduttrici (410-0-XY-001 e 410-0-XY-002) mentre il gas che va a rigenerazione TEG effettua un solo salto di pressione (fino a 3 barg).

La pressione del gas servizi per le caldaie è ridotta in due stadi mediante valvole di controllo (operanti con il gas preso sulla linea a valle): il primo stadio porta la pressione a 3 barg ed è realizzato mediante una valvola monitor e una regolante; il secondo regola la pressione a 0.4 barg. Sia per il primo, sia per il secondo salto di pressione, sono previste due coppie di valvole monitor/regolanti in parallelo (una di servizio e l'altra di soccorso). A valle sia del primo sia del secondo gruppo di riduzione è installata una PSV con scarico di gas in atmosfera. Tale sistema di valvole di controllo e PSV fa parte di un'unica package rispettivamente 410-0-XY-001, skid riduzione pressione a 3 barg e 410-0-XY-002, skid riduzione pressione a 0.4 barg.

E' previsto un sistema di misura fiscale (410-0-XZ-001), posto tra i due gruppi di riduzione della pressione. La sua definizione fa riferimento agli standard Eni ("Sistema di misura fiscale per idrocarburi gassosi" 27610.VAR.STA.PRG) e Snam Rete Gas (Allegato 10a: "Piano di adeguamento tecnologico e di manutenzione di metering e meter reading"; Allegato 10b: Filosofia generale impianti di misura fuel gas centrali SRG).

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 (410-XZ-002) prima dell'ingresso

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>23 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

nell'unità 380. Il sistema di misura fiscale 410-XZ-002 segue le stesse norme di quello per caldaia 410-0-XZ-001.

Misuratore fiscale gas combustibile caldaie 410-0-XZ-001

Capacità massima misurata fiscalmente 834 Sm<sup>3</sup>/h (+10%)(\*)

Capacità minima 46 Sm<sup>3</sup>/h (\*)

Pressione operativa 3 barg

Temperatura di progetto -10 / 80°C

Pressione di progetto 95 barg

(\*) Valori da confermare dal fornitore della package delle caldaie.

Misuratore fiscale gas combustibile + stripping a unità 380 410-0-XZ-002

Capacità massima misurata fiscalmente 938 Sm<sup>3</sup>/h (+10%)(\*)

Pressione operativa : 3 barg

Temperatura di progetto: -10 / 80°C

Pressione di progetto : 95 barg

(\*) Valori da confermare dal fornitore delle package di rigenerazione.

Package sistema caldaie

Il sistema prevede le seguenti apparecchiature:

- 3 caldaie da 2.5 MW (410-0-FG-001 A/B/C);
- 3 bruciatori uno per ogni caldaia (410-0-FX-001 A/B/C);
- 2 pompe di circolazione acqua calda scambiatore (410-0-PA-001 A/B, una operativa ed una di riserva) di tipo centrifugo il cui scopo è il riscaldamento del gas in uscita dal separatore di produzione tramite lo scambiatore di calore 130-0-HA-001;
- 2 pompe di circolazione acqua calda servizi (410-0-PA-002 A/B, 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, 380-0-TA-003 e delle acque di strato, 510-0-TF-001;
- 1 vaso di espansione per la protezione delle linee acqua calda (410-0-VB-001);
- 3 vasi di espansione per la protezione caldaia;
- 3 pompe anticondensa di tipo on-line (410-0-PA-003 A/B/C);

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>24 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

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 per il riscaldamento del gas in ingresso all'unità di trattamento più alto è possibile accendere anche la terza caldaia di riserva.

#### 2.5.4.2 *Indicazione di progetto e dimensionamento*

##### Alimentazione Gas alle caldaie

La portata massima operativa di gas si ha nella fase di erogazione in corrispondenza del caso 2 (vedi Tab.3) per la maggior richiesta di acqua calda dovuta al riscaldamento del gas prima del trattamento con TEG.

Il rendimento delle caldaie è stato assunto al 90 %

Filtro 410-0-CL-001

La portata massima operativa del filtro a cartuccia, è somma del consumo del gas che serve le utenze nel caso 2 Erogazione (645 kg/h) e del consumo di gas da destinare all'unità di rigenerazione del TEG (725 kg/h dato da confermare a cura del fornitore delle package di rigenerazione) .

Per la portata di progetto è stato considerato il 10% di margine.

Scambiatore 410-0-HA-001

Per la portata operativa lato gas valgono le stesse considerazioni indicate per il filtro.

La portata operativa lato olio diatermico è a cura del fornitore dello scambiatore. La temperatura di uscita è stata fissata a 40 °C e la capacità termica risulta essere 42 KW. Lo scambiatore ha un sovradimensionamento del 10% sul duty e il 15% sulla superficie.

Cliente  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	Progettista 	Commessa <b>P-1434</b>	Unità <b>00</b>
	Località <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)</b>	Doc. N. <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>
	Progetto <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	Foglio <b>25 di 43</b>	Rev. <b>00</b>
<b>N. Documento Stogit:</b>			

Package sistema caldaie

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 come è indicato in tabella 12, dovuto principalmente al riscaldamento del gas inviato a trattamento.

<b>Tabella 12: Fabbisogno termico impianto</b>		
Utenza	Fabbisogno termico	Fase
Cabinato	200 KW	erogazione
Edifici	200 KW	erogazione
Serpentino interno 510-0-TF-001	50 KW	erogazione
Riscaldamento fuel gas treni di compressione	550 KW	iniezione
Riscaldamento gas al trattamento	7 MW (1)	erogazione
Serpentino interno 380-0-TA-003	158 KW	erogazione

**Nota 1:** Consumo massimo operativo per il caso 2 erogazione GAS 1.

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:

- 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 2.5MW.

Il turndown di tali caldaie è stato fissato al 20%. Qualora a valle della scelta dei compressori e delle turbine si evidenzia che il duty richiesto per il riscaldamento del fuel gas alle turbine in uno dei casi d'iniezione sia inferiore la turndown delle caldaie dovrà essere previsto opportuno riscaldatore ad olio diatermico.

La portata d'acqua dovrà garantire il trasferimento di calore massimo richiesto con una differenza di temperatura tra la distribuzione ed il ritorno d'acqua calda limitata a 20 °C con temperature di uscita/ingresso rispettivamente di 85/65°C. In erogazione, caso 2, il flusso di circolazione di acqua calda massimo operativo è pari a circa 322 t/h.

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 (NOx) e CO nei fumi, in conformità alle Normative vigenti.

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>26 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.5.5 Sistema Gas Combustibile (Unità 420)

### 2.5.5.1 Descrizione

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, (420-0-CL-001 A/B);
- 1 sistema di misura fiscale (420-0-XZ-001);
- 3 riscaldatori gas combustibile 420-1/2/3-HA-001 (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, 420-1/2/3-XY-001;
- 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 420-1/2/3-CL-001 (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.

Per verificare il livello, sul filtro saranno installati due indicatori, uno locale e uno con indicazione a DCS. Inoltre ci saranno due manometri posti rispettivamente in ingresso ed in uscita dal filtro ed una misura di pressione differenziale per verificare la caduta di pressione. Al raggiungimento dell'alto livello di liquido o un'elevata differenza di pressione, l'operatore dovrà manualmente mettere in servizio il filtro di riserva e bypassare il filtro pieno per poi svuotarlo successivamente.

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 (420-1/2/3-CL-001) ed in seguito alimentato alle turbine, secondo i punti di iniezione dell'unità compressione.

La temperatura del gas viene regolata mediante una valvola a tre vie collegata alla misura di temperatura in ingresso alla turbina.

La pressione, invece, è regolata da due controllori, operanti con gas preso dalla linea. La configurazione delle due valvole di controllo in serie permette di migliorare la sicurezza del sistema del gas combustibile.

I filtri e i riscaldatori sono protetti per alta pressione, da PSV (lo scarico sarà convogliato al sistema di blowdown alla candela).

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>27 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

### 2.5.5.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

Il consumo di gas combustibile alle tre turbine è stato dimensionato sulla base dei valori dei criteri di progettazione (SALF-ZA-09000 rev.3).

<b>Tabella 13: Potenze turbine a gas e portate</b>	
Potenza turbina	Portata volumetrica
MW	Sm <sup>3</sup> /h
30	7800
25	6590 (*)
12	4600

\*: stimata.

NB: Tutte le portate dovranno essere confermate dal fornitore di ciascuna turbina.

Il consumo massimo globale stimato per il gas combustibile risulta 18990 Sm<sup>3</sup>/h.

#### Caratteristiche delle apparecchiature

I filtri 420-0-CL-001 A/B avranno un grado di separazione del 99% delle particelle solide e liquide con diametro minimo di 5 µm e saranno progettati nel campo di portata dal 25% al 100%.

Portata massima: 18990 Sm<sup>3</sup>/h

Portata di progetto: 20900 Sm<sup>3</sup>/h (margine del 10%)

Il sistema di misura fiscale, 420-0-XZ-001, è costituito da due linee di misura ad ultrasuoni dimensionate per il 100% della massima portata operativa in configurazione serie/parallelo (normalmente in serie) in modo da avere sia la possibilità di una linea di riserva, sia la presenza di un misuratore di controllo. Per la definizione del sistema fare riferimento agli standard Eni ("Sistema di misura fiscale per idrocarburi gassosi" 27610.VAR.STA.PRG) e Snam Rete Gas (Allegato 10a: "Piano di adeguamento tecnologico e di manutenzione di metering e meter reading", Allegato 10b: "Filosofia generale impianti di misura fuel gas centrali SRG").

#### Sistema misura fiscale gas combustibile unità 420

Capacità massima misurata fiscalmente	18900 Sm <sup>3</sup> /h (+10%)
Capacità minima misurata fiscalmente	1150 Sm <sup>3</sup> /h
Pressione di progetto	95 barg
Temperatura di progetto	-10/80°C
Pressione operativa	42.5-75 barg
Temperatura operativa	3 - 50°C

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>28 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

Gli scambiatori, 420-1/2/3-HA-001, sono di tipo a doppia camicia, con fluido di interposizione tra il lato acqua e il lato gas. La ragione di tale sistema è quella di evitare la pressurizzazione lato acqua a bassa pressione da parte del lato gas ad alta pressione.

Per quanto concerne la temperatura di preriscaldamento del fuel gas alle turbine è stato preso in considerazione il GAS 1 che risulta dimensionante ai fini del duty del preriscaldatore gas combustibile.

Per questo caso di marcia il dew point a 40 barg risulta pari a - 27 °C mentre a 20 barg è -30°C. Tenendo conto dei criteri di progettazione, la temperatura di preriscaldamento del gas dovrebbe essere di 1 °C e -2°C (28°C+temperatura di dew point). Sono stati considerati 5°C di margine sul valore più alto di temperatura non considerando la pressione. Di conseguenza si ha che la temperatura a valle del preriscaldatore (prima del riduttore di pressione )risulta pari a 34°C e quella a monte dei filtri gas combustibile (420-1/2/3-CL-001) risulta pari a 6°C. La temperatura del gas in uscita al preriscaldatore di 34°C è stata mantenuta sia nel caso di ingresso alle turbine di 40 barg che di 20 barg.

<b>Tabella 14: Capacità termica scambiatori</b>	
scambiatore	Capacità termica [KW]
420-1-HA-001	146.9
420-2-HA-001	124.2
420-3-HA-001	86.7

Per il dimensionamento dovrà essere considerato un margine del 10% sulla portata massima operativa e il 15% sulla superficie di scambio.

I filtri 420/1/2/3- CL-001, di tipo a cartuccia e pacchi lamellari, avranno una efficienza di separazione del 99% per particelle solide e liquide con dimensioni superiori a 3 µm.

La portata di progetto è uguale a quella degli scambiatori.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>29 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.5.6 Sistema aria compressa (Unità 460)

### 2.5.6.1 Descrizione

L'Unità 460 sarà costituita da:

- Package di produzione dell'aria compressa, 460-0-XY-001, con n° 2 Compressori rotativi a vite a giri variabili, 460-0-KC-001 A/B (uno operativo ed uno di riserva) e n° 2 Refrigeranti ad aria (460-0-HC-001 A/B), a servizio dei compressori (uno operativo ed uno di riserva ciascuno dimensionato per il 100% della capacità totali);
- Package di essiccamento aria, 460-0-XY-002, a servizio dei compressori;
- Serbatoio di accumulo per gli strumenti in centrale (460-0-VA-001);
- Serbatoio di accumulo aria attuatori (460-0-VA-002) per valvole governate da ESD (SDV e BDV);
- Serbatoio di accumulo aria servizi (460-0-VA-003);
- 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.

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.

All'uscita dei compressori, l'aria raffreddata sarà inviata alla package di essiccamento dove verrà poi utilizzata sia come aria servizi (in officina, nell'area di processo e nell'area ausiliari), sia come aria strumenti. In tale package ognuno dei due essiccatori avrà dei pre-filtri in ingresso alle colonne gemelle (una per l'essiccamento ed una per la rigenerazione ciascuna dimensionata per l'intera capacità dell'impianto) che conterranno disidratante solido (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), dei post-filtri ed un sistema di controllo automatico in grado di comandare i cicli di rigenerazione e monitorare l'umidità dell'aria. Il sistema di essiccazione aria sarà provvisto di bypass manuale. Tale bypass verrà gestito manualmente da un operatore a seguito di allarme di blocco di entrambi gli essiccatori.

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.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>30 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

### 2.5.6.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

#### Aria Strumenti e servizi

Sulla base di dati relativi a impianti simili sono stati così considerati i seguenti consumi:

- 3 Sm<sup>3</sup>/h per valvole di controllo;
- 1 Sm<sup>3</sup>/h per valvole di intercettazione.

Per il calcolo del consumo d'aria strumenti e servizi si riporta la seguente tabella dove sono elencati i consumi d'aria per le valvole di controllo durante le 2 fasi (iniezione/erogazione) e per tutte le BDV/SDV secondo gli scenari di: start up, shutdown e cambio fase iniezione/erogazione.

	Valvole di controllo FLOWLINE		Valvole di controllo	
	Erogaz	Iniez	Erogazione	Iniezione
n°	20	20	62	23
Sm <sup>3</sup> /h	60	60	186	69
<b>BDV/ SDV (Totale valvole 309)</b>				
	Cambio erogaz/ iniez (1)		Start up (2)	Shut down(3)
n°	279		180	180
Sm <sup>3</sup> /h	279		270	180
<b>Sm<sup>3</sup>/h totale EROGAZIONE</b>			<b>525</b>	
<b>Sm<sup>3</sup>/h totale INIEZIONE</b>			<b>408</b>	

(1) Le valvole che vanno azionate per modificarne la posizione sono relative alle seguenti unità: 130, 360, 380, 420, 510. Inoltre modificheranno la loro posizione 10 valvole dell'unità 310 e la metà delle valvole dell'unità 410.

(2) L'unità dimensionante risulta essere la 130, con 180 valvole.

(3) L'unità dimensionante risulta essere la 130, con 180 valvole.

Il calcolo del flusso richiesto di aria strumenti è stato riferito all'assetto più conservativo dell'impianto e cioè considerando la fase di erogazione con ricompressione.

Sulla base di tale assunzione risultano i seguenti valori:

Consumo operativo aria strumenti 525 Sm<sup>3</sup>/h  
Consumo operativo aria servizi (pari al 10% del 52.5 Sm<sup>3</sup>/h consumo aria strumenti totale)

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>31 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

Aria per la rigenerazione dell'essiccatore: 20% max del consumo aria totale, ovvero 116 Sm<sup>3</sup>/h.

Si ottiene pertanto una portata massima di circa 693 Sm<sup>3</sup>/h.

Il punto di rugiada dell'aria @14 barg è -20°C.

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

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

#### Capacità polmoni di accumulo aria

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). Le dimensioni sono di seguito elencate, in cui è considerato un sovradimensionamento del 10%:

- 460-0-VA-001, aria strumenti centrale: 34 m<sup>3</sup>.

Tale volume è stato calcolato considerando il consumo d'aria maggiore per le Valvole di controllo, pari a 186 Sm<sup>3</sup>/h, che si ha in fase di erogazione.

- 460-0-VA-004, aria strumenti flowline in arrivo centrale: 11.4 m<sup>3</sup>.

Tale volume è stato calcolato considerando il consumo d'aria per le Valvole di controllo sulle flowline, pari a 60 Sm<sup>3</sup>/h, che si ha in fase di erogazione.

- 460-0-VA-003, aria servizi: 3.2 m<sup>3</sup>, considerando 10 minuti di hold-up.

- 460-0-VA-002, aria strumenti ESD: 49.2 m<sup>3</sup>.

Ai fini del calcolo del volume del Serbatoio Aria ESD, è stato considerato il volume maggiore derivante dai seguenti scenari:

- Start up
- Shut down
- Cambio di fase tra iniezione ed erogazione

Si è considerato un consumo di 1 Sm<sup>3</sup>/h per ogni cambio di posizione delle valvole non di controllo e 3 Sm<sup>3</sup>/h per le valvole di controllo.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>32 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

### Start up

Si è considerato di effettuare lo start up di una unità per volta. L'unità dimensionante risulta essere la 130, con 180 valvole.

Si considera per ogni valvola di dover riempire il barilotto e si considera un tempo di start up pari a 2 ore. Nella tabella sottostante sono riassunte le ipotesi fatte ed i risultati ottenuti.

#### **Startup**

Max n° valvole=	180
V aria barilotto=	3 Sm <sup>3</sup>
t carica=	2 h
V design serb=	47.5 m <sup>3</sup>

### Shut down

Poiché non è realistico considerare lo shut down dell'intera Centrale, si considera lo shut down di una singola unità per volta. Anche in questo caso l'unità dimensionante risulta essere la 130, con 180 valvole.

Nella tabella sottostante sono riassunte le ipotesi fatte ed i risultati ottenuti.

#### **shut down**

Max n° valvole=	180
V aria barilotto=	1 Sm <sup>3</sup>
V design serb=	31.7 m <sup>3</sup>

### Cambio erogazione/iniezione

Le valvole che vanno azionate per modificarne la posizione sono relative alle seguenti unità: 130, 360, 380, 420, 510. Inoltre modificheranno la loro posizione 10 valvole dell'unità 310 e la metà delle valvole dell'unità 410.

Nella tabella sottostante sono riassunte le ipotesi fatte ed i risultati ottenuti.

#### **cambio iniezione/erogazione**

Max n° valvole=	279
V aria barilotto=	1 Sm <sup>3</sup>
V design serb=	49.2 m <sup>3</sup>

Per 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.

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>33 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.5.7 Sistema di Generazione Energia Elettrica di Emergenza (Unità 480)

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

### 2.5.7.1 Descrizione

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

- Package del motogeneratore diesel (480-0-XZ-001) completo di filtri, serbatoio giornaliero e pompe di trasferimento del gasolio (due elettriche ed una manuale) per riempirlo, generatore elettrico (480-0-EG-001);
- Serbatoio di stoccaggio del gasolio (480-0-VA-001).

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.

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 carico al generatore sarà trasferito automaticamente e gradualmente, compatibilmente con il tempo di interruzione tollerato dalle utenze ed in base alle caratteristiche del generatore stesso.

Per lo stoccaggio del gasolio é previsto un serbatoio principale interrato (480-0-VA-001) e un serbatoio sopraelevato per l'alimentazione diretta del generatore facente parte della package.

### 2.5.7.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

La potenzialità indicativa del generatore elettrico sarà 1600 kVA.

Il consumo specifico di diesel del generatore elettrico è circa 0.2 kg/h/kVA.

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 m<sup>3</sup>.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>34 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.5.8 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.

### 2.5.8.1 Descrizione

#### Stoccaggio Acqua di strato

Le acque di strato che si accumulano nei separatori testa pozzo sono convogliate nel serbatoio acque di strato (510-0-TF-001). 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 (la percentuale di sali contenuti nell'acqua non è tale da portare il punto di congelamento dell'acqua ad una temperatura inferiore alla minima temperatura ambiente).

I vapori contenuti nel serbatoio saranno inviati alla candela (230-0-FD-004).

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

Il serbatoio sarà svuotato da un camion cisterna dalla vicina piazzola di carico autobotte.

#### Stoccaggio acqua metanolata

I drenaggi chiusi di tutte le apparecchiature, appartenenti a tutte le unità, si riversano nel serbatoio di stoccaggio acqua metanolata (510-0-VA-001). Tale serbatoio sarà interrato, polmonato con azoto, e provvisto di camicia di contenimento.

Le acque così accumulate sono poi inviate, mediante pompe verticali (510-0-PH-001 A/B), dal serbatoio all'autobotte per essere smaltite all'esterno.

La portata in ingresso viene misurata localmente e trasmessa a DCS. Sulla linea di mandata della pompa un trasmettitore/ indicatore di portata è necessario per la regolazione del caricamento dell'autobotte.

Sarà prevista una piazzola di carico a distanza minima dal serbatoio per il caricamento dell'autobotte.

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

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.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>35 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

### 2.5.8.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

#### Stoccaggio Acqua di strato

Il serbatoio 510-0-TF-001 è stato dimensionato considerando:

- Lo scarico di acqua di strato da 5 separatori testa pozzo con 1 m<sup>3</sup>/g di acqua massimo per ciascuno;
- Hold-up di 3 giorni.

Il volume utile risulta essere 15 m<sup>3</sup>.

#### Stoccaggio acqua metanolata

Il serbatoio 510-0-VA-001 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 risulta essere 253 m<sup>3</sup>.

Le pompe 510-0-PH-001 A/B, una operativa e una di riserva, sono state dimensionate per una portata di progetto di 80 m<sup>3</sup>/h ed una prevalenza di 11 m.

### 2.5.9 Sistema Acque Meteoriche (Unità 540)

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

#### 2.5.9.1 Descrizione

L'Unità 540 sarà costituita dalle seguenti apparecchiature

- Vasca Acque di prima pioggia e vasca di laminazione (540-0-TH-001);
- Pompa sommersa Acque Meteoriche (540-0-PS-001 A/B);
- Pompa svuotamento vasca laminazione (540-0-PS-002);
- Serbatoio Acque di prima pioggia (540-0-VA-001)

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

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>36 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

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. La vasca è installata sotto il piano di campagna ed è dotata di un trasmettitore di livello per segnalare altissimo livello. La pompa è di tipo sommerso, ed è fornita di pulsanti locali di avviamento e di arresto, oltre all'automatismo che la arresta per bassissimo livello nella vasca. Lo scarico della vasca tramite autobotte avverrà da piazzola vicina alla vasca 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.

#### 2.5.9.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

La vasca delle acque di prima pioggia risulta avere un volume utile di 260 m<sup>3</sup>. La portata di progetto e la prevalenza della relativa pompa(540-0-PS-001 A/B) è 60 m<sup>3</sup>/h e 25 m.

#### 2.5.10 Raccolta Drenaggi aperti impianti acque accidentalmente oleose (Unità 550)

##### 2.5.10.1 Descrizione

Il sistema costituito da un serbatoio (550-0-VA-001) e dalla relativa pompa di svuotamento (550-0-PH-001). 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 480-XZ-001);
- acqua di lavaggio durante la manutenzione del separatore di produzione (130-0-VS-021);

<b>Ciente</b>  	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>37 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

- acqua di lavaggio durante la manutenzione delle colonne di disidratazione (310-1/2/3-VJ-001);
- acqua di lavaggio durante la manutenzione delle Package di rigenerazione TEG (380-1/2/3-XX-001);
- acqua di lavaggio durante la manutenzione del serbatoio acque di strato (510-0-TF-001);
- 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.

Il serbatoio è dotato di sistema di segnalazione del livello collegato a DCS per gestire il funzionamento delle pompa in combinazione con il caricamento dell'autobotte.

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 alimentata da una pompa verticale fornita di pulsanti locali di avviamento e di arresto, e di arresto automatico per bassissimo livello nel serbatoio. Il carico dell'autobotte sarà effettuato da piazzola apposita ubicata nelle immediate vicinanze.

#### 2.5.10.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

Il serbatoio atmosferico delle acque reflue industriali 550-0-VA-001 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 m<sup>3</sup> e la pressione di progetto è 3.5 barg.

La pompa di svuotamento del serbatoio è dimensionata per una portata di progetto di 30 m<sup>3</sup>/h e una prevalenza di 12 m.

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>38 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.5.11 Sistema Gas Inerte (Unità 600)

### 2.5.11.1 Descrizione

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

- Polmonazione dei serbatoi di stoccaggio del metanolo (120-0-TF-001) dell'acqua metanolata (510-0-VA-001), delle acque di strato (510-TF-001), dei serbatoi di TEG rispettivamente di drenaggio, reintegro, rigenerato (380-0-TA-001, 380-0-TF-002, 380-0-TA-003);
- Pressurizzazione delle camicie di rivestimento dei serbatoi di stoccaggio del metanolo (120-0-TF-001), dell'acqua metanolata (510-0-VA-001), del gasolio (480-0-VA-001), dell'olio nuovo dei turbogruppi (640-0-VA-001), dell'olio di recupero dei turbogruppi (640-0-VA-002), delle acque reflue industriali della centrale (550-0-VA-001);
- Bonifica delle apparecchiature in fase di ispezione e manutenzione.

Il sistema di produzione azoto sarà basato su evaporazione di azoto liquido. Il serbatoio criogenico di azoto sarà gestito dal fornitore che si occuperà del ripristino del fluido sulla base di un contratto di fornitura azoto, noleggio e manutenzione dell'impianto.

Le apparecchiature dell'unità faranno parte della Package di produzione gas inerte, 600-XX-001, e saranno le seguenti:

- un serbatoio criogenico (600-0-VA-001);
- una pompa di alimentazione dell'azoto liquido (600-0-PA-001);
- un evaporatore (600-0-FZ-001) per mantenere la pressione nel serbatoio;
- un evaporatore alettato (600-0-FZ-002) per vaporizzare l'azoto che serve alle utenze;
- un riscaldatore elettrico (600-0-HA-001).

### 2.5.11.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

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.

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>39 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.5.12 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.

### 2.5.12.1 Descrizione

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:

- 1 serbatoio per l'olio nuovo (640-0-VA-001);
- 1 serbatoio per l'olio di recupero (640-0-VA-002);
- 1 pompa ad ingranaggi (640-0-PC-001) per lo scarico da autobotte dell'olio nuovo;
- 2 pompe ad ingranaggi (640-0-PC-002 A/B, una operativa e una di riserva) per il caricamento dell'olio alle casse di lubrificazione;
- 1 pompa ad ingranaggi (640-0-PC-003) per lo scarico di olio dalle casse di lubrificazione al serbatoio olio di recupero;
- 1 pompa ad ingranaggi (640-0-PC-004) per il carico dell'olio di recupero dal serbatoio all'autobotte;
- 1 filtro a cartuccia (640-0-CL-001) in mandata pompa 640-0-PC-003.

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). Le pompe di carico olio nei cassoni delle macchine potranno essere comandate anche da pulsanti posti in prossimità dei cassoni stessi, in una posizione dalla quale sia ben visibile il livello olio nel cassone. 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.

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>40 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

### 2.5.12.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

Ogni serbatoio ha una capacità geometrica di 15 m<sup>3</sup>, tale da far fronte allo svuotamento di una singola cassa di olio.

Le pompe sono state così dimensionate:

<b>Tabella 15: Portate e prevalenze pompe olio di lubrificazione</b>		
<b>Pompa</b>	<b>Portata di progetto [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Prevalenza [m]</b>
640-0-PC-001	12	5
640-0-PC-002 A/B	4	30
640-0-PC-003	4	25
640-0-PC-004	12	10

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>41 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

## 2.5.13 Sistema Acqua antincendio (Unità 730)

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

### 2.5.13.1 Descrizione

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 (TC-001).

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 (PA-002), una motopompa verticale di riserva azionata da motore diesel (PA-003), un sistema di pressurizzazione ad autoclave (autoclave VA-001 e compressore KA-001), con relativa pompa di alimentazione (PA-001) ed una vasca di stoccaggio dell'acqua antincendio (TC-001).

La pompa di alimentazione autoclave (pompa jockey, PA-001) ha il compito di mantenere la pressione nella rete di distribuzione acqua entro i limiti stabiliti, al fine di compensare eventuali perdite. La pompa jockey è la prima ad intervenire con il diminuire della pressione di rete; è avviata ed arrestata automaticamente da un pressostato (PSHL-001) posto sull'autoclave, che invia il segnale al quadro di controllo del compressore; quest'ultimo provvederà all'invio delle due soglie (di bassa pressione per la marcia e di alta pressione per l'arresto) al quadro di controllo della pompa jockey PA-001, che verrà azionata o fermata.

Sull'autoclave è posto un interruttore di alto e basso livello (LSHL-003) per l'avviamento e l'arresto del compressore. Con la condizione di bassa pressione nell'autoclave si ha il minimo livello dell'acqua nell'autoclave, mentre con l'alta pressione si ha il massimo livello. Con il passare del tempo l'acqua assorbendo l'aria, tenderebbe a riempire l'autoclave, per cui, per alto livello, si ha l'avvio del compressore tramite rispettivo quadro di controllo. Quando l'acqua ha raggiunto il livello di progetto, il compressore si arresta per basso livello.

Se la pressione della rete scende sotto il valore d'intervento della pompa jockey, i pressostati (PSL-007A/B) invieranno il segnale al quadro di controllo della pompa elettrica, il quale provvederà all'avvio della pompa. Il valore di set di tali pressostati è fissato a 7.7 bar (pari a 0.8 volte la pressione di mandata a valvola chiusa (9.6 bar) della pompa PA-002).

<b>Cliente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>42 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

La pompa PA-002 si fermerà per basso livello di acqua nella vasca antincendio, quando il livellostato (LSLL-007) invierà il segnale di arresto al quadro di controllo della stessa pompa.

Se la pressione di rete scende sotto il valore d'intervento dell'elettropompa PA-002, i pressostati (PSL-008A/B) inviano il segnale al quadro di controllo della motopompa PA-003, che verrà azionata. Il valore di set di tali pressostati è fissato a 5.8 bar, (pari a 0.6 volte la pressione di mandata a valvola chiusa (9.6 bar) della pompa PA-003). Una volta azionata la motopompa, sarà in funzione fino a che non sarà fermata manualmente.

Il livello di combustibile nel serbatoio del gasolio, per la motopompa PA-003, potrà essere letto con un indicatore di livello LG-005 e dovrà garantire un'autonomia di funzionamento pari a 6 ore (10.9.6. di UNI EN 12845:2009).

La pompa elettrica, la motopompa, e la pompa di alimentazione dell'autoclave sono protette contro il rischio di funzionamento a portata nulla con linee di riciclo fornite di orifici di restrizione.

#### Indicazioni di progetto

- Vasca antincendio (Esterna alla fornitura della package)  
Item: 730-0-TC-001  
Servizio: Vasca acqua antincendio  
Volume utile: 270 m<sup>3</sup>
- Pompa principale antincendio  
Item: 730-0-PA-002  
Servizio: Pompa per antincendio  
Numero: 1  
Fluido: Acqua  
Portata nominale: 135 m<sup>3</sup>/h  
Prevalenza: 80 m
- Pompa riserva antincendio  
Item: 730-0-PA-003  
Servizio: Motopompa antincendio  
Numero: 1  
Fluido: Acqua  
Portata nominale: 135 m<sup>3</sup>/h  
Prevalenza: 80 m
- Pompa autoclave  
Item: 730-0-PA-001  
Servizio: Pompa alimentazione autoclave  
Numero: 1  
Fluido: Acqua  
Portata nominale: 15 m<sup>3</sup>/h  
Prevalenza: 85 m
- Compressore autoclave  
Item: 730-0-KA-001

<b>Ciente</b>  <b>STOGIT</b>  <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>Progettista</b> 	<b>Commessa</b> <b>P-1434</b>	<b>Unità</b> <b>00</b>	
	<b>Località</b> <b>CENTRALE STOCCAGGIO GAS</b> <b>ALFONSINE (RA)</b>	<b>Doc. N.</b> <b>APS</b>	<b>PPG-0000-100</b>	
	<b>Progetto</b> <b>INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE</b> <b>DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS</b>	<b>Foglio</b> <b>43 di 43</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>	
<b>N. Documento Stogit:</b>				

Servizio: Compressore autoclave

Numero: 1

Fluido: Aria

- Serbatoio autoclave (le dimensioni saranno definite dal fornitore)

Item: 730-0-VA-001

Servizio: Autoclave acqua antincendio

Numero: 1