

Report n. 15092

Rev. 01

Risk Assessment Terminal GNL MED

Autori / Authors: Dario CANGELOSI
Daniele MILAZZO
Maria Grazia SOCIEVOLE
Agostino BENVENUTO (Benvenuto & Associati)
Tomaso VAIRO (Università di Genova)

Data emissione / Issue date: 17/10/2023

Pagina intenzionalmente bianca / *This page intentionally left blank*

Report n. 15092	Rev. 01	Data emissione / Issue date 17/10/2023
Titolo / Title Risk Assessment Terminal GNL MED		
Autori / Authors Dario CANGELOSI Daniele MILAZZO Maria Grazia SOCIEVOLE Agostino BENVENUTO (Benvenuto & Associati) Tomaso VAIRO (Università di Genova)		
Sommario / Abstract Il presente rapporto è finalizzato alla presentazione dei risultati dell'attività di risk assesment condot-ta da CETENA S.p.A. e dallo Studio d'ingegneria Benvenuto e Associati per conto di GNL Med S.r.l., relativamente al progetto di riconver-sione della banchina Sud-Est del porto di Vado Ligure in Terminal LNG.		
Autori / Authors    Maria Grazia Socievole	Verificato / Verified 	Approvato / Approved 
Circolazione / Circulation Interna / Internal Only Libera / Free <input checked="" type="checkbox"/> Riservata Industriale / Commercial in confidence Classificata / Classified	Codici di distribuzione / Distribution codes Terzi Italia	
Pagine / Sheets 24	Commessa / Job 69160423161	Note / Notes

Questo Documento è di proprietà di CETENA S.p.A. Non può essere riprodotto, trasmesso con qualsiasi mezzo, inserito in altri documenti, svelato ad altri o comunque usato per qualsiasi scopo diverso da quello per il quale è stato prodotto, senza esplicita autorizzazione scritta di CETENA S.p.A. L'utente del documento ha l'onere di verificare di essere in possesso dell'edizione corrente.

This document is the property of CETENA S.p.A. It may not be reproduced, transmitted by any means, inserted into other documents, disclosed to others or otherwise used for any purpose other than for which it was produced without the express written permission of CETENA S.p.A. The user of the document has the responsibility of verifying of being in possession of the current edition.

Revisioni Precedenti / Previous Revisions

Rev.	Data / Date	Contenuto della Revisione / Revision Content	Autori / Authors
00	13/10/2023	Prima emissione	DCN, DMI, MSO, A. BENVENUTO, T. VAIRO.

Contenuto della revisione corrente / Current revision content

Rev.	Data / Date	Contenuto della Revisione / Revision Content	Autori / Authors
01	17/10/2023	Aggiornamento Figura 2	DCN, DMI, MSO, A. BENVENUTO, T. VAIRO.

INDICE

PREMESSA	6
1 FASE 1	8
2 FASE 2	10
3 CONCLUSIONI	13
4 RIFERIMENTI	14
ALLEGATI	15
ALLEGATO 1 - VALUTAZIONE DEI RISCHI INIZIALI E RESIDUI	16
ALLEGATO 2 - BOW-TIE	19

PREMESSA

Il presente rapporto è finalizzato alla presentazione dei risultati dell'attività di risk assesment condotta da CETENA S.p.A. e dallo Studio d'ingegneria Benvenuto e Associati per conto di GNL Med S.r.l., relativamente al progetto di riconversione della banchina Sud-Est del porto di Vado Ligure in Terminal LNG.

La valutazione del rischio è un insieme di metodi formali per indagare i limiti di un sistema (spesso incerti). Un rischio esiste se è presente una potenziale fonte di danno o pericolo. Tipicamente, al fine di proteggersi da un pericolo, ad esempio a causa di un sistema che può dare luogo a conseguenze indesiderate in determinate condizioni, vengono messe in atto delle salvaguardie per prevenire la comparsa di tali condizioni pericolose e delle conseguenze indesiderate associate. La mera presenza di un pericolo non è quindi sufficiente a definire una condizione di rischio. Esiste anche una condizione di incertezza sul fatto che questo pericolo si trasformi da potenziale a danno effettivo superando le salvaguardie.

La valutazione del rischio assume la forma di un processo di identificazione degli elementi che possono portare ad eventi indesiderati (questi elementi sono chiamati Top Events) e della valutazione della loro classe di frequenza. L'identificazione è seguita da una valutazione delle conseguenze che i Top Event possono causare.

Se un rischio è caratterizzato da una conseguenza potenziale elevata e una bassa probabilità, dovrebbe essere costruito un sistema per ridurre questo rischio, che riduce gli effetti dell'incidente (mitigazione) e dovrebbero essere costruiti sistemi di contenimento per limitarne le conseguenze (protezione). Se, d'altra parte, un rischio è caratterizzato da una conseguenza potenziale bassa e una probabilità elevata, al fine di ridurre questo rischio, verrebbero organizzate ulteriori ridondanze e migliorata l'affidabilità dei componenti del sistema (prevenzione). I risultati dell'analisi del rischio consentono quindi di agire su entrambi i componenti del rischio, **PROBABILITÀ** ed **ENTITÀ**.

Con la valutazione del rischio, vengono identificati tutti i percorsi che portano a un Top Event, a partire dai pericoli individuati, e i percorsi che portano dal Top Event all'incidente.

Lo schema logico dell'analisi del rischio è rappresentato nel seguente diagramma (Figura 1).

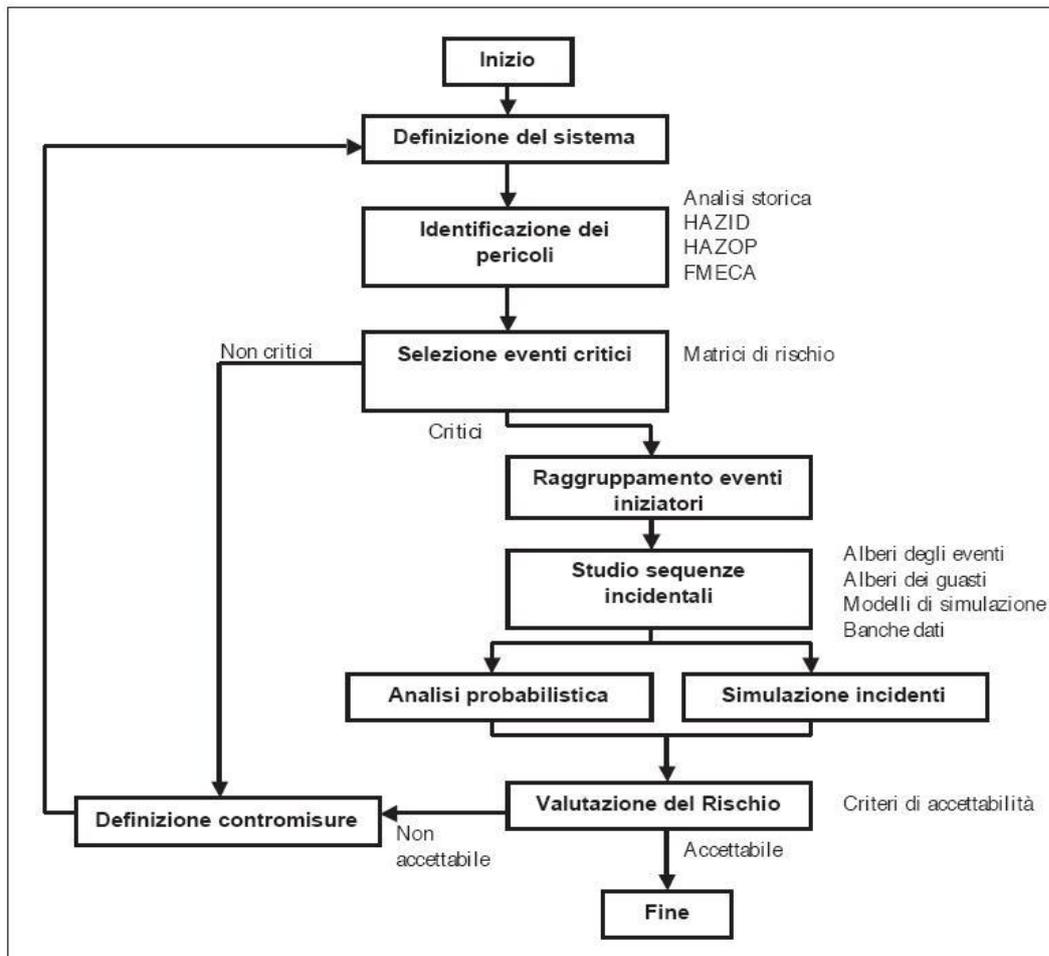


Figura 1 - Schema logico analisi del rischio

Lo schema logico generale sopra riportato (Figura 1) è stato declinato e dettagliato in due fasi come descritto di seguito.

La fase 1 consiste nelle seguenti attività:

- Identificazione dei pericoli (HazId);
- Definizione delle classi di probabilità e gravità;
- Definizione della matrice ALARP;
- Definizione delle priorità;
- Formulazione di raccomandazioni per la riduzione del rischio.

La fase 2 successiva consiste nelle seguenti attività:

- Definizione dei diversi rischi per i diversi tipi di imbarcazioni;
- Definizione di barriere;
- Costruzione di specifici Bow-Ties;
- Valutazione del rischio residuo.

1 FASE 1

L'analisi del rischio qualitativo si basa su un approccio di tipo brainstorming che consente, analizzando i pericoli noti, di arrivare a scenari di incidente potenziali (standard OSHA 1910.119).

L'analisi è stata condotta attraverso il meccanismo della expert elicitation, una tecnica di identificazione dei pericoli che si basa sull'esperienza e le conoscenze di esperti del settore. In questa tecnica, gli esperti vengono consultati per fornire stime su eventi futuri o incerti. Queste stime possono essere utilizzate per valutare il rischio associato a determinati eventi o situazioni, o per valutare il rischio complessivo associato a un particolare evento o situazione.

Gli esperti che hanno partecipato all'identificazione dei pericoli e all'assegnazione delle classi di probabilità e severità sono:

- **Tomaso Vairo**, Ingegnere Chimico, Dottore di ricerca in Ingegneria Chimica e di Processo, docente nel corso di *affidabilità, sicurezza industriale ed analisi del rischio*, Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica e di Processo, Università degli Studi di Genova;
- **Agostino C. Benvenuto**, Ingegnere Meccanico, Analista di rischio industriale, titolare della società di ingegneria Benvenuto e Associati;
- **Dario Cangelosi**, Ingegnere Meccanico con decennale esperienza nel settore navale, Analista di rischio marittimo;
- **Daniele Milazzo**, Ingegnere Navale, esperto in manovrabilità dei mezzi navali e simulazioni Real-Time in ambito portuale;
- **Maria Grazia Socievole**, Ingegnere Navale, esperta in manovrabilità dei mezzi navali e simulazioni Real-Time in ambito portuale.

I pericoli che sono stati identificati sono i seguenti:

- Perdita di controllo - governo e propulsione;
- Perdita di galleggiabilità / stabilità;
- Indisponibilità organi di manovra esterni (rimorchiatore);
- Avarie elettro-strumentali;
- Condizioni meteo avverse;
- Incidente a terra (incendi, rilasci, esplosioni);
- Indisponibilità pilota;
- Errore umano (a bordo) - azione errata / intempestiva;
- Errore umano (a bordo) - mancata azione;
- Presenza di altre navi / unità minori;
- Errore umano (a terra) – gestione;
- Avaria elettro-strumentale a terra – gestione.

La classificazione delle probabilità e delle conseguenze è stata effettuata secondo la metodologia IALA Simplified IALA Risk Assessment (SIRA). Il processo SIRA si basa sui principi stabiliti nella IALA Risk Management Guideline 1018.

La gestione del rischio prevede un processo strutturato che identifica i pericoli e gli scenari con i rischi associati prima di intraprendere azioni per ridurre il rischio al livello più basso ragionevolmente praticabile (ALARP).

Le classi di probabilità in base a SIRA sono rappresentate nella Tabella 1-1 qui sotto.

Improbabile	Raro	Possibile	Probabile	Molto probabile
< 1 occ. ogni 20 anni	1 occ. tra 2 e 20 anni	1 occ. tra 2 mesi e 2 anni	1 occ. tra 1 sett. e 2 mesi	> 1 occ. ogni settimana

Tabella 1-1 Classi di probabilità (da SIRA)

Il rischio è generalmente suddiviso in tre componenti:

- Rischio ambientale;
- Rischio per l'uomo;
- Rischio economico.

Nel presente studio, dal momento che il focus è stato posto sulle possibili conseguenze di urti e collisioni, il rischio è stato considerato in modo aggregato, utilizzando le seguenti classi di severità, mutate dalla stessa metodologia SIRA (Tabella 1-2):

Minimo	Basso	Medio	Elevato	Molto elevato
Nessun danno / lesioni irrilevanti	Danno limitato / lesioni minori	Danno a breve termine / lesioni reversibili	Danno a lungo termine / lesioni gravi	Danno irreversibile / lesioni irreversibili o decessi

Tabella 1-2 Classi di severità aggregate (mutuate da SIRA)

Sulla base dell'analisi, le priorità di azione sono rappresentate come segue:

- I rischi VERDI non richiedono azione e sono accettabili così come sono;
- I rischi GIALLI si trovano nella zona ALARP e possono essere mitigati solo se fattibile;
- I rischi ARANCIONI devono essere mitigati agendo sulle probabilità o sulle conseguenze;
- I rischi ROSSI non sono accettabili e devono essere ridotti diminuendo le probabilità e le conseguenze.

Le unità navali prese in esame sono le 3 LNG Carrier già oggetto di simulazioni di manovra nell'ambito dello studio "Simulazioni di manovra Porto di Vado Ligure - Nuovo Terminal GNL MED" (Report CETENA 14998).

L'analisi preliminare ha consentito, identificati i pericoli, di determinare i seguenti rischi iniziali (Tabella 1-3):

PERICOLI INDIVIDUATI		LNG Carrier LOA 180	LNG Carrier LOA 160	LNG Carrier LOA 120
1	Perdita di controllo - governo e propulsione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
2	Perdita di galleggiabilità / stabilità	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
3	Indisponibilità organi di manovra esterni (rimorchiatore)	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
4	Avarie elettrostrumentali	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
5	Condizioni meteo avverse	RICHIEDE RIDUZIONE	PUO' ESSERE RIDOTTO	PUO' ESSERE RIDOTTO
6	Incidente a terra (incendi, rilasci, esplosioni)	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
7	Indisponibilità pilota	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
8	Errore umano (a bordo) - azione errata / intempestiva	RICHIEDE RIDUZIONE	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI
9	Errore umano (a bordo) - mancata azione	RICHIEDE RIDUZIONE	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI
10	Presenza di altre navi / unità minori	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
11	Errore umano (a terra) - gestione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
12	Avaria elettro-strumentale a terra - gestione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI

Tabella 1-3 Rischio iniziale

Dalla valutazione preliminare risulta già evidente che la dimensione della LNG Carrier rappresenta un elemento intrinseco di riduzione del rischio. In quanto, navi di dimensioni più contenute sono più agili e di conseguenza hanno caratteristiche manovriere che gli permettono di compiere le manovre in uno specchio acqueo inferiore. Caratteristiche da cui dipende una più bassa probabilità di accadimento dei top event presi in considerazione (urti, collisioni).

La valutazione dei rischi iniziali e residui è in Allegato 1.

2 FASE 2

La fase 2 consiste nella comprensione di come il rischio viene ridotto attraverso l'attuazione delle barriere preventive e protettive che interrompono i percorsi verso gli scenari di incidente.

I rischi identificati sono:

- LNG Carrier in manovra che collide con Portacontainer all'ormeggio al terminal Reefer;
- Portacontainer in manovra che collide con LNG Carrier all'ormeggio al terminal GNL MED;
- LNG Carrier in manovra che urta una banchina.

Legati a diversi tipi di unità navali:

- LNG Carrier LOA 180 da 30.000 m³ di capacità;
- LNG Carrier LOA 160 da 20.000 m³ di capacità;
- LNG Carrier LOA 120 da 7.500 m³ di capacità.

Per ciascuna delle combinazioni, è stata valutata l'efficacia delle barriere attraverso lo sviluppo di specifici Bow-Ties (Allegato 2).

L'analisi del rischio attraverso la metodologia Bow-Tie (semiquantitativa) ha fornito i risultati rappresentati nella seguente Tabella 2-1.

PERICOLI INDIVIDUATI		LNG Carrier LOA 180	LNG Carrier LOA 160	LNG Carrier LOA 120
1	Perdita di controllo - governo e propulsione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
2	Perdita di galleggiabilità / stabilità	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
3	Indisponibilità organi di manovra esterni (rimorchiatore)	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
4	Avarie elettrostrumentali	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
5	Condizioni meteo avverse	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
6	Incidente a terra (incendi, rilasci, esplosioni)	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
7	Indisponibilità pilota	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
8	Errore umano (a bordo) - azione errata / intempestiva	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
9	Errore umano (a bordo) - mancata azione	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
10	Presenza di altre navi / unità minori	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
11	Errore umano (a terra) - gestione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI
12	Avaria elettro-strumentale a terra - gestione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI

Tabella 2-1 Rischio residuo

Le barriere considerate nell'analisi sono state le seguenti:

Barriere Preventive

- Layout Darsena

Tipologia barriera: Passiva, Strutturale

Efficacia barriera: Parziale

Il layout della darsena (rappresentato nella seguente Figura 2), è stato considerato come una condizione di sicurezza intrinseca parzialmente efficace (in quanto non è in grado di azzerare le probabilità di un evento di urto o collisione, ma la minimizza, mitigando, nel contempo, anche la severità delle conseguenze). Infatti, la particolare configurazione permette di escludere la possibilità di urti o collisioni con angoli di incidenza superiori a circa 30° e velocità superiori ai 3 nodi circa. Tale condizione suggerisce una bassa probabilità che eventuali urti o collisioni possano produrre danni alle strutture della nave tali da comprometterne l'integrità delle stive di carico.

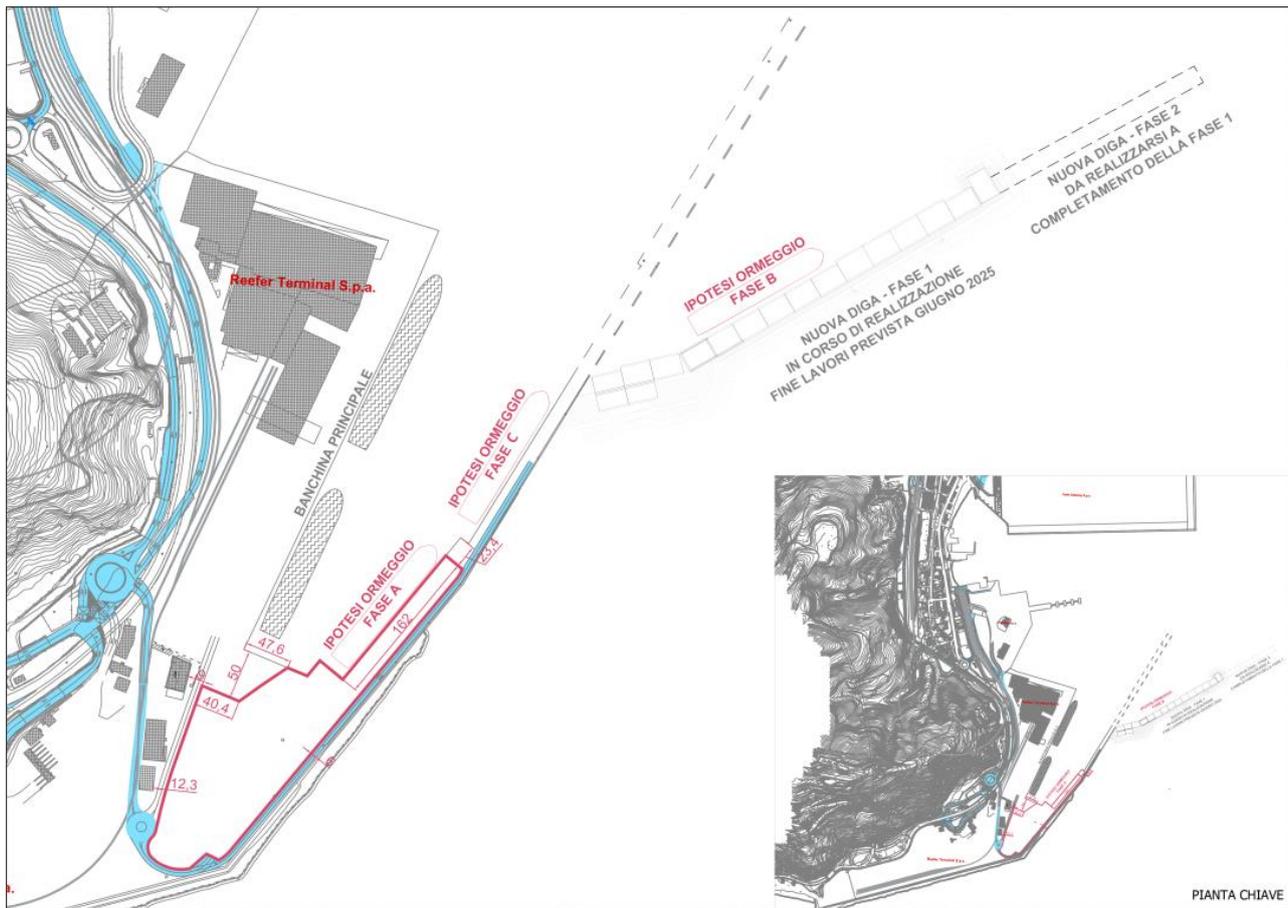


Figura 2 - Progetto Porto di Vado Ligure

- Usa dei rimorchiatori

Tipologia barriera: Attiva, Umana / Tecnologica

Efficacia barriera: Parziale

L'ingresso della nave in darsena avviene tramite rimorchiatore, almeno uno è previsto sempre, diventano 2 quando le condizioni meteo lo suggeriscono. La presenza del rimorchiatore costituisce una barriera abbastanza efficace per almeno 2 motivi:

È un organo di manovra aggiuntivo in grado di mitigare eventuali errori di manovra o avarie della nave;

Il comandante del rimorchiatore costituisce un ausilio alla conduzione della manovra (indica le distanze, suggerisce la fattibilità di determinate manovre, è un punto di vista aggiuntivo rispetto alla plancia della nave).

- Controlli pre-ingresso

Tipologia barriera: Attiva, Umana

Efficacia barriera: Parziale

L'esecuzione di verifiche preventive prima dell'ingresso in darsena (check-list) permette di adeguare la manovra alle effettive condizioni della nave, potenziando, ad esempio, la capacità e/o il numero dei rimorchiatori qualora la nave presenti avarie.

- Ridondanza sistemi strumentali

Tipologia barriera: Attiva, Tecnologica

Efficacia barriera: Parziale

La ridondanza della dotazione elettro-strumentale delle unità navali abbatte la probabilità di indisponibilità dei sistemi di assistenza alla navigazione.

Fattori di scala / Barriere Protettive

- *Presenza di fender*

Tipologia barriera: Passiva, Tecnologica

Efficacia barriera: Parziale

La presenza dei fender mitiga le conseguenze dei potenziali urti e/o collisioni.

- *Approdi A, B, C*

Tipologia barriera: Passiva, Strutturale

Efficacia barriera: Parziale

I tre diversi approdi hanno caratteristiche diverse per la loro specifica collocazione. Gli effetti dei diversi approdi, considerati come fattori di scala, sono stati indagati attraverso le simulazioni eseguite in CETENA e descritte nel già citato report 14998.

- *Procedure di emergenza e ordinanze portuali*

Tipologia barriera: Attiva, Umana.

Efficacia barriera: Parziale.

La presenza di procedure per la gestione delle emergenze e ordinanze per la gestione del traffico portuale minimizza sia la probabilità di accadimento sia la severità delle conseguenze di potenziali urti e collisioni.

3 CONCLUSIONI

Il risk assessment proposto (metodo SIRA dello IALA) dimostra come tutti i rischi correlati ai potenziali pericoli identificati all'inizio del documento risultino ben gestiti dalle barriere poste in essere determinando livelli di rischio residuo sempre accettabili e, nella maggior parte dei casi, trascurabili (Tabella 1-4).

Le simulazioni eseguite presso il simulatore CETENA (descritte nel report 14998) dettagliano la fattibilità delle manovre in funzione di: caratteristiche della nave in manovra, altre navi all'ormeggio, accosto della LNG carrier (A, B, C).

4 RIFERIMENTI

- Rif. 1. Simulazioni di manovra Porto di Vado Ligure - Nuovo Terminal GNL MED”(Report CETENA 14998)

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - VALUTAZIONE DEI RISCHI INIZIALI E RESIDUI

Tabelle di valutazione dei Rischi Iniziali

		PROBABILITA'				
		Improbabile < 1 occ. ogni 20 anni	Raro 1 occ. tra 2 e 20 anni	Possibile 1 occ. tra 2 mesi e 2 anni	Probabile 1 occ. tra 1 settimana e 2 mesi	Molto probabile > 1 occ. ogni settimana
RISCHIO LNG Carrier LOA 180						
Molto elevato						
Elevato						
Medio		3	5, 8, 9			
Basso		2, 7	1	10		
Minimo		6, 11, 12		4		
		PROBABILITA'				
		Improbabile < 1 occ. ogni 20 anni	Raro 1 occ. tra 2 e 20 anni	Possibile 1 occ. tra 2 mesi e 2 anni	Probabile 1 occ. tra 1 settimana e 2 mesi	Molto probabile > 1 occ. ogni settimana
RISCHIO LNG Carrier LOA 160						
Molto elevato						
Elevato						
Medio						
Basso		2, 7	1, 3	5, 8, 9		
Minimo		6, 11, 12		4, 10		
		PROBABILITA'				
		Improbabile < 1 occ. ogni 20 anni	Raro 1 occ. tra 2 e 20 anni	Possibile 1 occ. tra 2 mesi e 2 anni	Probabile 1 occ. tra 1 settimana e 2 mesi	Molto probabile > 1 occ. ogni settimana
RISCHIO LNG Carrier LOA 120						
Molto elevato						
Elevato						
Medio						
Basso				5		
Minimo		2, 6, 7, 11, 12	1, 3	4, 8, 9, 10		
RIEPILOGO						
PERICOLI INDIVIDUATI		LNG Carrier LOA 180	LNG Carrier LOA 160	LNG Carrier LOA 120		
1	Perdita di controllo - governo e propulsione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
2	Perdita di galleggiabilità / stabilità	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
3	Indisponibilità organi di manovra esterni (rimorchiatore)	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
4	Avarie elettrostrumentali	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
5	Condizioni meteo avverse	RICHIEDE RIDUZIONE	PUO' ESSERE RIDOTTO	PUO' ESSERE RIDOTTO		
6	Incidente a terra (incendi, rilasci, esplosioni)	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
7	Indisponibilità pilota	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
8	Errore umano (a bordo) - azione errata / intempestiva	RICHIEDE RIDUZIONE	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI		
9	Errore umano (a bordo) - mancata azione	RICHIEDE RIDUZIONE	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI		
10	Presenza di altre navi / unità minori	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
11	Errore umano (a terra) - gestione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
12	Avaria elettro-strumentale a terra - gestione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		

Tabelle di valutazione dei **Rischi Residui**

		PROBABILITA'				
		Improbabile < 1 occ. ogni 20 anni	Raro 1 occ. tra 2 e 20 anni	Possibile 1 occ. tra 2 mesi e 2 anni	Probabile 1 occ. tra 1 settimana e 2 mesi	Molto probabile > 1 occ. ogni settimana
RISCHIO LNG Carrier LOA 180						
	Molto elevato					
	Elevato					
	Medio	3	5, 8, 9			
	Basso	1, 2, 7	10			
	Minimo	6, 11, 12	4			
RISCHIO LNG Carrier LOA 160						
	Molto elevato					
	Elevato					
	Medio					
	Basso	1, 2, 3, 7	5, 8, 9			
	Minimo	6, 11, 12	4, 10			
RISCHIO LNG Carrier LOA 120						
	Molto elevato					
	Elevato					
	Medio					
	Basso		5			
	Minimo	1, 2, 3, 6, 7, 11, 12	4, 8, 9, 10			
RIEPILOGO						
PERICOLI INDIVIDUATI		LNG Carrier LOA 180	LNG Carrier LOA 160	LNG Carrier LOA 120		
1	Perdita di controllo - governo e propulsione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
2	Perdita di galleggiabilità / stabilità	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
3	Indisponibilità organi di manovra esterni (rimorchiatore)	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
4	Avarie elettrostrumentali	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
5	Condizioni meteo avverse	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
6	Incidente a terra (incendi, rilasci, esplosioni)	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
7	Indisponibilità pilota	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
8	Errore umano (a bordo) - azione errata / intempestiva	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
9	Errore umano (a bordo) - mancata azione	PUO' ESSERE RIDOTTO	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
10	Presenza di altre navi / unità minori	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
11	Errore umano (a terra) - gestione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		
12	Avaria elettro-strumentale a terra - gestione	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI	NON RICHIEDE AZIONI		

ALLEGATO 2 - BOW-TIE

