

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 1 di 36	Rev. 00

Rif.Saipem: 001-T-R-0002-00

FSRU PORTO TORRES

Studio di Ormeggio



00	Emissione Finale/per Enti	F.Quondamatteo	N. D'Incecco	N. D'Incecco	28/09/2022
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 2 di 36	Rev. 00

INDICE

1	GENERALITA'	3
	1.1 Inquadramento generale	3
	1.2 Scopo e contenuti del documento	4
	1.3 Acronimi e Abbreviazione	4
	1.4 Simboli	4
	1.5 Riferimenti	5
	1.6 Normative	5
2	DEFINIZIONE	6
3	CONCLUSIONI	7
4	DATI BASE DEL PROGETTO	10
	4.1 Caratteristiche della FSRU	10
	4.2 Caratteristiche delle LNG	12
	4.3 Condizioni ambientali	12
5	LAYOUT DEI SISTEMI DI ORMEGGIO	14
	5.1 Layout del sistema di ormeggio FSRU	14
	5.2 Layout del sistema di ormeggio FSRU - LNG 75000 m3	17
	5.3 Layout del sistema di ormeggio FSRU - LNG 30000 m3	19
	5.4 Layout del sistema di ormeggio FSRU - LNG 7500 m3	21
6	METODOLOGIA	23
	6.1 Modellazione	23
	6.2 Fattori di sicurezza	24
7	RISULTATI	25
	7.1 Condizione di sopravvivenza (Survival) - Intact	25
	7.2 Condizione di sopravvivenza (Survival) - Damaged	26
	7.3 Condizione operativa (Operating) - Intact	32

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 3 di 36	Rev. 00

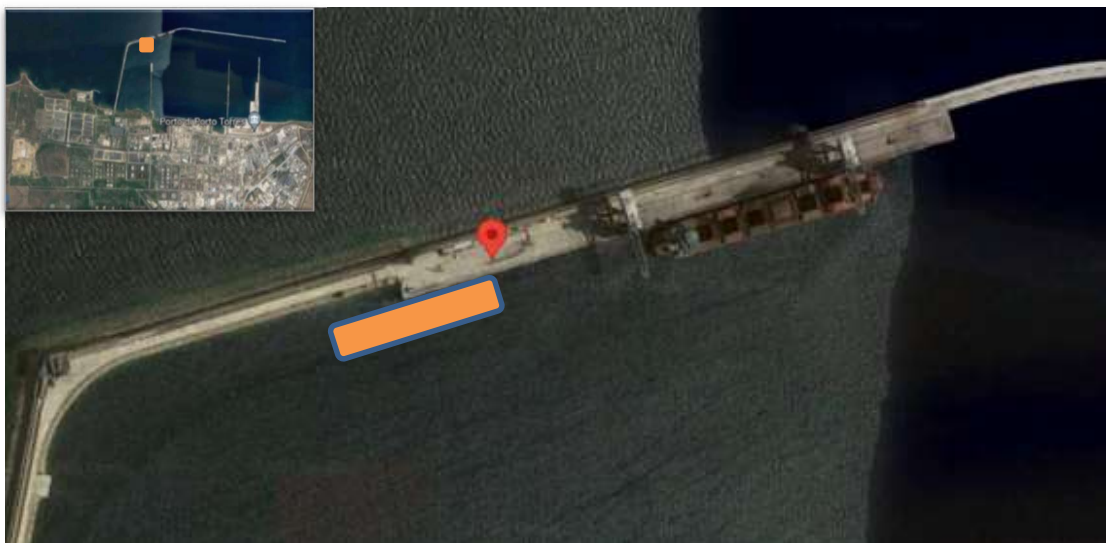
1 GENERALITA'

1.1 Inquadramento generale

Snam Rete Gas sta sviluppando un progetto per l'approvvigionamento di gas naturale nel Nord della Regione Sardegna che prevede l'ormeggio a lungo termine (25 anni) di una unità di stoccaggio e rigassificazione (FSRU) di Gas Naturale Liquefatto (GNL) all'interno del porto industriale di Porto Torres nonché i lavori impiantistici, civili e marittimi di adeguamento della relativa banchina di ormeggio fino al limite di batteria con la condotta di distribuzione di gas naturale che porterà il gas alle utenze industriali e civili del nord Sardegna.

La condotta di collegamento con la Dorsale Sardegna Nord per il trasporto del gas naturale avrà un diametro DN 650 ed una pressione di progetto (DP) di 75 barg.

La posizione selezionata per l'ormeggio della FSRU è indicativamente rappresentata nella immagine sottostante e corrisponde all'attuale molo carbonifero (Banchina E-ON) a cui attraccano le navi che approvvigionano la vicina centrale elettrica di Fiume Santo di proprietà di EPH.



Il porto industriale di Porto Torres è classificato in Categoria II e Classe I secondo la legge italiana n. 84 (del 28 gennaio 1994)

L'FSRU avrà una capacità di stoccaggio di circa 25.000 m³ ed una capacità di rigassificazione massima di LNG (send out) di 170.000 Sm³/h. Si prevede di utilizzare acqua di mare per il sistema di vaporizzazione.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 4 di 36	Rev. 00

1.2 Scopo e contenuti del documento

Lo scopo del presente documento è studiare il sistema di ormeggio permanente della nave FSRU alla banchina e il sistema di ormeggio temporaneo delle navi spola da 75,000 m³, 30,000 m³ (Shuttle Carrier) e 7,500 m³ (Bettolina) al FSRU durante le operazioni di carico.

Le analisi sono state condotte con l'obiettivo di:

1. Definire un layout di ormeggio che garantisca la massima operabilità del terminale, limitando lo stand-by-meteo.
2. Dimensionare l'ormeggio.
3. Definire le soglie operative massime per consentire l'esercizio del terminale in sicurezza.

1.3 Acronimi e Abbreviazione

ALS	Accidental Limit States
MEG	Mooring equipment Guidelines
OCIMF	Oil Companies International Marine Forum

1.4 Simboli

Loa	Lunghezza fuori tutto
Lbp	Lunghezza tra le perpendicolari
B	Larghezza nave
D	Altezza di costruzione nave
Displ	Dislocamento
A _L	Area Laterale
A _T	Area Trasversale
DWT	Portata lorda
MBL	Carico di rottura minimo
Hs	Altezza d'onda significativa
Tp	Periodo di picco dell'onda
SF	Fattore di sicurezza

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 5 di 36	Rev. 00

1.5 Riferimenti

Documenti di Progetto

- /1/ 001-ZA-E-08000 FSRU di Porto Torres - Ingegneria di Base
- /2/ 001-ZB-B-15002 Caratterizzazione Meteomarina Area di Progetto
- /3/ 001-GC-B-61005 Planimetria tubazioni banchina
- /4/ 001-GC-B-61006 Vista Bracci di scarico
- /5/ 001-ZA-E-15003 Studio di Manovrabilità e Navigabilità
- /6/ 001-GB-B-61004 LAYOUT TUBAZIONI PRINCIPALI (FSRU)

1.6 Normative

- /7/ OCIMF Mooring equipment guidelines 4th (MEG4)
- /8/ API RP 2SK Design and Analysis of Stationkeeping Systems for Floating Structures

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 6 di 36	Rev. 00

2 DEFINIZIONE

COMMITTENTE	Snam Rete Gas SpA
PROGETTO	Esecuzione delle attività di ingegneria relative alla progettazione del FSRU (Floatin Storage and Regasification Unit) di Porto Torres ed opere connesse
SITO	Porto Torres
IMPIANTO DI RICEZIONE	Impianto in Banchina
TERMINALE	La FSRU e l'impianto di ricezione
NAVE SPOLA	Nave metaniera "shuttle carrier" necessaria a garantire la fornitura di gas naturale alla FSRU
BUNKERING VESSEL	Nave metaniera necessaria per la distribuzione del GNL stoccato nei serbatoi della FSRU
FSRU	Floating Storage Regasification Units

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 7 di 36	Rev. 00

3 CONCLUSIONI

I calcoli di ormeggio sono stati fatti in accordo a Ref./7/ e Ref./8/ con la metodologia quasi statica tramite il software commerciale Orcaflex.

Sono stati utilizzati i dati ambientali per quanto riguarda l'intensità del vento, per le onde è stata stimata una $H_s = 0.5$ m con $T_p = 7$ s, per la corrente si è fatto riferimento a Ref./3/.

Le analisi di ormeggio sono state effettuate considerando due condizioni in cui la FSRU potrà trovarsi durante la vita operativa:

- Condizione di sopravvivenza (Survival) – la FSRU è ormeggiata alla banchina senza la presenza della metaniera.
- Condizione operativa (Operating) – la FSRU è ormeggiata alla banchina, la metaniera è ormeggiata fianco a fianco.

Nel caso Survival sono state eseguite ulteriori simulazioni per considerare il caso che si perda completamente una linea di ormeggio.

Dalle analisi effettuate per il caso sola FSRU si è giunti alle seguenti conclusioni:

- Layout di ormeggio della FSRU come in Figura 1, composto dalle seguenti linee:
 - Due (2) cime di prua alla lunga.
 - Due (2) traversini di prua.
 - Quattro (4) spring.
 - Due (2) traversini di poppa (su briccola).
 - Due (2) cime di poppa alla lunga (su briccola).
- Linee di ormeggio aventi caratteristiche come in *Tabella 1* (Ref./7/).

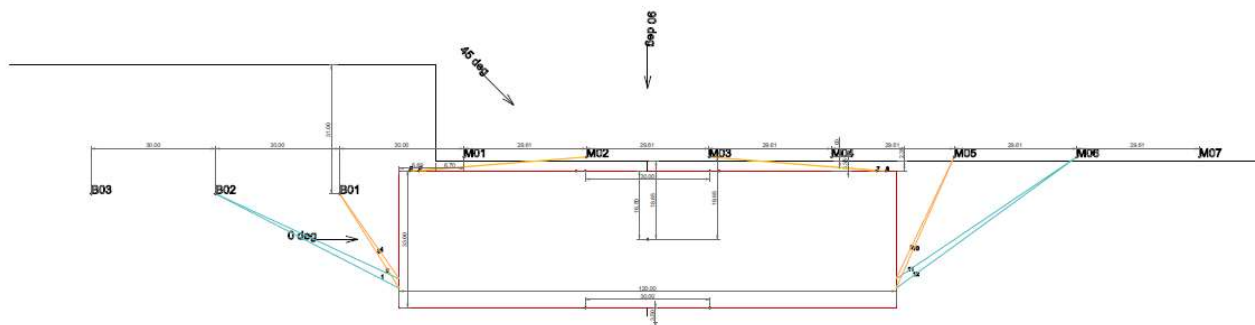


Figura 1 – Layout sistema ormeggio FSRU

Tipologia linea [-]	Materiale [-]	d [mm]	MBL [t]
Cima alla lunga	Poliestere	60	51
Traversino	Poliestere	142	268
Spring	Poliestere	77	82

Tabella 1 -Caratteristiche linee di ormeggio della FSRU

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 8 di 36	Rev. 00

Dalle analisi effettuate per il caso FSRU più metaniera si è giunti alle seguenti conclusioni:

- Nave spola da 75000 m³ è il caso dimensionante a causa delle caratteristiche delle linee di ormeggio, vedi Tabella 2,
- Il layout di ormeggio della metaniera, vedi Figura 2, composto dalle seguenti linee:
 - Due (2) cime di prua alla lunga.
 - Due (2) traversini di prua.
 - Quattro (4) spring.
 - Due (2) traversini di poppa (su briccola).
 - Due (2) cime di poppa alla lunga (su briccola).

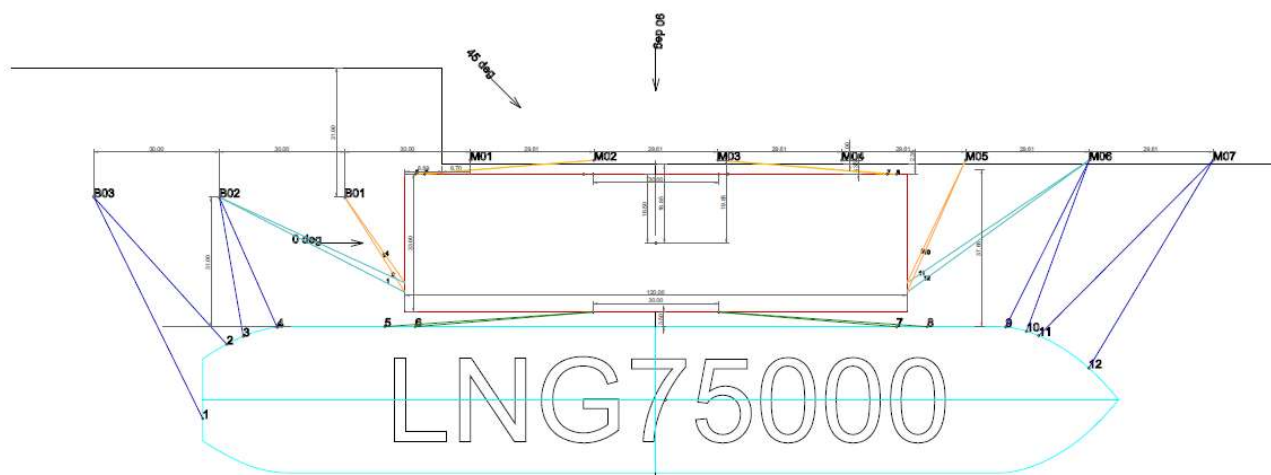


Figura 2 – Layout sistema ormeggio FSRU e LNG 75000 m³

Tipologia linea [-]	Materiale [-]	d [mm]	MBL [t]
Linea ormeggio	Poliestere	71	70

Tabella 2 -Caratteristiche linee di ormeggio della LNG 75000 m³

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)		001-ZA-E-15000
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio		Fg. 9 di 36

Line position								
		End A			End B			
		X	Y	Z	X	Y	Z	
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
FSRU+LNG	Line1_FSRU	-60.00	-11.79	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line2_FSRU	-60.00	-9.54	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line3_FSRU	-60.00	-11.79	12.00	B01	-74.42	11.00	3.50
	Line4_FSRU	-60.00	-9.54	12.00	B01	-74.42	11.00	3.50
	Line5_FSRU	-57.54	16.50	15.00	M02	-14.81	19.85	3.00
	Line6_FSRU	-55.29	16.50	15.00	M02	-14.81	19.85	3.00
	Line7_FSRU	55.29	16.50	15.00	M03	14.81	19.85	3.00
	Line8_FSRU	57.54	16.50	15.00	M03	14.81	19.85	3.00
	Line9_FSRU	60.00	-9.54	15.00	M05	74.03	19.85	3.00
	Line10_FSRU	60.00	-11.79	15.00	M05	74.03	19.85	3.00
	Line11_FSRU	60.00	-9.54	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line12_FSRU	60.00	-11.79	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line1_LNG	-108.35	-41.98	15.00	B03	-134.32	11.00	3.50
	Line2_LNG	-102.61	-24.23	15.00	B03	-134.32	11.00	3.50
	Line3_LNG	-98.64	-22.32	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line4_LNG	-90.51	-20.16	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line5_LNG	-64.88	-20.00	15.00	FSRU	-15.00	-16.50	15.00
	Line6_LNG	-57.54	-20.00	15.00	FSRU	-15.00	-16.50	15.00
	Line7_LNG	57.54	-20.00	15.00	FSRU	15.00	-16.50	15.00
	Line8_LNG	64.88	-20.00	15.00	FSRU	15.00	-16.50	15.00
	Line9_LNG	83.49	-20.05	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line10_LNG	88.55	-21.08	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line11_LNG	91.49	-22.14	15.00	M07	133.25	19.85	3.00
	Line12_LNG	103.51	-29.92	15.00	M07	133.25	19.85	3.00

* reference point:

x = 0 - Amidships of FSRU, Positive Forward
y = 0 - Centerline of FSRU, Positive Portside
z = 0 - WSL

Tabella 3 – Coordinate delle linee di ormeggio della FSRU e LNG 75000m3

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 10 di 36	Rev. 00

4 DATI BASE DEL PROGETTO

4.1 Caratteristiche della FSRU

Le principali caratteristiche della FSRU, Ref /1/, sono elencate in Tabella 4.

FSRU		
Capacity	m ³	25000
L _{OA}	m	120
L _{BP}	m	120
B	m	33
D	m	22.5
T _{BALLAST}	m	7.9
T _{FULLLOAD}	m	9
Displ	t	36000
DWT stimato	t	17500
A _L	m ²	2788
A _T	m ²	927

Tabella 4 - Principali dettagli della FSRU

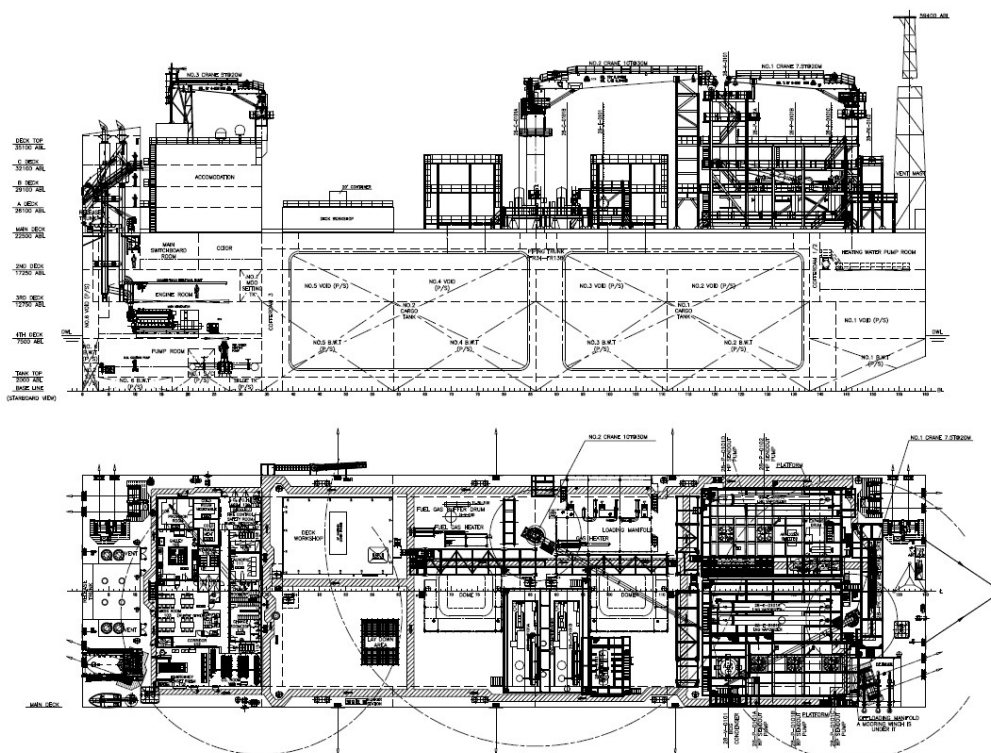


Figura 3 - Vista in pianta e sezione

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 11 di 36	Rev. 00



Figura 4 – Vista da Prua della FSRU in posizione di ormeggio

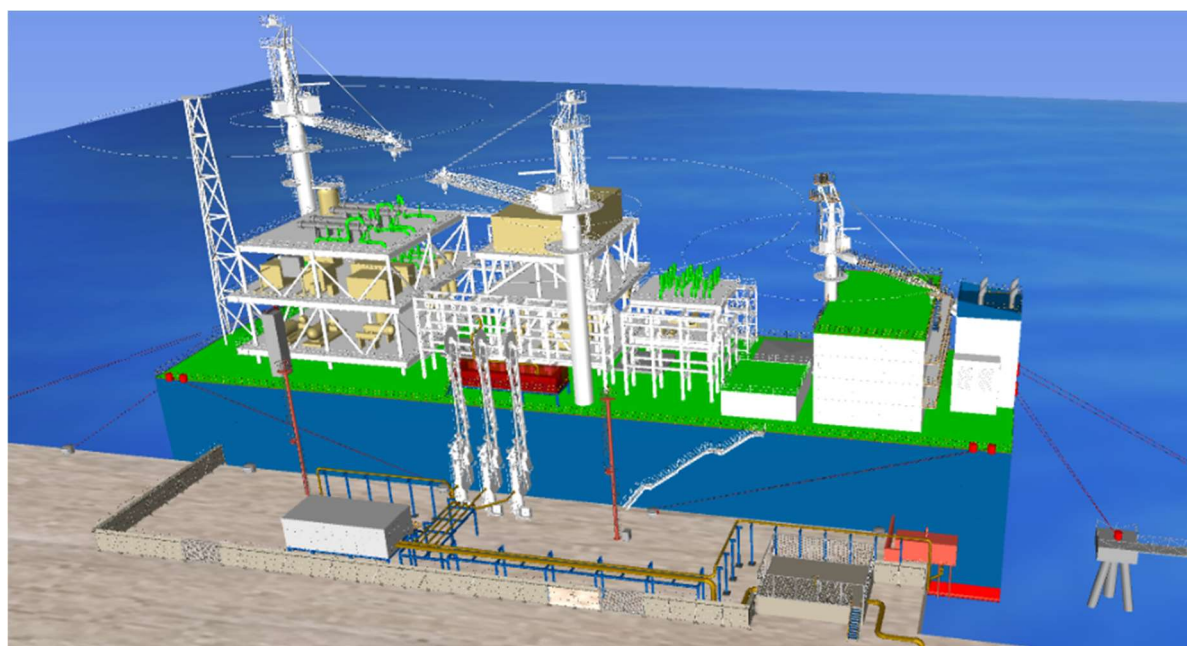


Figura 5 – FSRU in posizione di ormeggio

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 12 di 36	Rev. 00

4.2 Caratteristiche delle LNG

Le principali caratteristiche delle LNG, Ref /1/, sono elencate in Tabella 5.

LNG Carrier 75000m ³		
Capacity	m ³	75000
L _{OA}	m	219
L _{BP}	m	205
B	m	35
D	m	23.0
T _{BALLAST}	m	8
T _{FULL LOAD}	m	10
Displ	t	60000
A _L	m ²	3800
A _T	m ²	1000
MBL	t	70

LNG Carrier 30000m ³		
Capacity	m ³	30000
L _{OA}	m	180
L _{BP}	m	170.8
B	m	29
D	m	18.9
T _{BALLAST}	m	6.5
T _{FULL LOAD}	m	8
Displ	t	32088
A _L	m ²	2325
A _T	m ²	700
MBL	t	58.7

Bettolina 7500m ³		
Capacity	m ³	7500
L _{OA}	m	118
L _{BP}	m	110
B	m	19
D	m	12.4
T _{BALLAST}	m	5.9
T _{FULL LOAD}	m	7.1
Displ	t	10842
A _L	m ²	1487
A _T	m ²	411
MBL	t	42

Tabella 5 - Principali dettagli delle LNG

4.3 Condizioni ambientali

In Tabella 7 sono riportate le condizioni ambientali considerate nello studio dell'ormeggio della FSRU.

Sono state considerate condizioni ambientali collineari con il vento dei 30 secondi (Ref./7/) omnidirezionale con tempo di ritorno dei 100 anni (Tabella 6), onda e corrente omnidirezionale con tempo di ritorno di 1 anno.

Per le onde con tempo di ritorno di 1 anno è stata stimata una Hs = 0.5 m con Tp = 7 s. L'onda è stata considerata nulla in tutte le direzioni provenienti dalla banchina verso il centro del porto.

Per la corrente si è fatto riferimento a Ref./7/, La corrente è stata considerata nulla in tutte le direzioni provenienti dalla banchina verso il centro del porto.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 13 di 36	Rev. 00

Incoming Dir (°N)	Wind Speed Extremes (30 sec - 10m)				
	1 year	10 years	50 years	100 years	500 years
0	13.79	17.75	20.40	21.52	24.06
30	13.07	17.50	20.37	21.55	24.24
60	17.11	20.34	22.32	23.12	24.87
90	14.91	18.59	20.87	21.81	23.88
120	9.27	12.17	13.97	14.70	16.34
150	9.38	14.68	18.79	20.66	21.95
180	12.25	16.91	20.18	21.59	22.20
210	18.17	21.68	23.81	24.67	26.57
240	18.99	23.38	26.08	27.18	29.60
270	16.93	21.57	24.45	25.62	28.23
300	20.96	24.80	27.28	28.30	31.75
330	25.98	33.35	38.33	40.43	45.03
OMNI	25.98	33.35	38.33	40.43	45.03

Tabella 6 – Estremi di vento direzionali

Environment					
Dir (respect to the bow) [deg]	Hs [m]	Tp [s]	γ [-]	Vwind 30" 100YR [m/s]	Vcurrent [m/s]
0	0.5	7	1	40.43	1.54
22.5	-	-	-	40.43	-
45	-	-	-	40.43	-
67.5	-	-	-	40.43	-
90	-	-	-	40.43	-
112.5	-	-	-	40.43	-
135	-	-	-	40.43	-
157.5	-	-	-	40.43	-
180	0.5	7	1	40.43	1.54
202.5	0.5	7	1	40.43	0.93
225	0.5	7	1	40.43	0.75
247.5	0.5	7	1	40.43	0.57
270	0.5	7	1	40.43	0.39
292.5	0.5	7	1	40.43	0.57
315	0.5	7	1	40.43	0.75
337.5	0.5	7	1	40.43	0.93

Tabella 7 -Condizioni ambientali considerate nello studio di ormeggio della FSRU

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 14 di 36	Rev. 00

5 LAYOUT DEI SISTEMI DI ORMEGGIO

Di seguito sono riportati i layout dei sistemi di ormeggio considerati.

Tra la banchina e la FSRU e FSRU – LNG sono stati considerati i respingenti come in Figura 6.

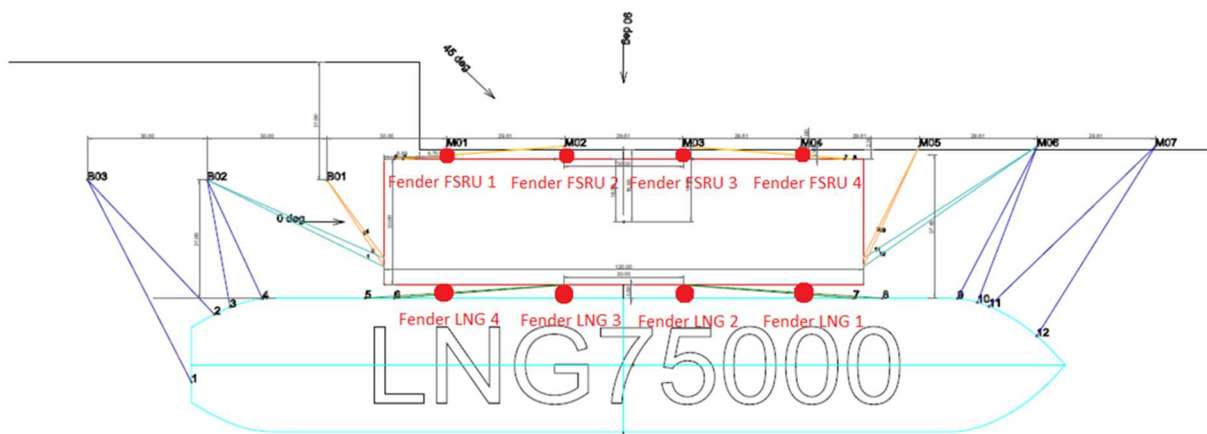


Figura 6 – Layout respingenti

5.1 Layout del sistema di ormeggio FSRU

La configurazione di ormeggio tra la FSRU e la banchina è di seguito descritta:

- Cime di prua e poppa, alla lunga (bow/stern lines).
- Traversini di prua e poppa (breast lines): hanno lo scopo di assicurare l'accostamento della nave alla banchina, riducendo la deriva trasversale.
- Spring di prua e poppa (spring lines): hanno lo scopo di limitare gli spostamenti paralleli alla banchina.

Il layout di ormeggio è composto dalle seguenti linee:

- Due (2) cime di prua alla lunga.
- Due (2) traversini di prua.
- Quattro (4) spring.
- Due (2) traversini di poppa (su briccola).
- Due (2) cime di poppa alla lunga (su briccola).

Il pre-tensionamento delle linee è stato considerato pari al 10% del MBL.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormezzo	Fg. 15 di 36	Rev. 00

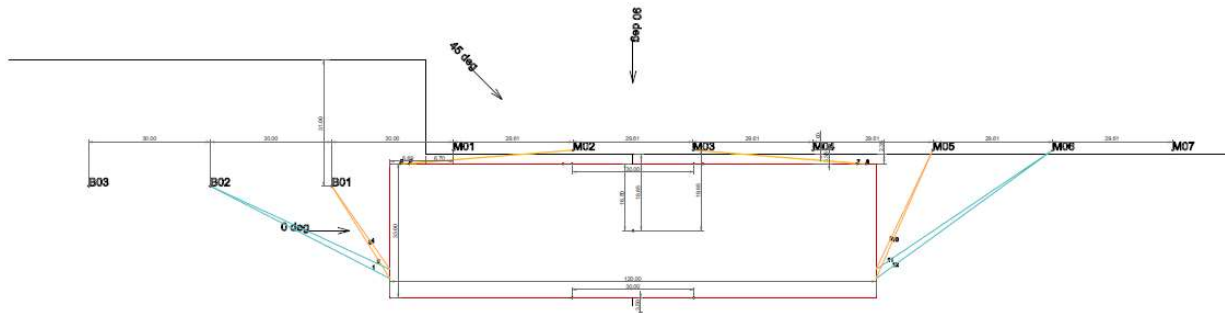


Figura 7 – Layout sistema ormeggio FSRU

		Line position						
		End A			End B			
		X	Y	Z	X	Y	Z	
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
FSRU	Line1_FSRU	-60.00	-11.79	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line2_FSRU	-60.00	-9.54	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line3_FSRU	-60.00	-11.79	12.00	B01	-74.42	11.00	3.50
	Line4_FSRU	-60.00	-9.54	12.00	B01	-74.42	11.00	3.50
	Line5_FSRU	-57.54	16.50	15.00	M02	-14.81	19.85	3.00
	Line6_FSRU	-55.29	16.50	15.00	M02	-14.81	19.85	3.00
	Line7_FSRU	55.29	16.50	15.00	M03	14.81	19.85	3.00
	Line8_FSRU	57.54	16.50	15.00	M03	14.81	19.85	3.00
	Line9_FSRU	60.00	-9.54	15.00	M05	74.03	19.85	3.00
	Line10_FSRU	60.00	-11.79	15.00	M05	74.03	19.85	3.00
	Line11_FSRU	60.00	-9.54	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line12_FSRU	60.00	-11.79	15.00	M06	103.64	19.85	3.00

* reference point:

x = 0 - Amidships of FSRU, Positive Forward

y = 0 - Centerline of FSRU, Positive Portside

z = 0 - WSL

Tabella 8 – Coordinate delle linee di ormeggio della FSRU

Le linee di ormeggio sono state considerate aventi le seguenti caratteristiche (Ref./7/):

Tipologia linea [-]	Materiale [-]	d [mm]	MBL [t]
Cima alla lunga	Poliestere	60	51
Traversino	Poliestere	142	268
Spring	Poliestere	77	82

Tabella 9 -Caratteristiche linee di ormeggio della FSRU

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 16 di 36	Rev. 00

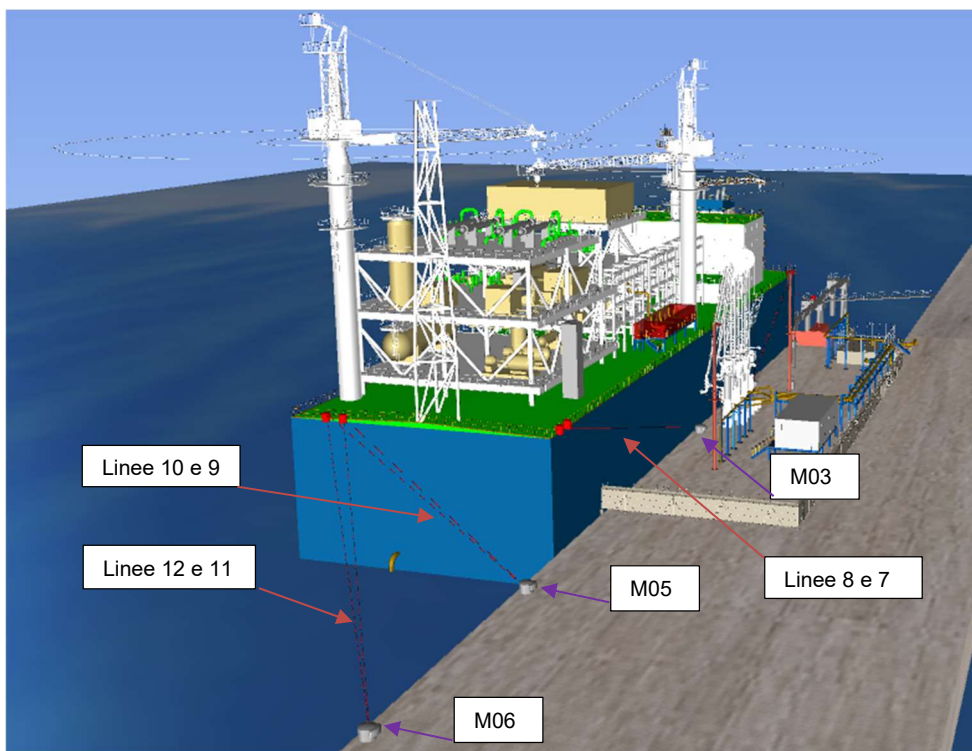


Figura 8– Schema sistema ormeggio in banchina della FSRU (vista prua)

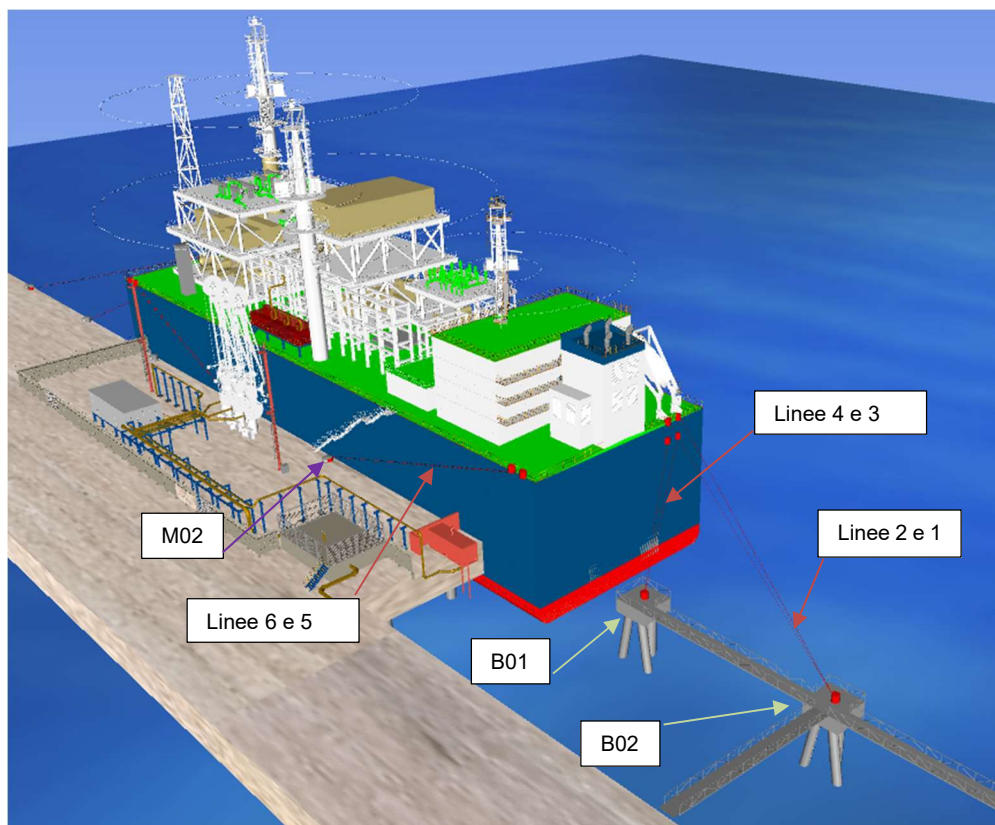


Figura 9 – Schema sistema ormeggio in banchina della FSRU (vista poppa)

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 17 di 36	Rev. 00

5.2 Layout del sistema di ormeggio FSRU - LNG 75000 m3

Lo schema di ormeggio tra la FSRU e la metaniera Shuttle Carrier da 75000 m3 è composto dalle seguenti linee:

- Due (2) cime di prua alla lunga.
- Due (2) traversini di prua.
- Quattro (4) spring.
- Due (2) traversini di poppa (su briccola).
- Due (2) cime di poppa alla lunga (su briccola).

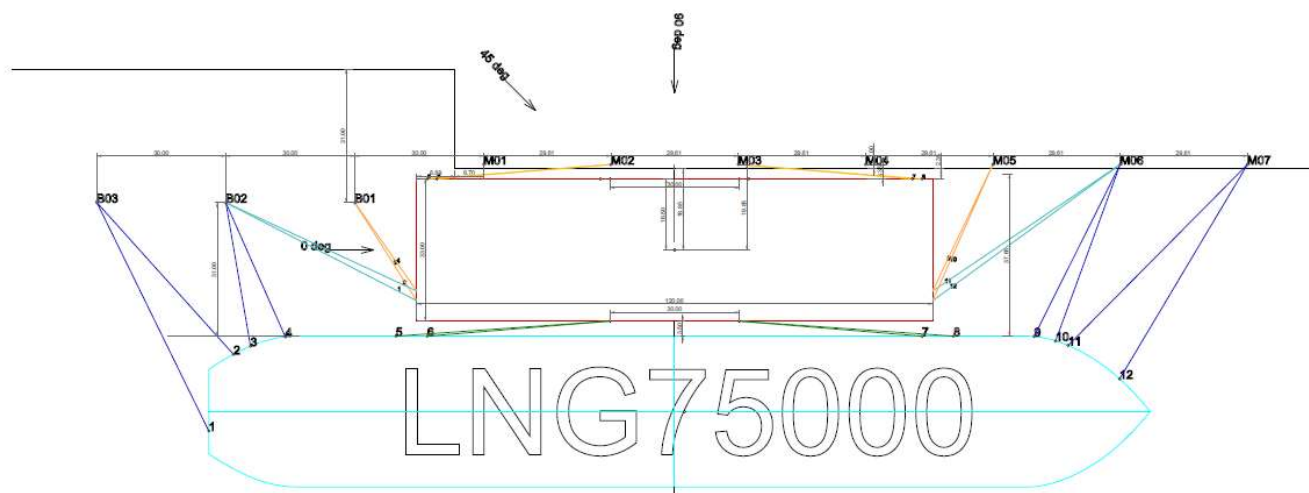


Figura 10 – Layout sistema ormeggio FSRU e LNG 75000 m3

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)		001-ZA-E-15000
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio		Fg. 18 di 36

Line position								
		End A			End B			
		X	Y	Z	X	Y	Z	
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
FSRU+LNG	Line1_FSRU	-60.00	-11.79	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line2_FSRU	-60.00	-9.54	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line3_FSRU	-60.00	-11.79	12.00	B01	-74.42	11.00	3.50
	Line4_FSRU	-60.00	-9.54	12.00	B01	-74.42	11.00	3.50
	Line5_FSRU	-57.54	16.50	15.00	M02	-14.81	19.85	3.00
	Line6_FSRU	-55.29	16.50	15.00	M02	-14.81	19.85	3.00
	Line7_FSRU	55.29	16.50	15.00	M03	14.81	19.85	3.00
	Line8_FSRU	57.54	16.50	15.00	M03	14.81	19.85	3.00
	Line9_FSRU	60.00	-9.54	15.00	M05	74.03	19.85	3.00
	Line10_FSRU	60.00	-11.79	15.00	M05	74.03	19.85	3.00
	Line11_FSRU	60.00	-9.54	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line12_FSRU	60.00	-11.79	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line1_LNG	-108.35	-41.98	15.00	B03	-134.32	11.00	3.50
	Line2_LNG	-102.61	-24.23	15.00	B03	-134.32	11.00	3.50
	Line3_LNG	-98.64	-22.32	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line4_LNG	-90.51	-20.16	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line5_LNG	-64.88	-20.00	15.00	FSRU	-15.00	-16.50	15.00
	Line6_LNG	-57.54	-20.00	15.00	FSRU	-15.00	-16.50	15.00
	Line7_LNG	57.54	-20.00	15.00	FSRU	15.00	-16.50	15.00
	Line8_LNG	64.88	-20.00	15.00	FSRU	15.00	-16.50	15.00
	Line9_LNG	83.49	-20.05	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line10_LNG	88.55	-21.08	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line11_LNG	91.49	-22.14	15.00	M07	133.25	19.85	3.00
	Line12_LNG	103.51	-29.92	15.00	M07	133.25	19.85	3.00

* reference point:

x = 0 - Amidships of FSRU, Positive Forward
y = 0 - Centerline of FSRU, Positive Portside
z = 0 - WSL

Tabella 10 – Coordinate delle linee di ormeggio della FSRU e LNG 75000m3

Le linee di ormeggio sono state considerate aventi le seguenti caratteristiche (Ref./1/ e Ref./7/):

Tipologia linea [-]	Materiale [-]	d [mm]	MBL [t]
Linea ormeggio	Poliestere	71	70

Tabella 11 -Caratteristiche linee di ormeggio della LNG 75000 m3

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 19 di 36	Rev. 00

5.3 Layout del sistema di ormeggio FSRU - LNG 30000 m3

Lo schema di ormeggio tra la FSRU e la metaniera Shuttle Carrier da 30000 m3 è composto dalle seguenti linee:

- Due (2) cime di prua alla lunga.
- Due (2) traversini di prua.
- Quattro (4) spring.
- Due (2) traversini di poppa (su briccola).
- Due (2) cime di poppa alla lunga (su briccola).

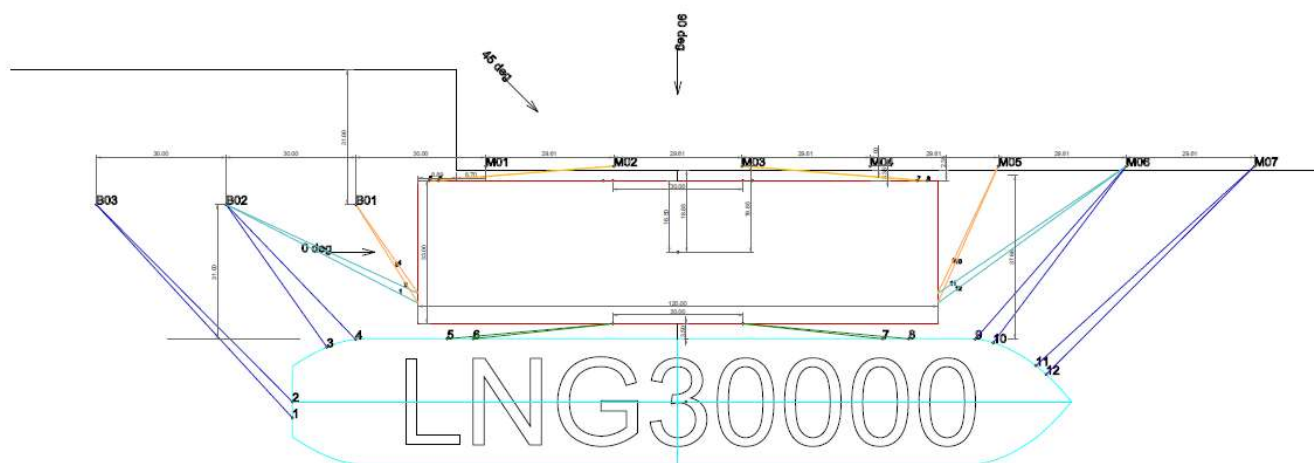


Figura 11 – Layout sistema ormeggio FSRU e LNG 30000 m3

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)		001-ZA-E-15000
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio		Fg. 20 di 36

		Line position						
		End A			End B			
		X [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	
FSRU+LNG	Line1_FSRU	-60.00	-11.79	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line2_FSRU	-60.00	-9.54	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line3_FSRU	-60.00	-11.79	12.00	B01	-74.42	11.00	3.50
	Line4_FSRU	-60.00	-9.54	12.00	B01	-74.42	11.00	3.50
	Line5_FSRU	-57.54	16.50	15.00	M02	-14.81	19.85	3.00
	Line6_FSRU	-55.29	16.50	15.00	M02	-14.81	19.85	3.00
	Line7_FSRU	55.29	16.50	15.00	M03	14.81	19.85	3.00
	Line8_FSRU	57.54	16.50	15.00	M03	14.81	19.85	3.00
	Line9_FSRU	60.00	-9.54	15.00	M05	74.03	19.85	3.00
	Line10_FSRU	60.00	-11.79	15.00	M05	74.03	19.85	3.00
	Line11_FSRU	60.00	-9.54	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line12_FSRU	60.00	-11.79	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line1_LNG	-89.08	-38.23	12.90	B03	-134.32	11.00	3.50
	Line2_LNG	-83.65	-23.50	12.90	B03	-134.32	11.00	3.50
	Line3_LNG	-81.11	-21.93	12.90	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line4_LNG	-72.56	-20.14	12.90	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line5_LNG	-53.33	-20.00	12.90	FSRU	-15.00	-16.50	15.00
	Line6_LNG	-47.29	-20.00	12.90	FSRU	-15.00	-16.50	15.00
	Line7_LNG	47.29	-20.00	12.90	FSRU	15.00	-16.50	15.00
	Line8_LNG	53.33	-20.00	12.90	FSRU	15.00	-16.50	15.00
	Line9_LNG	68.73	-20.05	12.90	M06	103.64	19.85	3.00
	Line10_LNG	72.84	-20.91	12.90	M06	103.64	19.85	3.00
	Line11_LNG	75.22	-21.78	12.90	M07	133.25	19.85	3.00
	Line12_LNG	85.08	-28.22	12.90	M07	133.25	19.85	3.00

*reference point:

x = 0 - Amidships of FSRU, Positive Forward

y = 0 - Centerline of FSRU, Positive Portside

z = 0 - WSL

Tabella 12 – Coordinate delle linee di ormeggio della FSRU e LNG 30000m3

Le linee di ormeggio sono state considerate aventi le seguenti caratteristiche (Ref./1/ e Ref./7/):

Tipologia linea [-]	Materiale [-]	d [mm]	MBL [t]
Linea ormeggio	Poliestere	64	58

Tabella 13 -Caratteristiche linee di ormeggio della LNG 30000 m3

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)		001-ZA-E-15000
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio		Fg. 21 di 36

5.4 Layout del sistema di ormeggio FSRU - LNG 7500 m3

Lo schema di ormeggio tra la FSRU e la bettolina da 7500 m3 è composto dalle seguenti linee:

- Due (2) cime di prua alla lunga.
- Quattro (4) spring.
- Due (2) cime di poppa alla lunga (su briccola).

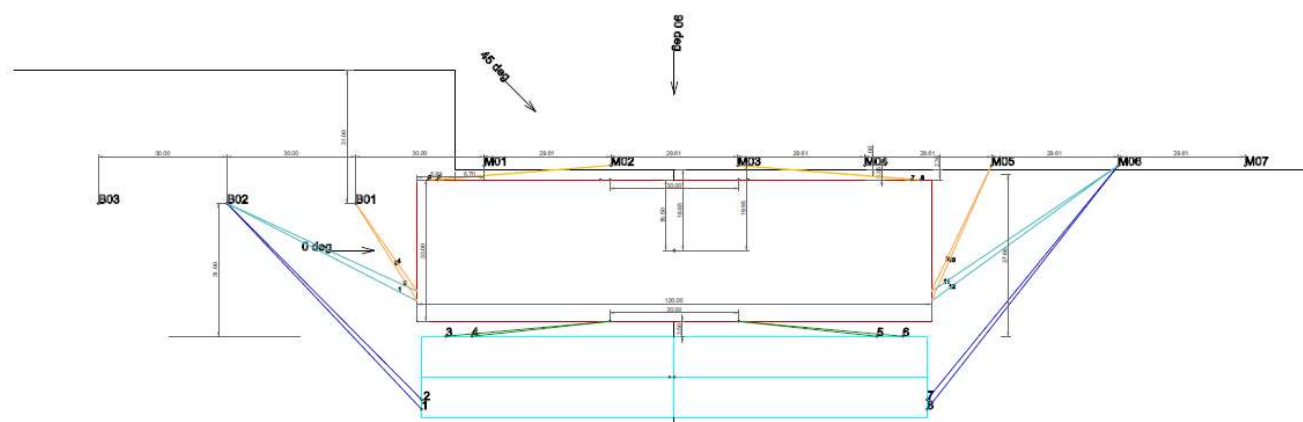


Figura 12 – Layout sistema ormeggio FSRU e bettolina 7500 m3

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)		001-ZA-E-15000
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio		Fg. 22 di 36

Line position								
		End A			End B			
		X	Y	Z	X	Y	Z	
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
FSRU+LNG	Line1_FSRU	-60.00	-11.79	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line2_FSRU	-60.00	-9.54	15.00	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line3_FSRU	-60.00	-11.79	12.00	B01	-74.42	11.00	3.50
	Line4_FSRU	-60.00	-9.54	12.00	B01	-74.42	11.00	3.50
	Line5_FSRU	-57.54	16.50	15.00	M02	-14.81	19.85	3.00
	Line6_FSRU	-55.29	16.50	15.00	M02	-14.81	19.85	3.00
	Line7_FSRU	55.29	16.50	15.00	M03	14.81	19.85	3.00
	Line8_FSRU	57.54	16.50	15.00	M03	14.81	19.85	3.00
	Line9_FSRU	60.00	-9.54	15.00	M05	74.03	19.85	3.00
	Line10_FSRU	60.00	-11.79	15.00	M05	74.03	19.85	3.00
	Line11_FSRU	60.00	-9.54	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line12_FSRU	60.00	-11.79	15.00	M06	103.64	19.85	3.00
	Line1_LNG	-59.00	37.00	6.50	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line2_LNG	-59.00	34.75	6.50	B02	-104.42	11.00	3.50
	Line3_LNG	-53.33	20.00	6.50	FSRU	-15.00	-16.50	15.00
	Line4_LNG	-47.29	20.00	6.50	FSRU	-15.00	-16.50	15.00
	Line5_LNG	47.29	20.00	6.50	FSRU	15.00	-16.50	15.00
	Line6_LNG	53.33	20.00	6.50	FSRU	15.00	-16.50	15.00
	Line7_LNG	59.00	34.75	6.50	M06	103.64	19.85	3.00
	Line8_LNG	59.00	37.00	6.50	M06	103.64	19.85	3.00

* reference point:

x = 0 - Amidships of FSRU, Positive Forward

y = 0 - Centerline of FSRU, Positive Portside

z = 0 - WSL

Tabella 14 – Coordinate delle linee di ormeggio della FSRU e LNG 7500m3

Le linee di ormeggio sono state considerate aventi le seguenti caratteristiche (Ref./1/ e Ref./7/):

Tipologia linea [-]	Materiale [-]	d [mm]	MBL [t]
Linea ormeggio	Poliestere	54	42

Tabella 15 -Caratteristiche linee di ormeggio della LNG 7500 m3

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 23 di 36	Rev. 00

6 METODOLOGIA

I carichi di ormeggio sono stati calcolati con la metodologia quasi statica tramite il software commerciale Orcaflex. Le analisi sono state effettuate ogni 22.5 deg rispetto alla prua della FSRU.

Le analisi di ormeggio sono state effettuate considerando due condizioni in cui la FSRU potrà trovarsi durante la vita operativa:

- Condizione di sopravvivenza (Survival) – la FSRU è ormeggiata alla banchina senza la presenza della metaniera.
- Condizione operativa (Operating) – la FSRU è ormeggiata alla banchina, la metaniera è ormeggiata fianco a fianco.

Nel caso Survival sono state eseguite ulteriori simulazioni per considerare il caso che si perda completamente una linea di ormeggio (ALS) in maniera da verificare che la redistribuzione del carico sulle linee rimaste sia tale da non superare i limiti di sicurezza, escludendo dunque l'effetto domino di rotture sequenziale delle cime di ormeggio e conseguente perdita della posizione.

Per la condizione operativa è stata valutata la soglia limite dei dati meteo marini per la disconnessione della metaniera dalla FSRU.

6.1 Modellazione

La FSRU è stata modellata con il software GeniE, il database idrodinamico è stato calcolato con il software Wadam. I coefficienti di vento e corrente sono stati considerati in accordo a Ref./7/.

I database idrodinamici delle LNG considerate sono di navi simili, i coefficienti di vento e corrente sono stati considerati in accordo a Ref./7/.

Il modello è stato costruito secondo i seguenti principi:

- Le linee di ormeggio sono state modellate in accordo a Ref./7/.
- I respingenti sono stati modellati tenendo conto delle reali curve di performance (energia/deformazione e reazione/deformazione).
- Lo studio è stato effettuato considerando le navi in condizioni di zavorra.
- L'effetto schermante al vento della banchina sulla porzione bassa dell'opera morta della FSRU è stato trascurato.
- È stato considerato l'effetto schermante al vento della FSRU sulle LNG.
- Le caratteristiche dei respingenti selezionati sono state prese di default da software.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 24 di 36	Rev. 00

6.2 Fattori di sicurezza

I risultati ottenuti per i diversi parametri di progetto devono essere paragonati con i criteri di accettabilità considerando un certo fattore di sicurezza, come riportato nelle seguenti tabelle.

SF		
Parametro	OCIMF	API
Tensione	2 (Sintetico)	2

Tabella 16 -Fattori di Sicurezza linee di ormeggio (Intact) – Analisi statica

SF		
Parametro	OCIMF	API
Tensione	-	1.43

Tabella 17 -Fattori di Sicurezza linee di ormeggio (Damage) – Analisi statica

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 25 di 36	Rev. 00

7 RISULTATI

7.1 Condizione di sopravvivenza (Survival) - Intact

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Intact	0	8	8	12	15	1	1	21	21	6	6	1	1
	22.5	7	7	48	50	5	5	10	10	12	12	3	3
	45	7	6	79	79	14	14	4	4	33	32	6	6
	67.5	6	6	94	93	19	20	3	3	58	56	9	9
	90	6	6	93	92	18	19	3	3	81	78	11	11
	112.5	6	6	75	75	13	13	5	5	89	86	10	11
	135	5	4	54	52	14	15	4	4	73	71	10	10
	157.5	2	2	24	20	22	23	1	1	41	39	9	9
	180	0	0	2	1	33	34	1	1	18	16	11	10
	202.5	0	0	1	1	28	29	1	1	4	4	3	3
	225	1	1	1	1	15	15	2	2	3	2	1	1
	247.5	1	1	1	1	8	8	3	3	2	2	1	1
	270	1	1	1	1	4	4	5	5	2	2	1	1
	292.5	1	1	1	1	2	2	14	14	4	4	2	2
	315	1	1	1	1	1	1	26	25	7	8	3	3
	337.5	1	2	1	1	1	1	33	32	7	8	1	1
	Max Tension [t]	8	8	94	93	33	34	33	32	89	86	11	11
	d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
Tension [%]	15	16	35	35	40	41	41	39	33	32	21	21	
SF [-]	6.58	6.23	2.84	2.87	2.51	2.42	2.46	2.55	3.01	3.10	4.68	4.79	
		B02		B01		M02		M03		M05		M06	

Tabella 18 – Risultati condizione sopravvivenza (Intact)

Case	FSRU			
	Constraint_1_FSRU [t]	Constraint_2_FSRU [t]	Constraint_3_FSRU [t]	Constraint_4_FSRU [t]
0	11	10	9	7
22.5	0	0	0	2
45	0	0	0	0
67.5	0	0	0	0
90	0	0	0	0
112.5	0	0	0	0
135	0	0	0	0
157.5	0	0	0	0
180	8	10	12	14
202.5	28	31	35	39
225	45	55	65	75
247.5	62	71	80	88
270	89	81	73	65
292.5	103	81	59	37
315	90	67	43	20
337.5	55	40	25	9
Max Force [t]	103	81	80	88

Tabella 19 – Risultati delle forze esercitate dai respingenti (Intact)

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 26 di 36	Rev. 00

7.2 Condizione di sopravvivenza (Survival) - Damaged

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_1_broken	0	0	9	15	19	1	1	23	22	5	6	1	1
	22.5	0	7	51	52	5	5	11	10	11	12	3	3
	45	0	7	81	81	13	13	4	4	33	32	6	6
	67.5	0	6	96	96	18	19	3	3	58	56	9	9
	90	0	6	95	94	17	18	4	4	81	78	10	10
	112.5	0	6	77	77	12	13	6	6	88	86	10	10
	135	0	5	55	54	14	14	4	4	73	71	10	10
	157.5	0	2	24	20	22	22	1	1	41	39	9	9
	180	0	0	2	1	33	34	1	1	18	16	11	10
	202.5	0	0	1	1	28	29	1	1	4	4	3	3
	225	0	1	1	1	15	15	2	2	3	2	1	1
	247.5	0	1	1	1	8	7	3	3	2	2	1	1
	270	0	1	1	1	4	4	5	5	2	2	1	1
	292.5	0	1	1	1	2	2	15	14	4	4	2	2
	315	0	1	1	1	1	1	26	25	6	7	3	3
	337.5	0	2	1	1	1	1	34	33	7	8	1	1
	Max Tension [t]	0	9	96	96	33	34	34	33	88	86	11	10
d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60	
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	-	5.79	2.78	2.80	2.52	2.42	2.43	2.52	3.03	3.11	4.70	4.90	
		B02		B01		M02		M03		M05		M06	

Tabella 20 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 1 danneggiata

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_2_broken	0	8	0	15	19	1	1	23	22	5	6	1	1
	22.5	7	0	50	52	5	5	11	10	11	12	3	3
	45	7	0	80	81	13	13	4	4	33	32	6	6
	67.5	7	0	96	95	18	18	3	3	58	56	9	9
	90	7	0	95	94	17	18	4	4	81	78	10	10
	112.5	6	0	77	77	12	13	6	6	88	86	10	10
	135	5	0	55	54	14	14	4	4	73	71	10	10
	157.5	2	0	24	20	22	22	1	1	41	39	9	9
	180	0	0	2	1	33	34	1	1	18	16	11	10
	202.5	0	0	1	1	28	29	1	1	4	4	3	3
	225	1	0	1	1	15	15	2	2	3	2	1	1
	247.5	1	0	1	1	8	7	3	3	2	2	1	1
	270	1	0	1	1	4	4	5	5	2	2	1	1
	292.5	1	0	1	1	2	2	15	14	4	4	2	2
	315	1	0	1	1	1	1	26	25	6	7	3	3
	337.5	1	0	1	1	1	1	34	33	7	8	1	1
	Max Tension [t]	8	0	96	95	33	34	34	33	88	86	11	10
d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60	
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	6.07	-	2.79	2.81	2.52	2.42	2.42	2.52	3.03	3.11	4.70	4.90	
		B02		B01		M02		M03		M05		M06	

Tabella 21 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 2 danneggiata

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 27 di 36	Rev. 00

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_3_broken	0	8	9	0	24	1	1	21	21	5	6	1	1
	22.5	10	9	0	96	7	7	9	9	11	12	3	3
	45	11	11	0	153	17	17	3	3	34	33	6	6
	67.5	12	11	0	183	23	24	3	3	59	57	9	8
	90	11	10	0	180	22	23	3	3	82	79	10	10
	112.5	10	10	0	147	16	16	5	5	90	87	10	10
	135	8	7	0	103	16	17	3	3	74	71	9	9
	157.5	3	2	0	43	23	24	1	1	41	39	9	9
	180	1	0	0	1	33	34	1	1	18	16	11	10
	202.5	0	0	0	1	28	29	1	1	4	4	3	3
	225	1	1	0	1	15	15	2	2	2	2	1	1
	247.5	1	1	0	1	8	8	3	3	2	2	1	1
	270	1	1	0	1	4	4	5	5	2	2	1	1
	292.5	1	1	0	1	2	2	14	14	4	4	2	2
	315	1	1	0	1	1	1	26	25	6	7	3	3
	337.5	1	2	0	1	1	1	33	32	7	8	1	1
	Max Tension [t]	12	11	0	183	33	34	33	32	90	87	11	10
d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60	
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	4.37	4.76	-	1.47	2.52	2.43	2.46	2.55	2.98	3.08	4.74	5.00	
	B02		B01		M02		M03		M05		M06		

Tabella 22 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 3 danneggiata

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_4_broken	0	9	9	23	0	1	1	22	21	5	6	1	1
	22.5	10	10	92	0	6	6	10	10	11	12	3	3
	45	12	11	147	0	14	15	4	4	34	33	6	5
	67.5	12	11	176	0	19	20	3	3	59	57	8	8
	90	12	11	174	0	19	20	4	4	82	79	10	10
	112.5	11	10	141	0	14	14	6	6	90	87	10	10
	135	8	7	100	0	15	15	4	4	74	72	9	9
	157.5	3	2	41	0	22	23	1	1	41	39	9	9
	180	1	0	2	0	33	34	1	1	18	16	11	10
	202.5	0	0	1	0	28	29	1	1	4	4	3	3
	225	1	1	1	0	15	15	2	2	2	2	1	1
	247.5	1	1	1	0	8	8	3	3	2	2	1	1
	270	1	1	1	0	4	4	5	5	2	2	1	1
	292.5	1	1	1	0	2	2	14	14	4	4	2	2
	315	1	1	1	0	1	1	26	25	6	8	3	3
	337.5	1	2	1	0	1	1	33	32	7	8	1	1
	Max Tension [t]	12	11	176	0	33	34	33	32	90	87	11	10
d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60	
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	4.24	4.56	1.52	-	2.52	2.43	2.45	2.55	2.98	3.07	4.73	5.02	
	B02		B01		M02		M03		M05		M06		

Tabella 23 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 4 danneggiata

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 28 di 36	Rev. 00

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_5_broken	0	8	8	12	15	0	1	21	20	6	6	1	1
	22.5	7	7	49	50	0	7	8	8	12	13	3	3
	45	5	5	81	79	0	21	2	2	33	31	7	7
	67.5	4	4	98	94	0	31	2	2	57	53	11	11
	90	4	4	96	92	0	29	2	2	80	76	13	12
	112.5	5	5	77	76	0	19	3	3	89	85	12	11
	135	4	3	56	53	0	22	2	2	73	69	11	11
	157.5	1	1	27	19	0	38	1	1	42	38	12	12
	180	0	0	1	1	0	57	0	0	20	15	16	15
	202.5	0	0	1	1	0	49	1	1	4	4	8	6
	225	0	0	1	1	0	28	1	1	3	3	1	1
	247.5	1	1	1	1	0	13	2	2	2	2	1	1
	270	1	1	1	1	0	6	4	4	2	2	1	1
	292.5	1	1	1	1	0	2	14	14	4	4	2	2
	315	1	1	1	1	0	1	26	25	7	8	3	3
	337.5	1	2	1	1	0	1	33	32	7	8	1	1
	Max Tension [t]	8	8	98	94	0	57	33	32	89	85	16	15
d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60	
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	6.64	6.30	2.74	2.86	-	1.45	2.48	2.57	3.02	3.14	3.16	3.41	
	B02		B01		M02		M03		M05		M06		

Tabella 24 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 5 danneggiata

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_6_broken	0	8	8	12	15	1	0	21	20	6	6	1	1
	22.5	7	7	49	50	7	0	8	8	12	13	3	3
	45	5	5	81	79	20	0	2	2	33	31	7	7
	67.5	4	3	98	94	30	0	2	2	57	53	11	11
	90	4	4	96	92	29	0	2	2	80	76	13	13
	112.5	5	5	77	76	19	0	3	3	89	85	12	12
	135	4	3	56	53	22	0	2	2	72	69	11	11
	157.5	1	1	27	19	38	0	1	1	42	38	13	12
	180	0	0	1	1	56	0	0	0	20	15	16	15
	202.5	0	0	1	1	48	0	1	1	4	4	8	7
	225	0	0	1	1	28	0	1	1	3	3	1	1
	247.5	1	1	1	1	13	0	2	2	2	2	1	1
	270	1	1	1	1	6	0	4	4	2	2	1	1
	292.5	1	1	1	1	2	0	14	14	4	4	2	2
	315	1	1	1	1	1	0	26	25	7	8	3	3
	337.5	1	2	1	1	1	0	33	32	7	8	1	1
	Max Tension [t]	8	8	98	94	56	0	33	32	89	85	16	15
d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60	
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	6.63	6.29	2.74	2.86	1.47	-	2.47	2.57	3.02	3.14	3.10	3.34	
	B02		B01		M02		M03		M05		M06		

Tabella 25 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 6 danneggiata

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 29 di 36	Rev. 00

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_7_broken	0	11	12	11	18	1	1	0	33	6	6	1	1
	22.5	8	8	48	50	3	3	0	13	12	13	3	3
	45	7	7	78	79	13	13	0	5	33	33	6	6
	67.5	7	6	94	93	18	19	0	3	58	56	9	9
	90	6	6	93	92	17	18	0	4	81	78	11	10
	112.5	7	6	75	75	12	12	0	6	89	87	10	10
	135	5	5	53	53	13	14	0	4	73	71	10	10
	157.5	2	2	24	20	22	22	0	1	41	39	9	9
	180	0	0	2	1	33	34	0	1	18	16	11	10
	202.5	0	0	1	1	28	29	0	1	4	4	3	3
	225	1	1	1	1	15	15	0	2	3	2	1	1
	247.5	1	1	1	1	7	7	0	3	2	2	1	1
	270	1	1	1	1	3	3	0	7	2	2	1	1
	292.5	1	1	1	1	2	2	0	25	3	4	1	1
	315	1	1	1	1	1	1	0	45	5	6	1	1
	337.5	4	6	1	1	0	0	0	56	6	7	1	1
	Max Tension [t]	11	12	94	93	33	34	0	56	89	87	11	10
	d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	4.76	4.42	2.84	2.87	2.53	2.43	-	1.47	3.01	3.09	4.70	4.87	
	B02		B01		M02		M03		M05		M06		

Tabella 26 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 7 danneggiata

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_8_broken	0	11	11	12	18	1	1	34	0	6	6	1	1
	22.5	8	8	48	50	3	3	13	0	12	13	3	3
	45	7	7	78	79	13	13	5	0	33	33	6	6
	67.5	7	6	94	93	18	19	3	0	58	56	9	9
	90	6	6	93	92	17	18	4	0	81	78	11	10
	112.5	7	6	75	75	12	12	7	0	89	87	10	10
	135	5	5	53	53	13	14	4	0	73	71	10	9
	157.5	2	2	24	20	22	22	1	0	41	39	9	9
	180	0	0	2	1	32	34	1	0	18	16	11	10
	202.5	0	0	1	1	28	29	1	0	4	4	3	3
	225	1	1	1	1	15	15	2	0	3	2	1	1
	247.5	1	1	1	1	7	7	3	0	2	2	1	1
	270	1	1	1	1	3	3	7	0	2	2	1	1
	292.5	1	1	1	1	2	2	25	0	3	4	1	1
	315	1	1	1	1	1	1	46	0	5	6	1	1
	337.5	4	6	1	1	0	0	57	0	6	7	1	1
	Max Tension [t]	11	11	94	93	32	34	57	0	89	87	11	10
	d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	4.83	4.49	2.84	2.87	2.53	2.43	1.45	-	3.01	3.09	4.70	4.88	
	B02		B01		M02		M03		M05		M06		

Tabella 27 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 8 danneggiata

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 30 di 36	Rev. 00

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_9_broken	0	8	8	11	15	1	1	21	21	0	6	1	1
	22.5	7	7	48	50	6	6	10	10	0	19	4	4
	45	6	6	79	79	13	14	4	4	0	58	8	8
	67.5	6	5	95	94	18	19	3	3	0	103	13	13
	90	6	5	94	93	17	18	4	4	0	145	16	17
	112.5	5	5	77	77	13	13	7	7	0	160	17	17
	135	4	4	55	54	14	14	5	5	0	131	15	15
	157.5	2	2	24	20	21	22	1	1	0	72	12	12
	180	0	0	1	1	33	34	1	1	0	26	12	11
	202.5	0	0	1	1	28	29	1	1	0	4	4	3
	225	1	1	1	1	15	15	2	2	0	3	1	1
	247.5	1	1	1	1	8	8	3	3	0	2	1	1
	270	1	1	1	1	4	4	5	5	0	2	1	1
	292.5	1	1	1	1	2	2	14	14	0	4	3	3
	315	1	1	1	1	1	1	26	25	0	10	3	4
	337.5	1	1	1	1	1	1	33	32	0	11	1	1
	Max Tension [t]	8	8	95	94	33	34	33	32	0	160	17	17
	d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	6.73	6.37	2.82	2.85	2.50	2.41	2.48	2.57	-	1.68	3.01	2.97	
	B02		B01		M02		M03		M05		M06		

Tabella 28 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 9 danneggiata

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_10_broken	0	8	8	11	14	1	1	21	21	6	0	1	1
	22.5	7	7	48	50	6	6	10	10	19	0	4	4
	45	7	6	79	79	13	13	5	5	60	0	8	8
	67.5	6	6	95	94	17	18	4	4	105	0	13	13
	90	6	5	94	93	16	17	5	5	148	0	16	16
	112.5	6	5	76	77	12	12	8	8	163	0	17	17
	135	4	4	54	54	13	13	6	5	134	0	15	15
	157.5	2	2	24	20	20	21	2	2	74	0	12	11
	180	0	0	1	1	33	34	1	1	28	0	12	11
	202.5	0	0	1	1	28	29	1	1	4	0	4	3
	225	1	1	1	1	15	15	2	2	3	0	1	1
	247.5	1	1	1	1	8	8	3	3	2	0	1	1
	270	1	1	1	1	4	4	5	5	2	0	1	1
	292.5	1	1	1	1	2	2	14	14	4	0	3	3
	315	1	1	1	1	1	1	26	25	9	0	3	4
	337.5	1	1	1	1	1	1	33	32	10	0	1	2
	Max Tension [t]	8	8	95	94	33	34	33	32	163	0	17	17
	d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	6.75	6.39	2.82	2.85	2.53	2.43	2.47	2.57	1.64	-	3.07	3.03	
	B02		B01		M02		M03		M05		M06		

Tabella 29 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 10 danneggiata

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 31 di 36	Rev. 00

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_11_broken	0	8	8	12	15	1	1	21	21	6	6	0	1
	22.5	7	7	48	50	6	6	10	9	12	13	0	3
	45	7	6	78	78	14	15	4	4	35	34	0	6
	67.5	6	5	94	93	20	21	3	3	61	59	0	9
	90	6	5	93	91	20	21	3	3	85	81	0	11
	112.5	6	6	75	75	14	15	5	5	93	90	0	11
	135	4	4	53	52	16	16	3	3	77	74	0	10
	157.5	2	2	23	19	24	25	1	1	44	42	0	9
	180	0	0	1	1	35	36	1	1	23	20	0	11
	202.5	0	0	1	1	29	30	1	1	4	4	0	4
	225	1	1	1	1	15	16	2	2	3	3	0	1
	247.5	1	1	1	1	8	8	3	3	2	2	0	1
	270	1	1	1	1	5	4	5	5	2	2	0	1
	292.5	1	1	1	1	2	2	14	14	4	4	0	3
	315	1	1	1	1	1	1	25	25	7	9	0	4
	337.5	1	1	1	1	1	1	33	32	7	8	0	1
	Max Tension [t]	8	8	94	93	35	36	33	32	93	90	0	11
d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60	
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	6.64	6.30	2.84	2.89	2.35	2.26	2.48	2.57	2.89	2.98	-	4.52	
	B02		B01		M02		M03		M05		M06		

Tabella 30 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 11 danneggiata

	FSRU												
	Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
Line_12_broken	0	8	8	12	15	1	1	21	21	6	6	1	0
	22.5	7	7	48	50	6	6	10	9	13	13	3	0
	45	7	6	78	78	14	15	4	4	35	34	6	0
	67.5	6	6	94	93	20	21	3	3	61	59	10	0
	90	6	5	93	91	20	20	3	3	85	82	11	0
	112.5	6	6	75	75	14	15	5	5	93	90	11	0
	135	4	4	53	52	15	16	3	3	77	74	10	0
	157.5	2	2	23	19	23	24	1	1	44	42	10	0
	180	0	0	1	1	35	36	1	1	23	20	12	0
	202.5	0	0	1	1	29	30	1	1	4	4	4	0
	225	1	1	1	1	15	16	2	2	3	3	1	0
	247.5	1	1	1	1	8	8	3	3	2	2	1	0
	270	1	1	1	1	5	4	5	5	2	2	1	0
	292.5	1	1	1	1	2	2	14	14	4	4	3	0
	315	1	1	1	1	1	1	25	25	7	9	3	0
	337.5	1	1	1	1	1	1	33	32	7	9	1	0
	Max Tension [t]	8	8	94	93	35	36	33	32	93	90	12	0
d [mm]	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60	
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51	
SF [-]	6.65	6.30	2.85	2.89	2.37	2.28	2.48	2.57	2.89	2.97	4.30	-	
	B02		B01		M02		M03		M05		M06		

Tabella 31 – Risultati condizione sopravvivenza, Linea 12 danneggiata

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 32 di 36	Rev. 00

7.3 Condizione operativa (Operating) - Intact

Per la condizione operativa è stata valutata la soglia limite dei dati meteo marini per la disconnessione della metaniera dalla FSRU. Per i casi LNG 75000 m³, 30000 m³ e 7500 m³ le condizioni ambientali limite sono riportati in Tabella 32. Tali condizioni limite sono dovute alle caratteristiche delle linee di ormeggio delle LNG.

Environment					
Dir (respect to the stern) [deg]	Hs [m]	Tp [s]	γ [-]	Vwind [m/s]	Vcurrent [m/s]
0	0.5	7	1	25.7	1.54
22.5	-	-	-	25.7	-
45	-	-	-	25.7	-
67.5	-	-	-	25.7	-
90	-	-	-	25.7	-
112.5	-	-	-	25.7	-
135	-	-	-	25.7	-
157.5	-	-	-	25.7	-
180	0.5	7	1	25.7	1.54
202.5	0.5	7	1	25.7	0.93
225	0.5	7	1	25.7	0.75
247.5	0.5	7	1	25.7	0.57
270	0.5	7	1	25.7	0.39
292.5	0.5	7	1	25.7	0.57
315	0.5	7	1	25.7	0.75
337.5	0.5	7	1	25.7	0.93

Tabella 32 -Condizioni ambientali limite per i casi operativi

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 33 di 36	Rev. 00

FSRU - LNG 75000m3												
FSRU												
Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
0	6	7	12	13	2	2	14	13	4	4	1	1
22.5	5	5	23	23	6	6	9	9	9	9	3	3
45	5	5	32	31	10	10	5	5	16	16	4	4
67.5	4	4	38	37	12	12	4	4	25	25	5	5
90	5	5	37	37	11	11	5	5	34	33	6	6
112.5	5	5	31	32	7	7	9	8	36	35	5	5
135	4	4	22	22	8	8	7	7	30	30	5	5
157.5	2	2	10	8	14	14	3	3	21	21	6	6
180	1	1	1	1	20	21	1	1	16	15	8	8
202.5	0	0	1	1	22	23	1	1	4	4	3	3
225	1	1	1	1	13	13	1	1	1	1	1	1
247.5	1	1	1	1	7	7	2	2	1	1	1	1
270	0	0	1	1	3	3	4	4	2	2	1	1
292.5	0	0	1	1	1	1	14	14	4	4	2	2
315	1	1	1	1	1	1	24	23	4	4	2	2
337.5	1	1	1	1	1	1	29	28	4	4	1	1
Max Tension [t]	6	7	38	37	22	23	29	28	36	35	8	8
d	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51
SF	8.02	7.76	7.12	7.25	3.71	3.60	2.81	2.91	7.53	7.55	6.33	6.34
LNG 75000m3												
Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
0	8	10	1	2	2	2	11	10	1	1	1	1
22.5	14	14	16	15	6	6	9	8	2	2	2	2
45	19	19	27	24	8	8	8	7	10	9	7	7
67.5	19	18	28	25	8	9	8	7	15	14	11	11
90	15	15	21	19	7	7	9	8	18	19	13	14
112.5	12	14	17	18	5	5	12	11	26	28	17	22
135	10	11	14	15	6	6	11	10	25	27	17	21
157.5	5	4	6	5	9	10	5	6	14	14	12	12
180	1	0	0	0	12	13	1	2	6	4	12	10
202.5	0	0	0	0	12	12	1	1	1	0	1	1
225	1	0	0	0	7	6	1	2	0	0	0	0
247.5	1	0	0	0	4	3	2	2	0	0	0	0
270	0	0	0	0	3	2	2	4	0	0	0	0
292.5	0	0	0	0	2	1	7	8	1	1	2	6
315	0	0	0	0	1	1	13	13	1	1	3	13
337.5	0	0	0	0	1	1	16	15	1	2	2	9
Max Tension [t]	19	19	28	25	12	13	16	15	26	28	17	22
d	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
MBL [t]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
SF	3.62	3.76	2.50	2.80	5.81	5.52	4.38	4.66	2.67	2.47	4.05	3.23

Tabella 33 – Risultati condizione operativa, FSRU – LNG 75000 m3

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 34 di 36	Rev. 00

FSRU - LNG 30000m3												
FSRU												
Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
0	7	7	6	7	2	2	15	15	3	3	2	2
22.5	6	6	18	18	8	8	8	8	6	7	3	3
45	6	6	28	28	13	13	4	4	13	14	6	6
67.5	7	6	35	34	14	15	4	3	22	23	8	8
90	7	7	35	35	12	13	5	5	30	30	9	9
112.5	7	7	30	30	8	9	9	9	32	32	8	8
135	6	6	21	21	9	9	8	8	26	26	8	8
157.5	3	3	8	7	13	13	3	3	15	16	7	7
180	1	1	1	1	17	17	1	1	11	11	8	8
202.5	1	1	0	0	18	18	1	1	2	2	4	4
225	1	1	0	0	11	11	2	2	1	1	1	1
247.5	1	1	0	0	7	7	3	3	1	1	1	1
270	1	1	0	0	4	4	5	5	1	1	1	1
292.5	1	1	0	0	2	2	13	13	2	2	3	3
315	1	1	0	0	1	1	22	22	2	3	2	2
337.5	2	3	1	1	1	1	26	25	3	3	1	1
Max Tension [t]	7	7	35	35	18	18	26	25	32	32	9	9
d	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51
SF	7.03	7.17	7.69	7.68	4.62	4.45	3.15	3.28	8.47	8.35	5.81	5.81
LNG 30000m3												
Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
0	2	2	1	2	2	1	9	9	1	1	1	1
22.5	10	10	11	10	7	7	5	5	2	1	2	2
45	14	14	18	15	9	10	4	4	7	6	5	5
67.5	14	14	19	16	9	10	4	4	10	10	8	8
90	11	10	14	13	7	7	6	6	12	13	10	10
112.5	9	9	13	13	4	4	10	9	17	19	14	15
135	7	7	10	11	5	5	10	9	16	18	14	14
157.5	4	4	3	4	7	7	5	5	9	10	9	9
180	1	1	0	0	8	8	1	2	5	4	7	7
202.5	1	0	0	0	8	8	1	1	1	1	1	1
225	1	1	0	0	5	4	1	1	0	0	1	1
247.5	1	1	0	0	3	2	1	1	0	0	0	0
270	0	0	0	0	2	1	1	2	0	0	1	1
292.5	0	0	0	0	1	1	5	6	1	1	2	2
315	0	0	0	0	1	0	11	11	1	1	5	6
337.5	1	1	0	0	1	0	13	12	1	1	4	5
Max Tension [t]	14	14	19	16	9	10	13	12	17	19	14	15
d	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
MBL [t]	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
SF	4.15	4.22	3.01	3.72	6.37	5.87	4.39	4.67	3.35	3.06	4.14	3.95

Tabella 34 – Risultati condizione operativa, FSRU – LNG 30000 m3

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-15000	
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio	Fg. 35 di 36	Rev. 00

FSRU - Bettolina 7500m3												
FSRU												
Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]	Line9 [t]	Line10 [t]	Line11 [t]	Line12 [t]
0	5	5	10	10	3	3	12	11	5	5	1	1
22.5	5	5	21	21	7	7	8	7	9	10	3	3
45	4	4	31	30	11	12	4	4	17	17	5	5
67.5	4	4	37	36	14	14	3	3	26	25	6	6
90	4	4	37	36	13	13	4	4	35	34	6	6
112.5	4	4	30	30	10	10	6	6	37	37	6	6
135	4	4	21	20	10	11	5	5	31	31	6	6
157.5	2	2	10	8	13	14	3	3	21	20	6	6
180	1	1	2	1	17	18	2	2	14	14	7	7
202.5	1	1	1	1	16	16	2	2	4	4	3	3
225	1	1	1	1	10	10	2	2	2	2	1	1
247.5	1	1	1	1	6	6	3	3	2	2	1	1
270	1	1	1	1	4	4	5	5	3	3	1	1
292.5	1	1	1	1	2	2	10	10	4	4	2	2
315	1	1	1	1	2	1	15	15	5	5	2	2
337.5	1	2	1	1	1	1	19	19	5	5	1	1
Max Tension [t]	5	5	37	36	17	18	19	19	37	37	7	7
d	60	60	142	142	77	77	77	77	142	142	60	60
MBL [t]	51	51	268	268	82	82	82	82	268	268	51	51
SF	9.64	9.35	7.22	7.48	4.78	4.63	4.28	4.41	7.19	7.28	7.79	7.79
Bettolina 7500m3												
Case	Line1 [t]	Line2 [t]	Line3 [t]	Line4 [t]	Line5 [t]	Line6 [t]	Line7 [t]	Line8 [t]				
0	4	4	2	1	5	5	1	1				
22.5	12	11	5	6	4	4	2	2				
45	19	18	8	9	4	4	7	7				
67.5	20	19	9	10	4	4	10	10				
90	16	15	8	9	5	4	12	12				
112.5	15	15	7	8	7	6	17	17				
135	13	12	7	8	6	6	16	16				
157.5	6	5	6	7	3	3	9	9				
180	1	1	6	7	1	1	4	4				
202.5	0	0	5	5	1	1	1	1				
225	0	0	3	3	1	1	1	1				
247.5	0	0	2	2	1	2	0	0				
270	0	0	2	1	1	2	0	0				
292.5	0	0	1	1	3	3	1	1				
315	0	0	1	1	4	5	1	1				
337.5	1	1	1	1	6	6	1	1				
Max Tension [t]	20	19	9	10	7	6	17	17				
d	54	54	54	54	54	54	54	54				
MBL [t]	42	42	42	42	42	42	42	42				
SF	2.09	2.18	4.82	4.20	5.95	6.75	2.44	2.43				

Tabella 35 – Risultati condizione operativa, FSRU – Bettolina 7500 m3

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ 001
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)		001-ZA-E-15000
	PROGETTO: FSRU di Porto Torres Studio di Ormeggio		Fg. 36 di 36

FSRU+LNG75000								
Case	Fender_1_FSRU [t]	Fender_2_FSRU [t]	Fender_3_FSRU [t]	Fender_4_FSRU [t]	Fender_1_LNG [t]	Fender_2_LNG [t]	Fender_3_LNG [t]	Fender_4_LNG [t]
0	10	11	13	15	9	6	4	2
22.5	2	3	3	4	0	0	0	0
45	0	0	1	2	0	0	0	0
67.5	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0
112.5	0	0	0	0	0	0	0	0
135	0	0	0	0	0	0	0	0
157.5	0	1	2	3	0	0	0	0
180	18	16	14	12	2	5	9	11
202.5	36	36	36	36	23	21	19	18
225	46	58	71	83	52	40	32	25
247.5	57	71	85	99	59	48	40	34
270	90	82	73	65	34	40	47	57
292.5	107	86	64	42	19	33	50	74
315	92	72	52	32	13	27	42	68
337.5	52	42	32	21	5	15	27	41
Max Force [t]	107	86	85	99	59	48	50	74

Tabella 36 – Risultati delle forze esercitate dai respingenti, FSRU – LNG 75000 m3