

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 1 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

FILOSOFIA DI CONTROLLO

03	EMMISSIONE FINALE – REVISIONATO DOVE INDICATO	G. Carbone	F. Bianchi	L. Fieschi	18/03/13
02	REVISIONATO DOVE INDICATO - IMPLEMENTATI I COMMENTI DEL CLIENTE	P. Fusco	F. Bianchi	L. Fieschi	16/10/12
01	RIEMMISSIONE PER APPROVAZIONE	P. Trofa	F. Bianchi	G. Di Natale	03/07/12
00	EMMISSIONE PER APPROVAZIONE	P. Fusco	F. Bianchi	G. Di Natale	30/03/12
Rev.	DESCRIZIONE	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 2 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

INDICE

1	INTRODUZIONE	4	
2	CONTROLLO	4	
	2.1 Filosofia generale di controllo	5	
	2.2 Fase di erogazione	7	
2.2.1	Clusters e Flowline		7
2.2.2	Sistema di iniezione metanolo		8
2.2.3	Trattamento		8
2.2.4	Fase di erogazione con ricompressione		8
	2.3 Fase di iniezione	9	
2.3.1	Compressione		9
2.3.2	Flowline e Clusters		10
3	SERVIZI E CONTROLLO	11	
	3.1 Sistema aria compressa	11	
	3.2 Sistema di produzione e distribuzione acqua calda	11	
	3.3 Sistema smaltimento acque	12	
	3.4 Sistema rigenerazione TEG	13	
	3.5 Sistema gas combustibile	13	
	3.6 Sistema gas inerte	13	
	3.7 Sistema olio di lubrificazione turbogruppi	14	
	3.8 Sistema generazione energia elettrica	14	
4	FILOSOFIA DI AVVIAMENTO	15	
	4.1 Primo avviamento	15	
4.1.1	Procedura di avviamento in erogazione		15
4.1.2	Procedura di avviamento in iniezione		16
	4.2 Avviamento dopo fermata con impianto pressurizzato	16	
	4.3 Avviamento dopo fermata con impianto depressurizzato	16	
5	FERMATA	17	
	5.1 Fermata programmata	17	
	5.2 Fermata di emergenza	17	
	5.3 Logiche di Blocco	18	
	5.4 Modalità di attivazione dei blocchi	19	

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 3 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

5.4.1	Blocco ESD	19
5.4.2	PSD	20
5.4.3	USD	20
5.4.4	LSD	21

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 4 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

1 INTRODUZIONE

Scopo del presente documento è descrivere le modalità di controllo della Centrale di Stoccaggio Gas di Alfonsine, definendo le indicazioni di base che dovranno essere sviluppate durante l'ingegneria di dettaglio.

Per ognuna delle modalità di esercizio (erogazione e iniezione), nel presente documento verranno descritte le modalità di controllo.

Per il funzionamento dell'impianto si possono individuare le seguenti unità funzionali:

1. Aree Pozzo / Cluster
2. Unità di Trattamento
3. Unità di Compressione
4. Unità Ausiliarie
5. Collegamento alla rete Snam Rete Gas

2 CONTROLLO

La centrale di Stoccaggio Gas di Alfonsine sarà progettata per essere esercita in "automatico a distanza", con possibilità di funzionamento in "automatico locale" e "manuale locale". L'esercizio in locale viene effettuato da Sala Controllo della centrale di stoccaggio, mentre l'esercizio a distanza viene fatto dal centro di dispacciamento Stogit di CREMA/ SERGNANO per consentire la gestione da remoto con impianto non presidiato.

La centrale deve essere gestita da un sistema di controllo integrato fornito dallo stesso costruttore (SICCS). Il sistema di controllo integrato va dotato di collegamenti digitali ridondati ad altri sistemi di Sala Controllo. Sono previsti collegamenti ai seguenti sistemi:

- Sistema HIPPS
- SCRE
- SCU (sistema di controllo compressione)
- SME (sistema di monitoraggio emissioni)
- EMS
- Centraline elettro-idrauliche di testa pozzo
- Sistema di acquisizione trasmettitori NT
- Quadro Antincendio Candela
- Quadro Antincendio a saturazione (Inergen)
- SCADA Dispacciamento
- Telediagnostica unità di compressione
- Teleassistenza sistema di controllo integrato

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 5 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

2.1 Filosofia generale di controllo

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

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

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

Si deve prevedere una stazione per il monitoraggio meteorologico dotata di sensori di temperatura, umidità, precipitazione, velocità, direzione del vento.

La logica del sistema di controllo DCS dovrà essere strutturata considerando 4 diversi livelli di automazione (1°, 2°, 3° e 4° livello), dove il 4° livello rappresenta il massimo grado di automazione. Ogni livello dovrà avere un compito e delle funzionalità ben precise e dovrà essere situato in un preciso rapporto gerarchico con gli altri livelli. In particolare i livelli superiori si dovranno appoggiare ai servizi del livello inferiore per portare a termine i loro compiti e gli scambi di informazioni dovranno avvenire tra livelli adiacenti.

La struttura gerarchica a più livelli è in grado di assicurare l'affidabilità della trasmissione dei dati.

Al 1° livello appartengono tutte le logiche combinatorie, necessarie alla gestione dei singoli organi fisici (come macchine, riscaldatori, valvole, packages) e virtuali (regolatori e selettori e segnali).

Fanno parte del 2° livello le logiche sequenziali atte a gestire parti di impianto complesse costituite da organi semplici (come pozzi e flowlines).

Il 3° livello attiva l'elaborazione della sequenza di gestione e ottimizzazione dell'impianto per raggiungere l'obiettivo richiesto, mentre il 4° livello sceglie il tipo di modalità di esercizio dell'impianto (erogazione o iniezione).

Il sistema di sicurezza (ESD & FG) deve essere progettato in accordo con le normative standard internazionali IEC 61508 e IEC 61511. Lo studio impiantistico deve stabilire il grado di sicurezza SIL da adottare. Devono risiedere in questa unità tutte le logiche di gestione blocchi impiantistici scatenati da incendio, avaria sensori, rottura condotte, e protezione apparecchiature.

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

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

Il sistema SCU fornito assieme all'Unità di Compressione, deve gestire e controllare in sicurezza il funzionamento delle logiche di regolazione e blocco dell'unità di compressione.

Da sala controllo è inoltre possibile durante l'erogazione mettere in marcia i treni di trattamento nonché esercirli singolarmente. E' altresì possibile mettere in marcia o fermare uno dei treni di

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 6 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

compressione nonché definire l'assetto degli stadi in serie e/o parallelo. Il sistema deve gestire tutte le unità ausiliarie.

Sempre da sala controllo è possibile effettuare, su comando dell'operatore, la fermata di un singolo pozzo mediante la chiusura della valvola wing di testa pozzo.

Allo stesso modo da sala controllo è possibile effettuare ogni altro comando di apertura/chiusura valvole.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 7 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

2.2 Fase di erogazione

2.2.1 Clusters e Flowline

La fase di erogazione è caratterizzata da un proprio assetto e da proprie logiche di controllo, mirate ad erogare dalla Centrale di Stoccaggio di Alfonsine una quantità di gas alla rete nazionale di distribuzione (SRG) in funzione della pressione del giacimento e della pressione di consegna.

Il sistema di Controllo Generale (DCS) riceve i segnali dai trasmettitori posti nelle varie unità.

Sulla base della pressione misurata nel pozzo è possibile decidere di aprire le valvole master, di fondo pozzo e la successiva valvola wing, per poter anche sezionare o meno la condotta.

Sulle linee testa pozzo vengono inviati a DCS i segnali relativi a pressione e temperatura.

Nella fase di start-up è prevista l'iniezione di metanolo a valle della wing valve mediante dispositivo portatile.

Il numero dei pozzi in esercizio sarà pari al numero di quelli aperti, incrementato di una unità, con capacità massima erogabile da ogni pozzo uguale ad 1 MSm³/g. In fase di ingegneria di dettaglio verranno definite le curve, attualmente preliminari (da criteri di progettazione: SALF-ZA-09000 rev. 3) per produrre l'algoritmo che lega pressione e portata da erogare dai pozzi.

La portata dei pozzi viene controllata dagli FC (130-0-FC-333 per il pozzo 33) ai quali il set point da remoto viene assegnato dalla sequenza di 4° livello. Gli FC controllano la valvole di regolazione 130-0-FV-XX3 poste sulle flowlines uscenti dal separatore testa pozzo. Q

Qualora la pressione di testa pozzo diminuisca sotto il valore minimo impostato, la valvola di regolazione, 130-0-FV-XX3, passerà in regolazione di pressione mediante filtro passa basso.

L'acqua separata nel 130-0-VS-0XX (ad esempio per il pozzo 33) è controllata in continuo misurando il livello. Per alto livello le valvole 130-0-LV-XX2 si aprono per scaricare l'acqua di strato prodotta (massimo 1 m³/giorno @70 barg) che sarà convogliata nel serbatoio delle acque di strato.

Nel caso in cui la quantità di acqua misurata risulti maggiore o uguale a 10 m³/g (dato da confermare in fase di ingegneria di dettaglio) si procederà alla chiusura del pozzo.

Sulle linee di uscita del gas dai separatori testa pozzo i PDI elaborano la differenza di pressione mediante i due trasmettitori di pressione rispettivamente a monte e a valle della valvola di regolazione e insieme con la misura di temperatura dopo la valvola, abilitano l'iniezione di metanolo per evitare la formazione di idrati con l'apertura delle 130-0-SDV-XX1.

Le valvole SDV che bypassano i separatori testa pozzo sono chiuse (130-0-SDV-334 per il pozzo 33).

Le valvole di regolazione 130-0-FV-XX3, inoltre, ridurranno la pressione ad un valore prossimo a quello di consegna alla rete SRG (a meno delle perdite di carico nell'unità di trattamento e del collegamento al gasdotto).

Le flowlines provenienti dai separatori testa pozzo confluiscono nel collettore di centrale che alimenta il separatore di produzione. A seguito della laminazione effettuata dalle valvole di regolazione 130-0-FV-XX3, la condensa derivante dall'acqua di saturazione sarà separata nel separatore di produzione 130-0-VS-021 e misurata in continuo aprendo per alto livello la valvola 130-0-LV-002. Se la temperatura del gas uscente dal separatore di produzione risulta inferiore a 3 °C la valvola a tre vie, 130-0-TV-001, si aprirà in modo tale da far passare il gas attraverso lo scambiatore 130-0-HA-001.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 8 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

2.2.2 Sistema di iniezione metanolo

Il sistema di iniezione metanolo opera in fase di erogazione ed è progettato per servire tutte le flowlines.

Il metanolo viene iniettato a monte di ogni valvola di regolazione, 130-0-FV-XX3, mediante 3 pompe dosatrici 120-0-PB-001 A/B/C (2 operative e una spare) dotate di 10 teste pompanti ciascuna.

Nel primo periodo di campagna dell'erogazione il consumo di metanolo è massimo in corrispondenza del massimo salto di pressione nella valvola di controllo e diminuisce progressivamente con l'esaurimento del gas da pozzo fino alla pressione di 70 barg.

Il sistema di iniezione è attivato in automatico dalla logica che apre il pozzo ed è funzione della pressione di testa pozzo.

Allo start-up è necessario iniettare metanolo per un tempo che verrà definito in ingegneria di dettaglio

I parametri per la definizione della portata di metanolo da iniettare sono:

- 1) Temperatura operativa del gas a valle della valvola di regolazione di portata
- 2) Portata gas
- 3) La portata di acqua libera nel gas.
- 4) Salto di pressione del gas.

Lo stroke della singola testa pompante è regolato solo manualmente. Il numero di giri è regolato in automatico dai segnali che arrivano dalle singole flowlines. Il numero dei giri può essere anche variato manualmente. La pressione in mandata pompe viene controllata riciclando metanolo al serbatoio di stoccaggio.

2.2.3 Trattamento

Il gas viene inviato al trattamento nelle colonne di disidratazione 310-VJ-001/2/3. La portata di gas viene controllata all'uscita di ogni colonna in cascata con la pressione misurata sul collettore d'ingresso all'unità di trattamento, mediante un sistema di ripartizione della portata

Il gas uscente da ciascuna colonna, a specifica (-10°C a 70 barg con 5°C di margine), scambia calore con il TEG rigenerato e va alla misura fiscale dove sarà misurato e consegnato alla rete.

Il livello di TEG in colonna viene controllato mediante le valvole di controllo 310-1/2/3- LV-101 posta sulla corrente di TEG esausto in uscita. Il gas così trattato attraversa la misura fiscale per andare poi a rete SRG. Nella fase iniziale dell'erogazione del caso 2, vista la bassa temperatura del gas in uscita dallo scambiatore 130-0-HA-001, il gas entrerà in colonna in assenza di TEG.

2.2.4 Fase di erogazione con ricompressione



Nel caso in cui le pressioni testa pozzo fossero tali da non consentire più l'erogazione nella rete SRG (45 barg <Ppozzi< 75 barg), il gas erogato, dopo essere stato disidratato nell'unità di trattamento sarà mandato all'unità di compressione e successivamente inviato alla rete SRG, previa misurazione fiscale.

Se il 130-0-PT-003 segnala bassa pressione tale per cui non è sufficiente garantire la consegna nell'intervallo di pressione designato (45÷75barg), il gas dopo trattamento sarà inviato a compressione mediante la chiusura della valvola 310-0-SDV-001 e l'apertura delle 310-0-SDV-003/4.

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 9 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

Il gas poi sarà compresso, secondo sequenza da definire in fase di ingegneria di dettaglio e inviato a misura fiscale mediante collettore, previa apertura della valvola 360-0-SDV-001/2.

2.3 Fase di iniezione

Il gas che arriva dal rete SRG, viene preventivamente misurato, compresso e inviato a stoccaggio nei pozzi.

2.3.1 Compressione

L'unità di compressione è costituita da tre treni di compressione a doppio stadio interrefrigerato atti a garantire tutti i punti di funzionamento elencati di seguito in tabella.

N° punto	P aspirazione minima (barg)	T gas aspirazione normale (°C)	WHTP P=Pi (barg)	Portata di iniezione (MSm ³ /g)
1	45	20	70	10
2	45	20	110	10
3	45	20	120	15
4	45	20	140	20
5	45	20	145	10
6	45	20	154	2.5

Il gas dal collettore di aspirazione viene ripartito tramite un sistema di "ripartizione del carico" ("load sharing") sui tre treni di compressione.

Il sistema di controllo dei compressori, SCU, deciderà, secondo la portata richiesta e la pressione di testa pozzo, la modalità di funzionamento degli stadi, serie o parallelo.

Per preservare i compressori da residui provenienti dalle tubazioni o da trascinalenti di liquido, il gas in aspirazione, passa preventivamente in un filtro di unità dedicato ad ogni treno di compressione.

Inoltre la linea di mandata del secondo stadio di compressione di ciascun treno e la linea di ricompressione hanno un sistema di protezione da sovrappressione (HIPPS), costituito da tre trasmettitori di pressione ridondanti, da una logica di controllo dedicata e da due valvole SDV sulla linea del gas che alimenta la turbina. Se due trasmettitori su tre individuano una sovrappressione, il turbogruppo è automaticamente arrestato dalla chiusura rapida delle due SDV.

Per ogni stadio è previsto un by-pass di riciclo corto, controllato dal sistema dedicato della macchina. Inoltre è previsto un riciclo di unità con valvola di antipompaggio. Il gas riciclato viene preso a valle del refrigerante ad aria, a valle del secondo stadio di compressione e portato all'ingresso del primo stadio.

Ogni treno di compressione può essere isolato dagli altri agendo sulle SDV poste a monte del filtro gas principale e sul collettore a valle del refrigerante del 2° stadio. Qualora il "load sharing" in base alla portata e alla pressione richiesta farà funzionare il numero di compressori necessari e in caso si escluderà i restanti agendo sulle valvole di sezionamento sopra descritte e quella posta in ingresso turbina.

Sulla linea in ingresso ai filtri gas principali è installato un trasmettitore di pressione differenziale, che inibirà l'apertura della valvola di sezionamento quando la pressione differenziale, misurata a monte ed a valle della valvola è alta. La pressurizzazione dell'unità di compressione prima dell'apertura della

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 10 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

valvola è effettuata mediante una linea di by-pass equipaggiata con una valvola attuata e controllata dal sistema di controllo (SICCS).

2.3.2 Flowline e Clusters

Il gas proveniente dal collettore di mandata compressione si immette sul collettore di centrale per essere poi ripartito sulle singole flowlines.

La valvola di regolazione 130-0-FV-XX3 sarà aperta al 100% mentre le valvole 130-0-SDV-XX6, installata sulla linea in ingresso al separatore testa pozzo, e 130-0-SDV-XX4, installata sulla linea di bypass del separatore, saranno rispettivamente chiusa e aperta.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 11 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

3 SERVIZI E CONTROLLO

3.1 Sistema aria compressa

Le logiche di controllo del sistema aria compressa, di seguito descritte, sono comuni alle due possibili modalità operative di erogazione ed iniezione.

Il sistema previsto in impianto è progettato per servire i seguenti collettori aria compressa:

- Rete distribuzione aria strumenti centrale
- Rete distribuzione aria strumenti ESD
- Rete distribuzione aria strumenti flowlines
- Rete distribuzione aria servizi

L'aria, compressa ed essiccata mediante le packages 460-XY-001 e 460-XY-002, viene stoccata nei serbatoi aria strumenti che provvedono ad inviare l'aria compressa ai rispettivi collettori. La descrizione delle logiche di controllo presenti all'interno delle package è a cura del fornitore della package, a cui si rimanda.

L'aria compressa in uscita dal serbatoio aria strumenti centrale (460-0-VA-001) viene depressurizzata, mediante le valvole auto regolatrici PCV-001 A e PCV-001 B, installate sul collettore aria strumenti centrale.

L'aria compressa in uscita dal serbatoio aria strumenti per ESD (460-0-VA-002) viene depressurizzata, mediante le valvole auto regolatrici PCV-002 A e PCV-002 B, installate sul collettore aria strumenti a ESD.

L'aria compressa in uscita dal serbatoio aria strumenti a flowlines (460-0-VA-004) viene depressurizzata, mediante le valvole auto regolatrici PCV-003 A e PCV-003 B, installate sul collettore aria strumenti centrale.

Tali valvole auto regolatrici mantengono costante la pressione del circuito agli utilizzatori a valle del sistema aria compressa.

3.2 Sistema di produzione e distribuzione acqua calda

Le logiche di controllo del sistema di produzione e distribuzione acqua calda, di seguito descritte, sono comuni alle due possibili modalità operative di erogazione ed iniezione.

Tale sistema è adibito alla produzione dell'acqua calda necessaria alle utenze di impianto. Il sistema è composto da una package di produzione e distribuzione acqua calda (410-0-XX-001), da due skid di riduzione di pressione del gas combustibile per le caldaie (410-0-XY-001 e 410-0-XY-002) e da due package di misura fiscale del gas (410-0-XZ-001 e 410-0-XZ-002). La descrizione delle logiche

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 12 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

di controllo presenti all'interno delle package su menzionate è a cura del fornitore della package, a cui si rimanda.

La pressione del gas combustibile ai bruciatori delle caldaie è garantita dalle PCV-101, PCV-201 e PCV-301 installate sulla linea del gas in ingresso ai bruciatori.

L'acqua di make up proveniente dalla rete, opportunamente ridotta in pressione mediante le valvole PCV-007 A e B, viene inviata insieme con l'acqua calda di ritorno dalle utenze alle caldaie presenti nella package 410-0-XX-001.

La portata di acqua calda inviata da ciascuna coppia di caldaie ai rispettivi collettori, è misurata sulla linea di mandata pompe e controllata mediante il controllore di portata posto sul ramo di ricircolo dell'acqua calda alle caldaie.

3.3 Sistema smaltimento acque

Le logiche di controllo del sistema di smaltimento acque, di seguito descritte, sono comuni alle due possibili modalità operative di erogazione ed iniezione.

Tale sistema è asservito allo smaltimento delle acque di strato e metanolate provenienti dalle unità della centrale gas.

Durante la fase di erogazione, la temperatura all'interno del serbatoio acque di strato (510-0-TF-001) viene controllata mediante la regolazione della portata di acqua calda al serpentino presente nel serbatoio.

Tale portata è controllata mediante il controllore TC-002 che riceve il segnale dal misuratore di temperatura TE-002 ed agisce sulla valvola di controllo TV-002.

La pressione all'interno del serbatoio acque di strato 510-0-TF-001 è garantita dal controllore di pressione PC-001 che al diminuire della pressione all'interno del serbatoio, apre la valvola di immissione dell'azoto. All'aumentare della pressione all'interno del serbatoio, si apre la PCV-001 che sfiata a termo distruttore, riducendo la pressione nel serbatoio.

La pressione all'interno della camicia del serbatoio di stoccaggio acqua metanolata è garantita dal controllore di pressione PC-002 che agisce in split range sulle valvole PV-002 A e PV-002 B. Al diminuire della pressione all'interno del serbatoio, viene aperta la valvola PV-002 A di immissione dell'azoto mentre all'aumentare della pressione all'interno del serbatoio viene aperta la valvola PV-002 B che sfiata a termo distruttore, riducendo la pressione nel serbatoio.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 13 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

3.4 Sistema rigenerazione TEG

Le logiche di controllo del sistema di rigenerazione TEG, di seguito descritte, fanno riferimento alla sola modalità operativa di erogazione.

La portata di TEG rigenerato viene controllata dai controllori 380--FC-011/012/013, in mandata pompe, 380-0-PB-003 A/B, che eventualmente riciclano in aspirazione pompe parte della portata.

La pressione all'interno del serbatoio TEG di drenaggio è garantita dal controllore di pressione PC-011 che agisce in split range sulle valvole PV-011 A e PV-011 B. Al diminuire della pressione all'interno del serbatoio, viene aperta la valvola PV-011 A di immissione dell'azoto mentre all'aumentare della pressione all'interno del serbatoio viene aperta la valvola PV-011 B che sfiata a termo distruttore, riducendo la pressione nel serbatoio.

La pressione all'interno del serbatoio TEG di reintegro è garantita dal controllore di pressione PC-020 che agisce in split range sulle valvole PV-020 A e PV-020 B. Al diminuire della pressione all'interno del serbatoio, viene aperta la valvola PV-020 A di immissione dell'azoto mentre all'aumentare della pressione all'interno del serbatoio viene aperta la valvola PV-020 B che sfiata a termo distruttore, riducendo la pressione nel serbatoio.

La pressione all'interno del serbatoio TEG rigenerato è garantita dal controllore di pressione PC-030 che agisce in split range sulle valvole PV-030 A e PV-030 B. Al diminuire della pressione all'interno del serbatoio, viene aperta la valvola PV-030 A di immissione dell'azoto mentre all'aumentare della pressione all'interno del serbatoio viene aperta la valvola PV-030 B che sfiata a termodistruttore, riducendo la pressione nel serbatoio.

La descrizione delle logiche di controllo presenti all'interno delle package di rigenerazione TEG (380-1-XX-001, 380-2-XX-001, 380-3-XX-001) è a cura del fornitore della package, a cui si rimanda.

3.5 Sistema gas combustibile

Le logiche di controllo del sistema gas combustibile, di seguito descritte, fanno riferimento alla sola modalità operativa di iniezione.

Il gas combustibile, prima di essere inviato alle turbine nell'unità di compressione, viene misurato mediante una package di misura fiscale, riscaldato, ridotto in pressione e filtrato. La descrizione delle logiche di controllo presenti all'interno delle package di misura fiscale 420-0-XY-001 è a cura del fornitore della package, a cui si rimanda.

3.6 Sistema gas inerte

Il sistema è costituito dalla package sistema gas inerte 600-0-XX-001. La descrizione delle logiche di controllo presenti all'interno della package è a cura del fornitore della package, a cui si rimanda.

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 14 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

3.7 Sistema olio di lubrificazione turbogruppi

Le logiche di controllo del sistema olio di lubrificazione a turbogruppi, di seguito descritte, fanno riferimento alla sola modalità operativa di iniezione.

La pressione all'interno della camicia del serbatoio olio di lubrificazione è garantita dalla valvola PCV-001 che, all'aumentare della pressione all'interno del serbatoio, sfiata all'atmosfera riducendo la pressione nella camicia del serbatoio.

La pressione all'interno della camicia del serbatoio olio di recupero è garantita dalla valvola PCV-002 che, all'aumentare della pressione all'interno del serbatoio, sfiata all'atmosfera riducendo la pressione nella camicia del serbatoio.

3.8 Sistema generazione energia elettrica

Le logiche di controllo del sistema olio di generazione energia elettrica, di seguito descritte, sono comuni alle due possibili modalità operative di erogazione ed iniezione.

La pressione all'interno della camicia del serbatoio stoccaggio gasolio motogeneratore è garantita dalla valvola PCV-001 che, all'aumentare della pressione all'interno del serbatoio, sfiata all'atmosfera riducendo la pressione nella camicia del serbatoio.

La descrizione delle logiche di controllo presenti all'interno della package motogeneratore 480-0-XZ-001 è a cura del fornitore della package, a cui si rimanda.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 15 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

4 FILOSOFIA DI AVVIAMENTO

Le sequenze di avviamento dell'impianto nei vari assetti, erogazione e compressione, nei vari casi di marcia e ricomprensione, saranno definiti in fase di ingegneria di dettaglio.

Le sequenze di tutte le possibili configurazioni dovranno tenere in considerazione gli intervalli dei principali parametri operativi come portata e composizione del gas, pressione del giacimento e pressione da/a SRG.

4.1 Primo avviamento

La procedura di avviamento sarà definita in fase d'ingegneria di dettaglio e si potrà procedere al primo avviamento dopo aver eseguito le attività di commissioning e controllo delle varie unità .

Per poter procedere con lo start-up, è necessario che i sistemi come le apparecchiature antincendio, il sistema di produzione energia di base, il sistema di controllo, i blocchi e tutti gli altri sistemi previsti al funzionamento dell'impianto siano pronti per operare.

4.1.1 Procedura di avviamento in erogazione

Di seguito è mostrata la sequenza preliminare delle attività in caso di avviamento nel caso di "erogazione gas dal giacimento" da confermare in fase di ingegneria di dettaglio:

1. Attivazione dell'unità 970 "Sistema di Controllo".
2. Attivazione dell'unità 980 "Sistema di sicurezza ESD".
3. Attivazione dell'unità 920 "Quadro principale di distribuzione 400V".
4. Attivazione dell'unità 460 "Aria Compressa".
5. Avviamento dell'unità 600 "Gas Inerte".
6. Avviamento dell'unità 230 "Sistema di blow down e candela".
7. Avviamento dell'unità 480 "Generazione Energia Elettrica di Emergenza".
8. Avviamento dell'unità 520 "Sistema acqua servizi".
9. Avviamento dell'unità 410 "Sistema produzione e distribuzione acqua calda".
10. Avviamento dell'unità 120 " Sistema di stoccaggio e iniezione metanolo".
11. Avviamento dell'unità 510 " Sistema raccolta drenaggi chiusi".
12. Avviamento dell'unità 540 " Sistema acque meteoriche".
13. Avviamento dell'unità 550 " Raccolta drenaggi aperti acque potenzialmente oleose".
14. Avviamento dell'unità 130 "Flowlines, separatori testa pozzo, separatore centrale di produzione e collettore centrale".
15. Avviamento dell'unità 310 "Trattamento e Misura fiscale".

La pressurizzazione dell'impianto verrà effettuato mediante SDV di by-pass fin quando non si ha più differenza di pressione tra monte e valle della valvola.

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 16 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

4.1.2 Procedura di avviamento in iniezione

Di seguito è mostrata la sequenza preliminare delle attività in caso di avviamento nel caso di "iniezione gas in giacimento" da confermare in fase di ingegneria di dettaglio:

1. Attivazione dell'unità 970 "Sistema di Controllo".
2. Attivazione dell'unità 980 "Sistema di sicurezza ESD".
3. Attivazione dell'unità 920 "Quadro principale di distribuzione 400V".
4. Avviamento dell'unità 460 "Aria Compressa".
5. Avviamento dell'unità 600 "Gas Inerte".
6. Avviamento dell'unità 230 "Sistema di blow down e candela".
7. Avviamento dell'unità 480 "Generazione Energia Elettrica di Emergenza".
8. Avviamento dell'unità 420 "Sistema gas combustibile", mediante gas da SRG e avviamento dell'unità 310 "Sistema di misura fiscale".
9. Avviamento dell'unità 410 "Sistema acqua calda".
10. Avviamento dell'unità 520 "Sistema acqua servizi".
11. Allineamento dell' unità 510 " Sistema raccolta drenaggi chiusi".
12. Allineamento dell' unità 540 " Sistema acque meteoriche".
13. Allineamento dell' unità 550 " Raccolta drenaggi aperti acque potenzialmente oleose".
14. Allineamento dell' unità 640 "Sistema olio lubrificazione turbogruppi".
15. Avviamento delle unità 360 "Unità di compressione".
16. Apertura delle condotte: unità 130.
17. Apertura delle teste pozzo: unità 100.

La pressurizzazione dell'impianto verrà effettuato mediante SDV di by-pass fin quando non si ha più differenza di pressione tra monte e valle della valvola.

4.2 Avviamento dopo fermata con impianto pressurizzato

A seguito della risoluzione della causa di fermata e del successivo resettaggio manuale delle logiche di blocco, l'impianto riprenderà la marcia secondo l'assetto impostato (iniezione o erogazione) eseguendo le operazioni che dovranno essere descritte in fase d'ingegneria di dettaglio.

4.3 Avviamento dopo fermata con impianto depressurizzato

Dopo la risoluzione della causa di fermata, si procederà al resettaggio manuale delle logiche di blocco e successivamente si proseguirà eseguendo le procedure di avviamento secondo la modalità iniezione o erogazione descritta nel paragrafo § 4.1.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 17 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

5 FERMATA

5.1 Fermata programmata

Come per le sequenze di avviamento, anche per le sequenze di fermata dell'impianto nei vari assetti, erogazione e compressione, nei vari casi di marcia e ricompressione, saranno definiti, con maggior precisione, in fase di ingegneria di dettaglio..

Le sequenze di tutte le possibili configurazioni dovranno tenere in considerazione gli intervalli dei principali parametri operativi come portata e composizione del gas, pressione del giacimento e pressione da/a SRG.

5.2 Fermata di emergenza

La centrale di stoccaggio gas di Alfonsine è un impianto che lavora ad alta pressione e opera con volumi di gas significativi. Le emissioni di gas incombusto devono essere ridotte al minimo tecnico, scopo del sistema di controllo è minimizzare, quanto più possibile, incidenti, derivanti da criticità di processo, che possano dar luogo a rilasci di gas in atmosfera, rendendo più efficiente e sicuro l'impianto.

Le finalità del sistema di sicurezza sono:

- Localizzazione e controllo di situazioni pericolose entro aree circoscritte, mediante attivazione di blocchi e sezionamento dell'impianto, prevenendo la degenerazione di un evento accidentale;
- Isolamento della centrale dalle flowlines e dai pozzi di stoccaggio;
- Minimizzazione della probabilità di innesco di idrocarburi a seguito di una perdita;
- Monitoraggio continuo e automatico per garantire la sicurezza del personale;
- Riduzione di scarichi di sostanze in atmosfera.

Il sistema dei blocchi (di processo o di emergenza) permette di:

- Arrestare le apparecchiature rotanti;
- Sezionare l'impianto mediante valvole di shut-down;
- Isolare elettricamente l'impianto;
- Convogliare eventuali scarichi di gas alla candela di sfiato (in caso di ESD o manutenzione, limitatamente alle aree interessate);

I pulsanti di blocco previsti nella Sala Controllo danno la possibilità agli operatori di attivare il livello di blocco adeguato ESD, PSD, USD, LSD.

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 18 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

5.3 Logiche di Blocco

Il sistema dei blocchi, di processo e di emergenza, è progettato in modo che l'impianto sia ripartito in sezioni. La tipologia di intervento dipenderà dalla gravità della situazione che ne determina il blocco. Il livello più alto di priorità, ESD, è associato al complesso di unità di processo e dei servizi; i livelli, PSD e USD, sono associati a sezioni di impianto; il livello LSD è dedicato a singole apparecchiature. Tutti gli allarmi ESD, PSD, USD, LSD vengono segnalati in campo, in sala controllo e al dispacciamento di Crema/ Sergnano.

Di seguito la descrizione delle logiche di blocco.

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

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

L'ESD determina i blocchi

- PSD 
- USD
- LSD
- depressurizzazione automatica dell'area o unità critica
- blocco delle utenze elettriche con conseguente disattivazione dei carichi non essenziali.

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

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

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

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

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

Cliente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 19 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

5.4 Modalità di attivazione dei blocchi

L'attivazione di un blocco può essere provocata da una causa legata ad un'azione di tipo manuale (da locale e da DCS) o automatica (attivazione di sensori di calore, di fumo, di miscela esplosiva e di gas tossico, attivazione da parte della strumentazione).

L'effetto della causa sarà la segnalazione ottica e/o acustica, sull'impianto e al centro di controllo, che precederà l'eventuale blocco.

Nel caso in cui l'impianto sia presidiato, la sequenza dei blocchi si attiverà a distanza tramite telecontrollo.

5.4.1 Blocco ESD

Attivazione manuale mediante:



- pulsanti manuali nelle aree delle installazioni;
- pulsanti dedicati posti in sala controllo;
- telecontrollo.

Attivazione automatica mediante:



- rilevatore di calore a tappi fusibili (per zona pozzi);
- rilevatore di calore a cavi termosensibili;
- rilevatore a termocoppia;
- rilevatori termovelocimetrici;
- rilevatori UV/IR;
- rilevatori di fumo ottico;
- rilevatore di gas combustibile nell'unità di compressione;
- sensori del sistema fire and gas dei cabinati;

Le azioni principali sono:



- allertamento ottico e acustico;
- chiusura valvole SDV(nei cluster viene attivata la chiusura oltre che della wing valve anche delle master e quelle di fondo pozzo)
- blocco senza depressurizzazione delle aree impianti non interessati;
- depressurizzazione dell'area/impianto interessato.



Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 20 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

5.4.2 PSD

L'attivazione del blocco PSD avviene, oltre che per intervento dell'ESD o per intervento manuale dell'operatore, anche per anomalie sui parametri di processo. In quest'ultimo caso le principali cause di blocco sono:

- bassissima pressione aria strumenti (logica 2003);
- fuori servizio sistema iniezione metanolo (solo in erogazione);
- Fuori servizio unità caldaia.
- altissimo livello in serbatoio di candela
- altissimo livello serbatoio acque di strato/acqua metanolata
- avaria sensori del sistema fire and gas
- altissima/bassissima pressione e bassissima temperatura collettore azoto
- Bassissima pressione linea a rete SRG (PSD impianto a monte);
- Altissima pressione linea a rete SRG (attiva PSD dell'impianto che genera pressione (cluster durante erogazione e impianto di compressione durante erogazione con ricompressione);

03

03

Per PSD l'impianto viene intercettato e rimane pressurizzato..

5.4.3 USD

03

I blocchi USD vengono attivati dai blocchi di emergenza ESD/PSD oppure per opera dell'operatore. Le principali azioni di blocco USD sono di seguito elencate:

1. Unità 100 – Pozzi

- bassissima pressione flowlines (USD);
- Alto ΔP flowlines (USD).

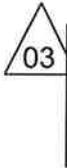
2. Unità 130 – Flowline, Separatori testa pozzo, Separatore di produzione e Collettore di centrale

- Altissimo livello separatore testa pozzo (USD);
- Alta portata media giornaliera di acqua nel separatore testa pozzo (USD);
- Altissimo livello separatore di produzione (USD);
- Alta portata media giornaliera di acqua nel separatore di produzione (USD);

03

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 21 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

3. Unità 360 – Unità di compressione



- blocchi dei compressori (USD);
- altissima pressione in mandata 2° stadio compressore (USD);
- altissimo livello filtro in aspirazione al compressore (USD);
- altissima temperatura gas in uscita dai refrigeranti ad aria (USD);

4. Unità 420 – Sistema Gas combustibile



- Altissimo livello filtri gas combustibile treni 1/2/3(USD).



5.4.4 LSD

I blocchi LSD vengono attivati dai blocchi locali causati dalla deviazione delle condizioni normali di esercizio.

Le principali azioni di blocco LSD sono di seguito elencate:

1. Unità 120 – Sistema di iniezione e stoccaggio metanolo

- Altissimo livello 120-0-TF-001 (LSD).

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

- Bassissimo livello separatore testa pozzo/separatore di produzione (LSD);

3. Unità 230 – Sistema di candela e Blow-down

- Bassissimo livello serbatoi (LSD);

4. Unità 410 – Sistema di acqua calda

- blocchi dei caldaia (LSD)

5. Unità 310 – Unità di trattamento

- Bassissimo livello colonna (LSD)

Ciente  STOGIT  SNAM RETE GAS	Progettista 	Commessa P-1434	Unità 00	
	Località CENTRALE STOCCAGGIO GAS ALFONSINE (RA)	Doc. N. APS	PPH-0000-001	
	Progetto INGEGNERIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS	Foglio 22 di 22	Rev. 03	
N. Documento Stogit: 0128-00-BPSH-12276				

6. Unità 360 – Unità di compressione

- bassissimo livello filtro (LSD)

7. Unità 460 – Sistema aria compressa

- Alta pressione mandata compressore (LSD).
- Bassa pressione aria (LSD)
- Alta pressione/temperatura mandata compressore (LSD)

8. Unità 480 – Sistema energia elettrica di emergenza

- Blocco pompa 480-PC-001 A o B(LSD).

9. Unità 510 – Sistema smaltimento acque

- Blocco pompa 510-PH-001 A o B(LSD)

10. Unità 540 – Sistema acque meteoriche

- Blocco pompa 540-PS-001 (LSD)

11. Unità 550 – Sistema drenaggi

- Blocco pompa 550-PH-001 (LSD)

12. Unità 640 – Sistema olio di lubrificazione turbogruppi

- Blocco pompa 640-PC-002 (LSD).
- Blocco pompa 640-PC-001 (LSD).
- Blocco pompa 640-PC-003 (LSD).
- Blocco pompa 640-PC-004 (LSD).