



SNAM

Operatività unità FSRU presso Terminale Ravenna

Report

Doc. No. REP-2023DP01605-H1

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	A. Maestrini	G.L. Mantegazza	G.L. Mantegazza	22/09/2023

RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

	Pag.
1 INTRODUZIONE	2
2 CONDIZIONI OPERATIVE	3
3 POSSIBILI SCENARI	4
3.1 UNITÀ IN NORMALE OPERATIVITÀ AL TERMINALE	4
3.2 SOSPENSIONE DELLE OPERAZIONI DI RIGASSIFICAZIONE CON UNITÀ ORMEGGIATA AL TERMINALE	4
3.3 SOSPENSIONE DELLE OPERAZIONI DI RIGASSIFICAZIONE E DISORMEGGIO DELL' UNITÀ DAL TERMINALE	4
3.4 OPERAZIONI DI TRASFERIMENTO DEL CARICO DA NAVE PER TRASPORTO DI GAS NATURALE LIQUEFATTO ALLA UNITÀ DI RIGASSIFICAZIONE	5
4 CONCLUSIONI	6

1 INTRODUZIONE

Il presente rapporto descrive le condizioni di operatività del nuovo terminale marittimo che consentirà di ormeggiare la nave FSRU (Floating Storage and Regassification Unit) al largo del porto di Ravenna, allo scopo di importare e rigassificare il gas naturale liquefatto (Liquid Natural Gas) tramite navi "LNG Carrier".

Il progetto relativo al posizionamento della nuova unità presso il terminale di Ravenna prevede il posizionamento di una diga frangi flutti ad est della piattaforma di ormeggio della FSRU. Durante lo sviluppo dell'ingegneria di dettaglio e durante le fasi di ottimizzazione la diga è stata riposizionata e avvicinata sensibilmente alla piattaforma.

La configurazione futura del terminale è rappresentata in Figura 1, dove si può evincere l'ottimizzazione del posizionamento della diga e in generale la planimetria del nuovo terminale FSRU.

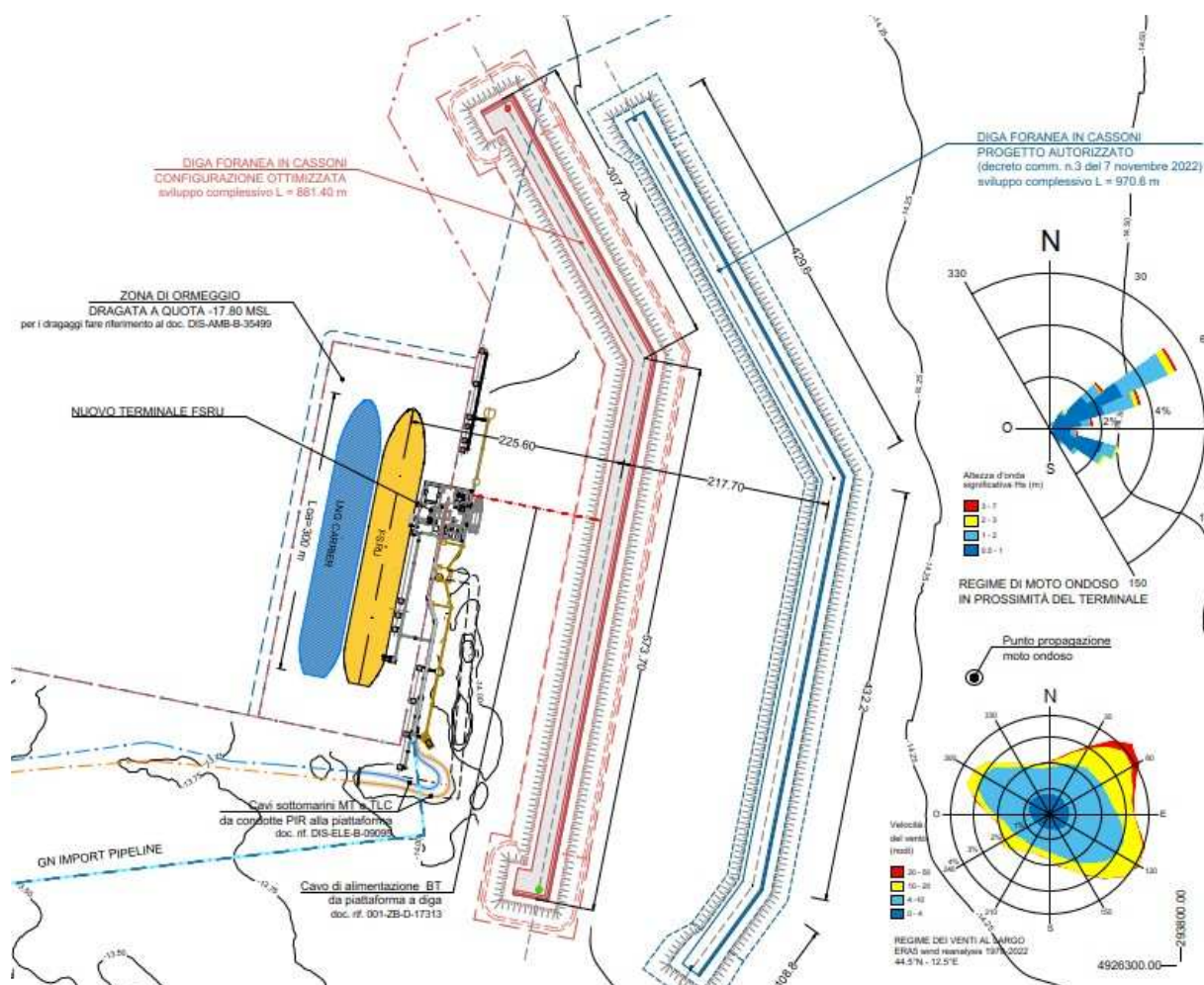


Figura 1. Diga frangiflutti – planimetria di raffronto

La realizzazione della diga sarà completata entro circa 20 mesi dall'entrata in servizio della nuova unità.

È scopo del presente rapporto quello di analizzare i principi che guideranno l'operatività dell'unità in relazione alla piattaforma di ormeggio in assenza della diga frangi flutti.

2 CONDIZIONI OPERATIVE

Alla luce della configurazione iniziale che prevederà l'utilizzo dell'unità FSRU in assenza della diga frangi flutti, sono state eseguite le simulazioni di manovra per la movimentazione dell'unità (Report Cetena TRC_15065 Rapporto simulazioni di Manovra FSRU).

Dalle simulazioni condotte si è evidenziato che per l'esecuzione della manovra di disormeggio ed ormeggio dell'unità, considerando sia le condizioni meteomarine che possono essere presenti in sito, si prevede l'utilizzo di un numero adeguato di rimorchiatori sia per numero che per tiro, così come sarà definito dall'Autorità Marittima.

L'analisi di manovrabilità svolta coinvolgendo sia per la pianificazione che per l'esecuzione Autorità Marittima e Piloti del porto di Ravenna è stata svolta in primario centro di ricerca e consulenza marittimo italiano.

Sono in corso le simulazioni numeriche d'ormeggio per identificarne i limiti connessi alle condizioni meteomarine, tali simulazioni saranno verificate da terze parti e approvate dalla classe.

A valle delle simulazioni numeriche potrà essere prevista, se ritenuto necessario, l'esecuzione di ulteriore studio in vasca navale dell'unità ormeggiata al terminale non protetto dalla diga frangiflutti.

Al termine degli studi e simulazioni anzidette, i dati operativi relativi alle condizioni meteomarine (velocità del vento e stato del mare) verranno utilizzati per definire i criteri e le condizioni meteomarine per cui si renderà necessario interrompere le operazioni di rigassificazione ed eventualmente disormeggiare l'unità dal terminale.

Per quanto sopra l'operatività dell'unità connessa al terminale durante il periodo in cui la diga non sarà stata ultimata, dipenderà dalle condizioni meteomarine e si prevedono quindi due scenari connessi all' evolversi in peggioramento delle condizioni meteomarine:

- 1) Sospensione dell'attività di rigassificazione ed eventuale distacco del sistema meccanico di connessione dell'unità al terminale per la movimentazione del carico.
- 2) Sospensione dell'attività di rigassificazione, predisposizione dell'unità al disormeggio, disormeggio ed allontanamento dell'unità a mezzo dei rimorchiatori sino a raggiungere l'autonomia di manovra con mezzi propri. Successivamente l'unità, in relazione alle condizioni meteomarine presenti, potrà recarsi nella zona di ancoraggio predeterminata dall' Autorità Marittima o proseguire la navigazione nel medio-alto Adriatico.

Nell' assetto operativo dell'unità saranno attuate le seguenti cautele per garantire che gli scenari riportati ai precedenti punti 1 e 2 possano essere attuati opportunamente al fine di garantire sempre le condizioni di sicurezza operativa:

- a) È predisposto un servizio di previsioni meteorologiche dedicato all'unità e al sito di ormeggio. Il servizio sarà affidato ad una Società primaria del settore che diramerà al comando di bordo i bollettini delle previsioni meteorologiche a breve termine relative al sito con frequenza temporale che sarà determinata considerando che le tempistiche operative.
- b) Disponibilità 24 ore al giorno a bordo della FSRU per tutti i giorni dell'anno del servizio di pilotaggio operato dalla Corporazione dei Piloti del porto di Ravenna qualora si renda necessario la disconnessione dell'unità dal sito ed il suo allontanamento.
- c) Disponibilità 24 ore al giorno per tutti i giorni dell'anno del servizio di ormeggio e disormeggio operato dagli Ormeggiatori del Porto di Ravenna qualora si renda necessario la disconnessione dell'unità dal sito ed il suo allontanamento.
- d) Disponibilità 24 ore al giorno per tutti i giorni dell'anno del servizio di rimorchio dedicato, si prevederà altresì a discrezione dell'autorità preposta la presenza anche nelle immediate vicinanze del terminale di alcune unità per fornire la massima prontezza operativa, capacità e tempi d'intervento pressoché immediati e assistenza all'ormeggio.

3 POSSIBILI SCENARI

Sulla base dei risultati ottenuti:

- 1) dalle simulazioni di manovra,
- 2) dai calcoli di robustezza dei sistemi meccanici di collegamento per il trasferimento del gas naturale
- 3) dai calcoli della robustezza dei sistemi di ormeggio dell'unità al terminale (Dynamic Mooring Analysis)
- 4) dalle prove in vasca navale (3D Model Test)

durante il periodo di completamento dei lavori di costruzione della diga, saranno stabiliti due livelli di limitazioni operative connesse alle condizioni meteomarine secondo cui i seguenti scenari operativi sono configurati:

3.1 UNITÀ IN NORMALE OPERATIVITÀ AL TERMINALE

L'unità opera la rigassificazione e il trasferimento del gas naturale ormeggiata al terminale in condizioni meteomarine che si mantengono entro i limiti operativi. Il comando di bordo riceve con frequenza temporale adeguata i bollettini di previsione meteorologica. Il comando di bordo tramite i bollettini avrà gli elementi di supporto decisionale da condividere con i responsabili del terminale in concerto con le autorità preposte in merito alla prosecuzione delle normali attività.

3.2 SOSPENSIONE DELLE OPERAZIONI DI RIGASSIFICAZIONE CON UNITÀ ORMEGGIATA AL TERMINALE

Qualora le previsioni delle condizioni meteo-marine a breve termine siano tali da richiedere la disconnessione dei bracci di carico, ma non da richiedere la disconnessione dell'unità dagli ormeggi del terminale, ossia le future condizioni meteo sono tali per cui vengono superati i limiti di resistenza dei bracci di carico ma non quelle degli ormeggi, il comando di bordo di concerto con il responsabile del terminale decideranno l'interruzione delle operazioni di rigassificazione e il distacco dei bracci di carico considerando idonee tempistiche. L'esame dei bollettini delle previsioni meteorologiche a lungo termine fornirà il supporto decisionale per determinare se:

- a) previsioni meteorologiche in miglioramento: l'unità nel breve periodo può ritornare alle condizioni operative normali (vedasi precedente punto 3.1)
- b) previsioni meteorologiche stazionarie: l'unità nel breve periodo deve permanere nella condizione descritta al presente punto 3.2.
- c) previsioni meteorologiche in peggioramento: l'unità dovrà essere approntata e disormeggiata dal terminale (vedasi successivo punto 3.3).

3.3 SOSPENSIONE DELLE OPERAZIONI DI RIGASSIFICAZIONE E DISORMEGGIO DELL'UNITÀ DAL TERMINALE

Qualora le previsioni meteorologiche nel breve termine configurino il superamento dei limiti per cui è assicurata la resistenza dei sistemi di ormeggio dell'unità al terminale, il comando di bordo di concerto con il responsabile del terminale e le autorità preposte predisporrà le seguenti operazioni al fine di consentire il disormeggio e l'allontanamento dal terminale stesso:

- a) Predisposizione del carico entro i sistemi di contenimento (cisterne del carico) in accordo alle istruzioni operative raccomandate dal fabbricante dei sistemi di contenimento del carico (GTT)
- b) Predisposizione del sistema di propulsione e governo alla navigazione (pronti in macchina)
- c) Approntamento dell'equipaggio alle manovre di disormeggio e alla navigazione (coperta e macchina)
- d) Richiesta dell'assistenza del Pilota del Porto per il pilotaggio durante la manovra di evasione dal terminale
- e) Richiesta dell'assistenza dei rimorchiatori per le manovre di evasione dal terminale.
- f) Disconnessione degli scalandroni e dei sistemi di comunicazione nave piattaforma.
- g) Richiesta dell'assistenza degli ormeggiatori per le operazioni di disormeggio.

h) Predisposizione per lo sbarco del personale dalla piattaforma.

Il comando di bordo di concerto con il responsabile del terminale condurranno tutte le operazioni in modo da anticipare il peggioramento delle condizioni meteomarine.

L'unità, dopo il distacco e l'allontanamento dal terminale potrà procedere, in ragione delle condizioni di caricazione e delle condizioni meteomarine, verso:

- 1) L'ancoraggio nell' area di ancoraggio già predisposta ed indicata dalla Autorità Marittima
- 2) La navigazione nel medio-alto

L'unità rimarrà in attesa di rientro al terminale e riattivazione delle operazioni di rigassificazione sino al ristabilirsi delle condizioni meteomarine entro i limiti per cui l'unità può essere ormeggiata e riprendere l'operatività.

3.4 OPERAZIONI DI TRASFERIMENTO DEL CARICO DA NAVE PER TRASPORTO DI GAS NATURALE LIQUEFATTO ALLA UNITÀ DI RIGASSIFICAZIONE

Le operazioni di trasferimento del carico alla unità di rigassificazione da parte di una unità per trasporto di gas naturale liquefatto (STS FSRU - LNG Carrier) saranno condotte solamente ed esclusivamente quando le condizioni meteomarine, idonee per l'esecuzione di tale operazione, saranno assicurate stabili per una finestra temporale superiore di almeno 6 ore rispetto alle tempistiche richieste per eseguire le operazioni del trasferimento del carico (inclusive delle operazioni di connessione e disconnessione dei sistemi di trasferimento del gas naturale liquefatto).

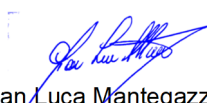
4 CONCLUSIONI

L'analisi riportata nel presente rapporto, evidenzia che l'operatività dell'unità al terminale, durante il periodo in cui lo stesso non sarà protetto dalla diga frangiflutti, ivi comprese le dovute valutazioni tecniche, calcoli e adozione di precauzioni per l'esecuzione delle operazioni in sicurezza, è stata e sarà oggetto di attento esame ed analisi.

Tutte le limitazioni operative che influiscono sull'operatività dell'unità saranno concordate con le autorità preposte e riportate nel supporto decisionale per il comando di bordo ed il responsabile del terminale al fine di consentire l'adozione delle idonee misure e precauzioni.

Vi è da notare che il presente rapporto ha preso in considerazione il caso del terminale non protetto dalla diga frangiflutti. Quando la diga sarà realizzata le condizioni dello stato del mare in prossimità del sito saranno migliorate dalla protezione dell'opera consentendo estensioni significative delle finestre di operatività del terminale.

Genova 22 settembre 2023



Gian Luca Mantegazza
Technical Director- Operation
RINA Marine Consulting