

	<b>PROGETTISTA</b>  <i>Tecnologia Ricerca Rischi</i>	<b>COMMESSA</b>	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE LIGURIA	<b>MI-MEC-E-15005</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		<b>Rev.</b> 0

Rif. TRR: 72438

**EMERGENZA GAS  
INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022, n. 50)**

**FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti**

**Rapporto Preliminare di Sicurezza  
per la fase di Nulla Osta di Fattibilità (NOF)  
ai sensi del D.Lgs. 105/15**

**Allegato D.4.2  
Indice Manuale Operativo FSRU Per Le Operazioni Cargo**

0	Emissione	TRR	G.Romano	G. Lanza	Giugno 2023
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>



**Tecnologia  
Ricerca  
Rischi**



# **FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti**

**Rapporto Preliminare di Sicurezza  
per la fase di Nulla Osta di Fattibilità (NOF)  
ai sensi del D.Lgs. 105/15**

## **Allegato D.4.2**

### **Indice Manuale Operativo FSRU Per Le Operazioni Cargo**





## **1 SEZIONE 1 - CONCETTO DI PROGETTAZIONE DELLA NAVE**

### **1.1 Particolari Principali**

- 1.1.1 Particolari principali della nave
- 1.1.2 Principali dettagli di attrezzature e macchinari per il carico
- 1.1.3 Disposizione generale
- 1.1.4 Piani di capacità del serbatoio

### **1.2 Leggi e Regolamenti**

### **1.3 Tecnologia del sistema di carico**

- 1.3.1 Principio del sistema di contenimento del carico
- 1.3.2 Contenimento del carico GTT Mark III

### **1.4 Piano delle aree pericolose e delle zone pericolose per i gas**

## **2 SEZIONE 2 - PROPRIETA' DEL GNL**

### **2.1 Proprietà del GNL**

- 2.1.1 Proprietà fisiche e composizione del GNL

### **2.2 Caratteristiche Del Gnl**

- 2.2.1 Infiammabilità di miscele di metano, ossigeno e azoto
- 2.2.2 Caratteristiche supplementari

### **2.3 Rischi per la salute**

## **3 SEZIONE 3 - SISTEMA INTEGRATO DI AUTOMAZIONE (IAS)**

### **3.1 Disposizione della sala di controllo del carico**

### **3.2 Sistema integrato di automazione (IAS)**

- 3.2.1 Panoramica dello IAS

### **3.3 Sistema di controllo IAS**

- 3.3.1 Sistema di allarme e monitoraggio della sala macchine
- 3.3.2 Sistema di estensione dell'allarme

## **4 SEZIONE 4 - SISTEMA DI CARICO**

### **4.1 Sistema di tubazioni del carico**

- 4.1.1 Tubazioni di carico
- 4.1.2 Materiale e specifiche di tubi e raccordi
- 4.1.3 Elenco di controllo della valvola del carico





## **4.2 Sistema di controllo della pressione dei serbatoi di carico**

- 4.2.1 Controllo della pressione del serbatoio del carico
- 4.2.2 Modalità operative

## **4.3 Pompe da carico**

- 4.3.1 Pompe di carico principali
- 4.3.2 Pompe di Stripping/Spray
- 4.3.3 Pompe di alimentazione GNL

## **4.4 Compressori di carico**

- 4.4.1 Compressori per impieghi gravosi (High Duty)
- 4.4.2 Compressori per servizio ridotto (Low Duty)

## **4.5 Riscaldatori di ebollizione/riscaldamento**

## **4.6 Vaporizzatori GNL**

## **4.7 Forzatura Vaporizzatore e Separatore di nebbia**

- 4.7.1 Vaporizzatore forzato
- 4.7.2 Separatore di nebbia

## **4.8 Attrezzatura dell'impianto di Regas**

- 4.8.1 Ricondensatore e separatore (Knock-Out Drum)
- 4.8.2 Pompe booster ad alta pressione
- 4.8.3 Scambiatori di calore GNL/acqua di mare
- 4.8.4 Sistema di misurazione del gas

## **4.9 Sistema di produzione di azoto**

## **4.10 Sistema di gas inerte e aria secca**

## **4.11 Sistema di trasferimento fiscale (CTS)**

- 4.11.1 Sistema radar primario (misuratori radar e sistema di trasferimento custodia)
- 4.11.2 Sistema di allarme di alto livello indipendente
- 4.11.3 Indicatore Trim and List

## **4.12 Sistemi di campionamento e rilevamento di gas a fuoco**

## **4.13 Controllo remoto della valvola del carico e della zavorra**

- 4.13.1 Sistemi di arresto di emergenza e protezione del serbatoio
- 4.13.2 Sistema pneumatico di arresto di emergenza





#### **4.14 Sistema di arresto di emergenza**

4.14.1 Sistemi di arresto di emergenza e protezione del serbatoio

4.14.2 Sistema pneumatico di arresto di emergenza

4.14.3 Sistema di comunicazione a terra della nave

4.14.4 Sistema di monitoraggio del carico di ormeggio

#### **4.15 Sistemi di sfiato**

4.15.1 Valvole di sfiato del serbatoio del carico

4.15.2 Valvole di sfiato IBS e IS

4.15.3 Valvole di sfiato del tubo

### **5 SEZIONE 5 - ACCESSORI CARGO**

#### **5.1 Sistema di monitoraggio della temperatura**

#### **5.2 Controllo della pressione di spazio interbarriera e spazio di isolamento**

#### **5.3 Sistema di riscaldamento Cofferdam**

5.3.1 Riscaldatore acqua glicole

5.3.2 Riscaldamento e controllo del Cofferdam

5.3.3 Ventilazione scafo

#### **5.4 Computer di caricamento**

#### **5.5 Sistema di raffreddamento ad acqua dolce per macchine da carico**

#### **5.6 Passaggi e sistemi di sentina a prua**

#### **5.7 Sistema di zavorra**

### **6 SEZIONE 6 - FUNZIONAMENTO DEL CARGO**

#### **6.1 Inertizzazione di spazio interbarriera e spazio di isolamento**

6.1.1 Inertizzazione dello spazio di isolamento

6.1.2 Prova in servizio

#### **6.2 Operazioni successive al bacino di carenaggio**

6.2.1 Asciugatura cisterne di carico

6.2.2 Inertizzazione cisterne di carico

6.2.3 Riempimento cisterne di carico con gas inerte

6.2.4 Raffreddamento cisterne di carico

#### **6.3 Carico e De-zavorramento**





6.3.1 Preparativi per il caricamento

6.3.2 Raffreddamento della linea di carico

6.3.3 Carico con ritorno del vapore a terra

6.3.4 De-zavorramento

#### **6.4 Viaggio a pieno carico con combustione di BOG**

6.4.1 Combustione del gas senza vaporizzatore forzato

6.4.2 Combustione del gas con vaporizzatore forzato

#### **6.5 Scarico e zavorramento**

6.5.1 Preparazione per lo scarico

6.5.2 Raffreddamento della linea del liquido prima dello scarico

6.5.3 Raffreddamento del braccio prima dello scarico

6.5.4 Scarico con ritorno di vapore dalla riva

6.5.5 Scarico senza ritorno di vapore dalla riva

6.5.6 Zavorramento

#### **6.6 Passaggio di zavorra**

6.6.1 Raffreddamento dei serbatoi di carico prima dell'arrivo

#### **6.7 Operazioni preliminari al bacino di carenaggio**

6.7.1 Strippaggio e drenaggio della linea

6.7.2 Riscaldamento delle cisterne di carico

6.7.3 Inertizzazione delle cisterne di carico

6.7.4 Aerazione

#### **6.8 Operazioni con un serbatoio**

6.8.1 Riscaldamento

6.8.2 Inertizzazione

6.8.3 Aerazione

6.8.4 Asciugatura/Inertizzazione

6.8.5 Riempimento con gas inerte e raffreddamento

#### **6.9 Operazioni di rigassificazione**

6.9.1 Essiccazione ed inertizzazione dell'Impianto di rigassificazione

6.9.2 Raffreddamento Impianto di rigassificazione





- 6.9.3 Avvio pompe booster GNL
- 6.9.4 Rigassificazione verso impianto onshore
- 6.9.5 Depressurizzazione
- 6.9.6 Drenaggio GNL Impianto di rigassificazione
- 6.9.7 Drenaggio di un solo skid dell'Impianto di rigassificazione
- 6.9.8 Ri liquefazione del BOG in eccesso

## **6.10 Sistema di unità di combustione del gas**

- 6.10.1 Unità di combustione del gas

## **7 SEZIONE 7 - PROCEDURE DI EMERGENZA**

- 7.1 Perdita di vapore di GNL negli spazi barriera**
- 7.2 Perdita di liquido GNL negli spazi interbarriera**
- 7.3 Perdita d'acqua nello spazio di isolamento (IS)**
- 7.4 Installazione della pompa di alimentazione del GNL/pompa del carico di emergenza**
- 7.5 Incendio e fuga di emergenza**
- 7.6 Trasferimento da nave a nave**
  - 7.6.1 Sicurezza generale
  - 7.6.2 Preparativi pre-ormeggio
  - 7.6.3 Ormeggio
  - 7.6.4 Operazioni di Trasferimento
  - 7.6.5 Disormeggio
- 7.7 Punti freddi sullo scafo interno**
- 7.8 Scarico di emergenza di GNL in mare**
- 7.9 Incendio del vent principale**

## **8 SEZIONE 8 - SISTEMA ANTINCENDIO**

- 8.1 Sistema antincendio della sala macchine**
- 8.2 Sistema antincendio e a diluvio ponte**
- 8.3 Sistema di nebulizzazione d'acqua**
- 8.4 Sistema a polvere secca del ponte**
- 8.5 Sistema di estinzione incendi a CO2**
- 8.6 Sistema di valvole a chiusura rapida e serrande tagliafuoco**





**8.7 Sala Macchine - Sistema antincendio locale**

**8.8 Sistema di schiuma ad alta espansione**

**8.9 Sistema di rilevamento incendi**

**8.10 Sistema delle attrezzature antincendio**

**8.11 Sistema delle apparecchiature salvavita**

## **9 SEZIONE 9: SISTEMA DI COPERTA**

**9.1 Ormeaggio e Ancoraggio**

9.1.1 Disposizione dell'ormeaggio

9.1.2 Disposizione di ancoraggio

9.1.3 Sistema di traino di emergenza

9.1.4 Procedure di ancoraggio, ormeaggio e traino

**9.2 Attrezzatura di sollevamento**

