

Allegato C.4.1-B HAZOP Report

Doc. No. P0023964-1-H1 Rev.0 – Novembre 2021



Porto Vesme Virtual Pipeline

Rapporto Studio HAZOP

Doc. Nr. 100-LP-6875-0001-00

Cronologia Revisioni

Nr. Rev.	Emissione	Motivi per revisione	Parti revisionate
00	Emesso per Informazione		

Tabella Hold

Nr. Hold	Descrizione	Motivi per Hold	Note

Indice

1. INTRODUZIONE	4
1.1. Descrizione del Progetto.....	4
1.2. Scopo del Documento.....	5
2. RIFERIMENTI.....	6
2.1. Specifiche Saipem	6
2.2. Documenti di Progetto	6
2.3. Altri Riferimenti.....	6
3. DEFINIZIONI, ABBREVIAZIONI E ACRONIMI.....	7
3.1. Definizioni.....	7
3.2. Abbreviazioni e Acronimi.....	8
4. OBIETTIVI, METODOLOGIA E ORGANIZZAZIONE DELL'HAZOP	9
4.1. Obiettivi dello Studio HAZOP	9
4.2. Metodologia dell'HAZOP.....	9
4.3. Nodi e Documentazione di Riferimento.....	9
4.4. Assunzioni e Convenzioni Adottate nell'HAZOP.....	10
4.5. HAZOP Team.....	11
5. RISULTATI DELL'HAZOP	12
5.1. HAZOP Worksheet.....	12
5.2. Elenco delle Raccomandazioni (Action Items).....	12
APPENDICE A – Registro Presenze	13
APPENDICE B – P&ID HAZOP (Master Copy)	14
APPENDICE C – Worksheet HAZOP Completo	15
APPENDICE D – HAZOP Action Items List	16

1. INTRODUZIONE

1.1. Descrizione del Progetto

Il progetto "Porto Vesme Virtual Pipeline" prevede l'installazione nel porto commerciale di Portovesme (frazione di Portoscuso, provincia di Sud Sardegna) di una nave gasiera opportunamente modificata (FSRU) per consentire lo stoccaggio e la vaporizzazione di GN liquido (GNL) proveniente principalmente dal sito SNAM di Panigaglia (SP). Il GNL sarà trasportato mediante gasiere standard di opportune dimensioni secondo cicli predeterminati.

La FSRU sarà permanentemente ormeggiata alla banchina tramite un set di ganci a scocco e linee di ormeggio, progettati per mantenere i movimenti della nave all'interno di un intervallo compatibile con l'installazione di un sistema di scarico a terra per il gas vaporizzato.

Il gas sarà dunque raccolto tramite un collettore ed inviato tramite opere connesse alla rete di trasporto del sud della Sardegna.

La FSRU andrà a servire diversi tipi di utenze:

- Utenze industriali (Stabilimento Eurallumina SpA)
- Centrale elettrica Grazia Deledda Sulcis
- Utenze civili.



Figura 1.1 – Schema Distribuzione Gas Portovesme

Si prevede inoltre che l'FSRU possa offrire servizi di "Small Scale LNG", ovvero di caricamento autocisterne e reloading di bettoline GNL.

1.2. Scopo del Documento

Al fine di identificare e valutare preliminarmente i potenziali pericoli per la sicurezza e l'operabilità dei sistemi di processo associati alla realizzazione del progetto "Porto Vesme Virtual Pipeline", è stata condotta un'analisi HAZOP preliminare.

Tale attività è stata condotta in modalità "da remoto" (riunioni in videoconferenza MS Teams) in 5 sessioni di lavoro tra il 3 e il 9 Giugno 2021. Il presente documento costituisce il rapporto conclusivo dell'analisi HAZOP effettuata per il progetto.

2. RIFERIMENTI

2.1. Specifiche Saipem

- STD_GR-GROUP-HSE-003-I-R02 Gestione del Rischio HSE
- CR_XS-SCTXST-EXE-ENG_SAF-001-E-R01 Hazard and Operability Analysis (HAZOP)

2.2. Documenti di Progetto

- 100-ZA-E-08000 Basi di Progetto
- 100-GA-E-08004 Filosofia di Funzionamento
- 100-GA-E-08003 Filosofia di Isolamento
- 100-ZA-E-85001 Filosofia Antincendio Banchina
- 100-GA-E-08011 Lista Equipaggiamenti
- 100-GA-E-08006 Bilanci di Materia ed Energia
- 100-GD-B-08001 Schema a Blocchi dell'Impianto
- 100-GD-B-08002 Schemi di Processo (PFD)
- 100-GD-B-08007 P&ID Processo Principale
- 100-ZB-B-10003 Corografia della Zona e Carta Nautica
- 100-ZB-B-10005 Planimetria Generale Banchina
- 100-ZB-B-10006 Planimetria Generale FSRU
- 100-ZA-E-10004 Studio di Manovrabilità e Navigabilità
- 100-LP-6180-0001-00 Metodologia Studi HAZID e HAZOP

2.3. Altri Riferimenti

- IEC 61882:2.0 (2016) Hazard and Operability Studies (HAZOP Studies) - Application Guide (Studi di Pericolo e Operabilità - Guida Applicativa HAZOP)
- ISO 17776:2016 Offshore Production Installations – Major Accident Hazard Management During the Design of New Installations (Installazioni Offshore di Produzione - Gestione dei Principali Rischi di Incidenti Durante la Progettazione di Nuove Installazioni)
- ISO/TS 16901:2015 Guidance on Performing Risk Assessment in the Design of Onshore LNG Installations Including the Ship/Shore Interface
- EPSC, IChemE HAZOP Guide to Best Practice
- CCPS, AIChE Guidelines for Hazard Evaluation Procedures
- Chemical Industries Association A Guide to Hazard and Operability Studies.

3. DEFINIZIONI, ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

3.1. Definizioni

Causa	Situazione che può potenzialmente generare una situazione indesiderata (es. funzionamento dell'impianto al di fuori delle condizioni di processo normali). Le principali categorie di cause sono: errore umano, guasto degli strumenti, eventi esterni (inclusi incendi e terremoti)
Conseguenza	Cosa può succedere in caso di emissione pericolosa e misure di controllo non riuscite
Controllo Operativo	Insieme di azioni di controllo e misure di prevenzione e protezione da implementare relativamente agli aspetti di sicurezza/ambientali identificati dalla Società che si applicano a sedi permanenti, siti e progetti. L'assenza di un tale controllo operativo può causare deviazioni rispetto alle politiche e agli obiettivi di sicurezza/ambientali, nonché alle vigenti normative applicabili dando origine a esposizioni inaccettabili al rischio. Pertanto, sono necessari il monitoraggio e la valutazione costanti per tenere sotto controllo i rischi associati
Deviazione	Divergenza rispetto alle condizioni di processo e/od operative normali
Incidente	Evento incidentale non pianificato o catena di eventi che generano danni alle persone (es. infortunio) e/o impatti sull'ambiente e/o danni alle proprietà / agli asset
Misure di Controllo	Azioni che possono essere attuate per eliminare, ridurre o mitigare il rischio all'area ALARP. Le misure di controllo comprendono misure di prevenzione e misure di protezione
Misure di Prevenzione	Misura volta ad anticipare, ridurre ed eliminare le possibili cause che impediscono un'emissione pericolosa
Misure di Protezione	Misura che interviene non appena si verifica l'emissione pericolosa
Pericolo	Fonte o situazione "potenzialmente" nociva in termini di infortuni o malattie, danni alle proprietà, ambiente di lavoro, ambiente circostante o una loro combinazione
Rischio	Combinazione delle probabilità e conseguenze di uno specifico evento pericoloso che accade o un'esposizione e gravità degli infortuni o delle patologie professionali che possono essere causati dall'evento o dall'esposizione
HAZOP	Si tratta di una delle tecniche principali utilizzate per identificare i pericoli. Tale tecnica si basa sull'analisi delle deviazioni rispetto allo scopo di progetto normale con l'applicazione sistematica di combinazioni di parametri/insiemi di parole guida (es. nessun flusso, più temperatura ecc.) che identificano le cause, le conseguenze associate e le relative misure di controllo allo scopo di valutare l'adeguatezza della progettazione. L'analisi viene effettuata da un team di lavoro multidisciplinare
Valutazione dei Rischi	Processo sistematico che consiste nel determinare quantitativamente e/o qualitativamente il rischio per giudicare se sia o meno accettabile

3.2. Abbreviazioni e Acronimi

ALARP	As Low As Reasonably Practicable
FSRU	Floating Storage and Regasification Unit
GNL	Gas Naturale Liquefatto
HAZOP	Hazard and Operability (Pericoli e Operabilità)
H&MB	Heat and Material Balances (Bilanci di Materia ed Energia)
HP	High Pressure (Alta Pressione)
HSE	Health, Safety and Environment (Salute, Sicurezza e Ambiente)
P&ID	Piping and Instrumentation Diagram (Diagramma Tubazioni e Strumentazione)
PFD	Process Flow Diagram (Diagramma di Flusso di Processo)
PSV	Pressure Safety Valve (Valvola di Protezione dalla Sovrapressione)
SIMOPS	Simultaneous Operations (Operazioni Simultanee)

4. OBIETTIVI, METODOLOGIA E ORGANIZZAZIONE DELL'HAZOP

4.1. Obiettivi dello Studio HAZOP

Lo studio Hazard and Operability (HAZOP) è un'analisi sistematica dei P&IDs allo scopo di definire i possibili pericoli ed i problemi di operabilità dell'impianto. La metodologia si basa sull'uso di una serie di "Parole-Guida" (Guideword) che sono applicate a ciascun "Nodo" per identificare le deviazioni di processo e per investigare i loro impatti sulla sicurezza e sulle prestazioni operative.

L'analisi HAZOP è compiuta da un team multidisciplinare che copre tutte le discipline di ingegneria implicate nel progetto e nella successiva gestione dell'impianto.

Il punto di forza della metodologia HAZOP consiste nel realizzare la sinergia di competenze in aree diverse attraverso un lavoro ordinato di gruppo, che consenta a ciascuno dei componenti di integrare la propria "expertise" specifica nell'esame del sistema nel suo insieme.

4.2. Metodologia dell'HAZOP

La tecnica HAZOP è un'analisi sistematica che usa parole-guida predefinite allo scopo di identificare le deviazioni indesiderate dei parametri di processo rispetto ai loro valori normali di esercizio, come stabiliti in fase di ingegneria di processo. Una deviazione si ritiene significativa ai fini dell'analisi HAZOP quando il valore esce dal "design envelope" fissato dal progetto, tendenzialmente superando i limiti di progetto (per esempio: Design Pressure, Design Temperature).

L'analisi si basa sulla definizione di un numero opportuno di sottosistemi, denominati "Nodi" in cui ogni P&ID viene suddiviso (un Nodo può eventualmente estendersi su più P&ID quando necessario per la continuità dell'analisi).

Ogni Nodo viene analizzato esaminando quali deviazioni dalle normali condizioni operative possono condurre a conseguenze pericolose ovvero indesiderate per l'operabilità. Tutte le possibili deviazioni sono esaminate combinando appropriate parole guida (più, meno, no, etc.) ai relativi parametri di processo (pressione, temperatura, flusso, livello, etc).

Ove una deviazione è possibile e le sue conseguenze, esaminate senza considerare le protezioni esistenti, possono rappresentare un pericolo, il team passa a considerare quali sistemi di prevenzione / mitigazione siano presenti (per esempio valvola di sicurezza, sistemi di blocco, allarmi, previsioni regolamentari, etc.) e se queste possano essere o no considerate sufficienti, in considerazione della severità delle conseguenze attese.

Qualora le protezioni esistenti fossero ritenute non adeguate, vengono registrate raccomandazioni, concordate dal Team HAZOP per far fronte a specifici pericoli. Tale registrazione dà luogo ad azioni correttive la cui implementazione da parte del team di Progetto sarà verificata mediante il processo di HAZOP Follow-Up.

La metodologia applicata al progetto è descritta in maggiore dettaglio nel documento 100-LP-6180-0001-00 Metodologia Studi HAZID e HAZOP.

4.3. Nodi e Documentazione di Riferimento

Per il progetto "Porto Vesme Virtual Pipeline" sono stati analizzati i nodi descritti in Tabella 4.1. I nodi proposti sono evidenziati sui relativi P&ID di riferimento.

#	Descrizione	P&ID di Riferimento
1	Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier	100-GD-B-08007 Foglio 1 – Sistema di Gestione GNL 100-GD-B-08007 Foglio 2 – Sistema di Gestione BOG 100-GD-B-08007 Foglio 3 – Serbatoi GNL
2	Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento	100-GD-B-08007 Foglio 1 – Sistema di Gestione GNL 100-GD-B-08007 Foglio 2 – Sistema di Gestione BOG 100-GD-B-08007 Foglio 3 – Serbatoi GNL 100-GD-B-08007 Foglio 4 – Ricondensatore e Pompe HP
3	Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione	100-GD-B-08007 Foglio 4 – Ricondensatore e Pompe HP 100-GD-B-08007 Foglio 5 – Sistema di Vaporizzazione
4	Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale	100-GD-B-08007 Foglio 5 – Sistema di Vaporizzazione 100-GD-B-08007 Foglio 6 – Sistema di Gestione GN 100-GD-B-08007 Foglio 7 – Bracci di Carico/Scarico
5	Sistema di Carico Autocisterne GNL	100-GD-B-08007 Foglio 1 – Sistema di Gestione GNL 100-GD-B-08007 Foglio 7 – Bracci di Carico/Scarico 100-GD-B-08007 Foglio 8 – Sistema Carico Autocisterne
6	Sistema di Gestione BOG	100-GD-B-08007 Foglio 1 – Sistema di Gestione GNL 100-GD-B-08007 Foglio 2 – Sistema di Gestione BOG 100-GD-B-08007 Foglio 3 – Serbatoi GNL 100-GD-B-08007 Foglio 6 – Sistema di Gestione GN
7	Raccolta Sfiati Alta Pressione	100-GD-B-08007 Foglio 5 – Sistema di Vaporizzazione 100-GD-B-08007 Foglio 6 – Sistema di Gestione GN 100-GD-B-08007 Foglio 9 – Sistema di Depressurizzazione
8	Raccolta Sfiati Bassa Pressione	100-GD-B-08007 Foglio 1 – Sistema di Gestione GNL 100-GD-B-08007 Foglio 2 – Sistema di Gestione BOG 100-GD-B-08007 Foglio 3 – Serbatoi GNL 100-GD-B-08007 Foglio 4 – Ricondensatore e Pompe HP 100-GD-B-08007 Foglio 6 – Sistema di Gestione GN 100-GD-B-08007 Foglio 7 – Bracci di Carico/Scarico 100-GD-B-08007 Foglio 8 – Sistema Carico Autocisterne 100-GD-B-08007 Foglio 9 – Sistema di Depressurizzazione
9	Raccolta Drenaggi GNL	100-GD-B-08007 Foglio 1 – Sistema di Gestione GNL 100-GD-B-08007 Foglio 4 – Ricondensatore e Pompe HP 100-GD-B-08007 Foglio 9 – Sistema di Depressurizzazione

Tabella 5.2 – Elenco dei Nodi HAZOP

La versione dei P&ID utilizzata durante l'HAZOP, riportante i nodi e tutte le modifiche (mark-up) concordate con il team HAZOP, è riportata in Appendice B.

4.4. Assunzioni e Convenzioni Adottate nell'HAZOP

L'analisi HAZOP è stata condotta sulla base delle seguenti assunzioni:

- L'impianto è operante nel suo normale assetto di marcia, ovvero sono state escluse le fasi di avviamento, fermata programmata per manutenzione e di emergenza. Sono state comunque considerate tutte le possibili modalità operative (trasferimento GNL da shuttle carrier a FSRU, trasferimento GNL da FSRU a bettolina, normal operation, minimum send-out in assetto "de minimiis", zero send-out).

- I sistemi sono stati analizzati considerando i mark-up in rosso riportati nei P&ID di riferimento, concordati con il team HAZOP (e.g. eliminazione dei controlli di portata in mandata a ogni singola pompa intank, rappresentazione delle linee di ricircolo attraverso le pompe HP, etc.).
- Quando si menziona il fallimento dei sistemi di controllo di livello, portata, pressione, ecc., sono inclusi i guasti di qualsiasi componente del loop di controllo (sensore, trasmettitore, controllore, ecc.) che portano alla deviazione descritta (valvola di controllo troppo aperta o in posizione di chiusura).
- Il sistema di bilanciamento dei serbatoi della FSRU con i tank di ballast non è mostrato sui P&ID di riferimento, e verrà pertanto analizzato in fasi successive di ingegneria.
- L'analisi e le conseguenti raccomandazioni relative ad una apparecchiatura/sistema valgono anche per l'eventuale apparecchiatura /sistema di riserva.
- La presente analisi HAZOP è stata condotta senza la disponibilità delle matrici causa/effetti. L'analisi delle logiche di blocco, sia in termini di azioni implementate che in termini di livello di integrità (SIL) del blocco stesso, è rimandata all'HAZOP di dettaglio o successivi studi.

Dal campo di applicazione del presente studio HAZOP è stata esclusa l'analisi delle deviazioni, sia in termini di aspetti di sicurezza che in termini di operabilità, relative ai seguenti sistemi:

- Ricircoli di raffreddamento operativi (es. bypass per raffreddare pompe non in marcia)
- Prese campione
- Dreni e vent di linee/apparecchiature
- Eventuali connessioni per il flussaggio di linee/apparecchiature
- Packages.

L'analisi dei sistemi/componenti sopra elencati è rimandata pertanto all'HAZOP di dettaglio e/o successivi studi.

4.5. HAZOP Team

L'elenco dei partecipanti alle sessioni HAZOP è riportato in Appendice A.

Essendo le riunioni "da remoto", le presenze sono state registrate del team leader in base alla effettiva partecipazione attraverso la piattaforma MS Teams.

5. RISULTATI DELL'HAZOP

5.1. HAZOP Worksheet

L'HAZOP è stato registrato in tempo reale durante le sessioni HAZOP, attraverso l'uso di un software dedicato (PHA-Works di Primattech). Il worksheet era condiviso dal team leader in empo reale, affinché tutti potessero leggere e accettare o commentare quanto registrato.

I worksheet completi dello studio HAZID sono riportati in Appendice C.

5.2. Elenco delle Raccomandazioni (Action Items)

Nel corso dell'HAZOP sono state formulate in totale **50** raccomandazioni. La responsabilità per la loro esecuzione e chiusura è così distribuita:

- 30 azioni indirizzate a TPIDL
- 1 azione a responsabilità condivisa SNAM/TPIDL
- 4 azioni a responsabilità condivisa SNAM/TPIDL/Venditore
- 15 azioni a responsabilità condivisa SNAM/Venditore.

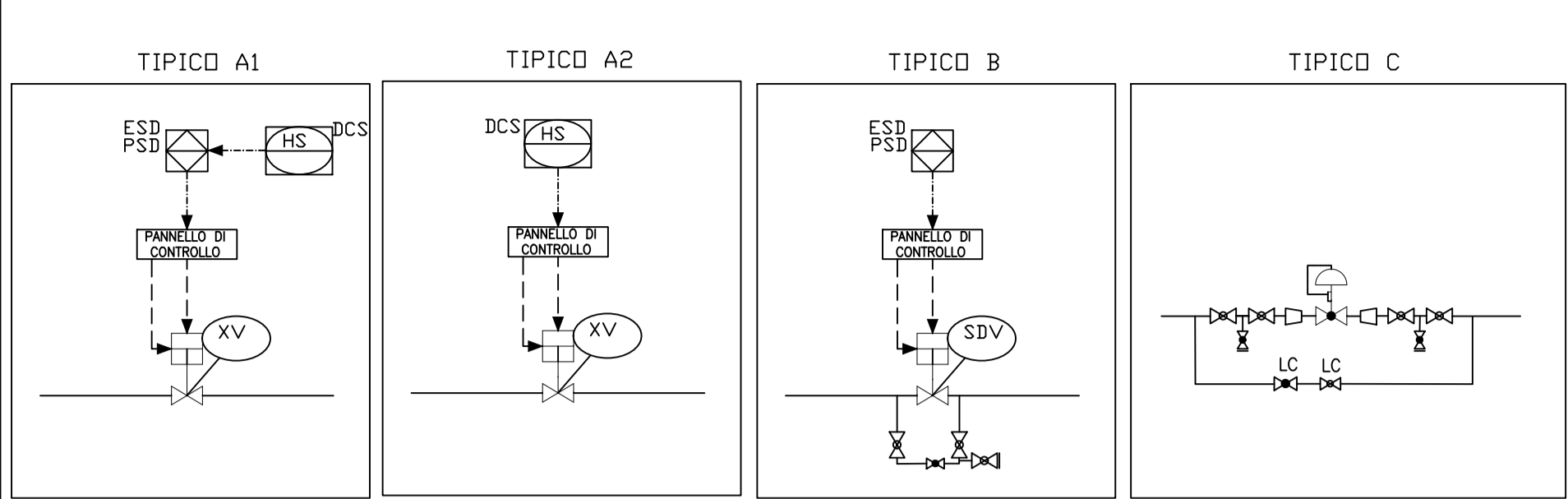
L'elenco completo delle raccomandazioni emerse durante l'HAZOP, con l'indicazione dei relativi responsabili per l'implementazione, è riportato in Appendice D.

APPENDICE A – REGISTRO PRESENZE

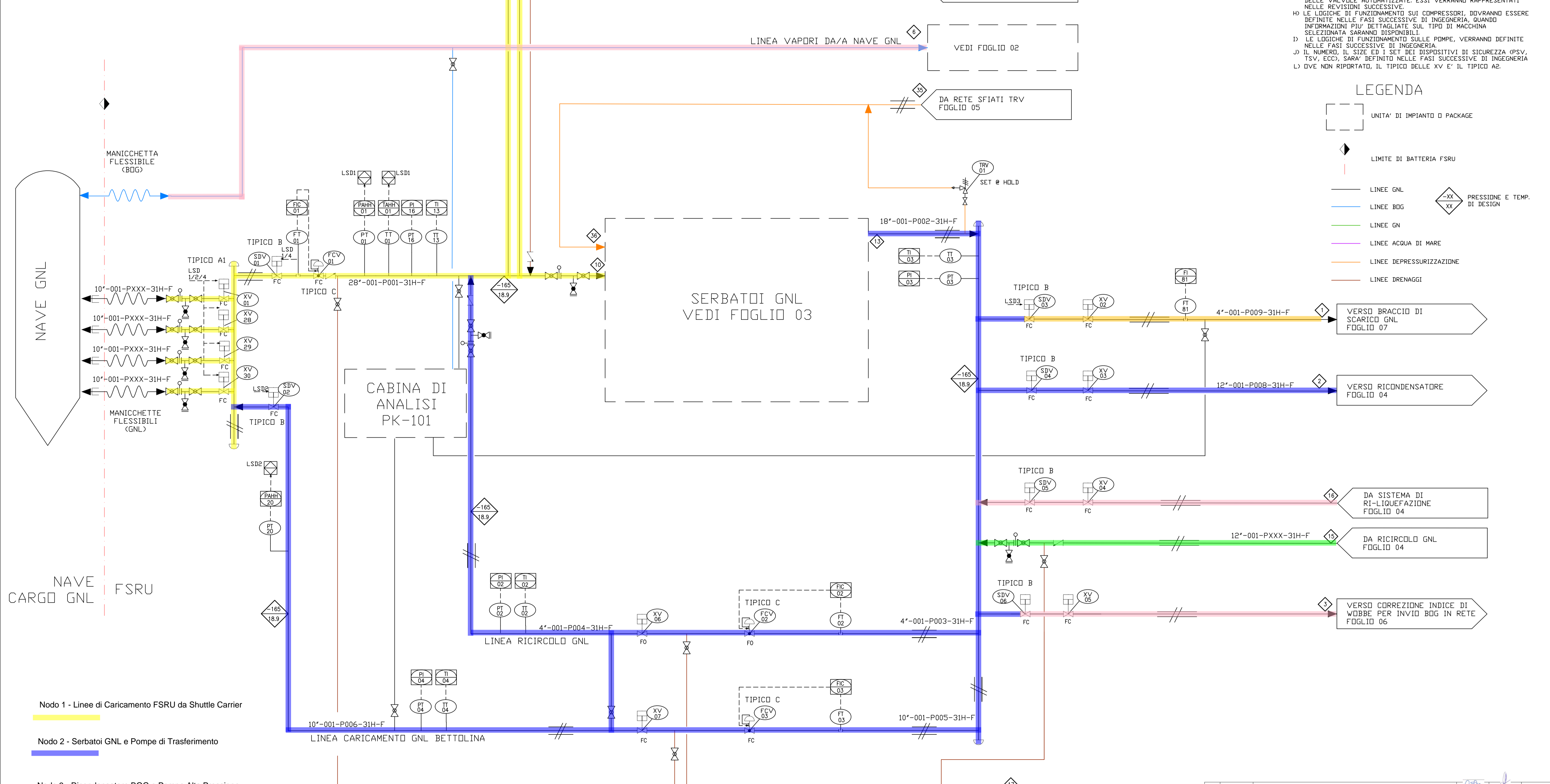
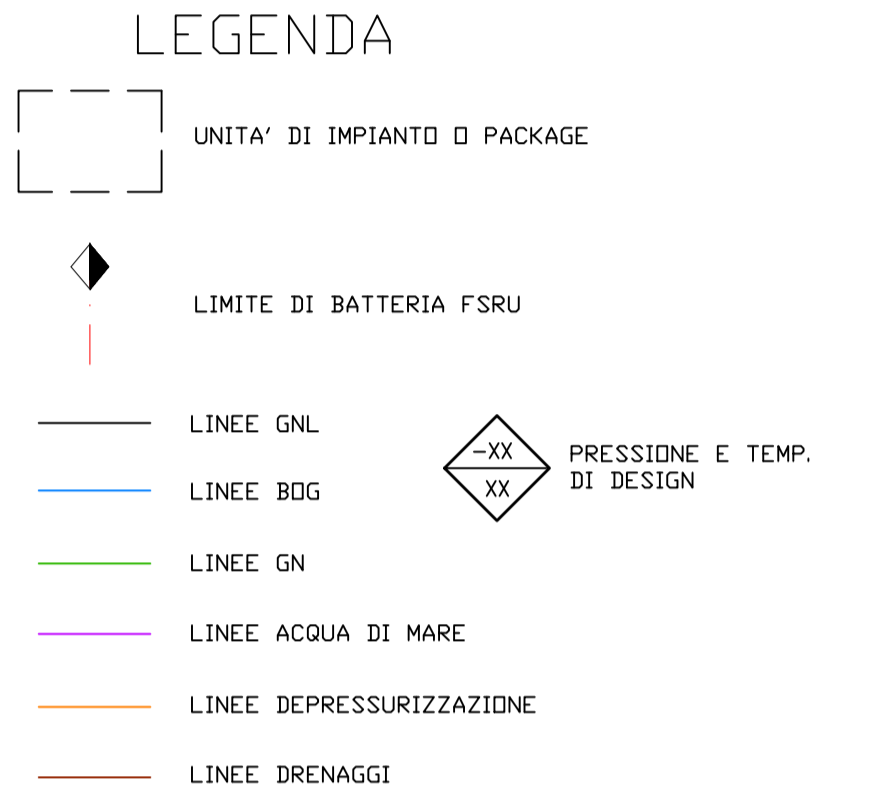
(1 pagina)

APPENDICE B – P&ID HAZOP (MASTER COPY)

(9 pagine)

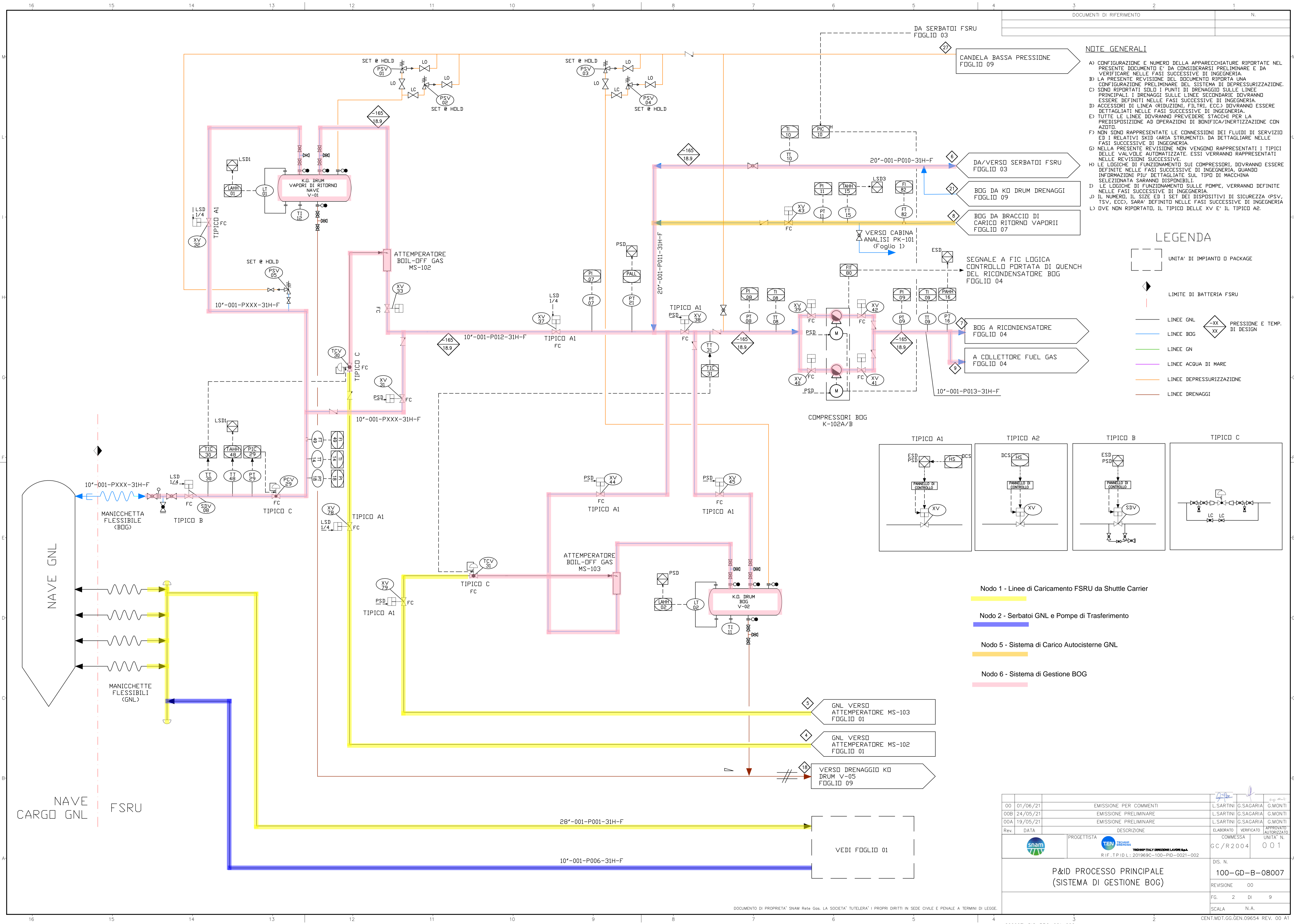


- NOTE GENERALI**
- A) CONFIGURAZIONE E NUMERO DELLA APPARECCHIATURE RIPORTATE NEL PRESENTE DOCUMENTO E' DA CONSIDERARSI PRELIMINARE E DA VERIFICARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - B) LA PRESENTE REVISIONE DEL DOCUMENTO RIPORTA UNA CONFIGURAZIONE PRELIMINARE DEL SISTEMA DI DEPRESSURIZZAZIONE. SONO RIPORTATI SOLO I PUNTI DI DRENAGGIO SULLE LINEE PRINCIPALI. I DRENAGGI SULLE LINEE SECONDARIE DOVRANNO ESSERE DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - C) ACCESSORI DI LINEA (RIDUZIONI, FILTRI, ECC) DOVRANNO ESSERE DETTAGLIATI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - D) TUTTE LE LINEE DOVRANNO PREVEDERE STACCHI PER LA PREDISPOSIZIONE AD OPERAZIONI DI BONIFICA/INERTIZZAZIONE CON AZOTO.
 - E) NON SONO RAPPRESENTATE LE CONNESSIONI DEI FLUIDI DI SERVIZIO ED I RELATIVI SKID (ARIA STRUMENTI). DA DETTAGLIARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - F) NELLA PRESENTE REVISIONE NON VENGONO RAPPRESENTATI I TIPICI DELLE VALVOLE AUTOMATIZZATE. ESSI VERRANNO RAPPRESENTATI NELLE REVISIONI SUCCESSIVE.
 - G) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SUI COMPRESSORI, DOVRANNO ESSERE DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA, QUANDO INFORMAZIONI PIU' DETTAGLIATE SUL TIPO DI MACCHINA SELEZIONATA SARANNO DISPONIBILI.
 - H) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SULLE POMPE, VERRANNO DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - I) IL NUMERO, IL SIZE ED I SET DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA (PSV, TSV, ECC), SARANNO DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - L) DVE NON RIPORTATO, IL TIPOICO DELLE XV E' IL TIPOICO A2.



- Nodo 1 -** Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier
- Nodo 2 -** Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento
- Nodo 3 -** Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione
- Nodo 6 -** Sistema di Gestione BOG
- Nodo 5 -** Sistema di Carico Autocisterne GNL

00	01/06/21	EMMISSIONE PER COMMENTI	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00B	24/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00A	19/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
Rev.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO AUTORIZZATO
			sham	TECNIP	TECNIP
PROGETTISTA			TECNIP ITALY DIREZIONE LAVORI S.p.A.		
RIF. T.P. ID L: 201969C-100-PID-0021-002			COMMESSA		
P&ID PROCESSO PRINCIPALE (SISTEMA DI GESTIONE GNL)			GC/R/2004		
DIS. N.			UNITA' N.		
100-GD-B-08007			0 0 1		
REVISIONE			00		
FG.			1 DI 9		
SCALA			N.A.		



NOTE GENERALI

A) CONFIGURAZIONE E NUMERO DELLA APPARECCHIATURE RIPORTATE NEL PRESENTE DOCUMENTO E' DA CONSIDERARSI PRELIMINARE E DA VERIFICARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.

B) LA PRESENTE REVISIONE DEL DOCUMENTO RIPORTA UNA CONFIGURAZIONE PRELIMINARE DEL SISTEMA DI DEPRESSURIZZAZIONE.

C) SONO RIPORTATI SOLO I PUNTI DI DRENAGGIO SULLE LINEE PRINCIPALI. I DRENAGGI SULLE LINEE SECONDARIE DOVRANNO ESSERE DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.

D) ACCESSORI DI LINEA (RIDUZIONI, FILTRI, ECC.) DOVRANNO ESSERE DETTAGLIATI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.

E) TUTTE LE LINEE DOVRANNO PREVEDERE STACCHI PER LA PREDISPOSIZIONE AD OPERAZIONI DI BONIFICA/INERTIZZAZIONE CON AZOTO.

F) NON SONO RAPPRESENTATE LE CONNESSIONI DEI FLUIDI DI SERVIZIO ED I RELATIVI SKID (ARIA STRUMENTI). DA DETTAGLIARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.

G) NELLA PRESENTE REVISIONE NON VENGONO RAPPRESENTATI I TIPICI DELLE VALVOLE AUTOMATIZZATE. ESSI VERRANNO RAPPRESENTATI NELLE REVISIONI SUCCESSIVE.

H) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SUI COMPRESSORI, DOVRANNO ESSERE DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA, QUANDO INFORMAZIONI PIU' DETTAGLIATE SUL TIPO DI MACCHINA SELEZIONATA SARANNO DISPONIBILI.

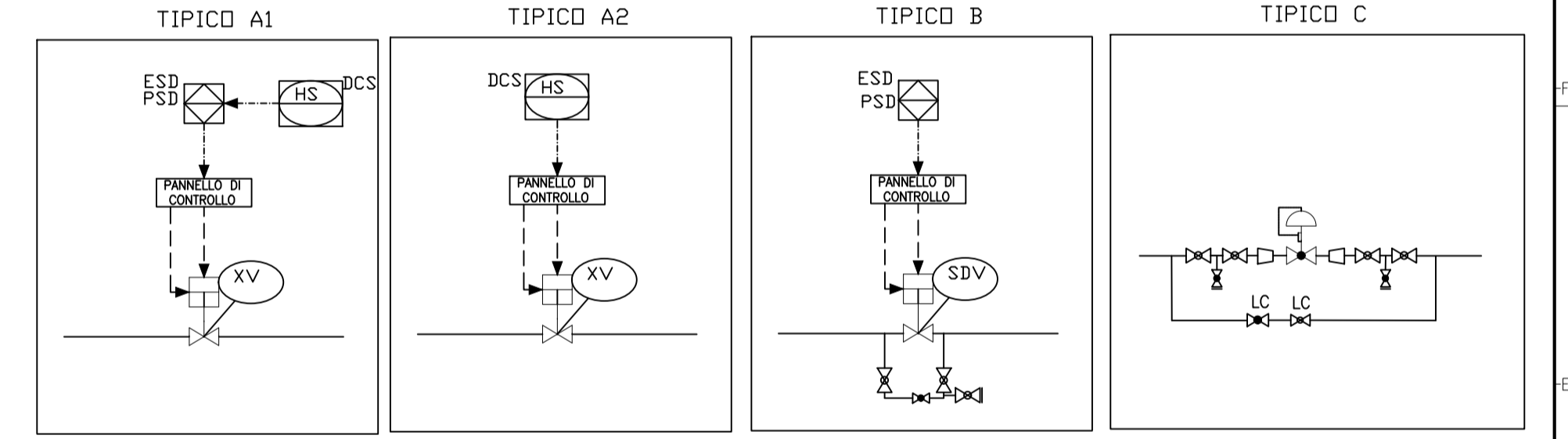
I) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SULLE POMPE, VERRANNO DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.

J) IL NUMERO, IL SIZE ED I SET DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA (PSV, TSV, ECC.) SARANNO DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.

L) OVE NON RIPORTATO, IL TIPOICO DELLE XV E' IL TIPOICO A2.

LEGENDA

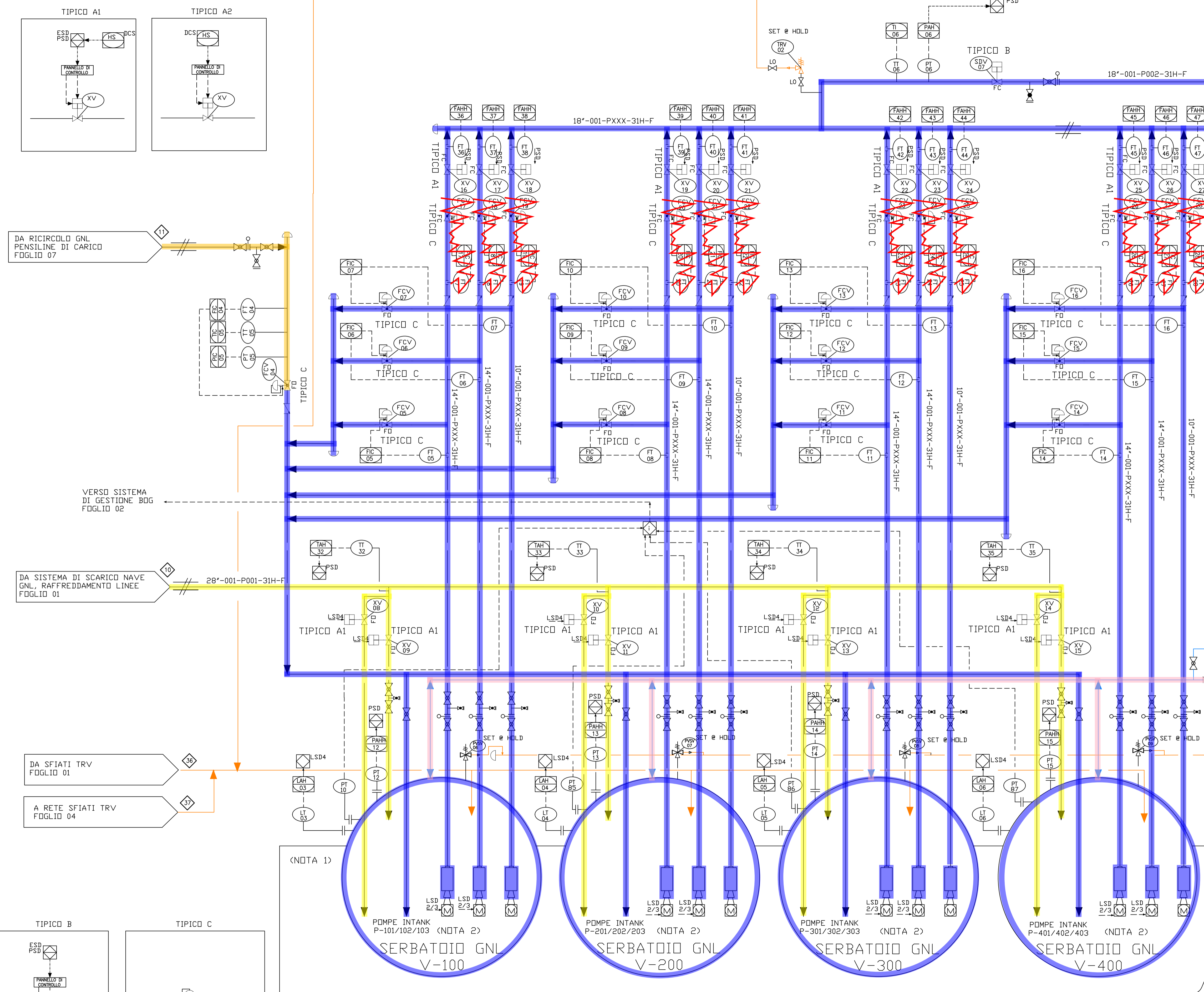
- UNITA' DI IMPIANTO O PACKAGE
- LIMITI DI BATTERIA FSRU
- LINEE GNL
- LINEE BOG
- LINEE GN
- LINEE ACQUA DI MARE
- LINEE DEPRESSURIZZAZIONE
- LINEE DRENAGGI
- PRESSIONE E TEMP. DI DESIGN



- Nodo 1 - Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier
- Nodo 2 - Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento
- Nodo 5 - Sistema di Carico Autocisterne GNL
- Nodo 6 - Sistema di Gestione BOG

- 5 GNL VERSO ATTEMPERATORE MS-103 FOGLIO 01
- 4 GNL VERSO ATTEMPERATORE MS-102 FOGLIO 01
- 18 VERSO DRENAGGIO KO DRUM V-05 FOGLIO 09

00	01/06/21	EMMISSIONE PER COMMENTI	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00B	24/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00A	19/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
Rev.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO AUTORIZZATO
		PROGETTISTA	UNITA' N.		
		COMMESSA		0 0 1	
P&ID PROCESSO PRINCIPALE (SISTEMA DI GESTIONE BOG)			DIS. N. 100-GD-B-08007		
			REVISIONE 00		
			FG. 2 DI 9		
			SCALA N.A.		



NOTE GENERALI

- A) CONFIGURAZIONE E NUMERO DELLA APPARECCHIATURE RIPORTATE NEL PRESENTE DOCUMENTO E' DA CONSIDERARSI PRELIMINARE E DA VERIFICARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
- B) LA PRESENTE REVISIONE DEL DOCUMENTO RIPORTA UNA CONFIGURAZIONE PRELIMINARE DEL SISTEMA DI DEPRESSURIZZAZIONE.
- C) SONO RIPORTATI SOLO I PUNTI DI DRENAGGIO SULLE LINEE PRINCIPALI. I DRENAGGI SULLE LINEE SECONDARIE DOVRANNO ESSERE DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
- D) ACCESSORI DI LINEA (RIDUZIONI, FILTRI, ECC.) DOVRANNO ESSERE DETTAGLIATI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
- E) TUTTE LE LINEE DOVRANNO PREVEDERE STACCHI PER LA PREDISPOSIZIONE AD OPERAZIONI DI BONIFICA/INERTIZZAZIONE CON AZOTO.
- F) NON SONO RAPPRESENTATE LE CONNESSIONI DEI FLUIDI DI SERVIZIO ED I RELATIVI SKID (ARIA STRUMENTI). DA DETTAGLIARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
- G) NELLA PRESENTE REVISIONE NON VENGONO RAPPRESENTATI I TIPICI DELLE VALVOLE AUTOMATIZZATE. ESSI VERRANNO RAPPRESENTATI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA, QUANDO DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA, QUANDO LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SUI COMPRESSORI, DOVRANNO ESSERE DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA, QUANDO LE INFORMAZIONI PIU' DETTAGLIATE SUL TIPO DI MACCHINA SELEZIONATA SARANNO DISPONIBILI.
- H) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SUI COMPRESSORI, DOVRANNO ESSERE DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA, QUANDO LE INFORMAZIONI PIU' DETTAGLIATE SUL TIPO DI MACCHINA SELEZIONATA SARANNO DISPONIBILI.
- I) IL NUMERO, IL SIZE ED I SET DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA (PSV, TSV, ECC), SARANNO DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
- L) DVE NON RIPORTATO, IL TIPICO DELLE XV E' IL TIPICO A2.

NOTE

- 1) I SERBATOI DI STOCCAGGIO DOVRANNO ESSERE PROVISTI DI TUTTA LA STRUMENTAZIONE NECESSARIA PER CONSENTIRE IL MONITORAGGIO DI TUTTE LE OPERAZIONI DI CARICO/SCARICO E PERMETTERE AGLI OPERATORI E SALA CONTROLLO DI CONSIDERARE IN TEMPO REALE I PARAMETRI PRINCIPALI (TEMPERATURA, PRESSIONE, LIVELLO, ECC.). I DETTAGLI DEI SERBATOI NON SONO RIPORTATI. DA DEFINIRE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA A CURA DEL VENDOR.
- 2) NO. 2 POMPE X 50% (SERVIZIO RIGASIFICAZIONE, CARICAMENTO TRUCK, RICICLO DELLE LINEE GNL, ESCLUSO CARICO BETTILINA) NO. 1 POMPA X 50% (RICICLO GNL PER RAFFREDDAMENTO DI TUTTE LE LINEE DI IMPIANTO). FARE RIFERIMENTO AL DOC. "FILOSOFIA DI FUNZIONAMENTO" (100-GA-E-08004) PER I DETTAGLI.

LEGENDA

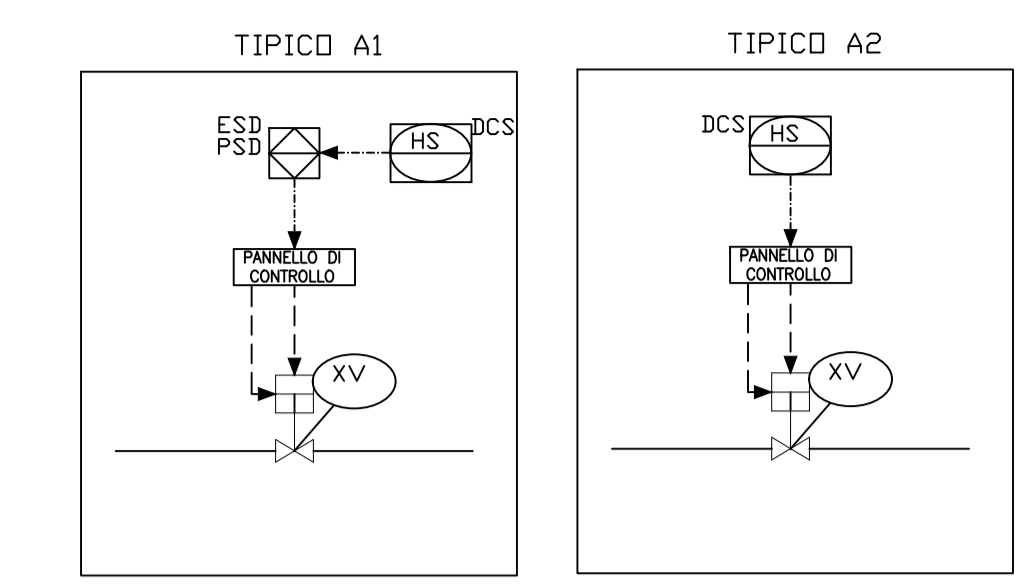
- UNITA' DI IMPIANTO O PACKAGE
- LIMITI DI BATTERIA FSRU
- LINEE GNL
- LINEE BOG
- LINEE GN
- LINEE ACQUA DI MARE
- LINEE DEPRESSURIZZAZIONE
- LINEE DRENAGGI

XX PRESSIONE E TEMP. DI DESIGN

- Nodo 1 - Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier
- Nodo 2 - Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento
- Nodo 5 - Sistema di Carico Autocisterne GNL
- Nodo 6 - Sistema di Gestione BOG

(NOTA 1)

SERBATOIO GNL V-100
 SERBATOIO GNL V-200
 SERBATOIO GNL V-300
 SERBATOIO GNL V-400



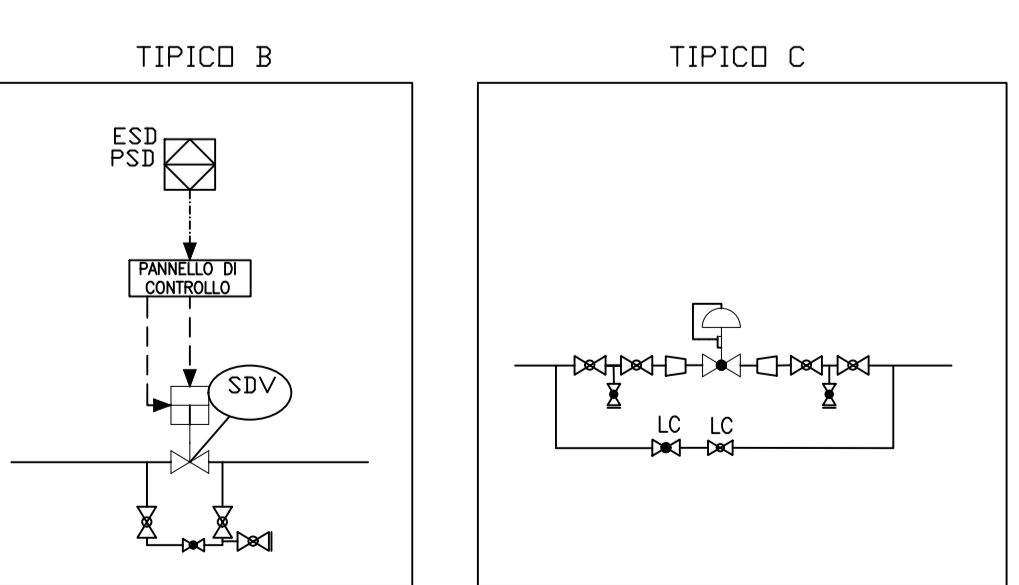
DA RICIRCOLO GNL PENSILINE DI CARICO FOGLIO 07

VERSUS SISTEMA DI GESTIONE BOG FOGLIO 02

DA SISTEMA DI SCARICO NAVE GNL, RAFFREDDAMENTO LINEE FOGLIO 01

DA SFIATI TRV FOGLIO 01

A RETE SFIATI TRV FOGLIO 04



Rev.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO AUTORIZZATO
00	01/06/21	EMISSIONE PER COMMENTI	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00B	24/05/21	EMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00A	19/05/21	EMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI

PROGETTISTA: SHAM, TECHNIP ENERGY, TECHNIP ITALY (SEZIONE LAVORI S.p.A.)
 R.I.F. T.P. ID L.: 201969C-100-PID-0021-002

P&ID PROCESSO PRINCIPALE (SERBATOI GNL)
 REVISIONE 00
 FG. 3 DI 9
 SCALA N.A.

SEGNALE DA PT-19 BRACCI DI SCARICO GNL FOGLIO 07

GAS DI TENUTA DA VALLE VAPORIZZATORI FOGLIO 05

A SCARICO SFIATI BASSA PRESSIONE FOGLIO 09

DA BANCO ANALISI PK-101 FOGLIO 06

A SISTEMA DI GESTIONE GNL FOGLIO 01

A BANCO DI ANALISI PK-101 FOGLIO 6

DA COMPRESSORI K-102A/B FOGLIO 02

SEGNALE A COMPRESSORE ALTA PRESSIONE K-104 FOGLIO 06

BOG VERSO COMPRESSORE ALTA PRESSIONE K-104 FOGLIO 06

SEGNALE DA FIT-80 COMPRESSORE BOG FOGLIO 02

Nodo 6 - Sistema di Gestione BOG

A BANCO DI ANALISI PK-101 FOGLIO 6

Nodo 4 - Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale

DA SISTEMA DI GESTIONE GNL FOGLIO 01

Nodo 2 - Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Nodo 3 - Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione

VERSO DRENAGGIO KD DRUM V-05 FOGLIO 09

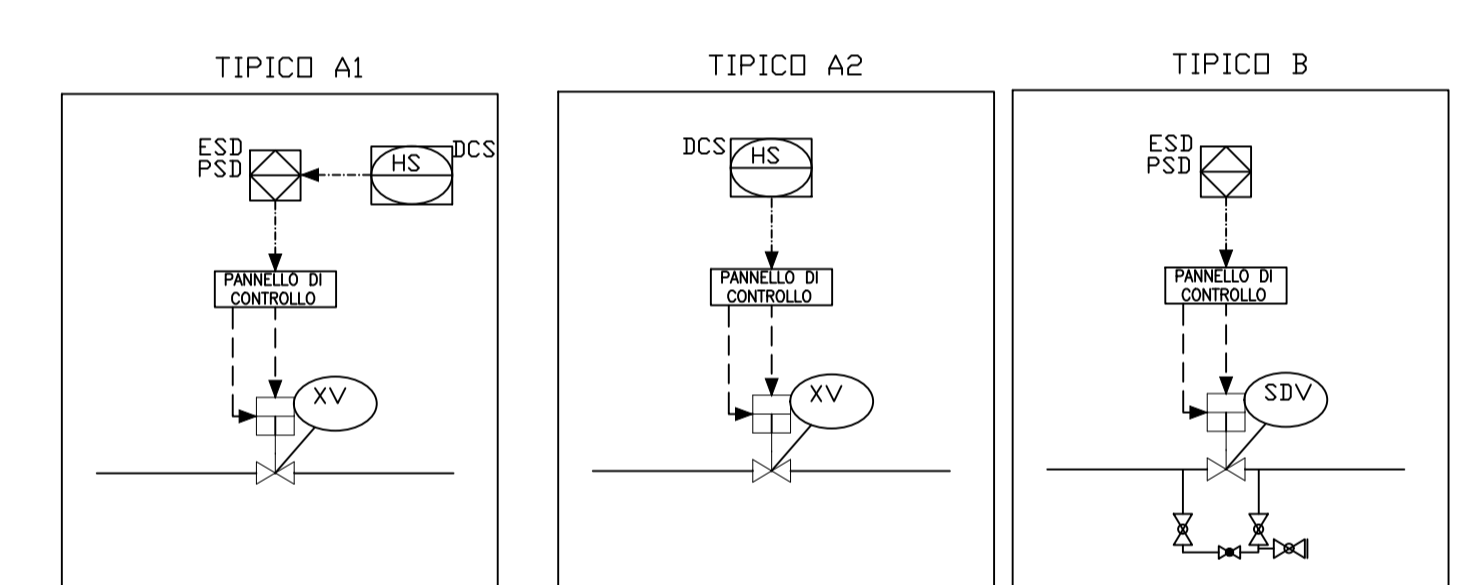
VERSO SISTEMA DI GESTIONE GNL FOGLIO 01

Mark-up valido per tutte le pompe

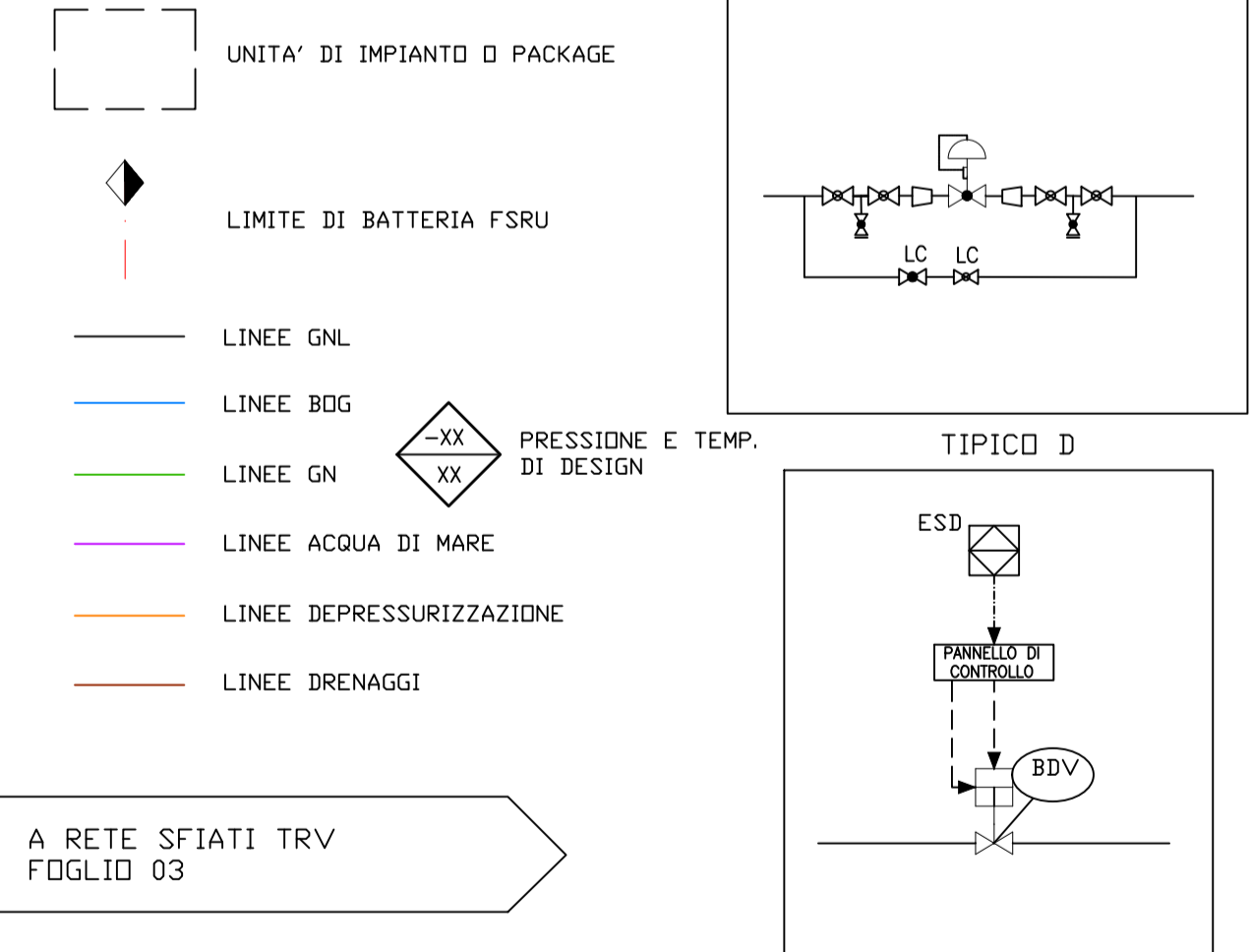
BY-PASS PER RICIRCOLO GNL (NOTA 7)

NOTE GENERALI

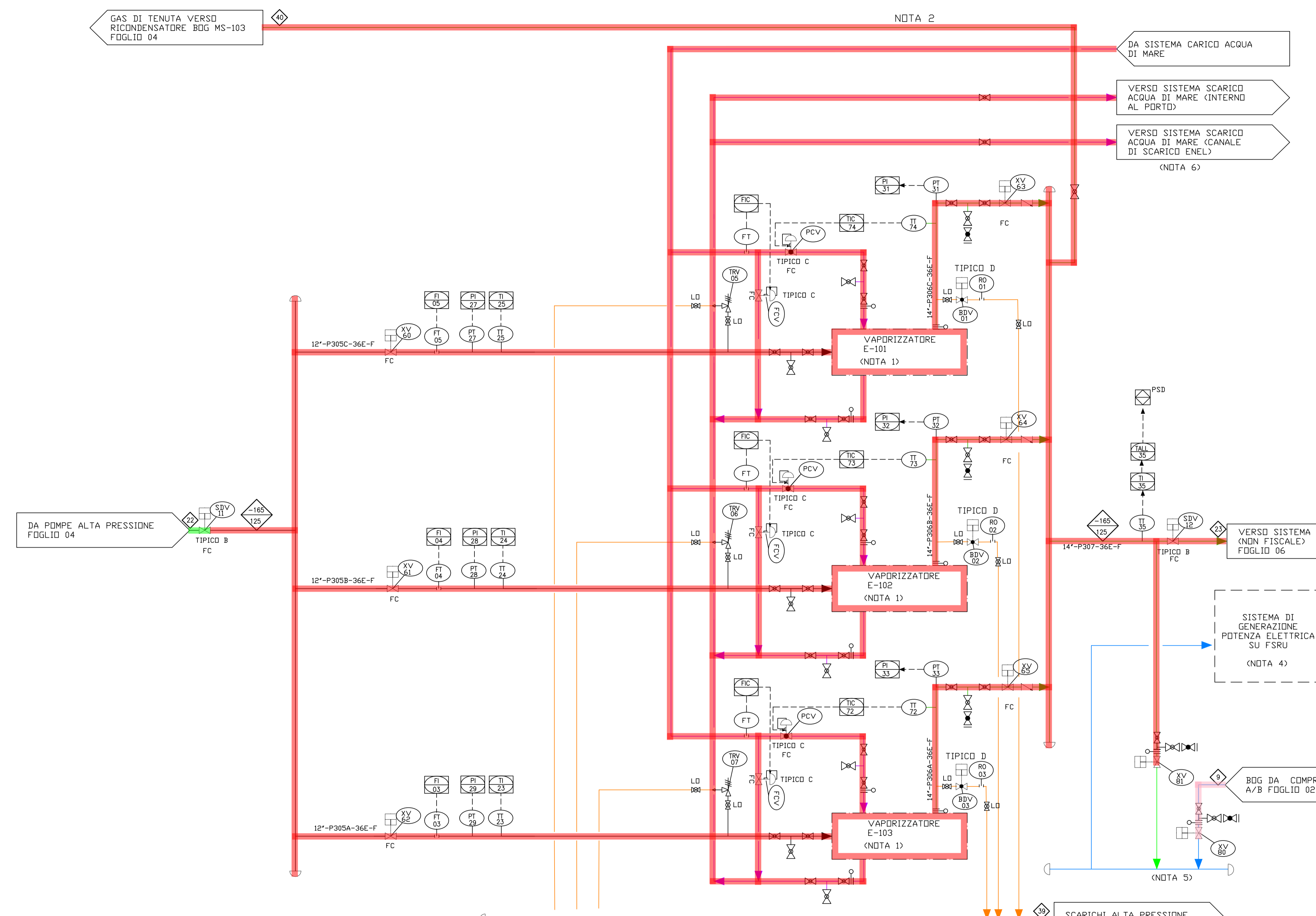
- A) CONFIGURAZIONE E NUMERO DELLA APPARECCHIATURE RIPORTATE NEL PRESENTE DOCUMENTO E' DA CONSIDERARSI PRELIMINARE E DA VERIFICARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - B) LA PRESENTE REVISIONE DEL DOCUMENTO RIPORTA UNA CONFIGURAZIONE PRELIMINARE DEL SISTEMA DI DEPRESSURIZZAZIONE.
 - C) SONO RIPORTATI SOLO I PUNTI DI DRENAGGIO SULLE LINEE PRINCIPALI. I DRENAGGI SULLE LINEE SECONDARIE DOVRANNO ESSERE DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - D) ACCESSORI DI LINEA (RIDUZIONI, FILTRI, ECC.) DOVRANNO ESSERE DETTAGLIATI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - E) TUTTE LE LINEE DOVRANNO PREVEDERE STACCHI PER LA PREDISPOSIZIONE AD OPERAZIONI DI BONIFICA/INERTIZZAZIONE CON AZOTO.
 - F) NON SONO RAPPRESENTATE LE CONNESSIONI DEI FLUIDI DI SERVIZIO ED I RELATIVI SKID (VARIA STRUMENTI). DA DETTAGLIARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - G) NELLA PRESENTE REVISIONE NON VENGONO RAPPRESENTATI I TIPICI DELLE VALVOLE AUTOMATIZZATE. ESSI VERRANNO RAPPRESENTATI NELLE REVISIONI SUCCESSIVE.
 - H) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SUI COMPRESSORI, DOVRANNO ESSERE DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA, QUANDO INFORMAZIONI PIU' DETTAGLIATE SUL TIPO DI MACCHINA SELEZIONATA SARANNO DISPONIBILI.
 - I) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SULLE POMPE, VERRANNO DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - J) IL NUMERO, IL SIZE ED I SET DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA (PSV, TSV, ECC.) SARANNO DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA L) DOVE NON RIPORTATO, IL TIPOICO DELLE XV E' IL TIPOICO A2.
- NOTE**
- 1) NO.4 POMPE HP PER GARANTIRE LA MASSIMA PORTATA DI RIGASSIFICAZIONE, CON NO.1 POMPA HP IN STAND-BY.
 - 2) LA CONFIGURAZIONE PROPOSTA NELLA PRESENTE REVISIONE DEL DOCUMENTO PREVEDE L'INVIU DEL BOG AI COMPRESSORI DI ALTA PRESSIONE NEL CASO IN CUI IL RICONDENSATORE NON SIA IN GRADO DI GESTIRE TUTTA LA PORTATA IN INGRESSO. NELLA CONDIZIONE DI ZERO SEND-OUT IL BOG E' INVIATO AL SISTEMA DI RI-LIQUIDAZIONE. TALE CONFIGURAZIONE DEVE ESSERE CONFERMATA IN FUNZIONE DELLA FILOSOFIA DI GESTIONE BOG.
 - 3) LA CORREZIONE DELL'INDICE DI WOBBE DEL GNL, SE NECESSARIO, VERRA' EFFETTUATA CON L'INIEZIONE DI AZOTO DIRETTAMENTE ALL'INTERNO DEL RICONDENSATORE.
 - 4) LA TECNOLOGIA DEL RICONDENSATORE SARA' VALUTATA NELLE SUCCESSIVE FASI DAL FORNITORE.
 - 5) LA CONFIGURAZIONE PROPOSTA NELLA PRESENTE REVISIONE DEL DOCUMENTO PREVEDE UN SISTEMA CON POMPE A GIRI FISSI.
 - 6) NEI DIVERSI TRENI DELLE POMPE DOVRANNO ESSERE PREVISTI DEI BY-PASS DI RICIRCOLO PER PERMETTERE IL CONTINUO RAFFREDDAMENTO DELLE LINEE.
 - 7) LA LINEA DI BY-PASS VERRA' UTILIZZATA SOLAMENTE PER IL RAFFREDDAMENTO DEL CIRCUITO DI MANDATA DELLE POMPE NEI TRANSITORI DI AVVIAMENTO.
 - 8) NEL CASO DI ECCESSO DI BOG, L'AUMENTO DI PRESSIONE NEL COLLETTORE DEL BOG DARA' UN SEGNALE DI AVVIAMENTO AL SISTEMA DI COMPRESIONE DI ALTA PRESSIONE.
 - 9) LINEA SPARE.
 - 10) IL GAS DI TENUTA DELLA PRESSIONE (PADDING GAS) SARA' UTILIZZATO PER EVITARE CHE LA PRESSIONE NEL RICONDENSATORE SCENDA AL DI SOTTO DELLA SUA MINIMA PRESSIONE OPERATIVA.
 - 11) IL NUMERO, IL SIZE ED I SET DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA (PSV, TSV, ECC.) SARANNO DEFINITI NELLE FASI DI INGEGNERIA SUCCESSIVA.
 - 12) IL CONTROLLO IN PRESSIONE SULLA MANDATA DI CIASCUNA POMPA HP GARANTISCE LA PRESSIONE RICHIESTA ALLE UTENZE. SE NECESSARIO, IL CONTROLLO IN PRESSIONE VIENE MANUALMENTE ESCLUSO PER PASSARE AL CONTROLLO IN PORTATA.



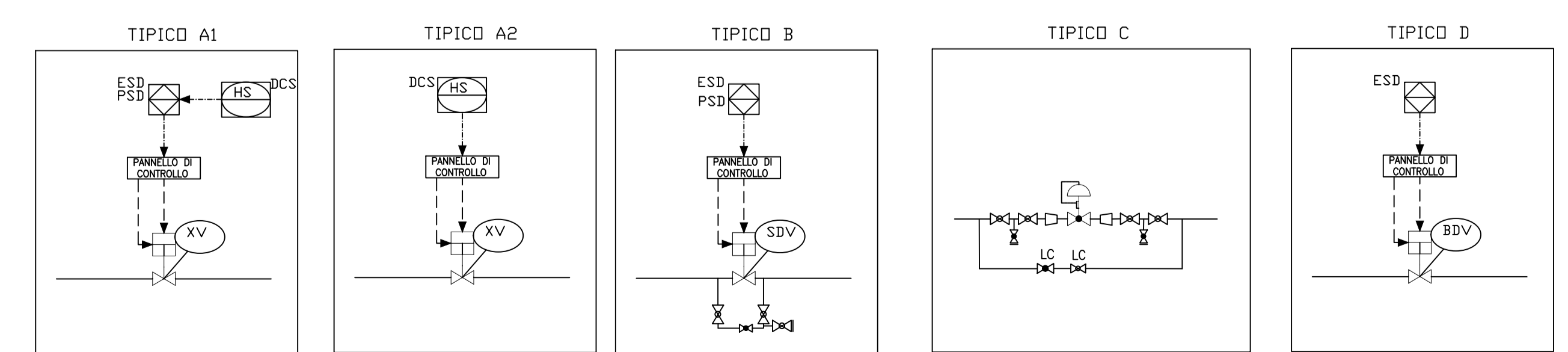
LEGENDA



00	01/06/21	EMMISSIONE PER COMMENTI	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00B	24/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00A	19/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
Rev.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO AUTORIZZATO
			sham	TECNIP	TECHNIP ITALY DIREZIONE LAVORI S.p.A.
			R.I.F. - T.P. ID L.: 201969C-100-PID-0021-002		
P&ID PROCESSO PRINCIPALE (RICONDENSATORE E POMPE HP)			UNITA' N. 001		
100-GD-B-08007			DIS. N.		
REVISIONE 00			FG. 4 DI 9		
SCALA N.A.			CENT.MDT.GG.GEN.09654 REV. 00 AT		



DA RETE SFIATI TRV
FOGLIO 07



NOTA 2

DA SISTEMA CARICO ACQUA
DI MARE

VERSO SISTEMA SCARICO
ACQUA DI MARE (INTERNO
AL PORTO)

VERSO SISTEMA SCARICO
ACQUA DI MARE (CANALE
DI SCARICO ENEL)

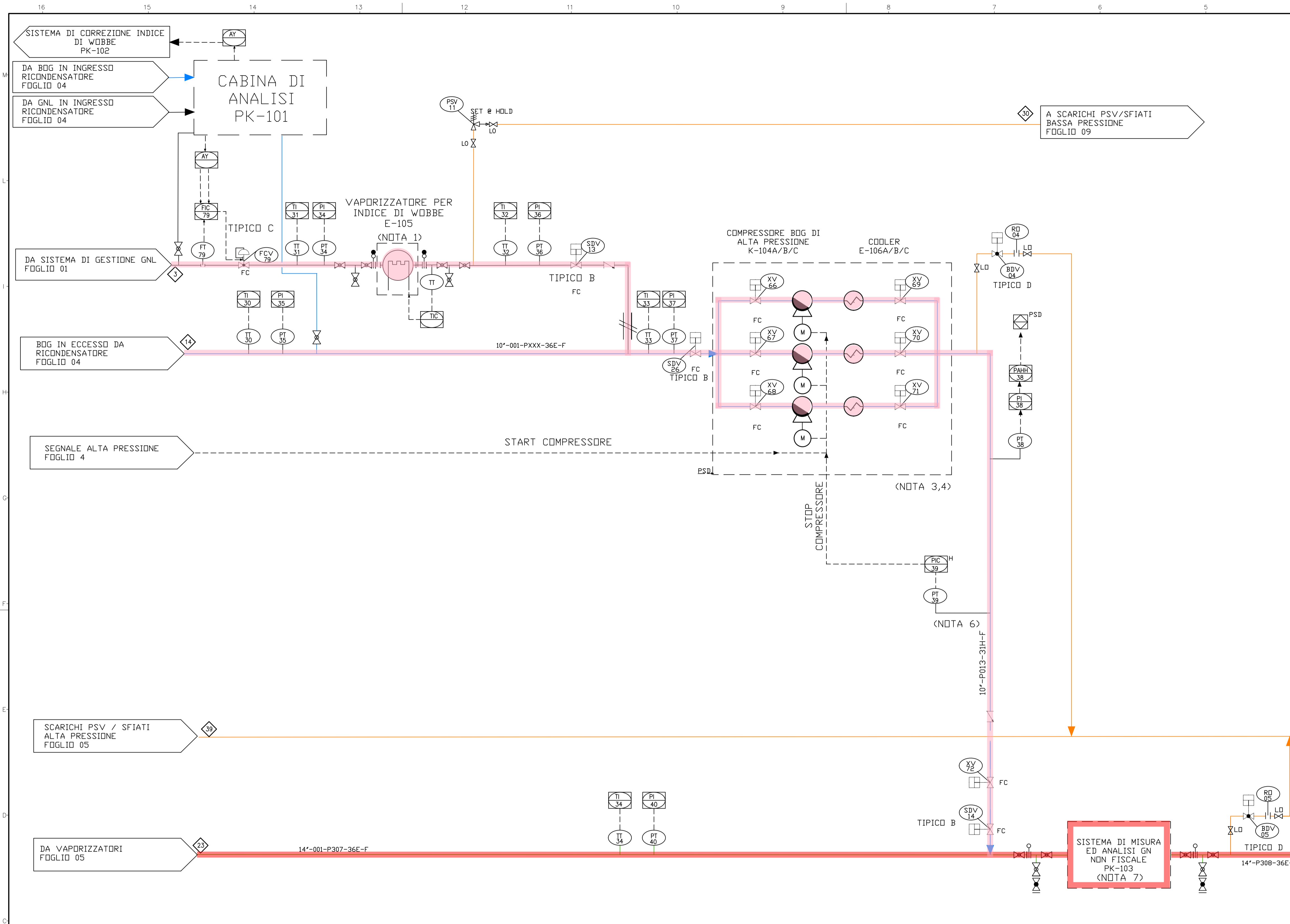
(NOTA 6)

- NOTE GENERALI**
- LA CONFIGURAZIONE ED IL NUMERO DELLA APPARECCHIATURE RIPORTATE NEL PRESENTE DOCUMENTO DEVE ESSERE CONSIDERATO PRELIMINARE IN QUANTO LE VERIFICHE DI PROCESSO SONO IN CORSO.
 - LA PRESENTE REVISIONE DEL DOCUMENTO RIPORTA UNA CONFIGURAZIONE PRELIMINARE DELLA DI DEPRESSURIZZAZIONE. TALE SISTEMA DOVRA' ESSERE VERIFICATO PER DEFINIRE SIA NUMERO E TIPOLOGIA DI ELEMENTI COSTITUENTI IL SISTEMA, SIA LE DIMENSIONI.
 - I SIZE DELLE LINEE SONO PRELIMINARI.
 - ACCESSORI DI LINEA QUALI RIDUZIONI, FILTRI, ECC. DOVRANNO ESSERE VERIFICATI NELLE FASI DI INGEGNERIA SUCCESSIVA IN ACCORDO ALLE PIPING CLASS DI PROGETTO.
 - I PUNTI DI DRENAGGIO SONO INDICATI SULLE LINEE PRINCIPALI. NELLE FASI DI INGEGNERIA SUCCESSIVA DOVRANNO ESSERE CONSIDERATI ANCHE SU LINEE SECONDARIE, COMPATIBILMENTE CON LE PIPING CLASS DI PROGETTO.
 - TUTTE LE LINEE DOVRANNO PREVEDERE STACCHI PER LA PREDISPOSIZIONE AD OPERAZIONI DI BONIFICA/INERTIZZAZIONE CON AZIOTI.
 - ALLO STATO ATTUALE SUL PID NON SONO RAPPRESENTATE LE EVENTUALI CONNESSIONI CHE RIGUARDANO I FLUIDI DI SERVIZIO ED I RELATIVI SKID (AD ES. ARIA STRUMENTI).
 - I TIFICI SULLE VALVOLE AUTOMATIZZATE VERRANNO RAPPRESENTATI SUCCESSIVAMENTE.
 - DOVE NON RIPORTATO, IL TIFICO DELLE XV E' IL TIFICO A2.
- NOTE**
- LA TIPOLOGIA DI VAPORIZZATORI, VERRA' DEFINITA SUCCESSIVAMENTE IN FUNZIONE DI UN'ANALISI COSTI E BENEFICI.
 - IL GAS DI TENUTA DELLA PRESSIONE (PADDING GAS) SARA' UTILIZZATO PER EVITARE CHE LA PRESSIONE NEL RICONDENSATORE SCENDA AL DI SOTTO DELLA SUA MINIMA PRESSIONE OPERATIVA. LA CONFIGURAZIONE DOVRA' ESSERE DEFINITA DAL FORNITORE PER GARANTIRE IL CORRETTO FUNZIONAMENTO E LE OPERAZIONI DI START-UP CON BASSA PRESSIONE NELLA RETE.
 - IL NUMERO, IL SIZE ED I SET DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA (PSV, TSV, ECC.) SARA' DEFINITO NELLE FASI DI INGEGNERIA SUCCESSIVA.
 - CONFIGURAZIONE DA DEFINIRE NELLE SUCCESSIVE FASI DI INGEGNERIA.
 - POSSIBILI OTTIMIZZAZIONI SULLA CONFIGURAZIONE DEGLI STACCHI DI FUEL GAS DA VALUTARE NELLE SUCCESSIVE FASI DI INGEGNERIA.
 - LA CONFIGURAZIONE DI PRESA/SCARICO ACQUA DI MARE E' IN FASE DI DEFINIZIONE.

- LEGENDA**
- UNITA' DI IMPIANTO O PACKAGE
 - LIMITI DI BATTERIA FSRU
 - LINEE GNL
 - LINEE BOG
 - LINEE GN
 - LINEE ACQUA DI MARE
 - LINEE DEPRESSURIZZAZIONE
 - LINEE DRENAGGI
 - PRESSIONE E TEMP. DI DESIGN

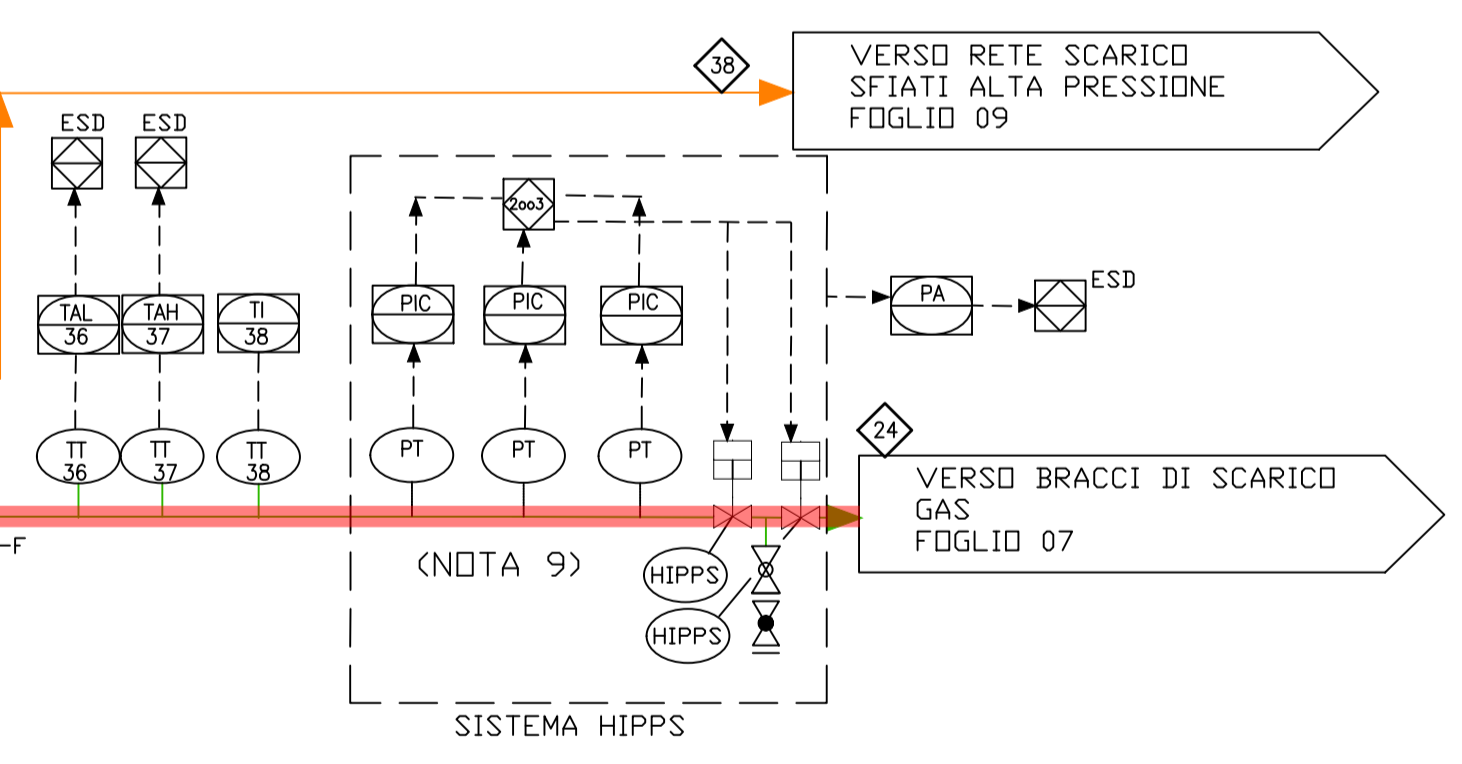
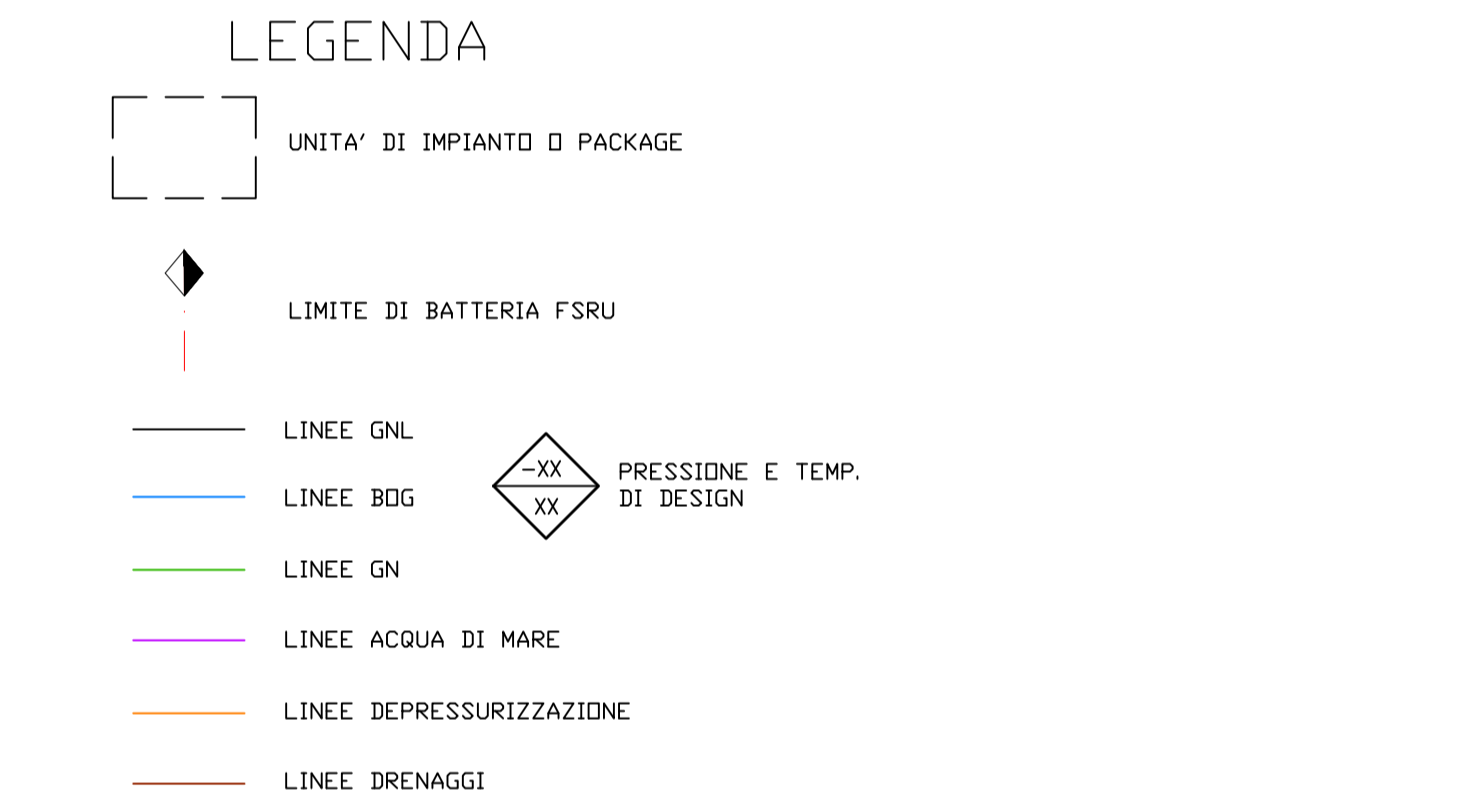
- Nodo 3 - Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione
- Nodo 4 - Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale
- Nodo 6 - Sistema di Gestione BOG

00	01/06/21	EMISSIONE PER COMMENTI	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00B	24/05/21	EMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00A	19/05/21	EMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
Rev.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO AUTORIZZATO
		PROGETTISTA	COMMESSA	UNITA' N.	
		TEMA	TECHNIP ITALY DIREZIONE LAVORI S.p.A.	GC/R2004	001
		RIF. T.P. ID L.	201969C-100-PID-0021-002		
P&ID PROCESSO PRINCIPALE (SISTEMA DI VAPORIZZAZIONE)			DIS. N. 100-GD-B-08007		
			REVISIONE 00		
			FG. 5 DI 9		
			SCALA N.A.		



- NOTE GENERALI**
- CONFIGURAZIONE E NUMERO DELLA APPARECCHIATURE RIPORTATE NEL PRESENTE DOCUMENTO E' DA CONSIDERARSI PRELIMINARE E DA VERIFICARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - LA PRESENTE REVISIONE DEL DOCUMENTO RIPORTA UNA CONFIGURAZIONE PRELIMINARE DEL SISTEMA DI DEPRESSURIZZAZIONE.
 - SONO RIPORTATI SOLO I PUNTI DI DRENAGGIO SULLE LINEE PRINCIPALI. I DRENAGGI SULLE LINEE SECONDARIE DOVRANNO ESSERE DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - ACCESSORI DI LINEA (RIDUZIONI, FILTRI, ECC.) DOVRANNO ESSERE DETTAGLIATI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - TUTTE LE LINEE DOVRANNO PREVEDERE STACCHI PER LA PREDISPOSIZIONE AD OPERAZIONI DI BONIFICA/INERTIZZAZIONE CON AZOTO.
 - NON SONO RAPPRESENTATE LE CONNESSIONI DEI FLUIDI DI SERVIZIO ED I RELATIVI SKID (ARIA STRUMENTI). DA DETTAGLIARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - NELLA PRESENTE REVISIONE NON VENGONO RAPPRESENTATI I TIPICI DELLE VALVOLE AUTOMATIZZATE. ESSI VERRANNO RAPPRESENTATI NELLE REVISIONI SUCCESSIVE.
 - LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SUI COMPRESSORI, DOVRANNO ESSERE DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA, QUANDO INFORMAZIONI PIU' DETTAGLIATE SUL TIPO DI MACCHINA SELEZIONATA SARANNO DISPONIBILI.
 - LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SULLE POMPE, VERRANNO DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - IL NUMERO, IL SIZE ED I SET DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA (PSV, TSV, ECC.) SARA' DEFINITO NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA L) OVE NON RIPORTATO, IL TIPICO DELLE XV E' IL TIPICO A2.

- NOTE**
- TIPOLOGIA E CONFIGURAZIONE DEL VAPORIZZATORE PER LA CORREZIONE DELL'INDICE DI WOBBE DA DEFINIRE NELLE FASI SUCCESSIVE DI DESIGN.
 - VEDI NOTE GENERALI C) D) E) F)
 - LE CARATTERISTICHE ED IL NUMERO DI STADI DEI COMPRESSORI SARANNO DEFINITE NELLE SUCCESSIVE FASI DI INGEGNERIA. LA TECNOLOGIA DEI COOLER (SE AD ARIA O AD ACQUA) SARA' DEFINITA NELLE SUCCESSIVE FASI DI INGEGNERIA.
 - NEL CASO DI ECCESSO DI BOG, L'AUMENTO DI PRESSIONE NEL COLLETTORE DEL BOG DARA' UN SEGNALE DI AVVIAMENTO AL SISTEMA DI COMPRESIONE DI ALTA PRESSIONE.
 - TIPOLOGIA DI COMPRESSORE E TUTTI GLI AUSILIARI, SARANNO DA DEFINIRE IN SEGUITO SULLA BASE DEI SCENARI OPERATIVI.
 - FERMATA COMPRESSORI PER ALTA PRESSIONE.
 - LA CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DI MISURA NON FISCALE SARA' DEFINITA DAL FORNITORE DEL PACKAGE IN FUNZIONE DELLE PORTATE DI GAS E REQUISITI DI PROGETTO/STANDARD DEL CLIENTE. IL SISTEMA DI MISURA FISCALE, DEL BANCO ANALISI E DEL SISTEMA DI ODDRIZZAZIONE SARA' POSIZIONATO AL DI FUORI DELLA FSRU.
 - IL NUMERO, IL SIZE ED I SET DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA (PSV, TSV, ECC.) SARA' DEFINITO NELLE FASI DI INGEGNERIA SUCCESSIVA.
 - IL SISTEMA DI PROTEZIONE DALLA SOVRAPPRESSIONE DOVRA' ESSERE INDIPENDENTE E CERTIFICATO SIL2. TRE TRASMETTITORI DI PRESSIONE IN LOGICA 2003 SARANNO IMPOSTATI CON 2 SET (H E HH).

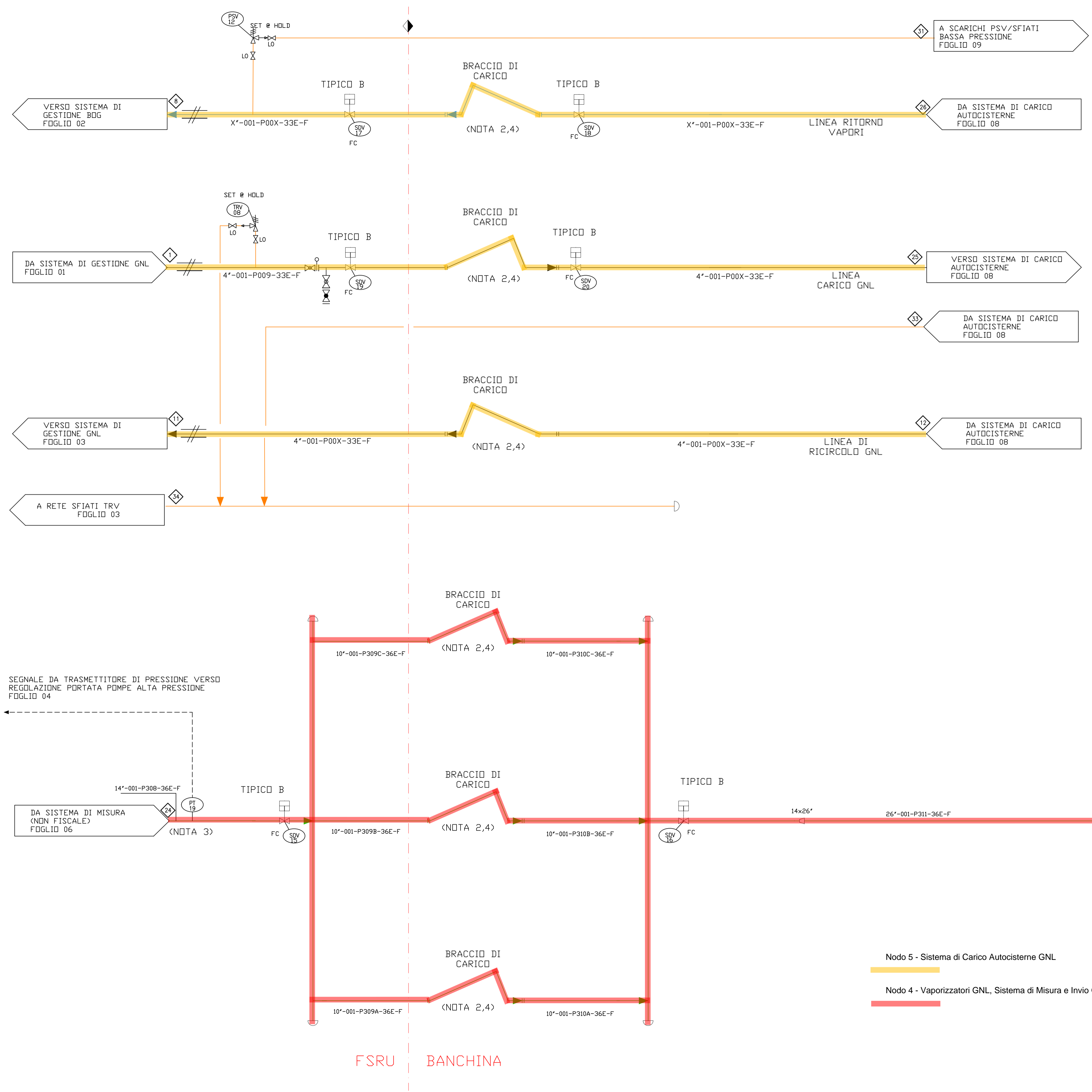


Nodo 4 - Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale

Nodo 6 - Sistema di Gestione BOG

Rev.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO AUTORIZZATO
00	01/06/21	EMMISSIONE PER COMMENTI	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00B	24/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00A	19/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI

		PROGETTISTA TECHINT R.I.F. T.P.I.D.L.: 201969C-100-PID-0021-002	ELABORATO G.C/R2004	VERIFICATO N.A.	APPROVATO AUTORIZZATO UNITA' N. 0 0 1
P&ID PROCESSO PRINCIPALE (SISTEMA DI GESTIONE GN)			DIS. N. 100-GD-B-08007	REVISIONE 00	FG. 6 DI 9
DOCUMENTO DI PROPRIETA' SNAM Rete Gas. LA SOCIETA' TUTELERA I PROPRI DIRITTI IN SEDE CIVILE E PENALE A TERMINI DI LEGGE.			SCALA N.A.	CENT.MDT.GG.GEN.09654 REV. 00 AT	

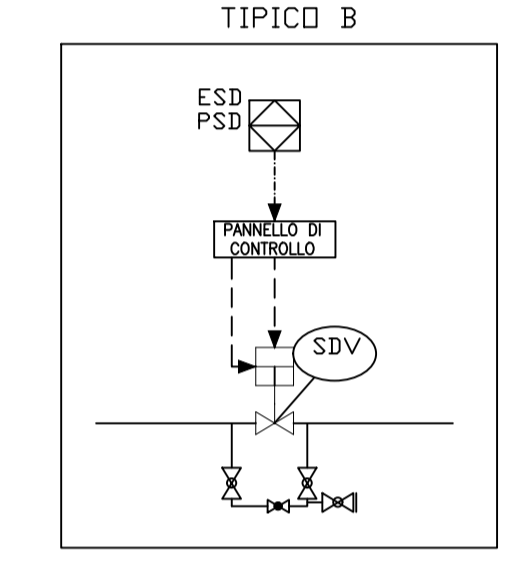


NOTE GENERALI

A) CONFIGURAZIONE E NUMERO DELLA APPARECCHIATURE RIPORTATE NEL PRESENTE DOCUMENTO E' DA CONSIDERARSI PRELIMINARE E DA VERIFICARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 B) LA PRESENTE REVISIONE DEL DOCUMENTO RIPORTA UNA CONFIGURAZIONE PRELIMINARE DEL SISTEMA DI DEPRESSURIZZAZIONE.
 C) SONO RIPORTATI SOLO I PUNTI DI DRENAGGIO SULLE LINEE PRINCIPALI. I DRENAGGI SULLE LINEE SECONDARIE DOVRANNO ESSERE DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 D) ACCESSORI DI LINEA (RIDUZIONI, FILTRI, ECC.) DOVRANNO ESSERE DETTAGLIATI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 E) TUTTE LE LINEE DOVRANNO PREVEDERE STACCHI PER LA PREDISPOSIZIONE AD OPERAZIONI DI BONIFICA/INERTIZZAZIONE CON AZOTO.
 F) NON SONO RAPPRESENTATE LE CONNESSIONI DEI FLUIDI DI SERVIZIO ED I RELATIVI SKID (ARIA STRUMENTI). DA DETTAGLIARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 G) NELLA PRESENTE REVISIONE NON VENGONO RAPPRESENTATI I TIPICI DELLE VALVOLE AUTOMATIZZATE. ESSI VERRANNO RAPPRESENTATI NELLE REVISIONI SUCCESSIVE.
 H) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SUI COMPRESSORI, DOVRANNO ESSERE DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA, QUANDO INFORMAZIONI PIU' DETTAGLIATE SUL TIPO DI MACCHINA SELEZIONATA SARANNO DISPONIBILI.
 I) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SULLE POMPE, VERRANNO DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 J) IL NUMERO, IL SIZE ED I SET DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA (PSV, TRV, ECC), SARAN' DEFINITO NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 L) OVE NON RIPORTATO, IL TIPICO DELLE XV E' IL TIPICO A2.

NOTE

1) I SERVIZI NECESSARI AL CORRETTO FUNZIONAMENTO DELLE PENSILINE DI CARICO SARANNO FORNITE DA LATO ONSHORE E NON DAL FSRU.
 2) LA LINEA VERRA' INSTALLATA SULLA BANCHINA.
 3) TRASMETTITORE DI PRESSIONE LATO ONSHORE IN SPARE PER IL CONTROLLO SULLE POMPE DI ALTA PRESSIONE. SARAN' UTILIZZATO NEL CASO DI 'INDISPONIBILITA' DEL TRASMETTITORE LATO FSRU.
 4) I DETTAGLI DEI BRACCI DI CARICO (VALVOLE, ETC.) NON SONO RAPPRESENTATI. VERRANNO INDICATI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 5) IN CASI DI QUALITA' DEL GAS FUORI SPECIFICA (INDICE DI WOBBE), IL SEGNALE ESD E' DATO DAL SISTEMA DI MISURA POSIZIONATO ON-SHORE.



- LEGENDA**
- [] UNITA' DI IMPIANTO O PACKAGE
 - ◆ LIMITE DI BATTERIA FSRU
 - LINEE GNL
 - LINEE BOG
 - LINEE GN
 - LINEE ACQUA DI MARE
 - LINEE DEPRESSURIZZAZIONE
 - LINEE DRENAGGI
 - XX/XX PRESSIONE E TEMP. DI DESIGN

Vedi schema di processo lato Onshore

(NOTA 5)

Nodo 5 - Sistema di Carico Autocisterne GNL

Nodo 4 - Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale

FSRU BANCHINA

00	01/06/21	EMMISSIONE PER COMMENTI	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00B	24/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00A	19/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
Rev.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO AUTORIZZATO
		PROGETTISTA	sham	TECHNIP	TECHNIP
		COMMESSA	GC/R2004	UNITA' N.	001
		DIS. N.	100-GD-B-08007		
		REVISIONE	00		
		FG.	7	DI	9
		SCALA	N.A.		

NOTE GENERALI

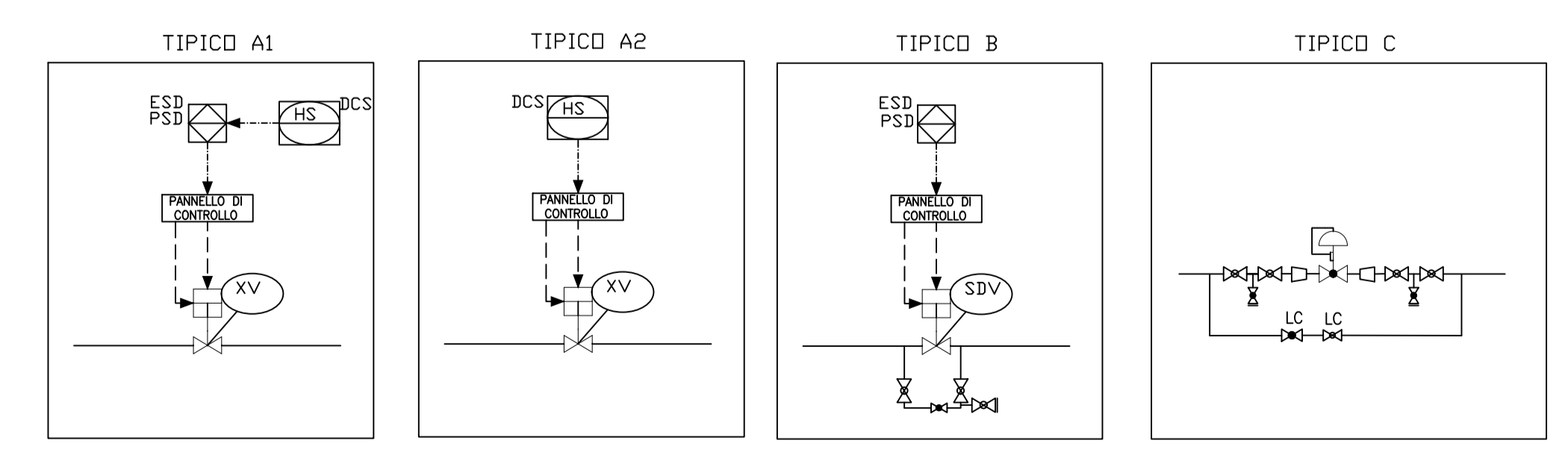
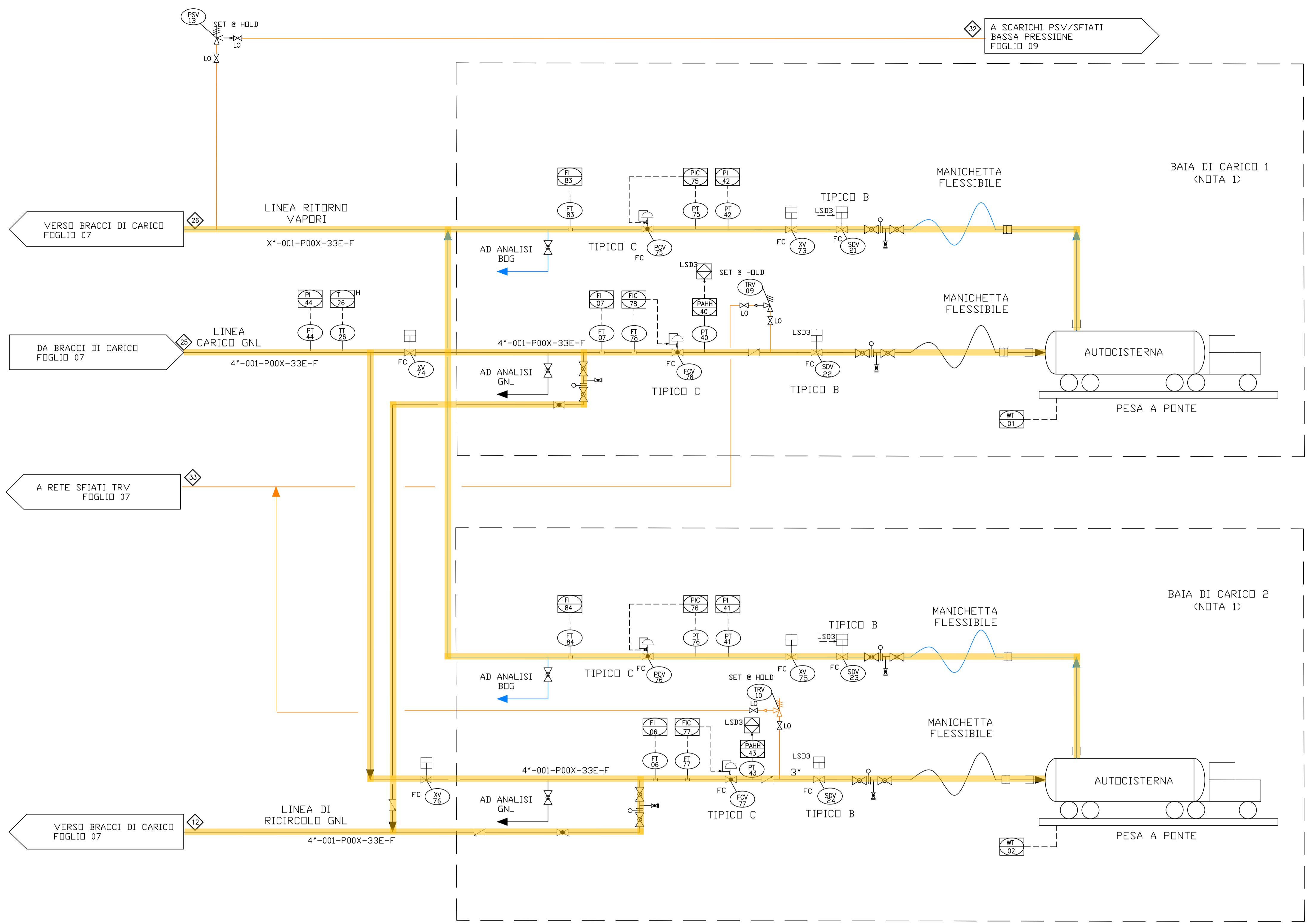
- A) CONFIGURAZIONE E NUMERO DELLA APPARECCHIATURE RIPORTATE NEL PRESENTE DOCUMENTO E' DA CONSIDERARSI PRELIMINARE E DA VERIFICARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
- B) LA PRESENTE REVISIONE DEL DOCUMENTO RIPORTA UNA CONFIGURAZIONE PRELIMINARE DEL SISTEMA DI DEPRESSURIZZAZIONE.
- C) SONO RIPORTATI SOLO I PUNTI DI DRENAGGIO SULLE LINEE PRINCIPALI. I DRENAGGI SULLE LINEE SECONDARIE DOVRANNO ESSERE DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
- D) ACCESSORI DI LINEA (RIDUZIONI, FILTRI, ECC.) DOVRANNO ESSERE DETTAGLIATI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
- E) TUTTE LE LINEE DOVRANNO PREVEDERE STACCHI PER LA PREDISPOSIZIONE AD OPERAZIONI DI BONIFICA/INERTIZZAZIONE CON AZOTO.
- F) NON SONO RAPPRESENTATE LE CONNESSIONI DEI FLUIDI DI SERVIZIO ED I RELATIVI SKID (ARIA STRUMENTI). DA DETTAGLIARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
- G) NELLA PRESENTE REVISIONE NON VENGONO RAPPRESENTATI I TIPICI DELLE VALVOLE AUTOMATIZZATE. ESSI VERRANNO RAPPRESENTATI NELLE REVISIONI SUCCESSIVE.
- H) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SUI COMPRESSORI, DOVRANNO ESSERE DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA, QUANDO INFORMAZIONI PIU' DETTAGLIATE SUL TIPO DI MACCHINA SELEZIONATA SARANNO DISPONIBILI.
- I) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SULLE POMPE, VERRANNO DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
- J) IL NUMERO, IL SIZE ED I SET DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA (PSV, TSV, ECC.) SARAN' DEFINITO NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
- K) PER OGNI BAIJA DI CARICO SARA' PREVISTO UN CAMPIONAMENTO ED ANALISI DEL BDG E GNL.
- L) OVE NON RIPORTATO, IL TIPICO DELLE XV E' IL TIPICO A2.

NOTE
 1) I SERVIZI NECESSARI AL CORRETO FUNZIONAMENTO DELLE PENSILINE DI CARICO SARANNO FORNITE DA LATO ONSHORE E NON DAL FSRU.

LEGENDA

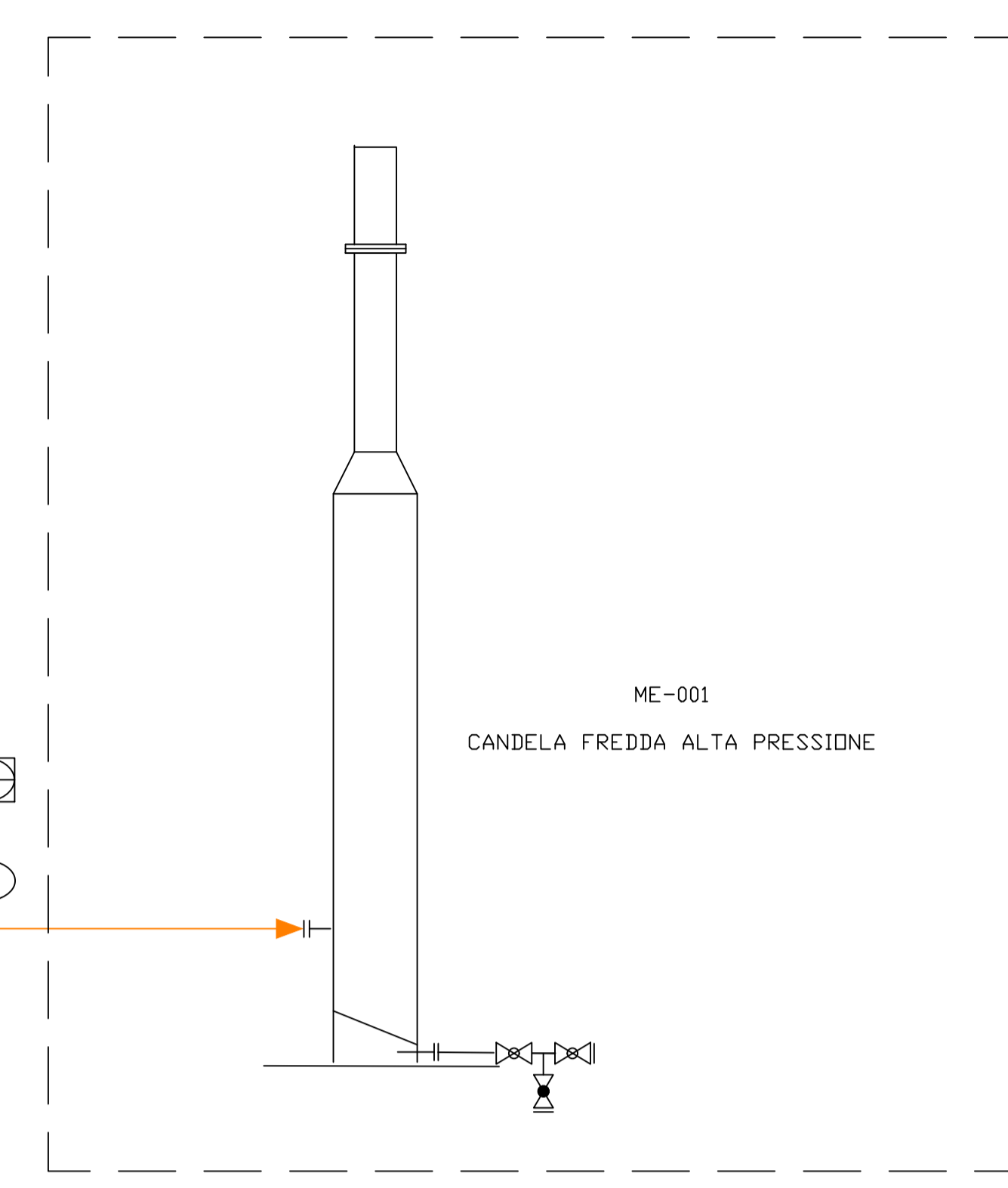
- [] UNITA' DI IMPIANTO O PACKAGE
- ◆ LIMITE DI BATTERIA FSRU
- LINEE GNL
- LINEE BDG
- LINEE GN
- LINEE ACQUA DI MARE
- LINEE DEPRESSURIZZAZIONE
- LINEE DRENAGGI
- XX— PRESSIONE E TEMP. DI DESIGN
- XX

Nodo 5 - Sistema di Carico Autocisterne GNL



00	01/06/21	EMMISSIONE PER COMMENTI	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00B	24/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00A	19/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
Rev.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO AUTORIZZATO
		PROGETTISTA	COMMESSA	UNITA' N.	
		TECNIP ITALY DIREZIONE LAVORI S.p.A. R.F. - T.P. ID L.: 201969C-100-PID-0021-002		GC/R2004	001
P&ID PROCESSO PRINCIPALE (SISTEMA CARICO AUTOCISTERNE)			DIS. N. 100-GD-B-08007		
REVISIONE 00			FG. 8 DI 9		
SCALA N.A.			N.A.		

DA SCARICHI PSV / SFIATI ALTA PRESSIONE FOGLIO 06



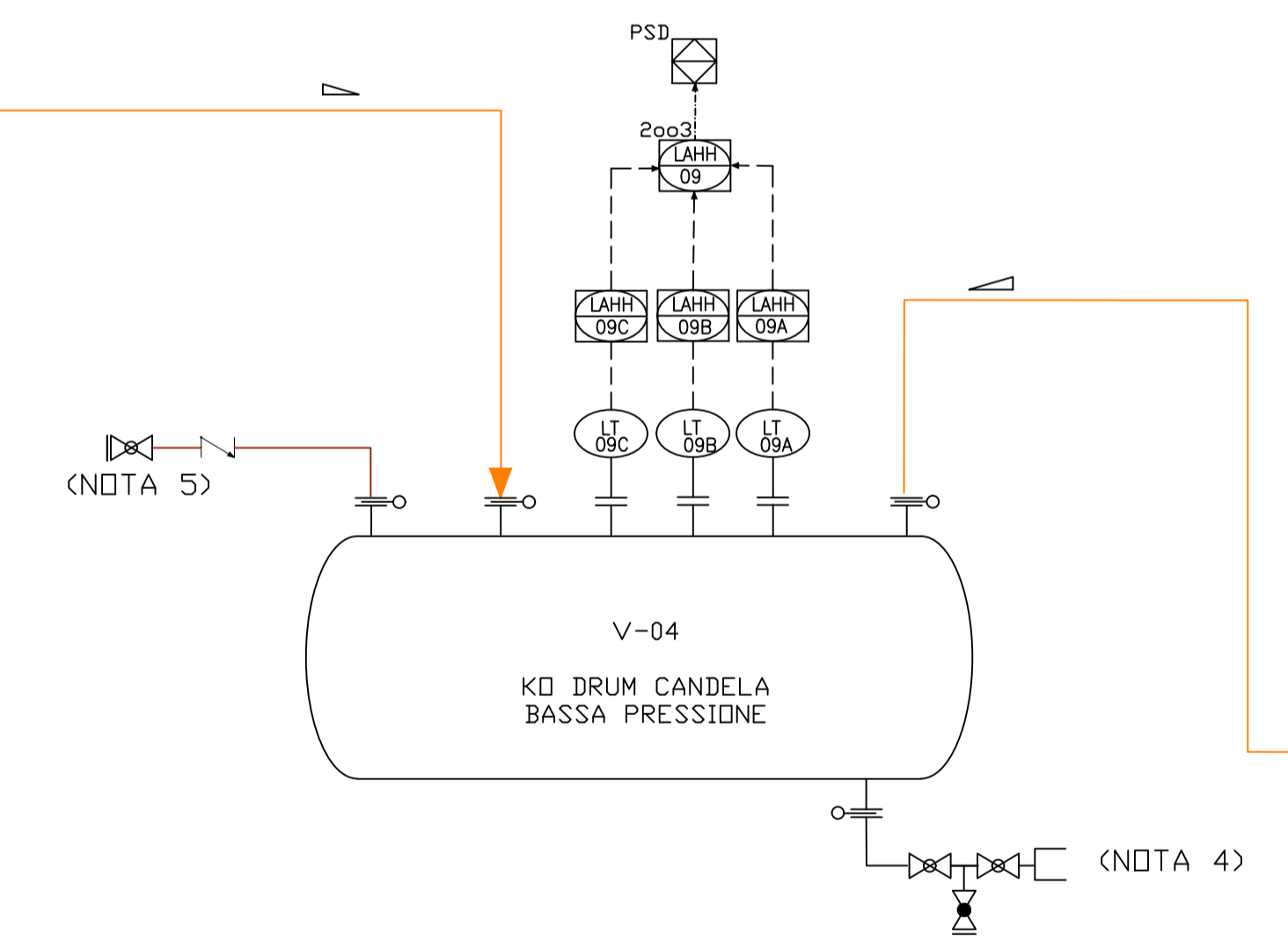
(NOTA 1, 2, 3)

- NOTE GENERALI**
- A) CONFIGURAZIONE E NUMERO DELLA APPARECCHIATURE RIPORTATE NEL PRESENTE DOCUMENTO E' DA CONSIDERARSI PRELIMINARE E DA VERIFICARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - B) LA PRESENTE REVISIONE DEL DOCUMENTO RIPORTA UNA CONFIGURAZIONE PRELIMINARE DEL SISTEMA DI DEPRESSURIZZAZIONE.
 - C) SONO RIPORTATI SOLO I PUNTI DI DRENAGGIO SULLE LINEE PRINCIPALI. I DRENAGGI SULLE LINEE SECONDARIE DOVRANNO ESSERE DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - D) ACCESSORI DI LINEA (RIDUZIONI, FILTRI, ECC.) DOVRANNO ESSERE DETTAGLIATI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - E) TUTTE LE LINEE DOVRANNO PREVEDERE STACCHI PER LA PREDISPOSIZIONE AD OPERAZIONI DI BONIFICA/INERTIZZAZIONE CON AZOTO.
 - F) NON SONO RAPPRESENTATE LE CONNESSIONI DEI FLUIDI DI SERVIZIO ED I RELATIVI SKID (ARIA STRUMENTI). DA DETTAGLIARE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - G) NELLA PRESENTE REVISIONE NON VENGONO RAPPRESENTATI I TIPICI DELLE VALVOLE AUTOMATIZZATE. ESSI VERRANNO RAPPRESENTATI NELLE REVISIONI SUCCESSIVE.
 - H) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SUI COMPRESSORI, DOVRANNO ESSERE DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA, QUANDO INFORMAZIONI PIU' DETTAGLIATE SUL TIPO DI MACCHINA SELEZIONATA SARANNO DISPONIBILI.
 - I) LE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO SULLE POMPE, VERRANNO DEFINITE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - J) IL NUMERO, IL SIZE ED I SET DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA (PSV, TSV, ECC.) SARANNO DEFINITI NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - L) OVE NON RIPORTATO, IL TIPO DI TORCIA E' IL TIPO A2.
- NOTE**
- 1) I DETTAGLI DELLA TORCIA DA DEFINIRE NELLE FASI SUCCESSIVE DI INGEGNERIA.
 - 2) OGNI TORCIA DOVRA' PREVEDERE ANALIZZATORI DI OSSIGENO INDIPENDENTI.
 - 3) OGNI TORCIA DOVRA' PREVEDERE I RILEVATORI DI FIAMMA.
 - 4) ATTACCO PER CONNESSIONE RAPIDA PER LO SVUOTAMENTO DEI CONDENSATI.

LEGENDA

- UNITA' DI IMPIANTO O PACKAGE
- LIMITE DI BATTERIA FSRU
- LINEE GNL
- LINEE BOG
- LINEE GN
- LINEE ACQUA DI MARE
- LINEE DEPRESSURIZZAZIONE
- LINEE DRENAGGI
- XX
XX PRESSIONE E TEMP. DI DESIGN

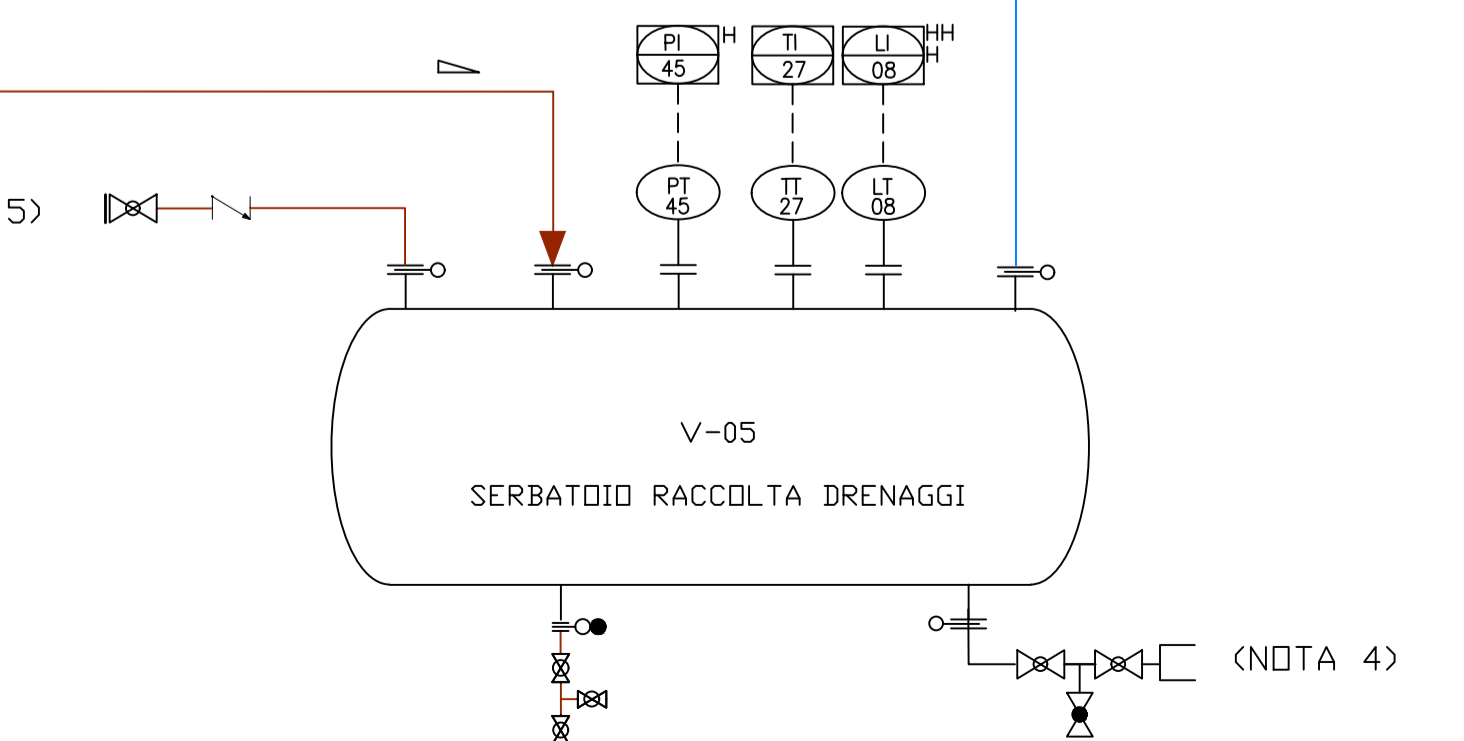
- DA SCARICHI PSV SERBATOI FSRU FOGLIO 03
- DA SCARICHI PSV BASSA PRESSIONE FOGLIO 04
- DA SCARICHI PSV BASSA PRESSIONE FOGLIO 06
- DA SCARICHI PSV BASSA PRESSIONE FOGLIO 07
- DA SCARICHI PSV BASSA PRESSIONE FOGLIO 01
- DA SCARICHI PSV BASSA PRESSIONE FOGLIO 07



(NOTA 1, 2, 3)

VERSO COLLETTORE BOG FOGLIO 02

- DA DRENAGGI GNL FOGLIO 01
- DA DRENAGGI GNL FOGLIO 02
- DA DRENAGGI GNL FOGLIO 04



VERSO SISTEMA DI GESTIONE GNL FOGLIO 01

00	01/06/21	EMMISSIONE PER COMMENTI	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00B	24/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
00A	19/05/21	EMMISSIONE PRELIMINARE	L.SARTINI	G.SAGARIA	G.MONTI
Rev.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO AUTORIZZATO
		PROGETTISTA	COMMESSA		UNITA' N.
				G/C/R 2004 001	
		R.I.F. T.P. ID L.: 201969C-100-PID-0021-002		DIS. N. 100-GD-B-08007	
		P&ID PROCESSO PRINCIPALE (SISTEMA DI DEPRESSURIZZAZIONE)		REVISIONE 00	
				FG. 9 DI 9	
				SCALA N.A.	

APPENDICE C – WORKSHEET HAZOP COMPLETO

(56 pagine)

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Location: Porto Vesme, Sardegna, IT
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project
PHA Method: HAZOP
PHA Type: Initial

Process:

FSRU

File Description:

Date:

Process Description:

Chemicals:

Purpose:

Scope:

Objectives:

Project Notes:

I sistemi sono stati analizzati considerando i mark-up in rosso riportati nei P&ID di riferimento, concordati con il team HAZOP (e.g. eliminazione dei controlli di portata in mandata a ogni singola pompa intank, rappresentazione delle linee di ricircolo attraverso le pompe HP, etc.).

I dettagli dei ricircoli di raffreddamento operativi (es. bypass per raffreddare pompe non in marcia) non sono mostrati sui P&ID di riferimento, e verranno pertanto analizzati in fasi successive di ingegneria.

Il sistema di bilanciamento dei serbatoi della FSRU con i tank di ballast non è mostrato sui P&ID di riferimento, e verrà pertanto analizzato in fasi successive di ingegneria.

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (1) 03/06/2021

Revision:

Node: (1) Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier

Intention: Trasferire LNG dallo shuttle carrier ai serbatoi della FSRU. Il trasferimento coinvolge un serbatoio per volta. Condizioni operative: P=1,2bara, T=-162°C, Q=7500m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	More Flow	1. Fallimento del loop di controllo FIC-01, che apre la FV-01 più del necessario	1.1. Aumento della velocità di riempimento dei serbatoi della FSRU, con conseguente aumento di produzione di BOG gestibile dal sistema senza conseguenze significative 1.2. Aumento di pressione nei serbatoi e nel collettore BOG, con possibile overpressure e perdita di contenimento 1.3. Bassa pressione nei serbatoi dello shuttle carrier, con possibile danneggiamento dei serbatoi	1.1.1. PIC-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio, con allarme di alta pressione) attiva i compressori del BOG 1.2.1. PSD attivato da PT-12/13/14/15 per altissima pressione 1.2.2. PSV-06/07/08/09 dimensionate per il caso più gravoso 1.3.1. Vedere protezioni dello shuttle carrier (valvole rompivuoto o equivalenti) 1.3.2. Controllo continuo delle operazioni di scarico			
No/Less	No/Less Flow	2. Fallimento del loop di controllo FIC-01, che chiude la FV-01 più del necessario 3. Chiusura spuria della XV-01	2.1. Aumento di pressione nel sistema a monte della valvola, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento 3.1. Aumento di pressione nel sistema a monte della valvola, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento. Aumento di portata sugli altri bracci di carico operativi	2.1.1. Vedere protezioni dello shuttle carrier (protezione pompe) 3.1.1. Vedere protezioni dello shuttle carrier (protezione pompe)	1. Rivedere la filosofia di funzionamento del controllore FCV-01, per evitare interferenze con i controlli delle pompe dello shuttle carrier :	TPIDL	Analisi valida anche per le XV-28/29/30

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 2 of 54

Session: (1) 03/06/2021

Revision:

Node: (1) Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier

Intention: Trasferire LNG dallo shuttle carrier ai serbatoi della FSRU. Il trasferimento coinvolge un serbatoio per volta. Condizioni operative: P=1,2bara, T=-162°C, Q=7500m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 2

100-GD-B-08007 Foglio 3

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	4. Chiusura spuria della SDV-01	4.1. Aumento di pressione nel sistema a monte della valvola, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	4.1.1. Vedere protezioni dello shuttle carrier (protezione pompe)			Analisi valida anche per le XV-09, XV-10/11, XV-12/13, XV-14/15
		5. Chiusura spuria della XV-08	5.1. Aumento di pressione nel sistema a monte della valvola, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	5.1.1. Vedere protezioni dello shuttle carrier (protezione pompe) 5.1.2. LSD1 attivato da PT-01 per altissima pressione			
		6. Malfunzionamento del sistema di pompaggio dello shuttle carrier	6.1. Aumento dei tempi di riempimento dei serbatoi della FSRU, senza conseguenze significative				
Reverse	Reverse Flow	7. Nessuna causa identificata					
Other Than	Misdirected Flow	8. Errore operativo nell'allineamento valvole per riempimento serbatoi	8.1. Sovrariempimento del serbatoio, con possibile carry-over di liquido nel collettore BOG	8.1.1. LSD4 attivato da LAH-03/04/05/06 (chiusura valvole in ingresso serbatoio)			
			8.2. Incremento di produzione di BOG (se vuoto e non adeguatamente raffreddato)	8.2.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio)			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 3 of 54

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (1) Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier

Intention: Trasferire LNG dallo shuttle carrier ai serbatoi della FSRU. Il trasferimento coinvolge un serbatoio per volta. Condizioni operative: P=1,2bara, T=-162°C, Q=7500m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
100-GD-B-08007 Foglio 2
100-GD-B-08007 Foglio 3

Parameter: Pressure

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Pressure	9. Vedere deviazioni parametro Flow					
Less	Lower Pressure	10. Vedere deviazioni parametro Flow					

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (1) Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier

Intention: Trasferire LNG dallo shuttle carrier ai serbatoi della FSRU. Il trasferimento coinvolge un serbatoio per volta. Condizioni operative: P=1,2bara, T=-162°C, Q=7500m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
100-GD-B-08007 Foglio 2
100-GD-B-08007 Foglio 3

Parameter: Temperature

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Temperature	11. Alta pressione nello shuttle carrier	11.1. LNG a maggiore temperatura trasferito nei serbatoi della FSRU, con aumento di produzione di BOG. Aumento di pressione nei serbatoi e nel collettore BOG, con possibile overpressure e perdita di contenimento	11.1.1. LSD1 attivato da TAHH-01 (chiusura delle valvole XV-01/28/29/30) 11.1.2. PSD attivato da TAH-32/33/34/35 11.1.3. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio) 11.1.4. PSD attivato da PAHH-12/13/14/15 11.1.5. PSV-06/07/08/09 dimensionate per il caso più gravoso	2. Valutare posizione e quantità dei TT-32/33/34/35 (nel design attuale, i quattro sensori misurano la temperatura della stessa linea)	TPIDL	
		12. Condizione di PSD...	12.1. Aumento di...		3. Prevedere TRV sul collettore...	TPIDL	

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 4 of 54

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (1) Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier

Intention: Trasferire LNG dallo shuttle carrier ai serbatoi della FSRU. Il trasferimento coinvolge un serbatoio per volta. Condizioni operative: P=1,2bara, T=-162°C, Q=7500m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
100-GD-B-08007 Foglio 2
100-GD-B-08007 Foglio 3

Parameter: Temperature

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More (cont.)	Higher Temperature (cont.)	...sulla FSRU	...temperatura nel collettore di caricamento serbatoi (28"), isolato e pieno di LNG. Aumento di pressione e possibile overpressure		...di caricamento FSRU		
Less	Lower Temperature	13. Nessuna causa identificata					

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (1) Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier

Intention: Trasferire LNG dallo shuttle carrier ai serbatoi della FSRU. Il trasferimento coinvolge un serbatoio per volta. Condizioni operative: P=1,2bara, T=-162°C, Q=7500m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
100-GD-B-08007 Foglio 2
100-GD-B-08007 Foglio 3

Parameter: Composition

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Additional Phase	14. Bassa pressione nel collettore (e.g. chiusura della FCV-01, bassa pressione dalle pompe del carrier)	14.1. Sviluppo di BOG nel collettore, con conseguente aumento di pressione nei serbatoi e nel collettore BOG, con possibile overpressure e perdita di contenimento	14.1.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio) 14.1.2. PSD attivato da PAHH-12/13/14/15 14.1.3. PSV-06/07/08/09 dimensionate per il caso più gravoso			
Part Of	Off-Spec Composition	15. Allungamento dei tempi di trasferimento dal terminale di Panigaglia (es. per fermata/guasto dello shuttle carrier)	15.1. Aumento della densità dell'LNG (evaporazione delle frazioni più volatili), con conseguenti problemi di stratificazione nei serbatoi e...	15.1.1. Cabina di analisi PK-101. Possibilità per l'operatore di interrompere il caricamento (se LNG fuori specifica) o di aprire la linea di caricamento...	4. Assicurare che i serbatoi siano dotati di sistema di monitoraggio della densità e della temperatura a diverse altezze	Venditore / SNAM	

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (1) Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier

Intention: Trasferire LNG dallo shuttle carrier ai serbatoi della FSRU. Il trasferimento coinvolge un serbatoio per volta. Condizioni operative: P=1,2bara, T=-162°C, Q=7500m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 2

100-GD-B-08007 Foglio 3

Parameter: Composition

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Part Of (cont.)	Off-Spec Composition (cont.)	15. Allungamento dei tempi di trasferimento dal terminale di Panigaglia (es. per fermata/guasto dello shuttle carrier) (cont.)	...potenziale rollover 15.2. Perdita di qualità del NG (potere calorifico fuori specifica)	...dall'alto dei serbatoi (se LNG più denso ma all'interno della variabilità prevista in specifica) 15.2.1. Sistema di correzione indice di Wobbe PK-102, attivato dalla cabina di analisi PK-101	4. Assicurare che i serbatoi siano dotati di sistema di monitoraggio della densità e della temperatura a diverse altezze (cont.) 5. Assicurare che il sistema di misura PK-101 sia in grado di gestire in modo affidabile la contemporaneità di analisi dell'operazione di caricamento e della produzione di NG	TPIDL/ Venditore / SNAM	
As Well As	Contamination	16. Nessuna causa identificata					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 6 of 54

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	More Flow	17. Fallimento del loop di controllo FIC-05, che apre la FV-05 (ricircolo pompa P-101) più del necessario, o apertura spuria della FV-05 (FO)	17.1. Riduzione di portata verso la produzione. Possibile abbassamento di livello e aumento di pressione nel ricondensatore MS-103 17.2. Riduzione di portata verso il sistema di caricamento autobotti, con conseguente ritardo nelle operazioni di carico 17.3. Riduzione di portata verso il sistema di caricamento bettoline, con conseguente ritardo nelle operazioni di carico 17.4. Aumento di temperatura nel serbatoio, con conseguente aumento di produzione di BOG. Aumento di pressione nei serbatoi e nel collettore BOG	17.1.1. LAL-07 (nel ricondensatore MS-103) 17.1.2. PSD attivato da LALL-11 17.1.3. PAH-50 (in testa al ricondensatore MS-103) 17.4.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio)	:		Analisi valida anche per le altre pompe P-102/103, P-201/202/203, P-301/302/303, P-401/402/403 e i relativi serbatoi
		18. Fallimento del loop di controllo FIC-02, che apre la FV-02 (linea ricircolo GNL) più del necessario, o apertura spuria della...	18.1. Riduzione di portata verso la produzione. Possibile abbassamento di livello e aumento di pressione nel ricondensatore MS-103	18.1.1. LAL-07 (nel ricondensatore MS-103) 18.1.2. PSD attivato da LALL-11			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 7 of 54

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More (cont.)	More Flow (cont.)	...FV-02 (FO)	<p>18.1. Riduzione di portata verso la produzione. Possibile abbassamento di livello e aumento di pressione nel ricondensatore MS-103 (cont.)</p> <p>18.2. Riduzione di portata verso il sistema di caricamento autobotti, con conseguente ritardo nelle operazioni di carico</p> <p>18.3. Riduzione di portata verso il sistema di caricamento bettoline, con conseguente ritardo nelle operazioni di carico</p> <p>18.4. Aumento di temperatura nei serbatoi, con conseguente aumento di produzione di BOG. Aumento di pressione nei serbatoi e nel collettore BOG</p>	<p>18.1.3. PAH-50 (in testa al ricondensatore MS-103)</p> <p>18.4.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio)</p>			
		19. Fallimento del loop di controllo FIC-03, che apre la FV-03 (linea di caricamento bettolina) più del necessario	19.1. Riduzione di portata verso la produzione. Possibile abbassamento di livello e aumento di pressione nel ricondensatore MS-103	<p>19.1.1. LAL-07 (nel ricondensatore MS-103)</p> <p>19.1.2. PSD attivato da LALL-11</p> <p>19.1.3. PAH-50 (in testa al ricondensatore MS-103)</p>			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More (cont.)	More Flow (cont.)	19. Fallimento del loop di controllo FIC-03, che apre la FV-03 (linea di caricamento bettolina) più del necessario (cont.) 20. Fallimento del loop di controllo FIC-52, che apre la FCV-52 (ingresso in testa al ricondensatore MS-103) più del necessario 21. Fallimento del loop di controllo FIC-54, che apre la FCV-54 (aspirazione...	19.2. Riduzione di portata verso il sistema di caricamento autobotti, con conseguente ritardo nelle operazioni di carico 19.3. Riduzione di portata verso il sistema di ricircolo, con conseguente aumento di temperatura nei serbatoi. Aumento di produzione di BOG. Aumento di pressione nei serbatoi e nel collettore BOG 19.4. Aumento del BOG di ritorno dalla bettolina 20.1. Condizioni di funzionamento non ottimizzate nel ricondensatore MS-103, senza conseguenze significative 21.1. Diminuzione della capacità di ricondensazione della colonna MS-103...	19.3.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio) 19.4.1. Ricondensatore MS-103 dimensionato per gestire un aumento di BOG 19.4.2. Attivazione automatica dei compressori HP K-104A/B/C attivata da PAH-50 21.1.1. LAL-07 21.1.2. PSD attivato da...			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 9 of 54

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More (cont.)	More Flow (cont.)	...pompe HP P-501/2/3/4/5) più del necessario	...Perdita di livello e possibili problemi di cavitazione delle pompe HP	...LALL-11			
		22. Errore operativo nel set del controllore FIC-17 (portata più alta di quanto richiesto)	22.1. Aumento di portata nel collettore di mandata	22.1.1. LIC-07/FIC-54 sulla linea di produzione 22.1.2. FIC-02 sulla linea di ricircolo 22.1.3. FIC-03 sulla linea di caricamento bettolina 22.1.4. FIC-77/78 nel sistema di caricamento autobotti 22.1.5. Ridistribuzione conseguente delle portate tra le pompe in marcia, con apertura dei relativi ricircoli			
		23. Errore operativo nel numero di pompe messe in marcia (più di quante necessarie)	22.2. Aumento di temperatura nei serbatoi per effetto dell'apertura dei ricircoli, con conseguente aumento di produzione di BOG. Aumento di pressione nei serbatoi e nel collettore BOG 23.1. Aumento di portata nel collettore di mandata	22.2.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio) 23.1.1. LIC-07/FIC-54 sulla linea di produzione 23.1.2. FIC-02 sulla linea di...			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 10 of 54

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More (cont.)	More Flow (cont.)	23. Errore operativo nel numero di pompe messe in marcia (più di quante necessarie) (cont.)	23.1. Aumento di portata nel collettore di mandata (cont.) 23.2. Aumento di temperatura nei serbatoi per effetto dell'apertura dei ricircoli, con conseguente aumento di produzione di BOG. Aumento di pressione nei serbatoi e nel collettore BOG	...ricircolo 23.1.3. FIC-03 sulla linea di caricamento bettolina 23.1.4. FIC-77/78 nel sistema di caricamento autobotti 23.1.5. Ridistribuzione conseguente delle portate tra le pompe in marcia, con apertura dei relativi ricircoli 23.2.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio)			
No/Less	No/Less Flow	24. Fallimento del loop di controllo FIC-05, che chiude la FV-05 (ricircolo pompa P-101) più del necessario 25. Chiusura spuria della XV-16	24.1. Condizioni di funzionamento della pompa P-101 vicine allo shut-off, con possibile danneggiamento della pompa 25.1. Aumento di pressione nella linea di mandata pompa, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	24.1.1. PSD attivato da PAH-06 25.1.1. FIC-05 apre la FV-05 (ricircolo pompa P-101) 25.1.2. Linea di mandata specificata per le condizioni di shut-off	6. Assicurare che le pompe siano dotate di un sistema di protezione (es. monitoraggio condizioni di funzionamento: vibrazioni, assorbimento)	TPIDL / Venditore / SNAM	

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	25. Chiusura spuria della XV-16 (cont.)	25.2. Riduzione della portata verso la produzione		7. Prevedere fine corsa sulla XV-16 (raccomandazione valida per tutte le XV)	TPIDL	
		26. Chiusura spuria della SDV-07	26.1. Aumento di pressione nel collettore di mandata pompe, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	26.1.1. FIC-05 apre la FV-05 (ricircolo pompa P-101)	8. Prevedere fine corsa sulla SDV-07 (raccomandazione valida per tutte le SDV)	TPIDL	
				26.1.2. Linee di mandata specificata per le condizioni di shut-off			
		26.1.3. PSD attivato da PAH-06	26.2. Perdita completa della portata verso la produzione. Aumento di pressione nel ricondensatore MS-103 e perdita di livello, con cavitazione e danneggiamento delle pompe HP	26.2.1. PAH-50 in testa al ricondensatore	26.2.2. LAL-07	26.2.3. PSD attivato da LALL-11	
27. Chiusura spuria della SDV-04	27.1. Aumento di pressione nel collettore di mandata pompe, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	27.1.1. FIC-05 apre la FV-05 (ricircolo pompa P-101)	27.1.2. Linee di mandata specificata per le condizioni di shut-off	27.1.3. PSD attivato da PAH-06			
		27.2. Perdita completa della...	27.2.1. PAH-50 in testa al...	:Vedere Raccomandazione 8			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 12 of 54

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	27. Chiusura spuria della SDV-04 (cont.)	...portata verso la produzione. Aumento di pressione nel ricondensatore MS-103 e perdita di livello, con cavitazione e danneggiamento delle pompe HP	...ricondensatore 27.2.2. LAL-07 27.2.3. PSD attivato da LALL-11	:Vedere Raccomandazione 8 (cont.)		
		28. Chiusura spuria della XV-03	28.1. Aumento di pressione nel collettore di mandata pompe, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	28.1.1. FIC-05 apre la FV-05 (ricircolo pompa P-101) 28.1.2. Linee di mandata specificata per le condizioni di shut-off 28.1.3. PSD attivato da PAH-06			
		28.2. Perdita completa della portata verso la produzione. Aumento di pressione nel ricondensatore MS-103 e perdita di livello, con cavitazione e danneggiamento delle pompe HP	28.2.1. PAH-50 in testa al ricondensatore 28.2.2. LAL-07 28.2.3. PSD attivato da LALL-11	:Vedere Raccomandazione 7			
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	29. Fallimento del loop di controllo FIC-52, che chiude la FCV-52 (ingresso in testa al ricondensatore MS-103) più del necessario, o chiusura spuria FCV-52 (FC)	29.1. Aumento di pressione nel ricondensatore MS-103 e perdita di livello, con cavitazione e danneggiamento delle pompe HP	29.1.1. PAH-50 in testa al ricondensatore 29.1.2. LAL-07 29.1.3. PSD attivato da LALL-11			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 13 of 54

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	30. Fallimento del loop di controllo FIC-54, che chiude la FCV-54 (bypass ricondensatore MS-103) più del necessario, o chiusura spuria della FCV-54 (FC)	30.1. Aumento di livello nel ricondensatore MS-103, con possibile sovrariempimento e passaggio di liquido nel sistema BOG (es. aspirazione compressori HP K-104)	30.1.1. LAH-07 30.1.2. PSD attivato da LAHH-12	9. Prevedere opportune skin temperature lungo tutte le tubazioni (raccomandazione generale, valida per tutto il sistema)	TPIDL / Venditore / SNAM	
		31. Fallimento del loop di controllo FIC-02, che chiude la FV-02 (linea ricircolo GNL) più del necessario	31.1. Aumento di temperatura nel collettore 28", con possibile shock termico durante le operazioni di caricamento	31.1.1. LSD1 attivato da TAHH-01			
		32. Fallimento del loop di controllo FIC-03, che chiude la FV-03 (linea di caricamento bettolina) più del necessario, o chiusura spuria della FV-03 (FC)	32.1. Ritardo nelle operazioni di caricamento della bettolina 32.2. Aumento di temperatura nel manifold e nel collettore 28", con possibile shock termico durante le operazioni di caricamento dei serbatoi GNL	32.2.1. LSD1 attivato da TAHH-01			
		33. Chiusura spuria della XV-07	33.1. Ritardo nelle operazioni di caricamento della bettolina 33.2. Aumento di temperatura nel manifold e nel collettore 28", con possibile shock termico durante le operazioni di caricamento dei serbatoi GNL	33.2.1. LSD1 attivato da TAHH-01			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 14 of 54

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
100-GD-B-08007 Foglio 2
100-GD-B-08007 Foglio 3
100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	34. Chiusura spuria della SDV-02	34.1. Ritardo nelle operazioni di caricamento della bettolina 34.2. Aumento di temperatura nel manifold e nel collettore 28", con possibile shock termico durante le operazioni di caricamento dei serbatoi GNL	34.2.1. LSD1 attivato da TAHH-01	:Vedere Raccomandazione 8		
Reverse	Reverse Flow	35. Fermata spuria della pompa P-101 36. Operazione di caricamento serbatoi GNL (la linea di ricircolo GNL si considera comunque in funzione)	35.1. Ritorno di GNL dalla linea di mandata, con possibile danneggiamento della pompa 36.1. Ritorno di GNL dal collettore di mandata, con possibile danneggiamento delle pompe	35.1.1. Check valve prevista prima dell'immissione sul collettore 36.1.1. Check valve al collegamento sul collettore 28" 36.1.2. Check valve prevista per ogni pompa, prima dell'immissione sul collettore di mandata			
Other Than	Misdirected Flow	37. Errore operativo. Bypass tra la linea 4" di ricircolo GNL e la linea 10" di caricamento bettolina lasciato aperto durante le operazioni di caricamento bettolina	37.1. Minimo rallentamento nelle operazioni di carico bettolina, senza conseguenze significative				

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 15 of 54

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Pressure

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Pressure	38. Vedere deviazioni parametro Flow					
Less	Lower Pressure	39. Nessuna causa identificata					

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Temperature

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Temperature	40. Vedere deviazioni parametro Flow					
Less	Lower Temperature	41. Nessuna causa identificata					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 16 of 54

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Level

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Level	42. Vedere deviazioni parametro Flow (Misdirected)					
Less	Lower Level	43. Errore operativo. Mancata fermata delle pompe per basso livello	43.1. Cavitazione e danneggiamento delle pompe		10. Assicurare la presenza di una protezione di basso livello, che attivi il blocco automatico delle pompe	TPIDL	

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Composition

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Additional phase	44. Liquido intrappolato nelle linee in condizioni di shutdown	44.1. Aumento di temperatura e formazione di BOG, con possibile sovrappressione	44.1.1. TRV previste in tutti i tratti di linea intercettabili			
Part Of	Off-Spec Composition	45. Allungamento dei tempi di stoccaggio nei serbatoi GNL (es. per fermata impianto non prevista)	45.1. Aumento della densità del GNL (evaporazione delle frazioni più volatili), con conseguenti problemi di stratificazione nei serbatoi e potenziale rollover 45.2. Perdita di qualità del NG (potere calorifico fuori specifica)	45.2.1. Sistema di correzione indice di Wobbe PK-102, attivato dalla cabina di analisi...	:Vedere Raccomandazione 4 :Vedere Raccomandazione 5		

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Intention: Stoccare e trasferire GNL alle utenze principali (rigassificatori, truck loading, bettoline) e ai ricircoli di raffreddamento. Per ciascun serbatoio, 2 pompe (500m3/h) sono dedicate alla produzione principale; una pompa (170m3/h) è dedicata al raffreddamento linee. Condizioni operative: P=5-11bara, T=-162°C, Q(max)=1620m3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Composition

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Part Of (cont.)	Off-Spec Composition (cont.)	45. Allungamento dei tempi di stoccaggio nei serbatoi GNL (es. per fermata impianto non prevista) (cont.)	45.2. Perdita di qualità del NG (potere calorifico fuori specifica) (cont.)	...PK-101	:Vedere Raccomandazione 5 (cont.)		
As Well As	Contamination	46. Nessuna causa identificata					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (3) Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione

Intention: Ricondensare il BOG e comprimere il GNL fino alle condizioni di immissione in rete. Si considerano 4 pompe operative e 1 spare. Condizioni operative: P=5-11bara (ricondensatore), 76bara (pompe HP), T=-150/-162°C, Q(max)=236000kg/h (GNL)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 4
 100-GD-B-08007 Foglio 5

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	More Flow	<p>47. Fallimento del loop di controllo LIC-07, che apre la LCV-07 (ingresso ricondensatore) più del necessario</p> <p>48. Fallimento del loop di controllo FIC-55, che apre la FCV-55 (bypass per ricircolo GNL) più del necessario</p> <p>49. Fallimento del loop di controllo FIC-56, che apre la FCV-56 (bypass pompa P-501) più del necessario</p> <p>50. Fallimento del loop di controllo PIC-61/FIC-66, che apre la PCV-71 (mandata pompa P-501) più del necessario</p>	<p>47.1. Aumento di livello nel ricondensatore MS-103, con possibile sovrariempimento e passaggio di liquido nel sistema BOG (es. aspirazione compressori HP K-104). Possibili danni ai supporti delle tubazioni nel sistema BOG</p> <p>48.1. Solo in fase di start-up generale, raffreddamento troppo rapido delle pompe HP, con possibili danni per stress termico</p> <p>49.1. Se più pompe sono operative: riduzione di pressione nel collettore di mandata, con impossibilità di alimentare le utenze alla pressione richiesta</p> <p>49.2. Se solo una pompa è operativa (minimum send-out): riduzione di pressione nel collettore di mandata, con impossibilità di alimentare le utenze alla pressione richiesta</p> <p>50.1. Aumento di pressione di send-out, con possibili impatti sulla rete di distribuzione e agli utenti finali (es. blocchi per alta pressione)</p>	<p>47.1.1. PSD attivato da LAHH-12</p> <p>47.1.2. PDAH-01</p> <p>49.1.1. Controllo di pressione in uscita attraverso PIC-67/68/69/70/71</p> <p>50.1.1. PSD attivato da PAHH-26</p> <p>50.1.2. ESD attivato dal sistema HIPPS</p>	<p>:Vedere Raccomandazione 9</p> <p>11. Assicurare che il sistema di controllo attivi automaticamente la pompa spare</p> <p>12. Valutare la configurazione e le ridondanze del PT-19, per minimizzare il rischio di errori di misura</p>	<p>TPIDL / Venditore / SNAM</p> <p>Venditore / SNAM</p>	<p>Questa linea è attiva solo in fase di start-up generale d'impianto o in condizioni di zero send-out</p>

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 19 of 54

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (3) Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione

Intention: Ricondensare il BOG e comprimere il GNL fino alle condizioni di immissione in rete. Si considerano 4 pompe operative e 1 spare. Condizioni operative: P=5-11bara (ricondensatore), 76bara (pompe HP), T=-150/-162°C, Q(max)=236000kg/h (GNL)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 4
 100-GD-B-08007 Foglio 5

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More (cont.)	More Flow (cont.)	50. Fallimento del loop di controllo PIC-61/FIC-66, che apre la PCV-71 (mandata pompa P-501) più del necessario (cont.)	50.1. Aumento di pressione di send-out, con possibili impatti sulla rete di distribuzione e agli utenti finali (es. blocchi per alta pressione) (cont.)	50.1.2. ESD attivato dal sistema HIPPS (cont.)	13. Assicurare la possibilità di controllare la portata complessiva in uscita verso la rete, come richiesto nella specifica funzionale	TPIDL	4 pompe sono normalmente operative, 1 spare
		51. Errore operativo. Attivazione della pompa spare	51.1. Aumento di pressione di send-out, con possibili impatti sulla rete di distribuzione e agli utenti finali (es. blocchi per alta pressione)	51.1.1. Controllo di pressione in uscita attraverso PIC-67/68/69/70/71 51.1.2. PSD attivato da PAHH-26 51.1.3. ESD attivato dal sistema HIPPS	14. Descrivere il sistema di controllo di portata/pressione all'immissione in rete nella filosofia di funzionamento	TPIDL	
No/Less	No/Less Flow	52. Fallimento del loop di controllo LIC-07, che chiude la LCV-07 (ingresso ricondensatore) più del necessario, o chiusura spuria della LCV-07 (FC)	52.1. Perdita di livello nel ricondensatore MS-103, con possibile cavitazione e danni alle pompe HP	52.1.1. PSD attivato da LALL-11	15. Assicurare il blocco delle pompe per perdita di apertura della XV :Vedere Raccomandazione 7	TPIDL	
		53. Chiusura spuria della XV-77	53.1. Cavitazione e danni alle pompe HP	53.2.1. PSD attivato da...			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 20 of 54

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (3) Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione

Intention: Ricondensare il BOG e comprimere il GNL fino alle condizioni di immissione in rete. Si considerano 4 pompe operative e 1 spare. Condizioni operative: P=5-11bara (ricondensatore), 76bara (pompe HP), T=-150/-162°C, Q(max)=236000kg/h (GNL)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 4
 100-GD-B-08007 Foglio 5

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	53. Chiusura spuria della XV-77 (cont.)	...ricondensatore MS-103, con possibile sovrariempimento e passaggio di liquido nel sistema BOG (es. aspirazione compressori HP K-104). Possibili danni ai supporti delle tubazioni nel sistema BOG	...LAHH-12 53.2.2. PDAH-01			
		54. Fallimento del loop di controllo FIC-56, che chiude la FCV-56 (bypass pompa P-501) più del necessario	54.1. Aumento di pressione di send-out, con possibili impatti sulla rete di distribuzione e agli utenti finali (es. blocchi per alta pressione)	54.1.1. PSD attivato da PAHH-26 54.1.2. ESD attivato dal sistema HIPPS			
		55. Fallimento del loop di controllo PIC-61/FIC-66, che chiude la PCV-71 (mandata pompa P-501) più del necessario	55.1. Se più pompe sono operative: riduzione di pressione nel collettore di mandata, con impossibilità di alimentare le utenze alla pressione richiesta 55.2. Se solo una pompa è operativa (minimo send-out): riduzione di pressione nel collettore di mandata, con impossibilità di alimentare le utenze alla pressione richiesta	55.1.1. PAH-22 55.1.2. Controllo di pressione in uscita attraverso PIC-67/68/69/70/71 55.2.1. PAH-22	:Vedere Raccomandazione 11		
		56. Chiusura spuria della XV-55	56.1. Se più pompe sono operative: riduzione di pressione nel collettore di mandata, con impossibilità di alimentare le utenze alla pressione richiesta	56.1.1. PAH-22 56.1.2. Controllo di pressione in uscita attraverso PIC-67/68/69/70/71	:Vedere Raccomandazione 7		Analisi valida anche per XV-56/57/59/59

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 21 of 54

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (3) Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione

Intention: Ricondensare il BOG e comprimere il GNL fino alle condizioni di immissione in rete. Si considerano 4 pompe operative e 1 spare. Condizioni operative: P=5-11bara (ricondensatore), 76bara (pompe HP), T=-150/-162°C, Q(max)=236000kg/h (GNL)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 4
 100-GD-B-08007 Foglio 5

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	56. Chiusura spuria della XV-55 (cont.)	56.2. Se solo una pompa è operativa (minimo send-out): riduzione di pressione nel collettore di mandata, con impossibilità di alimentare le utenze alla pressione richiesta	56.2.1. PAH-22	:Vedere Raccomandazione 11		
		57. Fallimento del loop di controllo FIC-55, che apre la FCV-55 (bypass per ricircolo GNL) più del necessario, o chiusura spuria della FCV-55 (FC)	57.1. Riscaldamento delle linee di mandata e delle pompe HP dovuto al ridotto ricircolo, con possibile shock termico e danni in caso di messa in marcia del sistema, con possibile perdita di contenimento	57.1.1. FAL-02	:Vedere Raccomandazione 9		
		58. Chiusura spuria della SDV-10	58.1. Riscaldamento delle linee di mandata e delle pompe HP dovuto al mancato ricircolo, con possibile shock termico e danni in caso di messa in marcia del sistema, con possibile perdita di contenimento	58.1.1. FAL-02	:Vedere Raccomandazione 8 e 9	TPIDL	
		59. Chiusura spuria della SDV-11	59.1. Alta pressione nel collettore di mandata pompe HP, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	59.1.1. FIC-56 apre la FCV-56 (ricircolo pompa P-501) 59.1.2. PSD attivato da PAHH-26	:Vedere Raccomandazione 8	TPIDL	
Reverse	Reverse Flow	60. Fermata spuria del pompa HP P-501	60.1. Flusso inverso attraverso la linea di mandata, con possibili danni alla pompa	60.1.1. Check valve sulla linea di mandata di ogni pompa	18. Assicurare la chiusura automatica della XV-55 in caso di fermata della P-501	TPIDL	Analisi valida anche per le pompe HP P-502/503/504/505

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (3) Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione

Intention: Ricondensare il BOG e comprimere il GNL fino alle condizioni di immissione in rete. Si considerano 4 pompe operative e 1 spare. Condizioni operative: P=5-11bara (ricondensatore), 76bara (pompe HP), T=-150/-162°C, Q(max)=236000kg/h (GNL)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 4
 100-GD-B-08007 Foglio 5

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Other Than	Misdirected Flow	61. Nessuna causa identificata					

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (3) Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione

Intention: Ricondensare il BOG e comprimere il GNL fino alle condizioni di immissione in rete. Si considerano 4 pompe operative e 1 spare. Condizioni operative: P=5-11bara (ricondensatore), 76bara (pompe HP), T=-150/-162°C, Q(max)=236000kg/h (GNL)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 4
 100-GD-B-08007 Foglio 5

Parameter: Pressure

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Pressure	62. Vedere deviazioni parametro Flow					
Less	Lower Pressure	63. Vedere deviazioni parametro Flow					

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (3) Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione

Intention: Ricondensare il BOG e comprimere il GNL fino alle condizioni di immissione in rete. Si considerano 4 pompe operative e 1 spare. Condizioni operative: P=5-11bara (ricondensatore), 76bara (pompe HP), T=-150/-162°C, Q(max)=236000kg/h (GNL)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 4
 100-GD-B-08007 Foglio 5

Parameter: Temperature

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Temperature	64. Vedere deviazioni parametro Flow					
Less	Lower Temperature	65. Nessuna causa identificata					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 23 of 54

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (3) Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione

Intention: Ricondensare il BOG e comprimere il GNL fino alle condizioni di immissione in rete. Si considerano 4 pompe operative e 1 spare. Condizioni operative: P=5-11bara (ricondensatore), 76bara (pompe HP), T=-150/-162°C, Q(max)=236000kg/h (GNL)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 4
100-GD-B-08007 Foglio 5

Parameter: Level

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Level	66. Vedere deviazioni parametro Flow					
Less	Lower Level	67. Vedere deviazioni parametro Flow					

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (3) Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione

Intention: Ricondensare il BOG e comprimere il GNL fino alle condizioni di immissione in rete. Si considerano 4 pompe operative e 1 spare. Condizioni operative: P=5-11bara (ricondensatore), 76bara (pompe HP), T=-150/-162°C, Q(max)=236000kg/h (GNL)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 4
100-GD-B-08007 Foglio 5

Parameter: Composition

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Additional phase	68. Liquido intrappolato nelle linee in condizioni di shutdown	68.1. Aumento di temperatura e formazione di BOG, con possibile sovrappressione		19. Prevedere TRV sulle linee di mandata pompe	TPIDL	
Part Of	Off-Spec Composition	69. Nessuna causa identificata					
As Well As	Contamination	70. Nessuna causa identificata					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (4) Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale

Intention: Vaporizzare il GNL e inviare il GN a batteria limit attraverso i bracci di carico. Si considerano 2 vaporizzatori operativi e 1 spare. Condizioni operative: P=76bara, T=-155/+10°C, Q(max)=330000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5
100-GD-B-08007 Foglio 6
100-GD-B-08007 Foglio 7

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	More Flow	71. Nessuna causa identificata					
No/Less	No/Less Flow	72. Chiusura spuria della XV-60	72.1. Produzione gestita dal solo vaporizzatore operativo, con possibili impatti sulla capacità di vaporizzazione e sulla temperatura raggiunta dal gas in uscita	72.1.1. PSD attivato da TALL-35 72.1.2. Possibilità di avviare il vaporizzatore spare	20. Nell'ambito della verifica del sistema di controllo (Raccomandazioni 13 e 14), valutare l'opportunità di ripartire la portata in modo controllato (FCV) sui vari vaporizzatori in funzione :Vedere Raccomandazione 7	TPIDL	Analisi valida anche per le XV-61/62 e i relativi vaporizzatori
		73. Chiusura spuria della XV-63	73.1. Produzione gestita dal solo vaporizzatore operativo, con possibili impatti sulla capacità di vaporizzazione e sulla temperatura raggiunta dal gas in uscita 73.2. In condizioni operative con un solo vaporizzatore in funzione, aumento di pressione nel vaporizzatore e possibile sovrappressione, con perdita di contenimento	73.1.1. PSD attivato da TALL-35 73.1.2. Possibilità di avviare il vaporizzatore spare 73.2.1. Pressione di design del sistema adeguata a questo scenario 73.2.2. PSD attivato da TALL-35 73.2.3. Possibilità di avviare il vaporizzatore spare	:Vedere Raccomandazione 7 e 20 21. Valutare la necessità di aggiungere una PSV a protezione di questo scenario	TPIDL	Analisi valida anche per le XV-64/65 e i relativi vaporizzatori
		74. Chiusura spuria della SDV-12	74.1. Aumento di pressione nei vaporizzatori e possibile sovrappressione, con perdita di contenimento	74.1.1. Pressione di design del sistema adeguata a questo scenario	:Vedere Raccomandazione 8 e 21		

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 25 of 54

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (4) Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale

Intention: Vaporizzare il GNL e inviare il GN a battery limit attraverso i bracci di carico. Si considerano 2 vaporizzatori operativi e 1 spare. Condizioni operative: P=76bara, T=-155/+10°C, Q(max)=330000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5

100-GD-B-08007 Foglio 6

100-GD-B-08007 Foglio 7

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	75. Chiusura spuria della XV-81 (nel caso in cui il BOG non sia sufficiente a generare potenza per tutte le utenze, in caso di mancata fornitura dalla rete elettrica)	75.1. Impossibilità di generare la potenza elettrica richiesta dalla FSRU, con possibile shutdown della FSRU		:		Si assume che la valvola sia FC
		76. Chiusura spuria del sistema HIPPS	76.1. Aumento di pressione nei vaporizzatori e possibile sovrappressione, con perdita di contenimento	76.1.1. Pressione di design del sistema adeguata a questo scenario 76.1.2. Blocco dei compressori HP attivato da PAH-39 76.1.3. PSD attivato da PAHH-38	:Vedere Raccomandazione 21		
		77. Chiusura spuria della SDV-15	77.1. Aumento di pressione nei vaporizzatori e possibile sovrappressione, con perdita di contenimento	77.1.1. Pressione di design del sistema adeguata a questo scenario 77.1.2. Blocco dei compressori HP attivato da PAH-39 77.1.3. PSD attivato da PAHH-38 77.1.4. ESD attivato dal sistema HIPPS	:Vedere Raccomandazione 8 e 21		
		78. Chiusura spuria della SDV-16	78.1. Aumento di pressione nei vaporizzatori e possibile sovrappressione, con perdita...	78.1.1. Pressione di design del sistema adeguata a questo scenario	:Vedere Raccomandazione 28 e 21		

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 26 of 54

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (4) Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale

Intention: Vaporizzare il GNL e inviare il GN a battery limit attraverso i bracci di carico. Si considerano 2 vaporizzatori operativi e 1 spare. Condizioni operative: P=76bara, T=-155/+10°C, Q(max)=330000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5
 100-GD-B-08007 Foglio 6
 100-GD-B-08007 Foglio 7

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	78. Chiusura spuria della SDV-16 (cont.)	...di contenimento	78.1.2. Blocco dei compressori HP attivato da PAH-39 78.1.3. PSD attivato da PAHH-38 78.1.4. ESD attivato dal sistema HIPPS	:Vedere Raccomandazione 28 e 21 (cont.)		
Reverse	Reverse Flow	79. Nessuna causa identificata					
Other Than	Misdirected Flow	80. Apertura spuria della BDV-01	80.1. Venting di una parte della portata di gas, con riduzione della portata e della pressione verso la rete		22. Prevedere fine corsa sulla BDV-01 (raccomandazione valida per tutte le BDV)		Si assume che la valvola sia FO. Analisi valida anche per le BDV-02/03
		81. Apertura spuria della BDV-05	81.1. Venting di una parte della portata di gas, con riduzione della portata e della pressione verso la rete		:Vedere Raccomandazione 22		Si assume che la valvola sia FO

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 27 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (4) Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale

Intention: Vaporizzare il GNL e inviare il GN a battery limit attraverso i bracci di carico. Si considerano 2 vaporizzatori operativi e 1 spare. Condizioni operative: P=76bara, T=-155/+10°C, Q(max)=330000Sm³/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5

100-GD-B-08007 Foglio 6

100-GD-B-08007 Foglio 7

Parameter: Pressure

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Pressure	82. Rottura tubi nel vaporizzatore	82.1. Passaggio di NG nel circuito del fluido di scambio termico, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento		23. Analizzare le protezioni disponibili quando verrà definita in dettaglio la tipologia di vaporizzatori. Assicurare le adeguate azioni di shutdown e il sezionamento dell'apparecchiatura	Venditore / SNAM	
		83. Vedere deviazioni parametro Flow					
Less	Lower Pressure	84. Vedere deviazioni parametro Flow					

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (4) Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale

Intention: Vaporizzare il GNL e inviare il GN a battery limit attraverso i bracci di carico. Si considerano 2 vaporizzatori operativi e 1 spare. Condizioni operative: P=76bara, T=-155/+10°C, Q(max)=330000Sm³/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5

100-GD-B-08007 Foglio 6

100-GD-B-08007 Foglio 7

Parameter: Temperature

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Temperature	85. Fallimento del loop di controllo TIC-74, che apre la PCV-74 più del necessario	85.1. Aumento dello scambio termico nel vaporizzatore, con maggiore velocità di evaporazione e NG a temperatura maggiore in uscita, senza conseguenze significative	85.1.1. ESD attivato da TAH-37	24. Valutare di modificare l'azione associata al TAH-37, per minimizzare la necessità di depressurizzare il sistema	TPIDL	Analisi valida anche per i vaporizzatori E-102 e E-103 Correggere nel P&ID "PCV" con "TCV"
		86. Fallimento del loop di controllo FIC, che chiude la FCV (bypass vaporizzatore) più del...	86.1. Aumento dello scambio termico nel vaporizzatore, con maggiore velocità di evaporazione e NG a...	86.1.1. ESD attivato da TAH-37	:		Rivedere la configurazione del loop di controllo della portata (es....

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 28 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (4) Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale

Intention: Vaporizzare il GNL e inviare il GN a battery limit attraverso i bracci di carico. Si considerano 2 vaporizzatori operativi e 1 spare. Condizioni operative: P=76bara, T=-155/+10°C, Q(max)=330000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5

100-GD-B-08007 Foglio 6

100-GD-B-08007 Foglio 7

Parameter: Temperature

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More (cont.)	Higher Temperature (cont.)	...necessario	...temperatura maggiore in uscita, senza conseguenze significative	86.1.1. ESD attivato da TAH-37 (cont.)	:(cont.)		...considerando un controllore e un bypass unico per l'intera portata di fluido di scambio termico)
Less	Lower Temperature	87. Fallimento del loop di controllo TIC-74, che chiude la PCV-74 più del necessario	87.1. Insufficiente scambio termico nel vaporizzatore, con impossibilità di vaporizzare tutto il GNL. Possibile invio di liquido in rete	87.1.1. PSD attivato dal TALL-35 87.1.2. ESD attivato dal TAL-36	25. Considerare l'eliminazione della coibentazione dalle linee NG a valle dei vaporizzatori 26. Valutare di modificare l'azione associata al TAL-36, per minimizzare la necessità di depressurizzare il sistema	TPIDL	
		88. Fallimento del loop di controllo FIC, che apre la FCV (bypass vaporizzatore) più del necessario	88.1. Insufficiente scambio termico nel vaporizzatore, con impossibilità di vaporizzare tutto il GNL. Possibile invio di liquido in rete	88.1.1. PSD attivato dal TALL-35 88.1.2. ESD attivato dal TAL-36		TPIDL	

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (4) Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale

Intention: Vaporizzare il GNL e inviare il GN a battery limit attraverso i bracci di carico. Si considerano 2 vaporizzatori operativi e 1 spare. Condizioni operative: P=76bara, T=-155/+10°C, Q(max)=330000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5

100-GD-B-08007 Foglio 6

100-GD-B-08007 Foglio 7

Parameter: Composition

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Additional phase	89. Vedere deviazioni parametro Temperature (lower)					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (4) Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale

Intention: Vaporizzare il GNL e inviare il GN a battery limit attraverso i bracci di carico. Si considerano 2 vaporizzatori operativi e 1 spare. Condizioni operative: P=76bara, T=-155/+10°C, Q(max)=330000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5
100-GD-B-08007 Foglio 6
100-GD-B-08007 Foglio 7

Parameter: Composition

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Part Of	Off-Spec Composition	90. Nessuna causa individuata					
As Well As	Contamination	91. Nessuna causa individuata					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 30 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (5) Sistema di Carico Autocisterne GNL

Intention: Trasferire GNL per il caricamento delle autobotti. Condizioni operative: P=1,3-6bara, T=-162, Q(max)=90m3/h (caricamento simultaneo di due autocisterne)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 7

100-GD-B-08007 Foglio 8

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	More Flow	92. Fallimento del loop di controllo FIC-78, che apre la FCV-78 più del necessario	92.1. Riduzione dei tempi di riempimento. Possibile sovrariempimento dell'autocisterna, con trascinarsi di liquido nel sistema BOG e possibile danneggiamento dei compressori 92.2. Aumento di pressione nell'autocisterna, con possibile overpressure e perdita di contenimento	92.2.1. LSD3 attivato dal PAHH-40	27. Assicurare che il design della baia di carico preveda protezioni adeguate contro il sovrariempimento	TPIDL / SNAM	Analisi eseguita per la baia di carico 1, valida anche per la baia di carico 2
		93. Fallimento del loop di controllo PIC-75, che apre la PCV-75 più del necessario	93.1. Aumento temporaneo della produzione di BOG, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	93.1.1. PSV-13 prevista per proteggere questo scenario			
		94. Fallimento del loop di controllo FIC-04, che apre la FCV-04 più del necessario (in assenza di autocisterne)	94.1. Aumento della velocità di ricircolo, senza conseguenze significative				
No/Less	No/Less Flow	95. Chiusura spuria della SDV-03	95.1. Rallentamento nelle operazioni di carico autocisterne. Aumento di pressione nella linea per generazione di BOG, senza conseguenze significative		:		In fase di ingegneria di dettaglio si definirà la tipologia di connessione per il caricamento del GNL (braccio di carico, manichetta, etc.)
		96. Chiusura spuria...	96.1. Rallentamento nelle...				

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (5) Sistema di Carico Autocisterne GNL

Intention: Trasferire GNL per il caricamento delle autobotti. Condizioni operative: P=1,3-6bara, T=-162, Q(max)=90m3/h (caricamento simultaneo di due autocisterne)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 7

100-GD-B-08007 Foglio 8

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	...della XV-02	...operazioni di carico autocisterne. Aumento di pressione nella linea per generazione di BOG, senza conseguenze significative				
		97. Chiusura spuria della SDV-19 o SDV-20	97.1. Rallentamento nelle operazioni di carico autocisterne. Aumento di pressione nella linea per generazione di BOG, senza conseguenze significative				
		98. Chiusura spuria della XV-74	98.1. Rallentamento nelle operazioni di carico autocisterne				
		99. Fallimento del loop di controllo FIC-78, che chiude la FCV-78 più del necessario, o chiusura spuria della FCV-78 (FC)	99.1. Rallentamento nelle operazioni di carico autocisterne				
		100. Chiusura spuria della SDV-22	100.1. Rallentamento nelle operazioni di carico autocisterne				
		101. Chiusura spuria della SDV-21 o della XV-73	101.1. Aumento di pressione nell'autocisterna, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento nella baia di carico	101.1.1. LSD3 attivato dal PAHH-40			
		102. Fallimento del loop di controllo PIC-75, che...	102.1. Aumento di pressione nell'autocisterna, con...	102.1.1. LSD3 attivato dal PAHH-40			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (5) Sistema di Carico Autocisterne GNL

Intention: Trasferire GNL per il caricamento delle autobotti. Condizioni operative: P=1,3-6bara, T=-162, Q(max)=90m3/h (caricamento simultaneo di due autocisterne)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 7
 100-GD-B-08007 Foglio 8

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	...chiude la PCV-75 più del necessario 103. Chiusura spuria della SDV-17, della SDV-18 o della XV-43 104. Fallimento del loop di controllo FIC-04, che chiude la FCV-04 più del necessario (in assenza di autocisterne)	...possibile sovrappressione e perdita di contenimento nella baia di carico 103.1. Aumento di pressione nell'autocisterna, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento nella baia di carico 104.1. Aumento di pressione nella linea per generazione di BOG, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	102.1.1. LSD3 attivato dal PAHH-40 (cont.) 103.1.1. LSD3 attivato dal PAHH-40	28. Prevedere TRV nel circuito di ricircolo	TPIDL	
Reverse	Reverse Flow	105. Nessuna causa identificata					
Other Than	Misdirected Flow	106. Nessuna causa identificata					

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (5) Sistema di Carico Autocisterne GNL

Intention: Trasferire GNL per il caricamento delle autobotti. Condizioni operative: P=1,3-6bara, T=-162, Q(max)=90m3/h (caricamento simultaneo di due autocisterne)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 7
 100-GD-B-08007 Foglio 8

Parameter: Pressure

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Pressure	107. Vedere deviazioni parametro Flow					
Less	Lower Pressure	108. Vedere deviazioni parametro Flow					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (5) Sistema di Carico Autocisterne GNL

Intention: Trasferire GNL per il caricamento delle autobotti. Condizioni operative: P=1,3-6bara, T=-162, Q(max)=90m3/h (caricamento simultaneo di due autocisterne)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 7
 100-GD-B-08007 Foglio 8

Parameter: Temperature

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Temperature	109. Autocisterna contenente gas ad alta temperatura	109.1. Aumento di temperatura nel sistema BOG, con possibili conseguenze nei serbatoi GNL (aumento ulteriore di generazione di BOG)	109.1.1. LSD3 attivato dal TAHH-15			
Less	Lower Temperature	110. Vedere deviazioni parametro Flow (overfilling autocisterna)					

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (5) Sistema di Carico Autocisterne GNL

Intention: Trasferire GNL per il caricamento delle autobotti. Condizioni operative: P=1,3-6bara, T=-162, Q(max)=90m3/h (caricamento simultaneo di due autocisterne)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 7
 100-GD-B-08007 Foglio 8

Parameter: Composition

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Additional phase	111. Nessuna causa individuata					
Part Of	Off-Spec Composition	112. Nessuna causa individuata					
As Well As	Contamination	113. Nessuna causa individuata					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 34 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mente il K-104C è considerato dimensionato solo per li condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	More Flow	<p>114. Fallimento del loop di controllo PIC-29, che apre la PCV-29 più del necessario (in fase di trasferimento GNL ai serbatoi)</p> <p>115. Fallimento del loop di controllo TIC-30, che apre la TCV-30 più del necessario (in fase di trasferimento GNL ai serbatoi)</p> <p>116. Fallimento del loop di controllo TIC-31, che apre la TCV-31 più del necessario</p>	<p>114.1. Abbassamento della pressione nei serbatoi GNL, con possibili condizioni di vuoto e danneggiamento dei serbatoi</p> <p>115.1. Alto livello nel KO Drum V-01, con possibile carry-over di liquido ai serbatoi dello shuttle carrier. Abbassamento della pressione nei serbatoi dello shuttle carrier, con possibili condizioni di vuoto e danneggiamento dei serbatoi</p> <p>115.2. Possibile ritorno di liquido nel collettore del BOG, con danni ai compressori o al sistema di vent freddo, e aumento della pressione dei serbatoi GNL</p> <p>116.1. Alto livello nel KO Drum V-02, con possibile carry-over di liquido in aspirazione ai compressori BOG K-102 e...</p>	<p>114.1.1. PSD attivato dal PALL-21</p> <p>114.1.2. Valvole rompivuoto sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)</p> <p>115.1.1. LSD1 attivato dal LAHH-01</p> <p>115.2.1. LSD1 attivato dal LAHH-01</p> <p>115.2.2. KO drum in aspirazione ai compressori</p> <p>115.2.3. KO drum nel sistema di vent freddo</p> <p>115.2.4. PSV sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)</p> <p>116.1.1. PSD attivato dal LAHH-02</p> <p>116.1.2. KO drum in...</p>			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 35 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mente il K-104C è considerato dimensionato solo per li condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS	
More (cont.)	More Flow (cont.)	116. Fallimento del loop di controllo TIC-31, che apre la TCV-31 più del necessario (cont.)	...danneggiamento dei compressori 116.2. Possibile ritorno di liquido nel collettore del BOG, con danni ai compressori o al sistema di vent freddo, e aumento della pressione dei serbatoi GNL	...aspirazione ai compressori (non rappresentato nel P&ID) 116.2.1. PSD attivato dal LAHH-02 116.2.2. KO drum in aspirazione ai compressori (non rappresentato nel P&ID) 116.2.3. KO drum nel sistema di vent freddo 116.2.4. PSV sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)				
		117. Fallimento del loop di controllo PIC-51, che apre la PCV-51 più del necessario	117.1. Aumento di pressione in testa al ricondensatore MS-103, con possibile parziale reverse flow verso il collettore dei serbatoi GNL, o verso i compressori BOG K-102. Sovrapressione e perdita di contenimento nel ricondensatore	117.1.1. Check valve prevista nella linea dei compressori BOG	29. Assicurare che la PSV-10 sia dimensionata per proteggere questo scenario	Venditore / SNAM		
		118. Fallimento del loop di controllo FIC-79, che apre la FCV-79 più del necessario	118.1. Passaggio di liquido a valle del vaporizzatore E-105, con possibile danneggiamento dei compressori HP K-104	118.1.1. KO drum in aspirazione ai compressori (non rappresentato nel P&ID)		30. Considerare la possibilità di intercettare (LSD) la linea del gas di tenuta da valle vaporizzatori per alta pressione in testa al ricondensatore	TPIDL	
		119. Fallimento del loop...	119.1. Bassa pressione in...	119.1.1. Apertura della PCV-...				

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 36 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mentre il K-104C è considerato dimensionato solo per le condizioni di minimum send-out in assetto "de minimis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm³/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
100-GD-B-08007 Foglio 2
100-GD-B-08007 Foglio 3
100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More (cont.)	More Flow (cont.)	...di controllo PI-50, che attiva i compressori HP K-104 quando non necessario	...testa al ricondensatore, con minori conseguenze operative (inefficienza)	...51 attivata dal PAL-51			
No/Less	No/Less Flow	120. Chiusura spuria della SDV-08 (in fase di trasferimento GNL ai serbatoi)	120.1. Bassa pressione nei serbatoi dello shuttle carrier, con possibile danneggiamento dei serbatoi 120.2. Aumento della pressione nel collettore BOG, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	120.1.1. Vedere protezioni dello shuttle carrier (valvole rompivuoto o equivalenti) 120.2.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio)	31. Considerare il blocco automatico dell'operazione di trasferimento in caso di perdita di posizione della valvola	TPIDL	
		121. Chiusura spuria della SDV-08 (in fase di caricamento bettolina)	121.1. Bassa pressione nel collettore di BOG, con possibili condizioni di vuoto e danneggiamento dei serbatoi 121.2. Aumento della pressione nei serbatoi della bettolina, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	120.3.1. LSD1 attivato da LAHH-01 121.1.1. PSD attivato dal PALL-21 121.1.2. Valvole rompivuoto sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID) 121.2.1. Vedere protezioni della bettolina (PSV o equivalenti)	32. Assicurare che il TIC-30 sia sovrascritto da un segnale di no flow in linea	TPIDL	

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 37 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mentre il K-104C è considerato dimensionato solo per le condizioni di minimum send-out in assetto "de minimis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm³/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	<p>122. Fallimento del loop di controllo PIC-29, che chiude la PCV-29 più del necessario (in fase di trasferimento GNL ai serbatoi), o chiusura spuria della PCV-29 (FC)</p> <p>123. Fallimento del loop di controllo PIC-29, che chiude la PCV-29 più del necessario (in fase di caricamento bettolina), o chiusura spuria della PCV-29 (FC)</p> <p>124. Chiusura spuria della XV-32 (in fase di trasferimento GNL ai serbatoi)</p>	<p>122.1. Bassa pressione nei serbatoi dello shuttle carrier, con possibile danneggiamento dei serbatoi</p> <p>122.2. Aumento della pressione nel collettore BOG, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento</p> <p>122.3. Aumento di livello nel KO drum V-01, con possibile sovrariempimento</p> <p>123.1. Bassa pressione nel collettore di BOG, con possibili condizioni di vuoto e danneggiamento dei serbatoi</p> <p>123.2. Aumento della pressione nei serbatoi della bettolina, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento</p> <p>124.1. Bassa pressione nei serbatoi dello shuttle carrier, con possibile danneggiamento dei serbatoi</p>	<p>122.1.1. Vedere protezioni dello shuttle carrier (valvole rompivuoto o equivalenti)</p> <p>122.2.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio)</p> <p>122.3.1. LSD1 attivato da LAHH-01</p> <p>123.1.1. PSD attivato dal PALL-21</p> <p>123.1.2. Valvole rompivuoto sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)</p> <p>123.2.1. Vedere protezioni della bettolina (PSV o equivalenti)</p> <p>124.1.1. Vedere protezioni dello shuttle carrier (valvole rompivuoto o equivalenti)</p>	:Vedere Raccomandazione 32		

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 38 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mentre il K-104C è considerato dimensionato solo per le condizioni di minimum send-out in assetto "de minimis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
100-GD-B-08007 Foglio 2
100-GD-B-08007 Foglio 3
100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	124. Chiusura spuria della XV-32 (in fase di trasferimento GNL ai serbatoi) (cont.)	124.2. Aumento della pressione nel collettore BOG, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento 124.3. Aumento di livello nel KO drum V-01, con possibile sovrariempimento	124.2.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio 124.3.1. LSD1 attivato da LAHH-01	:Vedere Raccomandazione 32		
		125. Chiusura spuria della XV-33 (in fase di trasferimento GNL ai serbatoi)	125.1. Bassa pressione nei serbatoi dello shuttle carrier, con possibile danneggiamento dei serbatoi 125.2. Aumento della pressione nel collettore BOG, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	125.1.1. Vedere protezioni dello shuttle carrier (valvole rompivuoto o equivalenti) 125.2.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio			
		126. Fallimento del loop di controllo TIC-30, che chiude la TCV-30 più del necessario (in fase di trasferimento GNL ai serbatoi), o chiusura spuria della TCV-30 (FC)	126.1. BOG allo shuttle carrier a temperatura troppo alta, con aumento di pressione e possibile sovrappressione e perdita di contenimento	126.1.1. LSD1 attivato da TAHH-48 126.1.2. Vedere protezioni dello shuttle carrier (PSV o equivalenti)			
		127. Chiusura spuria della XV-31 (in fase di caricamento bettolina)	127.1. Bassa pressione nel collettore di BOG, con possibili condizioni di vuoto e...	127.1.1. PSD attivato dal PALL-21			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 39 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mentre il K-104C è considerato dimensionato solo per le condizioni di minimum send-out in assetto "de minimis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm³/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
100-GD-B-08007 Foglio 2
100-GD-B-08007 Foglio 3
100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	127. Chiusura spuria della XV-31 (in fase di caricamento bettolina) (cont.)	...danneggiamento dei serbatoi	127.1.2. Valvole rompivuoto sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)			
			127.2. Aumento della pressione nei serbatoi della bettolina, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	127.2.1. Vedere protezioni della bettolina (PSV o equivalenti)			
		128. Chiusura spuria della XV-37 (in fase di trasferimento GNL ai serbatoi)	128.1. Bassa pressione nei serbatoi dello shuttle carrier, con possibile danneggiamento dei serbatoi	128.1.1. Vedere protezioni dello shuttle carrier (valvole rompivuoto o equivalenti)			
			128.2. Aumento della pressione nel collettore BOG, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	128.2.1. Attivazione automatica dei compressori BOG K-102A/B da PAH-10 (con segnale dai PT-10/85/86/87 su ogni singolo serbatoio)			
			128.3. Aumento di livello nel KO drum V-01, con possibile sovrariempimento	128.3.1. LSD1 attivato da LAHH-01	:Vedere Raccomandazione 32		
		129. Chiusura spuria della XV-37 (in fase di caricamento bettolina)	129.1. Bassa pressione nel collettore di BOG, con possibili condizioni di vuoto e danneggiamento dei serbatoi	129.1.1. PSD attivato dal PALL-21			
				129.1.2. Valvole rompivuoto sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 40 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mente il K-104C è considerato dimensionato solo per li condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	129. Chiusura spuria della XV-37 (in fase di caricamento bettolina) (cont.)	129.2. Aumento della pressione nei serbatoi dela bettolina, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	129.2.1. Vedere protezioni della bettolina (PSV o equivalenti)			
		130. Chiusura spuria della XV-44	130.1. Bassa pressione in aspirazione ai compressori, con possibile danneggiamento e perdita di contenimento		33. Implementare la fermata automatica dei compressori per perdita di posizione della XV-44	TPIDL	In questa modalità di funzionamento, la XV-38 è chiusa
			130.2. Aumento della pressione nel collettore BOG, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	130.2.1. PAH-10 130.2.2. PSV sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)			
		131. Chiusura spuria della XV-45	131.1. Bassa pressione in aspirazione ai compressori, con possibile danneggiamento e perdita di contenimento. Possibile condizione di vuoto nel KO drum V-02		34. Implementare la fermata automatica dei compressori per perdita di posizione della XV-45	TPIDL	In questa modalità di funzionamento, la XV-38 è chiusa
			131.2. Aumento della pressione nel collettore BOG, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	131.2.1. PAH-10 131.2.2. PSV sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)			
		131.3. Aumento di livello nel KO drum V-02, con possibile sovrariempimento		131.3.1. PSD attivato da LAHH-02	35. Assicurare che il TIC-31 sia sovrascritto da un segnale di no flow in linea	TPIDL	

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (4) 08/06/2021
 Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Revision:

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mentre il K-104C è considerato dimensionato solo per le condizioni di minimum send-out in assetto "de minimis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm³/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	132. Fallimento del loop di controllo TIC-31, che chiude la TCV-31 più del necessario, o chiusura spuria della TCV-31 (FC)	132.1. Alta temperatura del BOG al ricondensatore MS-103, con conseguente aumento di pressione e perdita di livello. Possibile danneggiamento delle pompe HP	132.1.1. Attivazione automatica dei compressori HP, da PAH-50 132.1.2. LAL-07 132.1.3. PSD attivato da LALL-11	36. Prevedere l'attivazione di PSD da un trasmettitore di pressione indipendente, con adeguata affidabilità, per alta pressione in testa al ricondensatore MS-103	TPIDL	In questa modalità di funzionamento, la XV-38 è chiusa
		133. Chiusura spuria della XV-38	133.1. Bassa pressione in aspirazione ai compressori, con possibile danneggiamento e perdita di contenimento 133.2. Aumento della pressione nel collettore BOG, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	133.2.1. PAH-10 133.2.2. PSV sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)	37. Implementare la fermata automatica dei compressori per perdita di posizione della XV-38	TPIDL	In questa modalità di funzionamento, le XV-44 e XV-45 sono chiuse
		134. Chiusura spuria della XV-39	134.1. Bassa pressione in aspirazione, con danni al compressore 134.2. Aumento graduale della pressione nel collettore di BOG, fino a possibili condizioni di sovrappressione e perdita di contenimento	134.2.1. PAH-10 134.2.2. PSV sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)	38. Assicurare che il compressore sia adeguatamente protetto per bassa pressione in aspirazione	Venditore / SNAM	Analisi valida anche per la XV-40 e il relativo compressore
		135. Chiusura spuria della XV-42	135.1. Alta pressione in mandata, con possibile...		39. Assicurare che il compressore sia adeguatamente protetto per...	Venditore / SNAM	Analisi valida anche per la XV-41 e il...

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (4) 08/06/2021
 Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Revision:

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mentre il K-104C è considerato dimensionato solo per le condizioni di minimum send-out in assetto "de minimis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	135. Chiusura spuria della XV-42 (cont.)	...sovrapressione e perdita di contenimento		...alta pressione in mandata		...relativo compressore
			135.2. Aumento graduale della pressione nel collettore di BOG, fino a possibili condizioni di sovrapressione e perdita di contenimento	135.2.1. PAH-10 135.2.2. PSV sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)			
		136. Fermata spuria di un compressore BOG	136.1. Aumento graduale della pressione nel collettore di BOG, fino a possibili condizioni di sovrapressione e perdita di contenimento	136.1.1. PAH-10 136.1.2. PSV sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)			
			136.2. Riduzione temporanea della produzione a seguito del danneggiamento (o per manutenzione) del compressore		40. Valutare l'opportunità di prevedere un compressore spare	Venditore / SNAM	
		137. Chiusura spuria della SDV-09 o della XV-47	137.1. Alta pressione in mandata compressori, con possibile sovrapressione e perdita di contenimento		:Vedere Raccomandazione 39		
			137.2. Aumento della pressione nel collettore di BOG, fino a possibili condizioni di sovrapressione e perdita di contenimento	137.2.1. PAH-10 137.2.2. ESD attivato da PAHH-16 137.2.3. PSV sui serbatoi...			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mente il K-104C è considerato dimensionato solo per li condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	137. Chiusura spuria della SDV-09 o della XV-47 (cont.)	137.2. Aumento della pressione nel collettore di BOG, fino a possibili condizioni di sovrappressione e perdita di contenimento (cont.) 137.3. Aumento di livello nel ricondensatore MS-103, con possibile overfilling	...(non rappresentate nei P&ID) 137.3.1. LAH-07 137.3.2. PSD attivato da LAHH-12			
		138. Fallimento del loop di controllo PIC-51, che chiude la PCV-51 più del necessario	138.1. Bassa pressione in testa al ricondensatore MS-103, con aumento di livello e possibile overfilling	138.1.1. LAH-07 138.1.2. PSD attivato da LAHH-12			
		139. Chiusura spuria della SDV-25 (condizione di zero send-out)	139.1. Alta pressione in mandata compessori, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento 139.2. Aumento della pressione nel collettore di BOG, fino a possibili condizioni di sovrappressione e perdita di contenimento	139.2.1. PAH-10 139.2.2. ESD attivato da PAHH-16 139.2.3. PSV sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)	:Vedere Raccomandazione 39		
		140. Chiusura spuria della XV-46 (condizione di zero send-out)	140.1. Alta pressione in mandata compessori, con possibile sovrappressione e...		:Vedere Raccomandazione 39		

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 44 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mente il K-104C è considerato dimensionato solo per li condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	140. Chiusura spuria della XV-46 (condizione di zero send-out) (cont.)	...perdita di contenimento		:Vedere Raccomandazione 39 (cont.)		
			140.2. Aumento della pressione nel collettore di BOG, fino a possibili condizioni di sovrappressione e perdita di contenimento	140.2.1. PAH-10 140.2.2. ESD attivato da PAHH-16 140.2.3. PSV sui serbatoi (non rappresentate nei P&ID)			
		141. Chiusura spuria della SDV-26	141.1. Bassa pressione in aspirazione, con danni ai compressori HP		41. Assicurare che il compressore HP sia adeguatamente protetto per bassa pressione in aspirazione	Venditore / SNAM	
			141.2. Alta pressione in testa al ricondensatore MS-103, con conseguente perdita di livello. Possibile danneggiamento delle pompe HP	141.2.1. PAH-50 141.2.2. PSV (vedere Raccomandazione 45) 141.2.3. LAL-07 141.2.4. PSD attivato da LALL-11	:Vedere Raccomandazione 36 42. Assicurare che la PSV sia dimensionata per questo scenario	Venditore / SNAM	
		142. Chiusura spuria della XV-66 (condizione di normal operation, tutti i compressori in funzione)	142.1. Bassa pressione in aspirazione al compressore, con possibile danneggiamento e perdita di contenimento		43. Implementare la fermata automatica dei compressori per perdita di posizione della XV-66		Analisi valida anche per la XV-67 e il relativo compressore
			142.2. Aumento graduale della pressione nel collettore di...	142.2.1. PAH-50	:Vedere Raccomandazione 36		

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 45 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mentre il K-104C è considerato dimensionato solo per le condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	142. Chiusura spuria della XV-66 (condizione di normal operation, tutti i compressori in funzione) (cont.)	...aspirazione e in testa al ricondensatore MS-103, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	142.2.2. PSV (vedere Raccomandazione 45)	44. Assicurare che la PSV sia dimensionata per questo scenario	Venditore / SNAM	
		143. Chiusura spuria della XV-68 (condizione di minimum send-out, assetto "de minimiis", con solo il compressore dedicato in funzione)	143.1. Bassa pressione in aspirazione, con danni al compressore HP 143.2. Alta pressione in testa al ricondensatore MS-103 (non in funzione ma non intercettato), con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	143.2.1. PAH-50 143.2.2. ESD attivato da PAHH-16	:Vedere Raccomandazione 41 :Vedere Raccomandazione 36 45. Prevedere la possibilità di isolare il ricondensatore in assetto "de minimiis". In questo caso, prevedere una PSV sulla linea a protezione delle deviazioni di processo, indipendente dalla PSV-10 a protezione del ricondensatore	Venditore / SNAM	
		144. Fermata spuria di un compressore HP K-104A/B (condizione di normal operation, tutti i compressori in funzione)	144.1. Aumento graduale della pressione nel collettore di aspirazione e in testa al ricondensatore MS-103, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	144.1.1. PAH-50 144.1.2. PSV (vedere Raccomandazione 45)	:Vedere Raccomandazione 36 :Vedere Raccomandazione 44		

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 46 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mentre il K-104C è considerato dimensionato solo per le condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm³/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
100-GD-B-08007 Foglio 2
100-GD-B-08007 Foglio 3
100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	145. Fermata spuria del compressore HP K-104C (condizione di minimum send-out, assetto "de minimiis", con solo il compressore dedicato in funzione)	145.1. Alta pressione in testa al ricondensatore MS-103 (non in funzione ma non intercettato), con possibile sovrappressione e perdita di contenimento 145.2. Impossibilità di fornire gas in rete, con conseguente riduzione di pressione alle utenze	145.1.1. PAH-50 145.1.2. ESD attivato da PAHH-16	:Vedere Raccomandazione 36 :Vedere Raccomandazione 45		
		146. Chiusura spuria della XV-69 (condizione di normal operation, tutti i compressori in funzione)	146.1. Alta pressione in mandata al compressore, con possibile danneggiamento e perdita di contenimento 146.2. Aumento graduale della pressione nel collettore di aspirazione e in testa al ricondensatore MS-103, con possibile sovrappressione e perdita di contenimento	146.2.1. PAH-50 146.2.2. PSV (vedere Raccomandazione 45)	46. Implementare la fermata automatica dei compressori per perdita di posizione della XV-69 :Vedere Raccomandazione 36 47. Assicurare che la PSV sia dimensionata per questo scenario	Venditore / SNAM Venditore / SNAM	Analisi valida anche per la XV-70 e il relativo compressore
		147. Chiusura spuria della XV-69 (condizione di minimum send-out, assetto "de minimiis", con solo il compressore dedicato in funzione)	147.1. Alta pressione in mandata, con danni al compressore HP 147.2. Alta pressione in testa al ricondensatore MS-103 (non in funzione ma non intercettato), con possibile...	147.2.1. PAH-50 147.2.2. ESD attivato da PAHH-16	:Vedere Raccomandazione 46 :Vedere Raccomandazione 36 :Vedere Raccomandazione 45		

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 47 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mente il K-104C è considerato dimensionato solo per li condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	147. Chiusura spuria della XV-69 (condizione di minimum send-out, assetto "de minimiis", con solo il compressore dedicato in funzione) (cont.) 148. Chiusura spuria della XV-72 o della SDV-14 149. Fallimento del loop di controllo FIC-79, che chiude la FCV-79 più del necessario, o chiusura spuria dall FCV-79 (FC) 150. Chiusura spuria della SDV-13	...sovrapressione e perdita di contenimento 147.3. Impossibilità di fornire gas in rete, con conseguente riduzione di pressione alle utenze 148.1. Alta pressione in mandata, con danni ai compressori HP 148.2. Alta pressione in testa al ricondensatore MS-103, con conseguente aumento di pressione e perdita di livello. Possibile danneggiamento delle pompe HP 149.1. Invio di gas fuori specifica in rete 150.1. Invio di gas fuori specifica in rete	147.2.2. ESD attivato da PAHH-16 (cont.) 148.1.1. Fermata automatica dei compressori HP da PAH-39 148.1.2. PSD attivato da PAHH-38 148.2.1. PAH-50 148.2.2. ESD attivato da PAHH-16 148.2.3. LAL-07 148.2.4. PSD attivato da LALL-11 149.1.1. Sistema di misura non fiscale e di analisi GN PK-103 150.1.1. Sistema di misura non fiscale e di analisi GN PK-103	:Vedere Raccomandazione 45 (cont.)		
					48. Verificare la funzione della PSV-11	TPIDL	

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 48 of 54

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mentre il K-104C è considerato dimensionato solo per le condizioni di minimum send-out in assetto "de minimis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm³/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less (cont.)	No/Less Flow (cont.)	151. Chiusura spuria della SDV-06	151.1. Invio di gas fuori specifica in rete	151.1.1. Sistema di misura non fiscale e di analisi GN PK-103			
		152. Chiusura spuria della XV-05	152.1. Invio di gas fuori specifica in rete	152.1.1. Sistema di misura non fiscale e di analisi GN PK-103			
		153. Chiusura spuria della SDV-80 (in caso di mancata fornitura di potenza dalla rete elettrica)	153.1. Impossibilità di generare la potenza elettrica richiesta dalla FSRU, con possibile shutdown della FSRU				Si assume che la valvola sia FC
Reverse	Reverse Flow	154. Nessuna causa identificata	:		49. Mostrare nel P&ID le valvole di non ritorno in mandata ai compressori HP K-104A/B/C	TPIDL	
Other Than	Misdirected Flow	155. Apertura spuria della BDV-04	155.1. Venting di una parte della portata di gas, con riduzione della portata e della pressione verso la rete		:Vedere Raccomandazione 22		Si assume che la valvola sia FO

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (5) 09/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mente il K-104C è considerato dimensionato solo per li condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Pressure

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Pressure	156. Vedere deviazioni parametro Flow					
Less	Lower Pressure	157. Vedere deviazioni parametro Flow					

Session: (5) 09/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mente il K-104C è considerato dimensionato solo per li condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Temperature

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Temperature	158. Fallimento del sistema di controllo di temperatura del vaporizzatore E-105 159. Errore operativo. Attivazione del vaporizzatore E-105 quando non necessario 160. Vedere deviazioni parametro Flow	158.1. Possibile gas in rete a temperatura troppo elevata 159.1. Overtemperature e danneggiamento del vaporizzatore	158.1.1. ESD attivato da TAH-37	:Vedere Raccomandazione 24 50. Assicurare che le protezioni interne del vaporizzatore intervengano in caso di attivazione spuria	Venditore / SNAM	
Less	Lower Temperature	161. Fallimento del sistema di controllo di...	161.1. Incompleta vaporizzazione e passaggio...	161.1.1. KO drum in aspirazione ai compressori...			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (5) 09/06/2021
 Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Revision:

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mente il K-104C è considerato dimensionato solo per li condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Temperature

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Less (cont.)	Lower Temperature (cont.)	...temperatura del vaporizzatore E-105 162. Vedere deviazioni parametro Flow	...di liquido a valle del vaporizzatore E-105, con possibile danneggiamento dei compressori HP K-104	...(non rappresentato nel P&ID)			

Session: (5) 09/06/2021
 Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Revision:

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mente il K-104C è considerato dimensionato solo per li condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Level

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Level	163. Vedere deviazioni parametro Flow					
Less	Lower Level	164. Nessuna causa identificata					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 51 of 54

Session: (5) 09/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Intention: Gestire il BOG nelle diverse condizioni operative (caricamento serbatoi GNL, caricamento bettolina, normal operation, zero send-out). I compressori K-102A/B sono considerati entrambi operativi, senza spare. I compressori HP K-104A/B sono considerati operativi per la normal operation, mente il K-104C è considerato dimensionato solo per li condizioni di minimum send-out in assetto "de minimiis". Condizioni operative: P=1,2bara, T=-155/-160°C, Q(compressori LP)=15000Sm3/h

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Composition

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Additional phase	165. Vedere deviazioni parametro Flow e Temperature					
Part Of	Off-Spec Composition	166. Fallimento dell'analizzatore PK-101	166.1. Gas fuori specifica inviato in rete	166.1.1. Sistema di misura e analisi GN non fiscale PK-103			
As Well As	Contamination	167. Nessuna causa individuata					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (5) 09/06/2021

Revision:

Node: (7) Raccolta Sfiati Alta Pressione

Intention: Collettare e ventare gli scarichi delle PSVe BDV nei sistemi con NG ad alta pressione (valle vaporizzatori e mandata compressori HP K-104)

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5

100-GD-B-08007 Foglio 6

100-GD-B-08007 Foglio 9

Parameter: Flow

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	More Flow	168. Nessuna causa identificata (il sistema è dimensionato per la massima portata ipotizzabile: tutte le BDV aperte contemporaneamente)					

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (5) 09/06/2021
 Node: (8) Raccolta Sfiati Bassa Pressione
 Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 4
 100-GD-B-08007 Foglio 6
 100-GD-B-08007 Foglio 7
 100-GD-B-08007 Foglio 8
 100-GD-B-08007 Foglio 9

Revision:
 Intention: Collettare e vantare gli sfiati dalle PSV dei sistemi a bassa pressione (1,2-11bara)

Parameter: Level

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Level	169. Trascinamento di liquido dagli scarichi PSV di bassa pressione	169.1. Sovrariempimento del KO drum, e rilascio di liquido attraverso la candela fredda di bassa pressione	169.1.1. LAHH-01 sul KO Drum V-01 169.1.2. LAHH-02 sul KO Drum V-02 169.1.3. LAHH-12 sul ricondensatore MS-03 169.1.4. LAH-03/04/05/06 sui serbatoi GNL 169.1.5. PSD attivato da LAHH-09			

HAZOP Worksheet

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (5) 09/06/2021

Revision:

Node: (9) Raccolta Drenaggi GNL

Intention: Collettare i drenaggi liquidi (controllo livelli, drenaggi di manutenzione, etc.) e ricicolarli ai serbatoi GNL

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 4

100-GD-B-08007 Foglio 9

Parameter: Level

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More	Higher Level	170. Nessuna causa identificata (si rimanda l'analisi alla fase di ingegneria di dettaglio, quando saranno disponibili maggiori informazioni sulla configurazione del sistema)					

HAZOP Worksheet - Index

Node 1: Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier	1
Parameter: Flow	1
Parameter: Pressure	3
Parameter: Temperature	3
Parameter: Composition	4
Node 2: Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento	6
Parameter: Flow	6
Parameter: Pressure	15
Parameter: Temperature	15
Parameter: Level	16
Parameter: Composition	16
Node 3: Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione	18
Parameter: Flow	18
Parameter: Pressure	22
Parameter: Temperature	22
Parameter: Level	23
Parameter: Composition	23
Node 4: Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale	24
Parameter: Flow	24
Parameter: Pressure	27
Parameter: Temperature	27
Parameter: Composition	28
Node 5: Sistema di Carico Autocisterne GNL	30
Parameter: Flow	30
Parameter: Pressure	32
Parameter: Temperature	33
Parameter: Composition	33
Node 6: Sistema di Gestione BOG	34
Parameter: Flow	34
Parameter: Pressure	49
Parameter: Temperature	49
Parameter: Level	50
Parameter: Composition	51
Node 7: Raccolta Sfiati Alta Pressione	52
Parameter: Flow	52
Node 8: Raccolta Sfiati Bassa Pressione	53
Parameter: Level	53
Node 9: Raccolta Drenaggi GNL	54
Parameter: Level	54

APPENDICE D – HAZOP ACTION ITEMS LIST

(8 pagine)

HAZOP Action Items List

Company: SNAM
Location: Porto Vesme, Sardegna, IT
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project
PHA Method: HAZOP
PHA Type: Initial

Process:

FSRU

File Description:

Date:

Process Description:

Chemicals:

Purpose:

Scope:

Objectives:

Project Notes:

I sistemi sono stati analizzati considerando i mark-up in rosso riportati nei P&ID di riferimento, concordati con il team HAZOP (e.g. eliminazione dei controlli di portata in mandata a ogni singola pompa intank, rappresentazione delle linee di ricircolo attraverso le pompe HP, etc.).

I dettagli dei ricircoli di raffreddamento operativi (es. bypass per raffreddare pompe non in marcia) non sono mostrati sui P&ID di riferimento, e verranno pertanto analizzati in fasi successive di ingegneria.

Il sistema di bilanciamento dei serbatoi della FSRU con i tank di ballast non è mostrato sui P&ID di riferimento, e verrà pertanto analizzato in fasi successive di ingegneria.

HAZOP Action Items List

Company: SNAM

Page: 1 of 7

Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (1) 03/06/2021

Revision:

Node: (1) Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 2

100-GD-B-08007 Foglio 3

Parameter: Flow

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less Flow	1. Rivedere la filosofia di funzionamneto del controllore FCV-01, per evitare interferenze con i controlli delle pompe dello shuttle carrier	TPIDL	

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (1) Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 2

100-GD-B-08007 Foglio 3

Parameter: Temperature

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Higher Temperature	2. Valutare posizione e quantità dei TT-32/33/34/35 (nel design attuale, i quattro sensori misurano la temperatura della stessa linea)	TPIDL	
	3. Prevedere TRV sul collettore di caricamento FSRU	TPIDL	

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (1) Linee di Caricamento FSRU da Shuttle Carrier

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 2

100-GD-B-08007 Foglio 3

Parameter: Composition

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Off-Spec Composition	4. Assicurare che i serbatoi siano dotati di sistema di monitoraggio della densità e della temperatura a diverse altezze	Venditore / SNAM	
	5. Assicurare che il sistema di misura PK-101 sia in grado di gestire in modo affidabile la contemporaneità di analisi dell'operazione di caricamento e della produzione di NG	TPIDL/ Venditore / SNAM	

HAZOP Action Items List

Company: SNAM

Page: 2 of 7

Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (2) 04/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 2

100-GD-B-08007 Foglio 3

100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Flow

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less Flow	6. Assicurare che le pompe siano dotate di un sistema di protezione (es. monitoraggio condizioni di funzionamento: vibrazioni, assorbimento)	TPIDL / Venditore / SNAM	
	7. Prevedere fine corsa sulla XV-16 (raccomandazione valida per tutte le XV)	TPIDL	
	8. Prevedere fine corsa sulla SDV-07 (raccomandazione valida per tutte le SDV)	TPIDL	
	9. Prevedere opportune skin temperature lungo tutte le tubazioni (raccomandazione generale, valida per tutto il sistema)	TPIDL / Venditore / SNAM	

Session: (3) 07/06/2021

Revision:

Node: (2) Serbatoi GNL e Pompe di Trasferimento

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 2

100-GD-B-08007 Foglio 3

100-GD-B-08007 Foglio 4

Parameter: Level

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Lower Level	10. Assicurare la presenza di una protezione di basso livello, che attivi il blocco automatico delle pompe	TPIDL	

HAZOP Action Items List

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 3 of 7

Session: (3) 07/06/2021
 Node: (3) Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione
 Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 4
 100-GD-B-08007 Foglio 5

Revision:

Parameter: Flow

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More Flow	11. Assicurare che il sistema di controllo attivi automaticamente la pompa spare	TPIDL / Venditore / SNAM	
	12. Valutare la configurazione e le ridondanze del PT-19, per minimizzare il rischio di errori di misura	Venditore / SNAM	
	13. Assicurare la possibilità di controllare la portata complessiva in uscita verso la rete, come richiesto nella specifica funzionale	TPIDL	
	14. Descrivere il sistema di controllo di portata/pressione all'immissione in rete nella filosofia di funzionamento	TPIDL	
No/Less Flow	15. Assicurare il blocco delle pompe per perdita di apertura della XV	TPIDL	
	16. Rivalutare la posizione della SDV-10 (possibile spostamento a monte del collettore di ritorno dal raffreddamento pompe)	TPIDL	
	17. Aggiungere una XV a valle della SDV-10	TPIDL	
Reverse Flow	18. Assicurare la chiusura automatica della XV-55 in caso di fermata della P-501	TPIDL	Analisi valida anche per le pompe HP P-502/503/504/505

Session: (3) 07/06/2021
 Node: (3) Ricondensatore BOG e Pompe Alta Pressione
 Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 4
 100-GD-B-08007 Foglio 5

Revision:

Parameter: Composition

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Additional phase	19. Prevedere TRV sulle linee di mandata pompe	TPIDL	

HAZOP Action Items List

Company: SNAM
Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 4 of 7

Session: (3) 07/06/2021
Node: (4) Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale
Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5
100-GD-B-08007 Foglio 6
100-GD-B-08007 Foglio 7

Revision:

Parameter: Flow

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less Flow	20. Nell'ambito della verifica del sistema di controllo (Raccomandazioni 13 e 14), valutare l'opportunità di ripartire la portata in modo controllato (FCV) sui vari vaporizzatori in funzione	TPIDL	Analisi valida anche per le XV-61/62 e i relativi vaporizzatori
	21. Valutare la necessità di aggiungere una PSV a protezione di questo scenario	TPIDL	
Misdirected Flow	22. Prevedere fine corsa sulla BDV-01 (raccomandazione valida per tutte le BDV)	TPIDL	Si assume che la valvola sia FO. Analisi valida anche per le BDV-02/03

Session: (4) 08/06/2021
Node: (4) Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale
Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5
100-GD-B-08007 Foglio 6
100-GD-B-08007 Foglio 7

Revision:

Parameter: Pressure

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Higher Pressure	23. Analizzare le protezioni disponibili quando verrà definita in dettaglio la tipologia di vaporizzatori. Assicurare le adeguate azioni di shutdown e il sezionamento dell'apparecchiatura	Venditore / SNAM	

Session: (4) 08/06/2021
Node: (4) Vaporizzatori GNL, Sistema di Misura e Invio Gas Naturale
Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 5
100-GD-B-08007 Foglio 6
100-GD-B-08007 Foglio 7

Revision:

Parameter: Temperature

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Higher Temperature	24. Valutare di modificare l'azione associata al TAH-37, per minimizzare la necessità di depressurizzare il sistema	TPIDL	Analisi valida anche per i vaporizzatori E-102 e E-103 Correggere nel P&ID "PCV" con "TCV"
Lower Temperature	25. Considerare l'eliminazione della coibentazione dalle linee NG a valle dei vaporizzatori	TPIDL	
		26. Valutare di modificare l'azione associata al TAL-36, per minimizzare la necessità di depressurizzare il sistema	TPIDL

HAZOP Action Items List

Company: SNAM

Page: 5 of 7

Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (5) Sistema di Carico Autocisterne GNL

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 7

100-GD-B-08007 Foglio 8

Parameter: Flow

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More Flow	27. Assicurare che il design della baia di carico preveda protezioni adeguate contro il sovrariempimento	TPIDL / SNAM	Analisi eseguita per la baia di carico 1, valida anche per la baia di carico 2
No/Less Flow	28. Prevedere TRV nel circuito di ricircolo	TPIDL	

HAZOP Action Items List

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 6 of 7

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1

100-GD-B-08007 Foglio 2

100-GD-B-08007 Foglio 3

100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
More Flow	29. Assicurare che la PSV-10 sia dimensionata per proteggere questo scenario	Venditore / SNAM	
	30. Considerare la possibilità di intercettare (LSD) la linea del gas di tenuta da valle vaporizzatori per alta pressione in testa al ricondensatore	TPIDL	
No/Less Flow	31. Considerare il blocco automatico dell'operazione di trasferimento in caso di perdita di posizione della valvola	TPIDL	
	32. Assicurare che il TIC-30 sia sovrascritto da un segnale di no flow in linea	TPIDL	
	33. Implementare la fermata automatica dei compressori per perdita di posizione della XV-44	TPIDL	In questa modalità di funzionamento, la XV-38 è chiusa
	34. Implementare la fermata automatica dei compressori per perdita di posizione della XV-45	TPIDL	In questa modalità di funzionamento, la XV-38 è chiusa
	35. Assicurare che il TIC-31 sia sovrascritto da un segnale di no flow in linea	TPIDL	
	36. Prevedere l'attivazione di PSD da un trasmettitore di pressione indipendente, con adeguata affidabilità, per alta pressione in testa al ricondensatore MS-103	TPIDL	In questa modalità di funzionamento, la XV-38 è chiusa
	37. Implementare la fermata automatica dei compressori per perdita di posizione della XV-38	TPIDL	In questa modalità di funzionamento, le XV-44 e XV-45 sono chiuse
	38. Assicurare che il compressore sia adeguatamente protetto per bassa pressione in aspirazione	Venditore / SNAM	Analisi valida anche per la XV-40 e il relativo compressore
	39. Assicurare che il compressore sia adeguatamente protetto per alta pressione in mandata	Venditore / SNAM	Analisi valida anche per la XV-41 e il relativo compressore
	40. Valutare l'opportunità di prevedere un compressore spare	Venditore / SNAM	
	41. Assicurare che il compressore HP sia adeguatamente protetto per bassa pressione in aspirazione	Venditore / SNAM	
	42. Assicurare che la PSV sia dimensionata per questo scenario	Venditore / SNAM	
	43. Implementare la fermata automatica dei compressori per perdita di posizione della XV-66	Venditore / SNAM	Analisi valida anche per la XV-67 e il relativo compressore
44. Assicurare che la PSV sia dimensionata per questo scenario	Venditore / SNAM		
45. Prevedere la possibilità di isolare il ricondensatore in assetto "de minimiis". In questo caso, prevedere una...	Venditore / SNAM		

HAZOP Action Items List

Company: SNAM
 Facility: Porto Vesme Virtual Pipeline Project

Page: 7 of 7

Session: (4) 08/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Flow

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
No/Less Flow (cont.)	...PSV sulla linea a protezione delle deviazioni di processo, indipendente dalla PSV-10 a protezione del ricondensatore		
	46. Implementare la fermata automatica dei compressori per perdita di posizione della XV-69	Venditore / SNAM	Analisi valida anche per la XV-70 e il relativo compressore
	47. Assicurare che la PSV sia dimensionata per questo scenario	Venditore / SNAM	
	48. Verificare la funzione della PSV-11	TPIDL	
Reverse Flow	49. Mostrare nel P&ID le valvole di non ritorno in mandata ai compressori HP K-104A/B/C	TPIDL	

Session: (5) 09/06/2021

Revision:

Node: (6) Sistema di Gestione BOG

Drawings: 100-GD-B-08007 Foglio 1
 100-GD-B-08007 Foglio 2
 100-GD-B-08007 Foglio 3
 100-GD-B-08007 Foglio 6

Parameter: Temperature

DEVIATION	RECOMMENDATIONS	BY	COMMENTS
Higher Temperature	50. Assicurare che le protezioni interne del vaporizzatore intervengano in caso di attivazione spuria	Venditore / SNAM	