



RINA

**FIAMMA 2000**

**TERMINAL DI ARDEA:**

**ANALISI HAZOP**

**DOC. N.: REP-18211-05**

Client FIAMMA 2000 S.p.A.

Client ref. B. Camardella

Supplier RINA Services S.p.A  
Via Corsica 12  
16128 Genova  
Angelo. Lo Nigro

Supplier ref. angelo.lonigro@rina.org  
010.5385.883

Document Number REP-18211-05

Protocol Number RSSE-O&G-DVA-4972

## SOMMARIO REVISIONI

Data	Rev.	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato
15/02/2011	0	Prima Revisione	D. Vannucci	A. Lo Nigro	P. Pinna



## SOMMARIO

1. INTRODUZIONE, SCOPO ED OBIETTIVI .....	4
2. Definizioni ed Abbreviazioni .....	4
3. METODOLOGIA.....	5
3.1. Identificazione dei Nodi .....	6
3.2. Procedura .....	6
3.3. I Fogli di lavoro HAZOP.....	7
4. Risultati e Conclusioni.....	8
4.1. Ipotesi di Base .....	8
4.2. Risultati e Conclusioni.....	9
5. Riferimenti.....	10
APPENDICE A – FOGLI HAZOP .....	11
APPENDICE B – LISTA RACCOMANDAZIONI .....	12

## 1. INTRODUZIONE, SCOPO ED OBIETTIVI

La società Fiamma 2000 ha incaricato RINA SERVICES di eseguire una serie di studi per valutare la fattibilità dell'installazione di una monoboa al largo della costa di Ardea (Roma), per consentire l'approvvigionamento via nave dei depositi di GPL situati presso Ardea.

L'Analisi HAZOP eseguita ha coperto le fasi operative (attesa, ormeggio, scarica, disormeggio) della nuova monoboa; le fasi di costruzione e manutenzione non sono state considerate durante l'analisi.

L'obbiettivo finale dello studio era l'identificazione dei rischi potenziali connessi alle operazioni che saranno svolte presso la nuova monoboa oltre che verificare quali azioni mitigative sono state intraprese ed, in ultima analisi, valutare l'accettabilità del rischio.

Laddove si è riscontrato che il rischio residuo risultava inaccettabile, si è provveduto ad identificare azioni mitigative addizionali da implementare nelle future fasi di sviluppo del Progetto.

Il presente documento si compone dei seguenti paragrafi:

- Il paragrafo 3 descrive la metodologia HAZOP;
- Il Paragrafo **Error! Reference source not found.** riporta i risultati dell'HAZOP nonché le ipotesi di base e le eventuali assunzioni.

## 2. DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI

RINA	RINA SERVICES S.p.A.
Cliente	Fiamma 2000 S.p.A.
Progetto	Nuova Monoboa al Largo di Ardea
CALM	Catenary Anchor Leg Mooring
CP	Capitaneria di Porto
GPL	Gas di Petrolio Liquefatto
PLEM	Pipe Line End Manifold
SOPEP	Ship Oil Pollution Emergency Plan
SPM	Single Point Mooring
HAZOP	Hazard and Operability (pericolo ed operabilità)

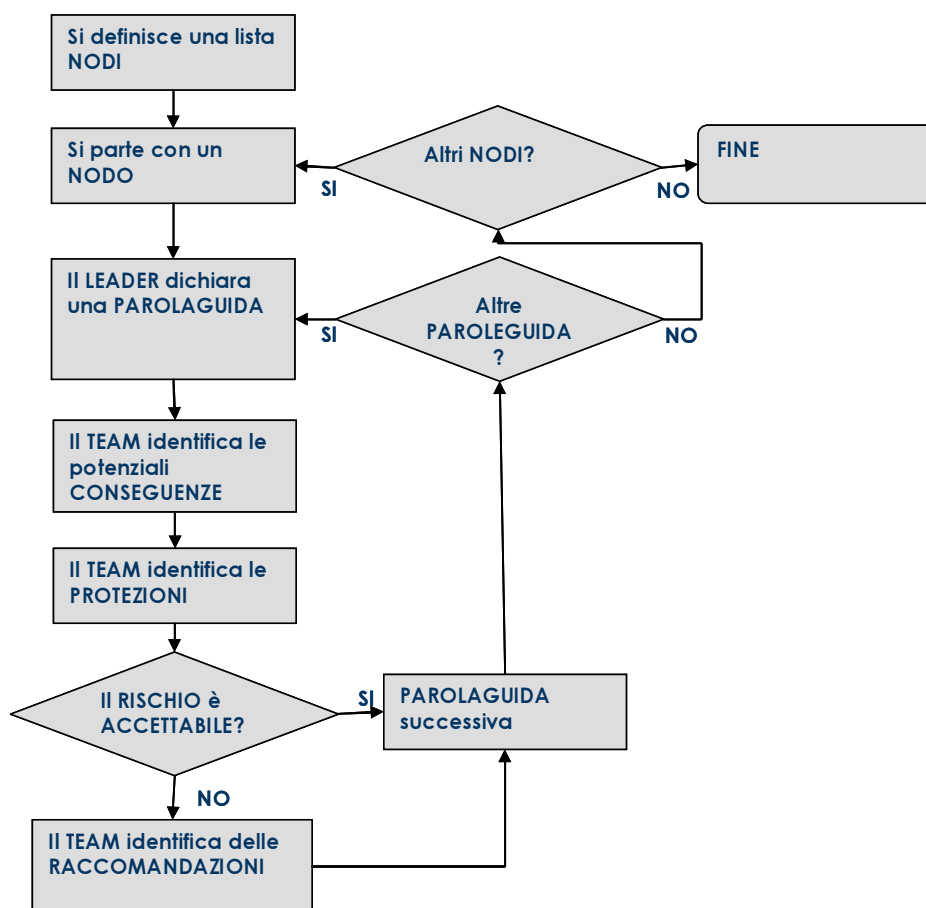
### 3. METODOLOGIA

L'HAZOP è una procedura sistematica nata nel mondo dell'industria di processo per valutare tutte le possibili deviazioni dei parametri di processo che potrebbe portare a conseguenze per la sicurezza del personale o di funzionamento.

Il Workshop HAZOP è guidato da un "HAZOP Leader", che è tecnicamente qualificato e ha familiarità con il processo e gli obiettivi di studio ed è in grado di guidare la squadra attraverso il processo di HAZOP. Il Leader spiegherà il processo di HAZOP da seguire prima di iniziare la sessione HAZOP.

Al fine di focalizzare l'attenzione del gruppo, il progetto è suddiviso in diversi elementi. Tali elementi, chiamati "nodi", possono essere parti del progetto o fasi od una combinazione delle due.

La procedura HAZOP è descritta nel seguente schema di flusso:



**Figura 3-1 - Schema di Flusso dell'HAZOP**

### 3.1. Identificazione dei Nodi

Il nodo nella HAZOP è il sistema di base da analizzare. Non c'è una regola fissa per definire i nodi; nodi troppo piccoli portano ad una valutazione approfondita, ma richiede tempi lunghi e porta ad avere molte ripetizioni, nodi di grandi dimensioni possono portare ad analisi non sufficientemente approfondite.

La ripartizione dei Nodi del presente Progetto è stata proposta prima della riunione ed approvata dal team.

### 3.2. Procedura

La metodologia richiede un esame esaustivo di ogni attività, per determinare se eventuali problemi in materia di sicurezza od operazioni che possono verificarsi a causa di deviazioni nel fallimento di un qualche sistema durante tale operazione.

Il Leader HAZOP ha definito una serie di parole-guida da considerare come guida nella analisi dei potenziali pericoli. Le parole-guida hanno la funzione di guidare il gruppo e focalizzare il "brainstorming" su un aspetto particolare.

Sono state considerate le seguenti parole guida:

PAROLE-GUIDA
Traffico Esterno
Condizioni Meteo
Ritardo
Errore nelle Comunicazioni
Perdita
Cambio nel bordo-libero
Errore Umano
Rottura Ormeggi
Guasto Motori
Guasto sistemi di scarico
Rottura Fenders
Errore di Manovra
Guasto alimentazione elettrica
Incendio / Esplosione
Mancata manutenzione
Mancanza di disponibilità di parti di ricambio critiche

**Tabella 3-1 - Lista parole guida**

Per ciascuna causa identificata con le parole-guida, le potenziali conseguenze sono state identificate. L'identificazione delle potenziali conseguenze è stata fatta non tenendo conto delle protezioni previste ma immaginando quali sarebbero gli effetti nel caso nessun sistema di sicurezza né azione mitigativa fosse messa in atto.

Le conseguenze identificate sono state registrate nella colonna "conseguenze" dei fogli di lavoro.

Le conseguenze sono state valutate tenendo conto sia dei rischi per la sicurezza del personale sia di quelli per l'ambiente e le operazioni.

A valle di ciò, si sono identificate tutte le misure di sicurezza (tecnologiche e procedurali) disponibili affinché lo scenario di pericolo non possa condurre alle conseguenze identificate.

Infine, il team, tenendo conto delle potenziali conseguenze e delle protezioni disponibili, valuta se il rischio è accettabile o sono necessarie delle azioni aggiuntive.

Nei casi in cui si è ritenuto che le protezioni disponibili non erano sufficienti a garantire un adeguato livello di sicurezza, il team ha provveduto ad identificare delle azioni mitigative che sono state registrate nella colonna "raccomandazioni".

### **3.3. I Fogli di lavoro HAZOP**

Tutti i punti discussi durante la review HAZOP sono stati documentati in fogli di lavoro che riportano:

- Il Nodo;
- La parola-guida;
- Lo Scenario di Pericolo;
- Le Conseguenze;
- Le protezioni;
- Eventuali Raccomandazioni.

I fogli HAZOP sono riportati in APPENDICE A.

## 4. RISULTATI E CONCLUSIONI

L'analisi HAZOP è stata eseguita in data 11 febbraio 2011 presso gli uffici RINA di Genova.

All'analisi HAZOP erano presenti:

Persona	Società	Ruolo
BROLIS G.	RINA	Comandante superiore di lungo corso
CAMARDELLA B.	Fiamma 2000	Rappresentante del Cliente
LO NIGRO A.	RINA	Esperto di sicurezza industriale
LONGO R.	RINA	Project Manager
PENZO V.	RINA	Esperto di strutture offshore e sistemi di ormeggio
PINNA P. (part time)	RINA	Oil & Gas Manager
STORTI L.	RINA	Comandante superiore di lungo corso
VANNUCCI D.	RINA	HAZOP Leader

**Tabella 4-1 - Lista Partecipanti**

Il team ha analizzato la seguente lista di Nodi:

No.	Nodo
1	Attività pre-scarico – Nave LPG
2	Attività pre-scarico – Monoboa
3	Fase Ormeggio
4	Fase Scarico
5	Fase Disormeggio

**Tabella 4-2 - Lista Nodi**

### 4.1. Ipotesi di Base

La presente analisi ha considerato che i tratti di linea GPL sulla monoboa (dalla valvola sul PLEM all'ultima valvola sulla manichetta) siano svuotati e portati a bassa pressione (circa 2 barg) di propano.

Si è ipotizzata la presenza del "Pilota" durante le operazioni.



## **4.2. Risultati e Conclusioni**

L'analisi dei differenti scenari di pericolo ha evidenziato 11 raccomandazioni.

In particolare, si è valutato che per l'esecuzione delle manovre di ormeggio e scarica saranno necessario l'impiego di almeno i seguenti mezzi di supporto:

- Rimorchiatore con tiro massimo superiore a 7 ton;
- Imbarcazione Fiamma 2000 in grado di gestire la manichetta.

Per quanto riguarda la manovra di ormeggio, essa può essere suddivisa nelle seguenti fasi:

1. L'imbarcazione Fiamma 2000 si reca in anticipo presso il terminal per verificare che non ci siano problemi operativi riguardanti la CALM e che il cavo di ormeggio e manichetta siano liberi (ovvero non ingarbugliati tra loro): in caso contrario rimedia;
2. Il rimorchiatore allontana la manichetta dalla zona di manovra della nave GPL, la quale comincia l'approccio verso la CALM, mentre l'imbarcazione Fiamma 2000 si occupa della gestione del cavo di ormeggio;
3. L'imbarcazione Fiamma 2000 passa il cavo di ormeggio alla nave GPL;
4. Una volta che la nave è ormeggiata (di prua), il rimorchiatore passa la manichetta all'imbarcazione Fiamma 2000, dopodiché dà il cavo alla gasiera affinché sia dato volta a poppa. A questo punto può mettere in tensione i cavi e mantenere nella corretta posizione la gasiera;
5. L'imbarcazione Fiamma 2000 passa la manichetta alla nave GPL che può quindi procedere con la scarica.

A ormeggio avvenuto l'imbarcazione Fiamma 2000 resta a disposizione per un certo periodo, accertandosi che non si presentino criticità durante la fase di scarica, dopodiché può ritenersi libera di abbandonare la zona, salvo intervenire in caso di emergenza.

La lista completa delle raccomandazioni è riportata in APPENDICE B.

## **5. RIFERIMENTI**

- [1] Terminal di Ardea: studio meteo marino, doc. N.: REP-18211-02;
- [2] Terminal di Ardea: analisi preliminari del sistema di ormeggio, doc. N.: REP-18211-03
- [3] Terminal di Ardea: verifica delle manovre di approccio e partenza al terminale Fiamma 2000", doc. N.: REP-18211-04
- [4] Carta nautica Ardea



Document No. RSSE-O&G-DVA-4972

**Analisi Hazop**



Data: 15/02/2011

Revisione: 0

Appendici

---

**APPENDICE A – FOGLI HAZOP**

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000

Location: Ardea

Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

PHA Method: What-If

PHA Type: Initial

Process:

File Description:

Date:

Process Description:

Chemicals:

Purpose:

Scope:

Objectives:

Project Notes:

Filters: No Filter Applied

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 1 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (1) Attività pre-scarico – Nave LPG

Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
1.1. Traffico Esterno	1.1.1. Traffico commerciale non previsto				
1.2. Condizioni Meteo	1.2.1. La zona non è protetta e il fondale è sabbioso, sopra forza 5 l'ancora non tiene	1.2.1. La nave deve abbandonare l'ancoraggio	Sistema di misurazione delle condizioni meteo sulla SBM  Bollettino meteo dalla CP e navtex		
1.3. Ritardo	1.3.1. Nessun problema, ritardo nell'operazione di scarico				
1.4. Errore nelle Comunicazioni	1.4.1. Fuori servizio del sistema di comunicazione	1.4.1. Impossibilità di eseguire l'ormeggio e la discarica, ritardo nelle operazioni			
1.5. Perdita	1.5.1. rilascio di idrocarburi in mare	1.5.1. Inquinamento	Sistemi a bordo nave e procedure (SOPEP)  Vetting per la selezione della nave  Il terminale si impone un limite d'età delle navi di 25 anni	Fintanto che la nave non è ormeggiata la responsabilità è a carico della sola nave  Fiamma2000 ha un documento di "minimum safety criteria" per l'effettuazione del vetting e l'accettazione delle navi	
		1.5.2. Formazione di nube di propano	Sistemi a bordo nave  Vetting per la selezione della nave	Fintanto che la nave non è ormeggiata la responsabilità è a carico della sola nave	

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 2 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (1) Attività pre-scarico – Nave LPG

Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
1.5. Perdita (cont.)	1.5.1. rilascio di idrocarburi in mare (cont.)	1.5.2. Formazione di nube di propano (cont.)	Il terminale si impone un limite d'età delle navi di 25 anni		
1.6. Cambio nel bordo-libero	1.6.1. N/A				
1.7. Errore Umano	1.7.1. N/A				
1.8. Rottura Ormeggi	1.8.1. N/A				
1.9. Guasto Motori	1.9.1. Nave alla deriva verso la SPM o verso un altro mezzo	1.9.1. Potenziale danneggiamento della CALM buoy	Presenza di supply vessel con capacità tiro di 10t sufficiente a tenere la nave  Nave da fondo all'ancora		
	1.9.2. Nave effettua ancoraggio d'emergenza	1.9.2. Potenziale impatto dell'ancora con la linea di GPL	La zona d'ancoraggio ed avvicinamento sono lontane dal percorso della linea GPL  La linea GPL è interrata a 2 m di profondità ad eccezione nella parte vicina alla SPM		
1.10. Guasto sistemi di scarico	1.10.1. N/A				
1.11. Rottura Fenders	1.11.1. N/A				
1.12. Errore di Manovra	1.12.1. N/A				
1.13. Guasto alimentazione elettrica	1.13.1. Stesse conseguenze per il caso guasto Motori				
1.14. Incendio / Esplosione	1.14.1. Incendio / esplosione	1.14.1. Danni alla nave, pericolo per il personale di bordo	Sistemi bordo nave	Fintanto che la nave non è ormeggiata la responsabilità è a carico della sola nave	

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 3 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
System: (1) Attività pre-scarico – Nave LPG  
Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
1.14. Incendio / Esplosione (cont.)	1.14.1. Incendio / esplosione (cont.)	1.14.1. Danni alla nave, pericolo per il personale di bordo (cont.)	Assistenza dal terminale		
1.15. Mancata manutenzione	1.15.1. Vari scenari di pericolo connessi a guasti o rilasci di sostanze infiammabili	1.15.1. Incendi ed esplosioni	Vetting effettuato per la selezione della nave		
1.16. Mancanza di disponibilità di parti di ricambio critiche	1.16.1. N/A				

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 4 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (2) Attività pre-scarico – Monoboa

Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
2.1. Traffico Esterno	2.1.1. Passaggio di traffico da diporto e pescherecci	2.1.1. Possibile danneggiamento delle manichette	Ordinanza della CP che definisce l'area come ristretta	L'area ristretta non è mostrata sulla carta nautica  Non è richiesta dalle norme alcuna segnalazione luminosa sulla manichetta	2.1. Assicurarsi che siano previsti sistemi d'illuminazione su SPM e sistemi sonori per nebbia
		2.1.2. Possibile danneggiamento monoboa	Ordinanza della CP che definisce l'area come ristretta	L'area ristretta non è mostrata sulla carta nautica	
2.2. Condizioni Meteo	2.2.1. Condizioni di burrasca	2.2.1. Danneggiamento monoboa	Monoboa progettata per l'onda dei 100 anni		
		2.2.2. Intrecciamento manichetta / cavo d'ormeggio	Sarà previsto un'ispezione preventiva per l'autorizzazione all'ormeggio	L'ispezione sarà fatta dal "capo isola"	
2.3. Ritardo	2.3.1. N/A				
2.4. Errore nelle Comunicazioni	2.4.1. Guasto sistema di comunicazione	2.4.1. Impossibilità di comandare le valvole idrauliche sulla linea del GPL	Le valvole rimangono in posizione chiusa		
2.5. Perdita	2.5.1. Perdita da flangia	2.5.1. Fuoriuscita di propano (pressione interna di circa 2 barg) e possibile innesco	La pressione della tubazione dalla manichetta al PLEM è monitorata da terra, una potenziale perdita è rilevata dal calo di pressione		



## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 5 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (2) Attività pre-scarico – Monoboa

Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
2.5. Perdita (cont.)	2.5.1. Perdita da flangia (cont.)	2.5.1. Fuoriuscita di propano (pressione interna di circa 2 barg) e possibile innesco (cont.)	La quantità di gas infiammabile contenuta non è significativa (circa 50 kg di gas)		
2.6. Cambio nel bordo-libero	2.6.1. N/A				
2.7. Errore Umano	2.7.1. Lavori a caldo	2.7.1. Possibili inneschi di gas infiammabili	Le attività sono effettuate a valle dell'emissione di un permesso di lavoro		
2.8. Security	2.8.1. Attività di danneggiamento, sabotaggio o furti	2.8.1. furto di materiale	telecamera prevista e altoparlanti		
2.9. Rottura Ormeggi	2.9.1. Rottura di una linea d'ancoraggio	2.9.1. perdita della monoboa	La boa è progettata per resistere con una linea d'ormeggio rotta		
2.10. Guasto Motori	2.10.1. N/A				
2.11. Guasto sistemi di scarico	2.11.1. Guasto valvole o perdita pressione nel circuito idraulico	2.11.1. Impossibilità di comandare le valvole idrauliche sulla linea del GPL	Le valvole sono "fail last" a doppio effetto, le valvole restano in posizione chiusa		
2.12. Rottura Fenders	2.12.1. I fenders sono presenti per proteggere la monoboa in caso la nave collida con la monoboa. Non applicabile in questo Nodo				
	2.12.2. Rottura fenders	2.12.1. Rottura fenders con conseguente impossibilità di libera rotazione della monoboa	Ispezione visiva "capo isola"		
2.13. Errore di Manovra	2.13.1. Errore operatore che apre le valvole automatiche con...	2.13.1. rilascio di GPL	Flangia cieca prevista		
			Valvola a farfalla terminale...		

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 6 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (2) Attività pre-scarico – Monoboa  
 Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
2.13. Errore di Manovra (cont.)	...manichetta non collegata	2.13.1. rilascio di GPL (cont.)	...apribile solo dopo la rimozione della flangia cieca		
2.14. Guasto alimentazione elettrica	2.14.1. Guasto alimentatore elettrico	2.14.1. Perdita di alimentazione a sistemi di comunicazione (trasmissione dati)	Doppia batteria prevista		
		2.14.2. Perdita delle segnalazioni luminose / AIS e segnalazioni acustiche	Doppia batteria prevista		
2.15. Incendio / Esplosione	2.15.1. Incendio sulla monoboa	2.15.1. danneggiamento monoboa	La pressione della tubazione dalla manichetta al PLEM è monitorata da terra, una potenziale perdita è rilevata dal calo di pressione  La quantità di gas infiammabile contenuta non è significativa (circa 50 kg di gas)		2.2. Prevedere "Contingency plan" per il caso d'incendio alla monoboa
2.16. Mancata manutenzione	2.16.1. Mancata manutenzione della manichetta	2.16.1. potenziale rilascio di GPL			2.3. Investigare la frequenza con cui dovrà essere testata idraulicamente la manichetta  2.4. Investigare la procedura di rimozione e test della manichetta e valutare la necessità di avere manichette di riserva
2.17. Mancanza di disponibilità di parti di ricambio critiche	2.17.1. Come sopra				

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 7 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (3) Fase Ormeggio  
 Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
3.1. Traffico Esterno	3.1.1. Non previsto	:	Area interdetta come da ordinanza da CP		
3.2. Condizioni Meteo	3.2.1. Peggioramento condizioni meteo durante ormeggio	3.2.1. Impossibilità di eseguire ormeggio	Limiti d'ormeggio da nuova ordinanza CP	In base agli studi effettuati, tale limite risulta essere 1.7 m di altezza <u>significativa</u>	3.5. Chiarire con CP che cosa si intende con altezza d'onda (h o hs) in fase di discussione della nuova ordinanza
	3.2.2. Condizioni di meteo limite ma in miglioramento	3.2.2. Possibilità di effettuare l'ormeggio	Limiti d'ormeggio da nuova ordinanza CP	In base agli studi effettuati, tale limite risulta essere 1.7 m di altezza <u>significativa</u>	
3.3. Ritardo	3.3.1. Ritardo nell'arrivo del rimorchiatore	3.3.1. Impossibilità di effettuare l'ormeggio			
	3.3.2. Ritardo nell'arrivo del barca d'appoggio	3.3.2. Impossibilità di effettuare l'ormeggio			
3.4. Errore nelle Comunicazioni	3.4.1. Errore nella comunicazione	3.4.1. Interferenza fra i vari mezzi	L'attività è coordinata dal "Pilota"  è definita una frequenza radio per le comunicazioni	Si suppone la presenza del Pilota all'ormeggio	
3.5. Perdita	3.5.1. Rilascio di bunker	3.5.1. inquinamento	La nave non effettua bunkeraggio presso la monoboa  SOPEP plan disponibile		
3.6. Incendio / Esplosione	3.6.1. Incendio su nave	3.6.1. Danneggiamento nave	Il rimorchiatore presente può supportare lo spegnimento dell'incendio		3.6. Sarà previsto un rimorchiatore presente durante la scarica
	3.6.2. Incendio su monoboa	3.6.2. Danneggiamento boa	Il rimorchiatore presente può supportare lo spegnimento dell'incendio		
3.7. Cambio nel bordo-libero	3.7.1. N/A				

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 8 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (3) Fase Ormeaggio

Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
3.8. Errore Umano	3.8.1. Errore in manovra sulla nave	3.8.1. Impatto della nave con la monoboa e danneggiamento	Pilota  fender sulla monoboa  Possibile intervento del rimorchiatore		3.7. Includere nel manuale operativo le istruzioni per il trasbordo materiali al fine di minimizzare la possibilità che degli oggetti cadano sulla sealine
	3.8.2. Rilascio dell'ancora o caduta oggetti	3.8.2. Impatto dell'ancora / oggetto con sealine e possibile danneggiamento della linea a monte della valvola del PLEM			
3.9. Security	3.9.1. N/A				
3.10. Rottura Ormeaggi	3.10.1. N/A				
3.11. Guasto Motori	3.11.1. Perdita di manovrabilità	3.11.1. Impatto della nave con la monoboa e danneggiamento	fender sulla monoboa  Possibile intervento del rimorchiatore	il rimorchiatore sarà collegato a poppa	
3.12. Guasto sistemi di scarico / sollevamento	3.12.1. Cedimento bigo durante connessione manichetta	3.12.1. caduta manichette, possibile ferimento/morte personale	Vetting		
3.13. Rottura Fenders	3.13.1. I fenders sono presenti per proteggere la monoboa in caso la nave collida con la monoboa. Non applicabile in questo Nodo				
	3.13.2. Rottura fenders	3.13.1. Rottura fenders con conseguente impossibilità di libera rotazione della monoboa	Ispezione visiva "capo isola"		
3.14. Errore di Manovra	3.14.1. Vedere errore umano				

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 9 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (3) Fase Ormeggio  
 Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
3.14. Errore di Manovra (cont.)	3.14.2. Errore nel collegamento delle manichette	3.14.1. possibile incorretta connessione della manichetta			3.8. Prevedere personale specializzato per collegamento manichette oppure assicurarsi che le navi accettate abbiano personale addestrato per il collegamento della manichetta
3.15. Guasto alimentazione elettrica	3.15.1. Impatto della nave con la monoboa	3.15.1.	fender sulla monoboa  Possibile intervento del rimorchiatore	il rimorchiatore sarà collegato a poppa	
3.16. Mancata manutenzione	3.16.1. N/A				
3.17. Mancanza di disponibilità di parti di ricambio critiche	3.17.1. N/A				

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 10 of 14

Session: (1) 10/02/2011

System: (4) Fase Scarico

Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
4.1. Traffico Esterno	4.1.1. Non previsto	4.1.1.	Area interdetta come da ordinanza da CP		
4.2. Condizioni Meteo	4.2.1. Peggioramento delle condizioni meteo	4.2.1. Possibile superamento delle condizioni di progetto, strappo degli ormeggi e delle manichette	Misura del tiro dell'ormeggio, oltre una prima soglia l'operazione di scarico è fermata  Sistema di breakaway sulla manichetta  Chiusura da remoto delle valvole sulla monoboa		
4.3. Ritardo	4.3.1. Guasto delle pompe di scarico	4.3.1. Blocco delle operazioni di scarico			
4.4. Errore nelle Comunicazioni	4.4.1. Chiusura serbatoi a terra non comunicata	4.4.1. Possibile colpo d'ariete nella condotta	Le valvole dei serbatoi hanno tempi di chiusura di 30 sec per evitare colpi d'ariete		
		4.4.2. Linea e manichette alla pressione di shutoff delle pompe di scarica della nave	Il set del blocco di pressione sulla nave è comunicato da Fiamma 2000 in fase contrattuale e in fase di pre-ormeggio		
4.5. Perdita	4.5.1. Perdita di GPL	4.5.1. Formazione di nube esplosiva	Area ventilata non confinata		
	4.5.2. Perdita di bunker / oli	4.5.2. inquinamento			4.9. Verificare la necessità di prevedere sistemi antinquinamento
4.6. Incendio / Esplosione	4.6.1. Incendio	4.6.1. Incendio che può coinvolgere nave e boa	Sistema d'intercettazione in automatico a terra  Sistema d'intercettazione sulla nave		4.10. Valutare all'interno del rapporto di sicurezza, l'opportunità di specificare le valvole come fail-close

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 11 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (4) Fase Scarico  
 Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
4.6. Incendio / Esplosione (cont.)	4.6.1. Incendio (cont.)	4.6.1. Incendio che può coinvolgere nave e boa (cont.)	sistema d'intercettazione da remoto sulla boa	le valvole sulla boa sono fail last	4.10. Valutare all'interno del rapporto di sicurezza, l'opportunità di specificare le valvole come fail-close (cont.)
4.7. Cambio nel bordo-libero	4.7.1. N/A				
4.8. Errore Umano	4.8.1. Invio di GPL sottoraffreddato	4.8.1. possibile infragilimento delle linee	Le linee sono progettate con una MDMT=-10°C  misura di temperatura a bordo e uno a terra		
	4.8.2. Errore nell'allineamento delle valvole	4.8.2. Possibile colpo d'ariete nella condotta	Le valvole dei serbatoi hanno tempi di chiusura di 30 sec per evitare colpi d'ariete  è prevista una check list prima di iniziare la scarica		
		4.8.3. Linea e manichette alla pressione di shutoff delle pompe di scarica della nave	Il set del blocco di pressione sulla nave è comunicato da Fiamma 2000 in fase contrattuale e in fase di pre-ormeggio		
4.9. Security	4.9.1. N/A				
4.10. Rottura Ormeggi	4.10.1. Rottura di una catena della monoboa	4.10.1. strappo della monoboa	Monoboa progettata per resistere con una catena mancante		
	4.10.2. Rottura del cavo d'ormeggio	4.10.2. Rottura manichetta	Misuratore di tiro sul cavo d'ormeggio  Rimorchiatore  Barca d'appoggio	Si ritiene lo scenario non credibile	4.11. Valutare l'eventuale utilizzo di un doppio cavo

## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 12 of 14

Session: (1) 10/02/2011

System: (4) Fase Scarico

Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
4.10. Rottura Ormeggi (cont.)	4.10.2. Rottura del cavo d'ormeggio (cont.)	4.10.2. Rottura manichetta (cont.)	Breakaway sulla manichetta		4.11. Valutare l'eventuale utilizzo di un doppio cavo (cont.)
4.11. Guasto Motori	4.11.1. Guasto motori nave	4.11.1. Possibile impatto contro monoboa  4.11.2. Eccessivo stress cavo d'ormeggio a causa del mancato supporto del motore della nave	Presenza rimorchiatore di poppa  Misuratore di tiro sul cavo d'ormeggio  Cavo d'ormeggio dimensionato senza considerare il supporto del motore		
4.12. Guasto sistemi di scarico	4.12.1. Guasto pompe	4.12.1. Ritardo nello scarico			
4.13. Rottura Fenders	4.13.1. N/A				
4.14. Errore di Manovra	4.14.1. Come errore umano				
4.15. Guasto alimentazione elettrica	4.15.1. Perdita alimentazione elettrica sulla nave	4.15.1. Ritardo nelle operazioni di scarico  4.15.2. Impossibilità di disconnettere la manichetta	Breakaway nel caso di peggioramento delle condizioni meteo		
4.16. Mancata manutenzione	4.16.1. N/A				
4.17. Mancanza di disponibilità di parti di ricambio critiche	4.17.1. N/A				



## Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 13 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (5) Fase Disormeggio

Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
5.1. Traffico Esterno	5.1.1. Non previsto				
5.2. Condizioni Meteo	5.2.1. N/A				
5.3. Ritardo	5.3.1. Nessuna conseguenza significativa				
5.4. Errore nelle Comunicazioni	5.4.1. N/A				
5.5. Incendio / Esplosione	5.5.1. Durante il disormeggio il GPL è spiazzato	5.5.1.	Sistemi di protezione a bordo nave  rimorchiatore con sistemi antincendio		
5.6. Cambio nel bordo-libero	5.6.1. N/A				
5.7. Errore Umano	5.7.1. Mancata chiusura valvole GPL	5.7.1. Rilascio di gas a bordo	Attività procedurata e sorvegliata dal loading master  checklist per scollegamento		
5.8. Security	5.8.1. N/A				
5.9. Rottura Ormeggi	5.9.1. N/A				
5.10. Guasto Motori	5.10.1. Guasto motori durante disormeggio	5.10.1. possibile impatto con monoboa	Presenza rimorchiatore		
5.11. Guasto sistemi di scarico	5.11.1. N/A				
5.12. Rottura Fenders	5.12.1. N/A				
5.13. Errore di Manovra	5.13.1. Errore nella manovra	5.13.1. possibile impatto con monoboa	Presenza rimorchiatore		
5.14. Guasto alimentazione elettrica	5.14.1. Guasto alimentazione elettrica	5.14.1. possibile impatto con monoboa	Presenza rimorchiatore		

# Worksheet

Company: FIAMMA 2000  
Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 14 of 14

Session: (1) 10/02/2011  
System: (5) Fase Disormeggio  
Notes:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI
5.15. Mancata manutenzione	5.15.1. N/A				
5.16. Mancanza di disponibilità di parti di ricambio critiche	5.16.1. N/A				

## Worksheet - Index

System 1: Attività pre-scarico – Nave LPG	1
System 2: Attività pre-scarico – Monoboa	4
System 3: Fase Ormeggio	7
System 4: Fase Scarico	10
System 5: Fase Disormeggio	13

## **APPENDICE B – LISTA RACCOMANDAZIONI**

## Action Items

Printed: 15 febbraio 2011, 8.52

Company: FIAMMA 2000

Location: Ardea

Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

PHA Method: What-If

PHA Type: Initial

Process:

File Description:

Date:

Process Description:

Chemicals:

Purpose:

Scope:

Objectives:

Project Notes:

Filters: No Filter Applied

## Action Items

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 1 of 3

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (2) Attività pre-scarico – Monoboa  
 Drawings:

Revision:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI	RESP.
2.1. Traffico Esterno	2.1.1. Passaggio di traffico da diporto e pescherecci	2.1.2. Possibile danneggiamento monoboa	Ordinanza della CP che definisce l'area come ristretta	L'area ristretta non è mostrata sulla carta nautica	2.1. Assicurarsi che siano previsti sistemi d'illuminazione su SPM e sistemi sonori per nebbia	Fiamma 2000
2.15. Incendio / Esplosione	2.15.1. Incendio sulla monoboa	2.15.1. danneggiamento monoboa	La pressione della tubazione dalla manichetta al PLEM è monitorata da terra, una potenziale perdita è rilevata dal calo di pressione  La quantità di gas infiammabile contenuta non è significativa (circa 50 kg di gas)		2.2. Prevedere "Contingency plan" per il caso d'incendio alla monoboa	Fiamma 2000
2.16. Mancata manutenzione	2.16.1. Mancata manutenzione della manichetta	2.16.1. potenziale rilascio di GPL			2.3. Investigare la frequenza con cui dovrà essere testata idraulicamente la manichetta  2.4. Investigare la procedura di rimozione e test della manichetta e valutare la necessità di avere manichette di riserva	Fiamma 2000  Fiamma 2000

## Action Items

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 2 of 3

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (3) Fase Ormeggio

Revision:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI	RESP.
3.2. Condizioni Meteo	3.2.1. Peggioramento condizioni meteo durante ormeggio	3.2.1. Impossibilità di eseguire ormeggio	Limiti d'ormeggio da nuova ordinanza CP	In base agli studi effettuati, tale limite risulta essere 1.7 m di altezza <u>significativa</u>	3.5. Chiarire con CP che cosa si intende con altezza d'onda (h o hs) in fase di discussione della nuova ordinanza	Fiamma 2000
3.6. Incendio / Esplosione	3.6.1. Incendio su nave	3.6.1. Danneggiamento nave	Il rimorchiatore presente può supportare lo spegnimento dell'incendio		3.6. Sarà previsto un rimorchiatore presente durante la scarica	Fiamma 2000
3.8. Errore Umano	3.8.2. Rilascio dell'ancora o caduta oggetti	3.8.2. Impatto dell'ancora / oggetto con sealine e possibile danneggiamento della linea a monte della valvola del PLEM			3.7. Includere nel manuale operativo le istruzioni per il trasbordo materiali al fine di minimizzare la possibilità che degli oggetti cadano sulla sealine	Fiamma 2000
3.14. Errore di Manovra	3.14.2. Errore nel collegamento delle manichette	3.14.1. possibile incorretta connessione della manichetta			3.8. Prevedere personale specializzato per collegamento manichette oppure assicurarsi che le navi accettate abbiano personale addestrato per il collegamento della manichetta	Fiamma 2000

## Action Items

Company: FIAMMA 2000  
 Facility: Monoboa al largo della Costa di Ardea

Page: 3 of 3

Session: (1) 10/02/2011  
 System: (4) Fase Scarico

Revision:

Drawings:

PAROLA GUIDA	SCENARIO DI PERICOLO	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	NOTE	RACCOMANDAZIONI	RESP.
4.5. Perdita	4.5.2. Perdita di bunker / oli	4.5.2. inquinamento			4.9. Verificare la necessità di prevedere sistemi antinquinamento	Fiamma 2000
4.6. Incendio / Esplosione	4.6.1. Incendio	4.6.1. Incendio che può coinvolgere nave e boa	Sistema d'intercettazione in automatico a terra  Sistema d'intercettazione sulla nave  sistema d'intercettazione da remoto sulla boa	le valvole sulla boa sono fail last	4.10. Valutare all'interno del rapporto di sicurezza, l'opportunità di specificare le valvole come fail-close	Fiamma 2000
4.10. Rottura Ormeggi	4.10.2. Rottura del cavo d'ormeggio	4.10.2. Rottura manichetta	Misuratore di tiro sul cavo d'ormeggio  Rimorchiatore  Barca d'appoggio  Breakaway sulla manichetta	Si ritiene lo scenario non credibile	4.11. Valutare l'eventuale utilizzo di un doppio cavo	Fiamma 2000



## Action Items - Index

System 2: Attività pre-scarico – Monoboa  
System 3: Fase Ormeggio  
System 4: Fase Scarico

1  
2  
3