

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 1 di 33	Rev. 00
N. Documento Stogit:			

RELAZIONE DI PROCESSO AI FINI DEL RAPPORTO PRELIMINARE DI SICUREZZA

00	EMMISSIONE PER ENTI	G. Giordano	F. Bianchi	L. Fieschi	25/06/13
Rev.	DESCRIZIONE	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 2 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

INDICE

1	GENERALITA'	3	
	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
2	DESCRIZIONE DELL'INSTALLAZIONE	6	
	2.1 Unità 100 – Cluster	6	
2.1.1	Descrizione		6
2.1.2	Indicazioni di progetto e dimensionamento		7
	2.2 Unità 130 – Flowlines, Separatori di testa pozzo 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	9	
2.3.1	Descrizione		9
2.3.2	Indicazioni di progetto e dimensionamento		11
	(*) Portata da confermare a cura del fornitore della package di rigenerazione e del sistema trattamento effluenti.	12	
	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	15	
2.5.1	Sistema di Stoccaggio e Iniezione Metanolo (Unità 120)		15
2.5.2	Sistema di Candela e Blowdown (Unità 230)		16
2.5.3	Sistema di Rigenerazione TEG (Unità 380)		19
2.5.4	Sistema Gas Combustibile (Unità 420)		20
2.5.5	Sistema Aria compressa (Unità 460)		22
2.5.6	Sistema di Generazione Energia Elettrica di Emergenza (Unità 480)		26
2.5.7	Sistema Acque da Smaltire (Unità 510)		27
2.5.8	Sistema Acque Meteoriche (Unità 540)		28
2.5.9	Sistema Olio di Lubrificazione Compressore (Unità 640)		29
2.5.10	Sistema Acqua antincendio (Unità 730)		31

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 3 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

1 GENERALITA'

1.1 Introduzione

1.1.1 Caratteristiche dell'ubicazione

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

1.1.2 Configurazione dell'impianto

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

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

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, consisterà nell'inviare il gas stoccato, dopo averlo disidratato, alla rete di trasporto nazionale.

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

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 4 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

Aree Pozzo/Cluster (unità 100)

Tutti i pozzi apparterranno a un'area chiamata Area Cluster. La Tabella 1 indica il numero e il nome dei pozzi ad essa associati.

Tabella 1 - Aree Pozzo/Cluster

Aree Pozzo/Cluster	Nome Pozzi	Numero Pozzi
Area Cluster A	AI-33 (esistente) 34, 35, 36, 37	5

area Cluster A comprenderà cinque pozzi di stoccaggio.

Collegamento dei Cluster alla Centrale (Unità 130)

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

Unità di Trattamento (unità 310)

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

Unità di Compressione (unità 360)

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

Unità Ausiliarie

Sono essenzialmente:

- Sistema di Stoccaggio e Iniezione Metanolo (unità 120);
- Sistema di Rigenerazione TEG (unità 380);
- Sistema di Candela e Blowdown (unità 230);
- Sistema Gas Combustibile (unità 420);
- Sistema Aria Compressa (unità 460);

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 5 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

- Sistema di Generazione Energia Elettrica di Emergenza (unità 480);
- Sistema Smaltimento Acque (unità 510);
- Sistema Acque Meteoriche (unità 540);
- Sistema Olio di Lubrificazione Compressori (unità 640);

Collegamento alla rete Snam Rete Gas (unità 310)

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

1.1.3 Modi di funzionamento

Il Campo di Stoccaggio di Alfonsine è progettato per essere esercito in spresidio in "automatico a distanza" con possibilità di funzionamento anche in "automatico locale" e "manuale locale". L'esercizio in locale è eseguito dalla Sala Controllo del Campo di Stoccaggio, mentre l'esercizio a distanza è fatto dal Centro Dispacciamento Stogit di Crema/Sergnano.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 6 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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

Pressione operativa da/a SRG	35 bar g (min)
	65 bar g (max)
Temperatura operativa da/a SRG	< 50 °C
Punto di rugiada dell'acqua	< -5°C @70bar g
Punto di rugiada degli idrocarburi	< 0°C @70bar g

2 DESCRIZIONE DELL'INSTALLAZIONE

2.1 Unità 100 – Cluster

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

2.1.1 Descrizione

L'area cluster è definita in Tabella 1 (vedi paragrafo 1.1.2).

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

In ogni pozzo sono previsti:

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

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

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 7 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

2.1.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

Caratteristiche del giacimento:

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

Caratteristiche dei singoli pozzi:

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

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

Caso n°	T testa pozzo (°C)	P testa pozzo (bar g)	P consegna rete (bar g)
1	25	70	35
2	25	100	35
3	25	100	65

Per la fase di iniezione vedere la Tabella 4 nell'unità 360 – Compressione.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 8 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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

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

2.2.1 Descrizione

Fase di Erogazione

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

L'acqua di strato recuperata dai singoli separatori di testa pozzo è inviata nel Serbatoio di Stoccaggio Acqua Metanolata e Acque di Strato (510-0-VA-901), da cui è prelevata mediante autobotte per essere opportunamente smaltita. Una valvola FV di regolazione è installata a valle del separatore di testa pozzo con la funzione di ridurre la pressione del gas a un valore prossimo a quello di consegna alla rete SRG (a meno delle perdite di carico nell'Unità di Trattamento). La FV controlla inoltre la portata in uscita dal singolo pozzo. Qualora la pressione a testa pozzo diminuisca 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 l'Unità di Trattamento.

A seguito della laminazione effettuata dalle valvole di regolazione, in centrale, si ha condensazione dell'acqua di saturazione. Tale acqua separata nelle colonne è poi convogliata nel serbatoio di stoccaggio acqua metanolata e acque di strato (510-0-VA-901) da cui sarà poi smaltita tramite autobotte.

Fase di Iniezione

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

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 9 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

rete passa attraverso la valvola di controllo, in posizione 100% aperta e by-passando il separatore si immette nella flowline e dunque nel pozzo.

2.2.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

I separatori di testa pozzo (130-0-VS-901+905) 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% per le particelle liquide e solide con diametro maggiore di $5 \mu\text{m}$.

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 e 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 due linee di alimentazione alle colonne.

All'interno delle colonne verrà prevista una sezione di separazione per l'abbattimento di eventuali goccioline di liquido trascinato.

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

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, all'interno delle colonne, una sezione di scambio termico tra TEG rigenerato (fluido caldo) e gas trattato (fluido freddo).

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

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 10 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

Misura Fiscale gas movimentato

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

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.

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

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

Il 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).

Il gas prima di essere inviato al misuratore Fiscale 310-0-XZ-901 si stacca come gas combustibile ai motocompressori, all'unità di rigenerazione e al sistema trattamento effluenti (piloti della torcia calda di riserva e Termodistruttore).

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

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 11 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

2.3.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

Trattamento

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

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

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;
- una sezione di scambio termico con la corrente di TEG entrante
- 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.

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

fornitore deve garantire tale purezza.

Gli scambiatori 310-1/2-HA-901, posti all'interno delle colonne di disidratazione, raffreddano il TEG entrante da 50 a 40°C e hanno un duty operativo massimo pari a 6,1 KW.

Misura Fiscale 310-0-XZ-901

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

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 12 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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

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

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

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

Misura Fiscale 310-0-XZ-902 Gas Combustibile per Unità 380 e 230

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

(*) Portata da confermare a cura del fornitore della package di rigenerazione e del sistema trattamento effluenti.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 13 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

2.4 Unità 360 - Compressione

L'unità di compressione è costituita da due motocompressori alternativi a doppio stadio di compressione interrefrigerato, di recupero dalla "Centrale Gas Early Injection" di Bordolano.

2.4.1 Descrizione

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

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

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

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

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 è inviato agli scambiatori ad aria, in cui è raffreddato fino alla temperatura di 45°C, e inviato al collettore di mandata, da cui poi è 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 è preso a valle del refrigerante ad aria del secondo stadio e portato all'ingresso del primo stadio.

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 al motocompressore. In caso di sovrappressione, il motogruppo è automaticamente arrestato dalla chiusura rapida delle due SDV.

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

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 14 di 33	Rev. 00
N. Documento Stogit:			

2.4.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

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

Le macchine dovranno essere in grado di coprire il punto operativo della centrale, in fase di iniezione, riportato nella Tabella 4.

Tabella 4 – Punti di funzionamento da garantire in fase di iniezione				
Punto	P aspirazione MIN rete	T aspirazione norm.	WHTP P=Pi	Q di iniezione
N°	[bar g]	[°C]	[bar g]	[MSm ³ /g]
1	35	20	100	1.5

Il fornitore del compressore, di recupero dalla centrale di Bordolano, dovrà verificare il punto di funzionamento indicato e dovrà fornire la portata massima che la macchina sarà in grado di elaborare.

Filtri aspirazione compressori

Pressione di progetto	95 bar g
Temperatura di progetto	-20÷80°C
Grado di filtrazione (particelle > 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 di compressione è costituito da un compressore alternativo a due stadi interrefrigerati, di recupero dalla centrale Early Injection di Bordolano. Il compressore a doppio stadio e il relativo motore a gas costituiranno un'unica fornitura, mentre gli air-coolers servizi e interstadio costituiranno un'altra package di fornitura.

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

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 15 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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. L'unità di compressione contiene anche le packages XX-005, XX-006, XX-011 e XX-012 (serbatoi acqua per i motocompressori e i motori a gas).

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)

2.5.1.1 Descrizione

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

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 raggiungerà il valore minimo operativo di 70 bar g.

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

L'Unità sarà composta dalle seguenti apparecchiature:

- Serbatoio di stoccaggio metanolo (120-0-TF-901);
- Pompe per iniezione metanolo (120-0-PB-901 A/B).

2.5.1.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

Il metanolo proveniente da autobotte viene stoccato in un serbatoio interrato, il quale è polmonato con azoto in split range (tramite bombole posizionate nei pressi del serbatoio) e provvisto di una camicia di contenimento dell'azoto atto a garantire un'autonomia di 12 giorni.

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

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 16 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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

Temperatura operativa	20°C
Pressione operativa barg	0,2 bar g
Temperatura di progetto	70°C
Pressione di progetto	3.5 bar g + FV (full vacuum)

Ogni pompa è dotata di 5 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 2 (120-0-PB-901A/B, 1 operativa + 1 di riserva) dimensionate per una portata di progetto pari a circa 200 l/h.

In caso di guasto della pompa principale, verrà automaticamente attivata la pompa di riserva con relativa commutazione dei segnali.

Di seguito le condizioni operative e di progetto:

Temperatura massima operativa	25°C
Pressione massima operativa	100 bar g
Temperatura di progetto	-10/70°C
Pressione di progetto di iniezione	150 bar g

2.5.2 Sistema di Candela e Blowdown (Unità 230)

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

Il Termodistruttore avrà come riserva una torcia calda.

2.5.2.1 Descrizione

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

- Candela (230-0-FD-904);
- Termodistruttore e ventilatore ad aria (230-0-FD-905 e 230-0-KD-901);
- K.O. drum della candela fredda (230-0-VN-901) e K.O. drum del termodistruttore (230-0-VN-902);

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 17 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

- Pompe di svuotamento dei K.O. drum della candela fredda (230-0-PH-901 A/B) e del termodistruttore (230-0-PH-902 A/B);
- Torcia calda, di riserva al termodistruttore (230-0-FD-906).

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

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

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

Il sistema comprenderà:

- 1 gruppo bombole
- 1 quadro elettrico di segnalazione e comando
- 1 impianto di rilevazione fiamma

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

- sistema HIPPS per la protezione dalla sovrappressione nell'unità di compressione e nell'unità di trattamento;
- tubazioni 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 trattamento effluenti, composto da termodistruttore e ventilatore aria (230-0-KD-901), 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 Stoccaggio

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 18 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

Acqua Metanolata e Acqua di Strato 510-0-VA-901 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 causino PSD dell'impianto, per bassissimo livello blocchino le pompe di svuotamento dei K.O. drums stessi.

Le pompe dei K.O. drums potranno essere messe in marcia o arrestate sia da DCS, sia da locale che da telecontrollo 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).

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

Il volume geometrico del 230-0-VN-901 è stato stimato in 43 m³; la pompa di svuotamento, 230-0-PH-901 A/B, elabora una portata di progetto pari a 3 m³/h con una prevalenza di 1 bar, mentre la candela è stata stimata con un'altezza di 30 m e con un diametro di 420 mm.

Per il dimensionamento del K.O. drum del termodistruttore, che riceve gli scarichi continui e discontinui dell'unità 380, è stata stimata una portata di picco di 1500 kg/h (da confermare in fase d'ingegneria di dettaglio dai fornitori delle package di rigenerazione e dei serbatoi del TEG di reintegro). I collettori 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-902, è stato stimato in 6.2 m³ e la pompa 230-0-PH-902 A/B è stata dimensionata per una portata di progetto di 3 m³/h e per una prevalenza di circa 1 bar.

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 19 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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 due package di rigenerazione, ciascuna costituita dalle seguenti apparecchiature:

- 1 flash drum del TEG esausto (380- X-VH-901);
- 1 sistema filtrante TEG esausto (2 prefiltri, 380-X-CL-901/2, 1 a carbone, 380-X-CN-901 e 1 post-filtro, 380-X-CL-903);
- 1 scambiatore glicole esausto / rigenerato (380-X-HA-901);
- 1 colonna di rigenerazione (composta da ribollitore 380-X-FZ-901, sezione di distillazione, 380-X-VJ-901; colonna di stripping con fuel gas, 380-X-VE-901);
- 2 pompe TEG rigenerato di tipo alternativo (380-X-PB-901 A/B, 1 operativa e 1 di riserva);
- 1 refrigerante ad aria per il TEG rigenerato (380-X-HC-901).

Fanno parte dell'unità ma non della package :

- un serbatoio per lo stoccaggio del TEG di reintegro (380-0-TF-901), con pompe per il reintegro (380-0-PA-902 A/B) nei Flash Drum TEG esausto;

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

Il TEG viene filtrato per eliminare impurezze e depositi carboniosi, che possono formarsi per degradazione, nei filtri 380-1/2-CL-901/2, 380-1/2-CL-903 e 380-1/2-CN-901. Prima di essere alimentato in colonna il TEG esausto si preriscalda col TEG rigenerato caldo attraverso lo scambiatore 380-1/2-HA-901.

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

Infine il TEG così riconcentrato, viene mandato tramite pompe alternative (380-1/2-PB-901A/B) e successivo raffreddamento con air cooler (380-1/2-HC-901) alle rispettive colonne di disidratazione. Eventualmente viene reintegrato delle eventuali perdite nel circuito tramite TEG fresco con la pompa 380-0-PA-902 A/B.

Il ribollitore della colonna di rigenerazione e la colonna di stripping sono alimentati con il gas servizi, proveniente dall'unità 310 (sistema di

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 20 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

misura fiscale), 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 1000 kg/h con una portata di progetto pari a 1100 kg/h. La purezza richiesta per il TEG rigenerato è del 99.6% mol. Tali valori dovranno essere comunque verificati dal fornitore delle colonne di disidratazione.

Serbatoi e pompe TEG

Il serbatoio del TEG di reintegro, 380-0-TF-901 è di tipo orizzontale e anch'esso polmonato con azoto tramite sistema a bombole di azoto poste vicino al serbatoio. Per il dimensionamento, è stato considerato un volume geometrico di 8.8 m³. 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 due package è pari a circa 1 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-902 A/B, una operativa ed una di riserva, è stata considerata una portata di progetto di 2 m³/h e una prevalenza di 50 m.

2.5.4 Sistema Gas Combustibile (Unità 420)

2.5.4.1 *Descrizione*

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

- 2 skid riduzione della pressione, uno per ogni linea di alimentazione del gas combustibile al motore a gas, 420-1/2-XY-901;
- 2 misuratori fiscali di portata (uno per ogni linea di alimentazione del gas combustibile del motore a gas);
- 2 filtri gas combustibile a cartuccia 420-1/2-CL-901 (uno per ogni linea di alimentazione del gas combustibile del motore a gas).

Il gas combustibile prelevato a monte del sistema di misura fiscale, unità 310, sul collettore in ingresso alla centrale di compressione viene

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 21 di 33	Rev. 00
N. Documento Stogit:			

inviato ai riduttori di pressione di ogni linea di gas combustibile inviato ai due motori a gas.

Il gas combustibile viene poi misurato fiscalmente su ogni linea con un sistema di misura fiscale con indicazione di portata, pressione e temperatura successivamente filtrato (420-1/2-CL-901) ed in seguito alimentato ai motori a gas.

La pressione 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 sono protetti per alta pressione da PSV (lo scarico sarà convogliato al sistema di blowdown alla candela).

2.5.4.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

Il consumo di gas combustibile ai due motori a gas dipende dal punto di funzionamento. Il dimensionamento è stato fatto sulla base della portate che andranno poi verificate dal fornitore del compressore.

Tabella 13: Consumi di gas per singola macchina	
Potenza compressori	Portata volumetrica*
MW	Std ³ /h
1.18	352
1.21	426
4	1069
4	1264

*: stimata.

NB: Tutte le portate dovranno essere confermate dal fornitore dei compressori.

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

Caratteristiche delle apparecchiature

I filtri 420-1/2-CL-901 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 10% al 100%.

Portata massima operativa: 1265 Sm³/h

Portata di progetto: 3500 Sm³/h

Il sistema di misura fiscale dei motori a gas, 420-1/2-XZ-901, sono costituiti da linee di misura dimensionate per il 3500 Sm³/h ognuno. 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

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 22 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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	3500 Sm ³ /h
Capacità minima misurata fiscalmente	100 Sm ³ /h
Pressione di progetto	18 barg
Temperatura di progetto	-45/80°C
Pressione operativa	4 barg
Temperatura operativa	<50°C

2.5.5 Sistema Aria compressa (Unità 460)

2.5.5.1 Descrizione

L'Unità 460 sarà costituita da:

- Package di produzione dell'aria compressa, 460-0-XY-001, con n° 2 Compressori (tipologia da definire in fase d'ingegneria di dettaglio), 460-0-KC-901 A/B (uno operativo ed uno di riserva) e n° 2 Refrigeranti ad aria (460-0-HC-901 A/B) con due filtri, 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-902, a servizio dei compressori;
- Serbatoio di accumulo per gli strumenti in centrale (460-0-VA-901);
- Serbatoio di accumulo aria attuatori (460-0-VA-902) per valvole governate da ESD (SDV e BDV);
- Serbatoio di accumulo aria servizi (460-0-VA-903);
- Accumulatore aria avviamento per la partenza dei motori a gas di recupero dalla centrale di Bordolano VA-014.

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

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

All'uscita dei compressori, l'aria raffreddata sarà inviata a circa 35 barg accumulatore aria avviamento, ridotto in pressione a circa 12 barg e inviato alla package di essiccamento dove verrà poi utilizzata sia come aria servizi (in officina, nell'area di processo e nell'area ausiliari), sia

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 23 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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 (Al₂O₃), 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.

2.5.5.2 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 Sm³/h per valvole di controllo;
- 1 Sm³/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	
		Erogazione	Iniezione
n°		39	13
Sm ³ /h		117	39
BDV/ SDV (Totale valvole 103)			
	Cambio erogaz/ iniez (1)	Start up (2)	Shut down(3)
n°	86	35	35
Sm ³ /h	86	53	35
Sm³/h totale EROGAZIONE		203	
Sm³/h totale INIEZIONE		125	

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 24 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

(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 6 valvole dell'unità 310.

(2) L'unità dimensionante risulta essere la 130, con 35 valvole.

(3) L'unità dimensionante risulta essere la 130, con 35 valvole.

Sulla base di tale assunzione risultano i seguenti valori:

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

Aria per la rigenerazione dell'essiccatore: 20% max del consumo aria totale, ovvero 45 Sm³/h.

Si ottiene pertanto una portata massima di circa 268 Sm³/h a cui vanno anche aggiunti 18 Sm³/h per l'avviamento dei motori a gas. La portata totale così risulta 286 Sm³/h

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

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

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

Capacità polmoni di accumulo aria

L'accumulatore aria avviamento (VA-014) ha una capacità geometrica di 4.4 m³ di recupero dalla centrale di Bordolano.

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-901, aria strumenti centrale: 21.3 m³.

Tale volume è stato calcolato considerando il consumo d'aria maggiore per le Valvole di controllo, pari a 117 Sm³/h, che si ha in fase di erogazione.

- 460-0-VA-903, aria servizi: 1.3 m³, considerando 10 minuti di hold-up.

- 460-0-VA-902, aria strumenti ESD: 15.1 m³.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 25 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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 Sm³/h per ogni cambio di posizione delle valvole non di controllo e 3 Sm³/h per le valvole di controllo.

Start up

Si è considerato di effettuare lo start up di una unità per volta. L'unità dimensionante risulta essere la 130, con 35 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=	35
V aria barilotto=	3 Sm ³
t carica=	2 h
V design serb=	9.2 m ³

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 35 valvole.

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

shut down

Max n° valvole=	35
V aria barilotto=	1 Sm ³
V design serb=	6.1 m ³

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 26 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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 6 valvole dell'unità 310.

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

cambio iniezione/erogazione

Max n° valvole=	86
V aria barilotto=	1 Sm3
V design serb=	15.1 m3

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.

2.5.6 Sistema di Generazione Energia Elettrica di Emergenza (Unità 480)

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

2.5.6.1 Descrizione

Parte del sistema è di recupero dalla centrale di Bordolano

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

- Package del motogeneratore diesel (480-0-XZ-901) completo di filtri, serbatoio giornaliero per riempirlo, generatore elettrico (480-0-EG-901);
- Serbatoio di stoccaggio del gasolio di recupero

Il trasferimento del gasolio avviene per gravità.

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.

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 27 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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 è previsto un serbatoio principale di recupero dalla centrale di Bordolano (VA-022) e un serbatoio per l'alimentazione diretta del generatore facente parte della package.

2.5.6.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

La potenzialità indicativa del generatore elettrico sarà 800 kVA.

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

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

La capacità di tale serbatoio risulta di 8.4 m³.

2.5.7 Sistema Acque da Smaltire (Unità 510)

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

2.5.7.1 Descrizione

Stoccaggio acqua metanolata e acque di strato

Le acque di strato che si accumulano nei separatori testa pozzo e i drenaggi chiusi di tutte le apparecchiature così come l'acqua metanolata raccolta sui fondi delle colonne, appartenenti a tutte le unità, si riversano nel serbatoio di stoccaggio acqua metanolata e acque di strato (510-0-VA-901). Tale serbatoio sarà interrato, polmonato con azoto tramite bombole posizionate nei pressi del serbatoio, e provvisto di camicia di contenimento.

Le acque così accumulate sono poi inviate, mediante pompe verticali (510-0-PH-901 A/B), dal serbatoio all'autobotte per essere smaltite all'esterno.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 28 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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.

2.5.7.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

Stoccaggio acqua metanolata e acque di strato

Il serbatoio 510-0-VA-901 ha una capacità geometrica di 23.2 m3 considerando che dovrà recuperare sia l'acqua di stato dai separatori sia l'acqua metanolata che si separa nelle colonne di disidratazione. Con questa configurazione il serbatoio avrà un hold up di circa 7-10 gg.

Le pompe 510-0-PH-901 A/B, una operativa e una di riserva, sono state dimensionate per una portata di progetto di 10 m³/h ed una prevalenza di 10 m.

2.5.8 Sistema Acque Meteoriche (Unità 540)

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

2.5.8.1 Descrizione

L'Unità 540 sarà costituita dalle seguenti apparecchiature

- Vasca Acque di prima pioggia e vasca di laminazione (540-0-TH-901);
- Pompa sommersa Acque Meteoriche (540-0-PS-901 A/B);
- Pompa svuotamento vasca laminazione (540-0-PS-902);
- Serbatoio Acque di prima pioggia (540-0-VA-901)

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 29 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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

Le acque raccolte dovranno essere analizzate e, qualora risultassero contaminate, saranno inviate, tramite camion cisterna, ad un impianto di trattamento. Nei casi in cui non sia possibile analizzarle entro le 48 - 72 ore successive alla raccolta, saranno convogliate nell'apposito serbatoio di raccolta (serbatoio acque meteoriche) realizzato in vetroresina, e dimensionato per contenere l'intera capacità della vasca acque di prima pioggia. 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 atta ad inviarle al corpo recettore senza eccedere la portata massima imposta dalla normativa regionale in materia. La presenza della pompa di svuotamento della vasca di laminazione garantirà l'effettivo svuotamento

2.5.8.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

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

La portata di progetto e la prevalenza della relativa pompa(540-0-PS-901 A/B) è 20 m³/h e 20 m.

2.5.9 Sistema Olio di Lubrificazione Compressore (Unità 640)

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

2.5.9.1 Descrizione

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

Il sistema sarà composto da:

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 30 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

- 1 serbatoio olio lubrificante manovellismi di recupero dalla centrale di Bordolano per il motocompressore KB-021 (VA-011);
- 1 serbatoio olio lubrificante cilindri di recupero dalla centrale di Bordolano per il motocompressore KB-021 (VA-012);
- 1 serbatoio olio lubrificante manovellismi di recupero dalla centrale di Bordolano per il motocompressore KB-022 (VA-017);
- 1 serbatoio olio lubrificante cilindri di recupero dalla centrale di Bordolano per il motocompressore KB-022 (VA-018);
- 1 separatore di recupero dalla centrale di Bordolano per il motocompressore KB-021 (VA-013);
- 1 separatore di recupero dalla centrale di Bordolano per il motocompressore KB-022 (VA-016);
- 1 serbatoio per l'olio di recupero (640-0-VA-901);

I serbatoi olio lubrificante manovellismi e cilindri dei rispettivi motocompressori invieranno l'olio alle macchine. L'olio ad alta pressione andrà nei separatori VA-013 e VA-014 e infine nel serbatoio interrato 640-0-VA-901 e successivamente recuperato tramite autobotte. Il serbatoio interrato è dotato di camicia di rivestimento con azoto che verrà riempita tramite dispositivo portatile. Ciascun serbatoio sarà provvisto di indicazione locale e a DCS del livello.

2.5.9.2 Indicazioni di progetto e dimensionamento

Il serbatoio olio lubrificante manovellismi (VA-011) per il KB-021 ha un volume geometrico di 0,8 m³

Il serbatoio olio lubrificante manovellismi (VA-017) per il KB-022 ha un volume geometrico di 0,8 m³

Il serbatoio olio lubrificante cilindri (VA-012) per il KB-021 ha un volume geometrico di 0,8 m³

Il serbatoio olio lubrificante cilindri (VA-018) per il KB-022 ha un volume geometrico di 0,8 m³

I due separatori VA-013 e VA-016 hanno una capacità ognuno di 0,1 m³

Il serbatoio interrato per il recupero olio 640-0-VA.901 ha una capacità di 2,3 m³

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 31 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

2.5.10 Sistema Acqua antincendio (Unità 730)

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

2.5.10.1 Descrizione

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

E' stata realizzata una rete antincendio ad acqua, con idranti alimentati da un gruppo pompe che prelevano l'acqua da una vasca prefabbricata interrata (TC-901).

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

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

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

Il sistema antincendio è costituito da una pompa verticale elettrica (PA-902), una motopompa verticale di riserva azionata da motore diesel (PA-903), un sistema di pressurizzazione ad autoclave (autoclave VA-901 e compressore KA-901), con relativa pompa di alimentazione (PA-901) ed una vasca di stoccaggio dell'acqua antincendio (TC-901).

La pompa di alimentazione autoclave (pompa jockey, PA-901) ha il compito di mantenere la pressione nella rete di distribuzione acqua entro i limiti stabiliti, al fine

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 32 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

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 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-901, che verrà azionata o fermata manualmente.

Sull'autoclave è posto un interruttore di alto e basso livello per l'avviamento e l'arresto del compressore. Con la condizione di bassa pressione nell'autoclave si ha il massimo livello dell'acqua nell'autoclave, mentre con l'alta pressione si ha il minimo 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, dei pressostati 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-902).

La pompa PA-902 si fermerà solo manualmente da quadro locale.

Se la pressione di rete scende sotto il valore d'intervento dell'elettropompa PA-902, altri pressostati invieranno il segnale al quadro di controllo della motopompa PA-903, 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-903). 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-903, potrà essere letto con un indicatore di livello 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 orifizi di restrizione.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434-01	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPG-0000-101	
	Progetto INGEGNERIA PER ENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS FASE 1	Foglio 33 di 33	Rev. 00	
N. Documento Stogit:				

Indicazioni di progetto

- Vasca antincendio (Esterna alla fornitura della package)
Item: 730-0-TC-901
Servizio: Vasca acqua antincendio
Volume utile: 270 m3
- Pompa principale antincendio
Item: 730-0-PA-902
Servizio: Pompa per antincendio
Numero: 1
Fluido: Acqua
Portata nominale: 135 m3/h
Prevalenza: 80 m
- Pompa riserva antincendio
Item: 730-0-PA-903
Servizio: Motopompa antincendio
Numero: 1
Fluido: Acqua
Portata nominale: 135 m3/h
Prevalenza: 80 m
- Pompa autoclave
Item: 730-0-PA-901
Servizio: Pompa alimentazione autoclave
Numero: 1
Fluido: Acqua
Portata nominale: 15 m3/h
Prevalenza: 85 m
- Compressore autoclave
Item: 730-0-KA-901
Servizio: Compressore autoclave
Numero: 1
Fluido: Aria
- Serbatoio autoclave (le dimensioni saranno definite dal fornitore)
Item: 730-0-VA-901
Servizio: Autoclave acqua antincendio
Numero: 1