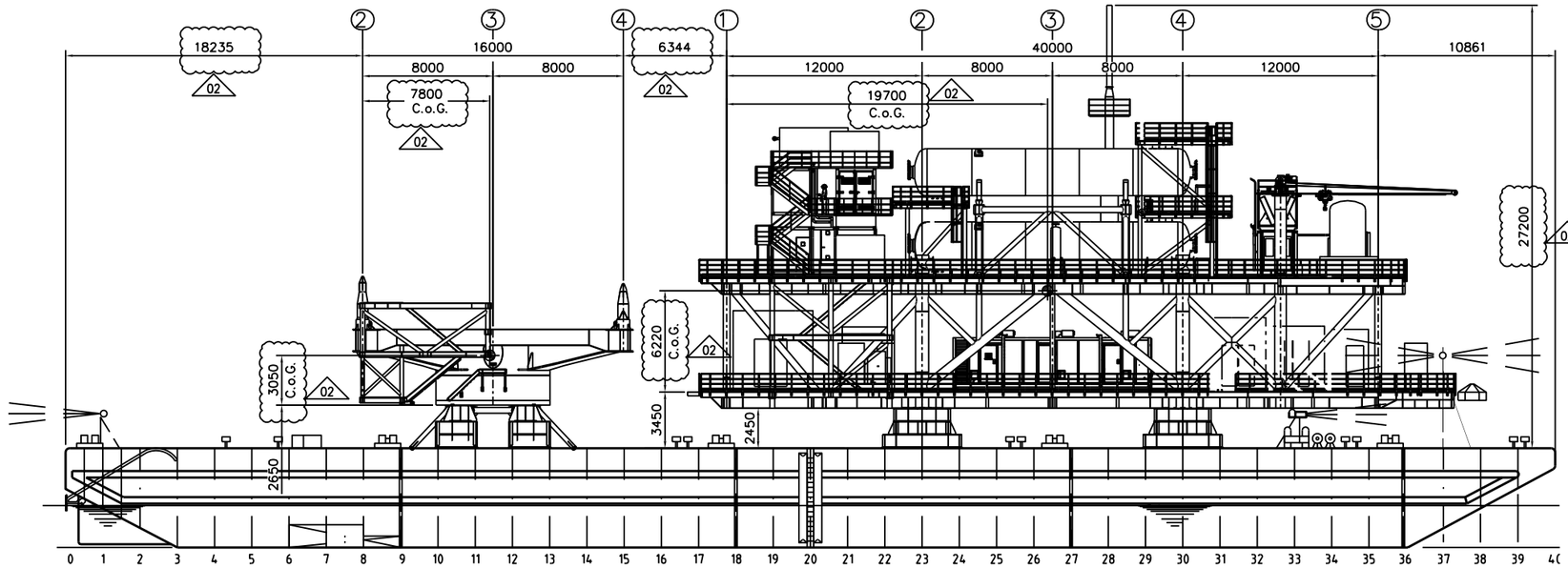
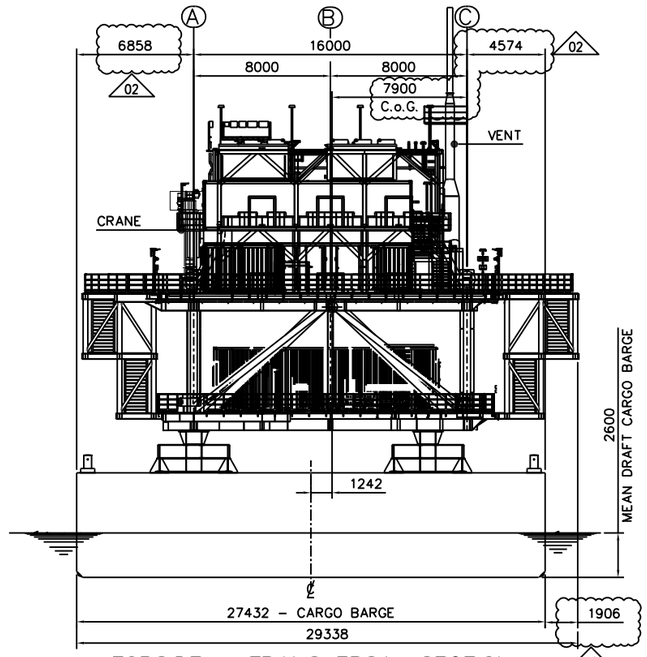
DRAWING NO. 123A90-DDL-TI-DD-99015

REV. 02



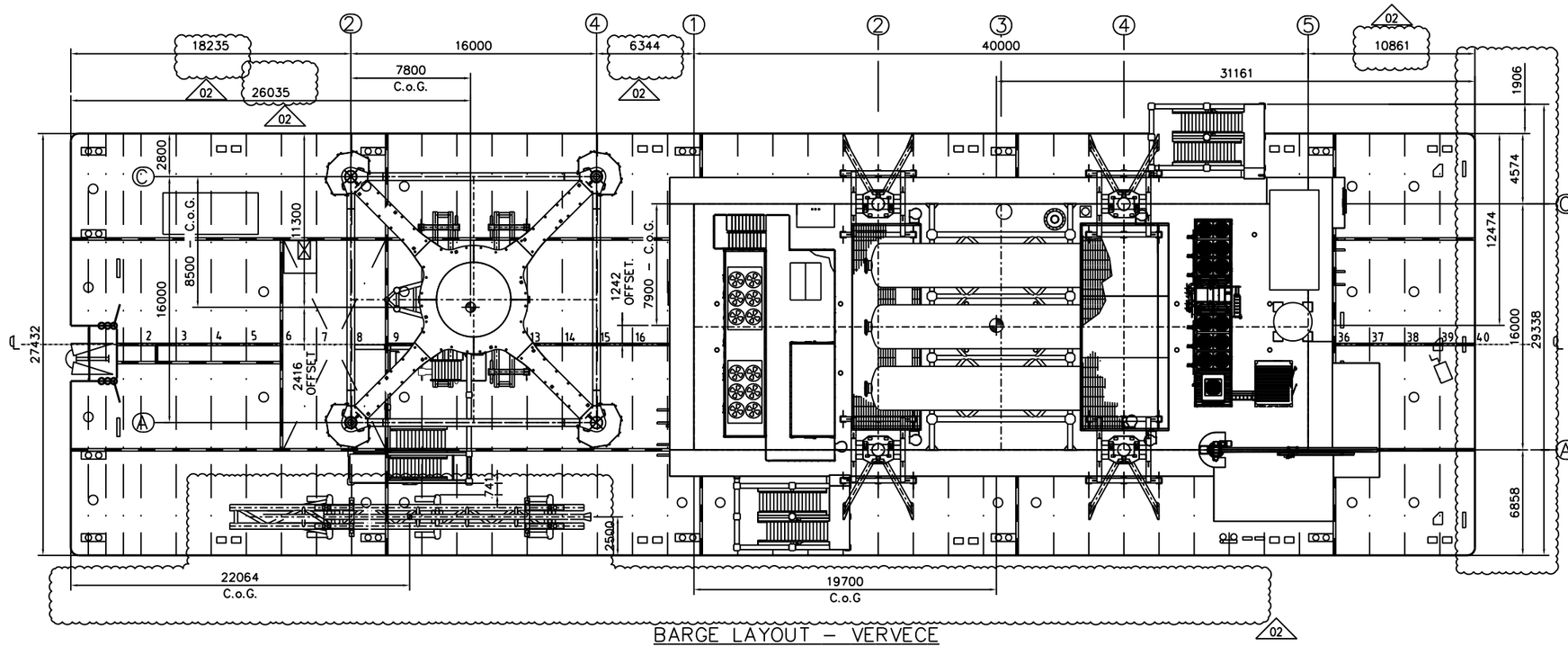
ELEVATION – LONGITUDINAL VIEW

SCALE 1:175



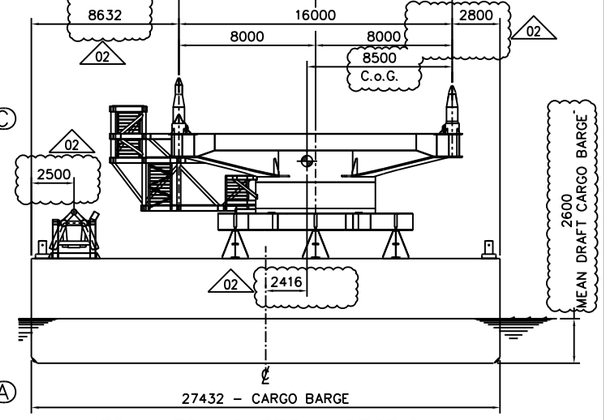
TOPSIDE – TRANSVERSAL SECTION

SCALE 1:175



BARGE LAYOUT – VERVECE

SCALE 1:175



TP – TRANSVERSAL SECTION

SCALE 1:175

VERVECE		
LENGTH	300' 0"	91.440 m
BREADTH	90' 0"	27.432 m
DEPTH	20' 0"	6.096 m

UNIFORM DECK LOAD = 25 T/sqm

CLASS LR+ 100 A1 PONTOON

WELDING WHERE NOT SHOWN : ◺3.5

WEIGHT LIST	
TOPSIDE	= 1802 t
TP	= 290 t
TOPSIDE L.GRILLAGE & SF	= 75 t
TP L.GRILLAGE & SF	= 45 t
CAISSON FRAME	= 26 t
CAISSON GRILLAGE & SF	= 0.5 t

NOTES	HOLDS
1 – ALL DIMENSIONS AND ELEVATIONS ARE IN MILLIMETERS U.N.O. 2 – ALL ELEVATIONS ARE REFERED TO C.D.	

TECON

REV.	DATE	DRN	CHKD	APPD	DESCRIPTION
02	26/02/25	SGR	AB	DLS	ACCEPTED FOR CONSTRUCTION (AFC)
01	07/10/24	SGR	AB	DLS	ACCEPTED FOR CONSTRUCTION (AFC)
00	12/01/24	SGR	AB	DLS	ISSUE FOR REVIEW (IFR)

CROSSWIND

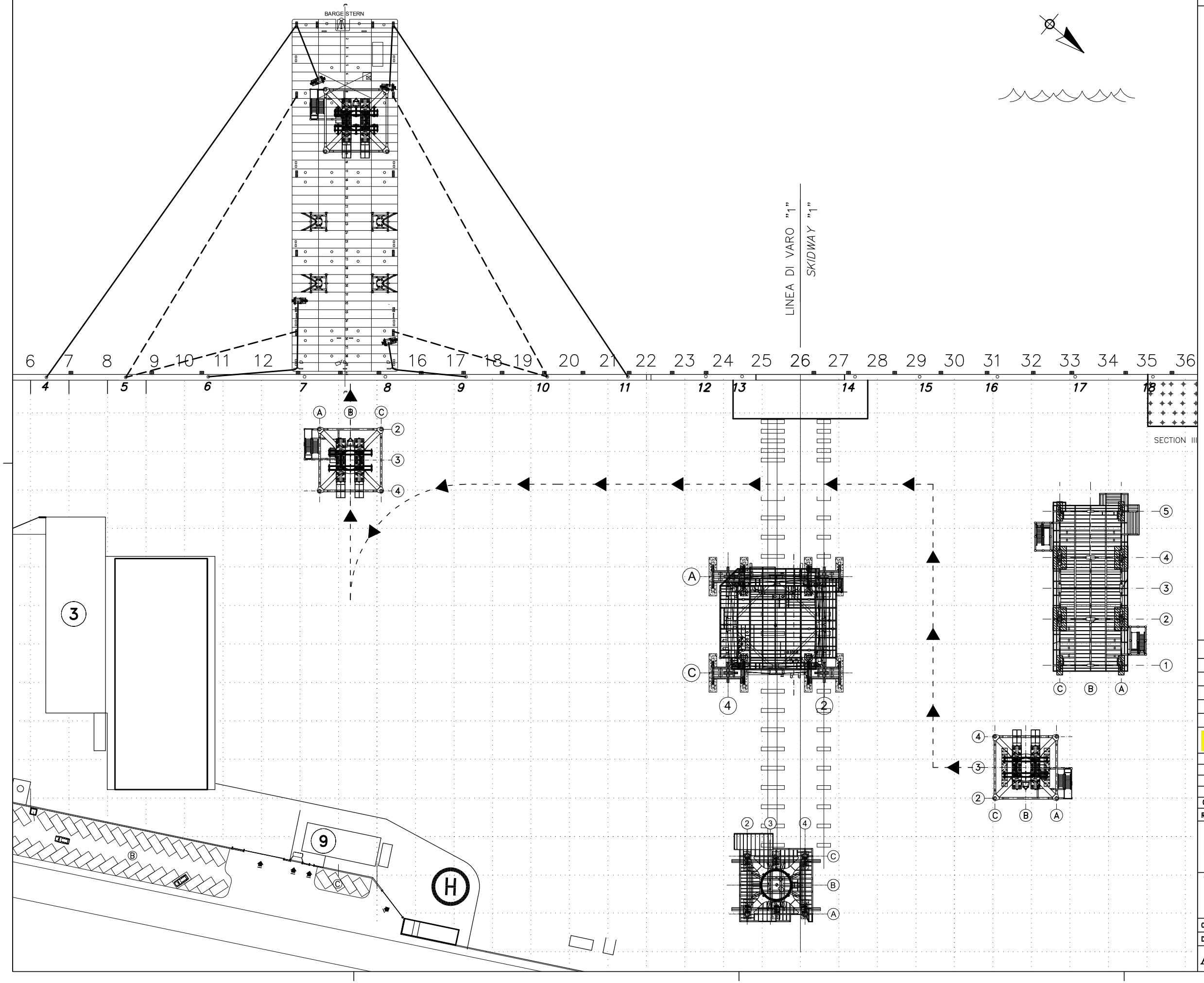
ROSETTI MARINO

TITLE : **BASE LOAD POWER HUB (BLPH)**
BARGE LAYOUT

CONTRACT NO./TITLE	CW-1-WP4-2023-05/HOLLANDSE KUST NOORD WIND PARK		SCALE 1:175
DRAWN S.GRIFFINI	CHECKED A.BALZAROTTI	APPROVED D.LO STERZO	DATE 26/02/25
A1	DRAWING NO. 123A90-DDL-TI-DD-99015	SHEET 001	REV. 02

File Name : 123A90-DDL-TI-DD-99015_02.dwg

STEP 1



NOTES

1 – ALL DIMENSIONS AND ELEVATIONS ARE IN MILLIMETERS U.N.O.

REFERENCE DRAWINGS

DWG No.	DESCRIPTION

TECON

REV.	DATE	DRN	CHKD	APPD	DESCRIPTION
00	29/05/25	GS	FC	CA	ISSUED FOR CONSTRUCTION

CROSSWIND

ROSETTI MARINO

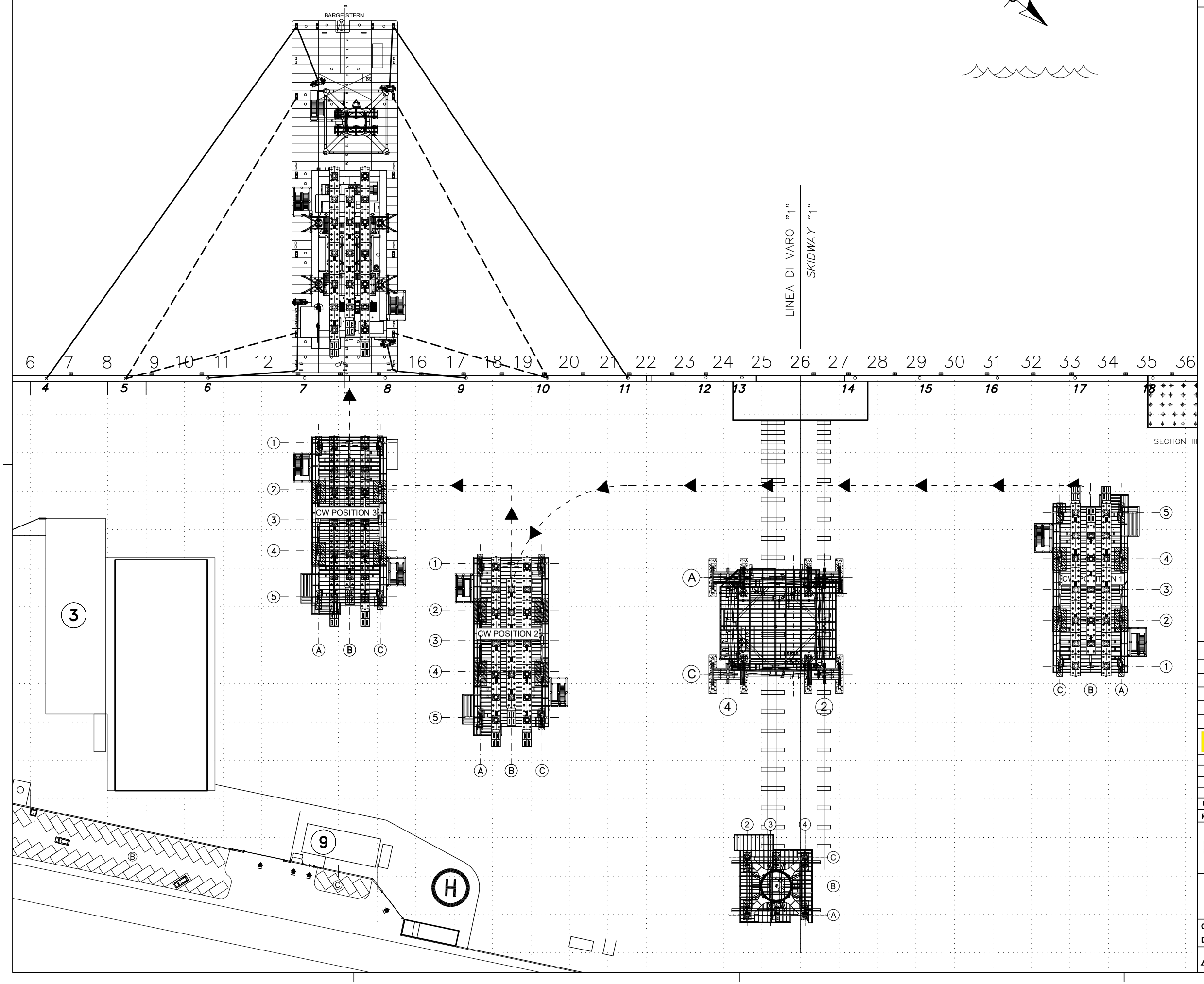
TITLE :

BASE LOAD POWER HUB (BLPH)
CROSSWIND LOADOUT
YARD LAYOUT – STEP 1

CONTRACT NO./TITLE CW-I-WP4-2023-05/HOLLANDSE KUST NOORD WIND PARK			SCALE
DRAWN G.SEGURINI	CHECKED F.CERONI	APPROVED C.ANTONELLINI	DATE 29/05/25

A1	DRAWING NO.	SHEET	REV.
	123A90-FDL-MT-DD-00402-00	001	00

STEP 2



NOTES

1 – ALL DIMENSIONS AND ELEVATIONS ARE IN MILLIMETERS U.N.O.

REFERENCE DRAWINGS

DWG No.	DESCRIPTION

TECON

REV.	DATE	DRN	CHKD	APPD	DESCRIPTION
00	27/05/25	GS	FC	CA	ISSUED FOR CONSTRUCTION

CROSSWIND

ROSETTI MARINO

TITLE :

BASE LOAD POWER HUB (BLPH)
CROSSWIND LOADOUT
YARD LAYOUT – STEP 2

CONTRACT NO./TITLE CW-I-WP4-2023-05/HOLLANDSE KUST NOORD WIND PARK			SCALE
DRAWN G.SEGURINI	CHECKED F.CERONI	APPROVED C.ANTONELLINI	DATE 27/05/25

A1	DRAWING NO. 123A90-FDL-MT-DD-00403-00	SHEET 001	REV. 00

MARNAVI S.P.A.
TRASPORTI MARITTIMI



90 x 27m. 300 Feet - Flat deck cargo barge

"VERVECE"

• MAIN DESCRIPTION

Built	June 1996
Builder	SEVMASH – SMP Shipyard SEVERODVISNSK (Russia)
Owner	MARNAVI S.p.A. - Naples
Classification	**BV** - I ✠ Hull, Pontoon, No Propulsion, Unrestricted Navigation
Additional Class	**RINA** - C ✠ Pontoon, S, Unrestricted Navigation
IMO number	9088330
Port of Reg. / Flag	Naples / Italian
BV Number	20382G

• MAIN PARTICULARS

Loa	:	91,440 mt / 300 ft
Breath Moulded	:	27,432 mt / 90 ft
Depth Moulded	:	6,096 mt / 20 ft
Summer load line	:	4,842 mt
Deadweight	:	9700 tons (at Summer Draft)
Displacement	:	11573 tons
Light Weight	:	1850 tons
GRT	:	4066 tons
NET	:	1219 tons

• DECK CAPACITIES

Deck area	:	2508 m^2
Uniform Deck Load	:	25 tons / m^2
Point loads	:	200 – 160 – 100 tons
Bollards	:	For mooring 205 KN – For towing 540 KN
Hull and Structures	:	Raked bow and stern with skeg. Welding according to NS 6038
Material Protection	:	All steel shotblasted to Swedish standard SA 2,5 and primed according Jotum material protection. External and internal Cathodic protection. 5 years anode protect.

• BALLAST PUMP CAPACITIES

Tank Arrangement	:	20 ballast tank served from one pump room
Pump capacity	:	2 x 600m^3

• MACHINERY

Engine / Pumps	:	2 x Mitsubishi diesel driving 2 SPP centrifugal pumps
Submersible pump	:	1 portable electrical driven submersible pump for stripping etc.
Generator	:	One Busck 10 KW / 3 x 400 V / 50 Hz
Batteries	:	2 x 24 V / 115 AH

• DECK EQUIPMENT

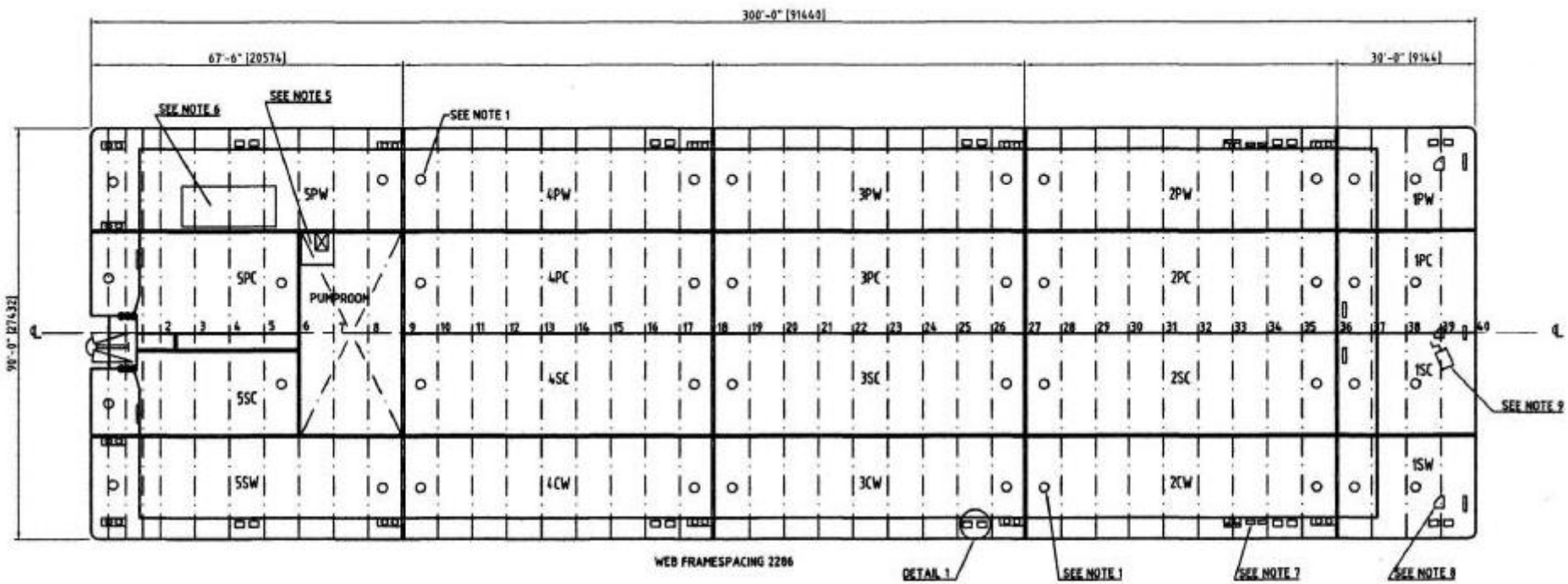
Navigation Light	:	Propane Gas lantern
Anchor	:	Type Stockless, weight 6300 Kg
Anchor Winch	:	Brattvaag / Hagglund hydraulic winch 18 tons pull 1000mt wire 32mm – BL 704 KN
Retriever winch	:	5 tons, manually operated
Towing arrangement	:	Smith's Brackets towing arrangement for main and emergency towing 100 tons SWL

and equipped with water treatment system (from 2023)

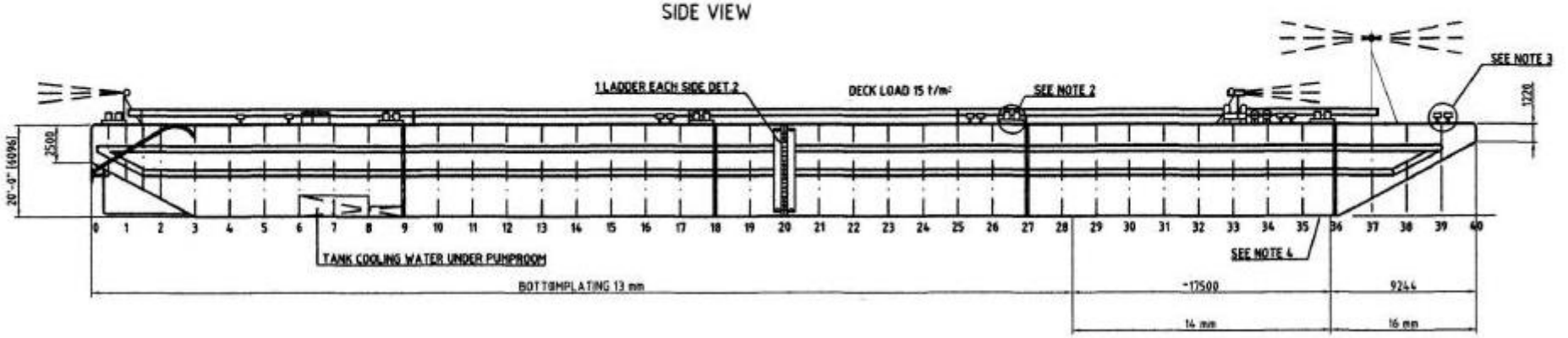
MARNAVI S.P.A. • Address: Via S. Brigida, 39 • 80133 NAPLES • ITALY • Phone: +39 081 251 33 00 • Fax: +39 081 251 33 57 • Email: offshore@marnavioffshore.it • Website: www.marnavi.it

C/B VERVECE – Flat deck cargo barge – 300 x 90 Feet / 90 x 27 m

DECK VIEW



SIDE VIEW



MARNAVI S.P.A.
TRASPORTI MARITTIMI

Whilst care has been taken in the preparation of this document, the data and/or information referred to herein are purely indicative and are not contractually binding . They must be checked with reference to the specific operations and are subject to change. No liability is accepted by the owners for any errors which may exist in this document.

PROGETTO DI BANCHINA NEL PORTO DI RAVENNA,
IN LOCALITA' "PIOMBONI", PER FONDALE DI 9,60 m

RELAZIONE DI CALCOLO

PROGETTO DELLE STRUTTURE:

Ing. Andrea Chiarugi, via Saragozza 135/3°, Bologna

Ing. Claudio Ceccoli, viale del Risorgimento 1, Bologna

MINISTERO DEI LAVORI PUBB.
UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI

Proprietà: Rosetti Alberto

VISTO: SI ATTESTA L'AVVENUTO DEPOSITO, A SENSI
DELL'ART. 4 DELLA LEGGE 5-11-1971 N. 1086, DEL
PROGETTO RELATIVO AI LAVORI DI

9 MAR 1977

N. 2583 Ravenna lì

L'INGEGNERE DI SEZIONE
TINNIRELLO ERMETE

Bologna, 15 novembre 1976

I N D I C E

1. - Premessa..... pag. 1

2. - Dati di calcolo e ipotesi di carico..... " 4

3. - Calcolo dello stato di sollecitazione della paratia..... " 7

4. - Verifiche di stabilità per carichi verticali e orizzontali..... " 8

5. - Verifica delle tensioni; armature..... " 11

6. - Verifica dell'ampiezza delle fessure..... " 12

7. - Piastre e tiranti di ancoraggio..... " 14

8. - Presidî aggiuntivi in corrispondenza delle bitte..... " 17

9. - Trave di coronamento..... " 17

1. - PREMESSA

La banchina, lunga complessivamente 231 metri, è realizzata mediante pannelli di calcestruzzo gettati in opera con l'ausilio di fanghi bentonitici aventi larghezza di 2,50 m e spessore di 95 cm. Si infigge nel terreno per una profondità, riferita alla quota di scavo, di 10,40 m; l'altezza del fondale è di 9,60 m e il piano del piazzale è a +2,50 m rispetto al livello medio delle maree. Quindi, complessivamente, la paratia è lunga 22,50 m ed è ancorata in sommità a tiranti distanziati di 4 m. Ogni tirante è ancorato ad una piastra distante circa 23 m dal fronte della paratia, e trasmette ad essa l'azione pressochè orizzontale di 68,5 t; è realizzato mediante un cavo del tipo impiegato per le strutture precompresse, e la pretensione, che viene conferita a ciascun tirante prima di effettuare lo scavo, consente di eliminare i cedimenti della sommità delle paratie conseguenti alla deformazione istantanea dell'acciaio e del terreno.

Gli sforzi concentrati trasmessi alla paratia dai tiranti sono ripartiti mediante una trave di calcestruzzo gettata in opera larga circa 1,40 m e alta 2,00 m; su questa si ancorano anche le bitte il cui ancoraggio è calcolato per uno sforzo massimo orizzontale di 15 t.

Sul piazzale è previsto il sovraccarico di 2 t/m^2 uniformemente distribuito, sovraccarico che, come risulterà chiaro in seguito, equivale alla più gravosa situazione di carico prevista nell'area del cantiere.

Le caratteristiche del terreno, indicate nel par. 2.2,

sono state desunte mediante apposite indagini geognostiche.

I coefficienti di sicurezza che l'opera presenta nei confronti delle varie possibili crisi di resistenza sono i seguenti:

1. Rispetto al punto di applicazione del tirante, la spinta passiva fornisce il massimo momento sinistrogiro $M_1 \simeq 2986$ tm/m e la spinta attiva fornisce il massimo momento destrogiro $M_2 \simeq 1819$ tm/m; pertanto si ha il coefficiente di sicurezza:

$$s = \frac{2986}{1819} \simeq 1,65 \quad .$$

2. Sicurezza all'instabilità globale considerando la superficie di rottura piana (Kranz):

$$s \simeq 2,8 \quad .$$

3. Sicurezza alla rottura della sezione resistente della paratia

$$s \simeq 2,15 \quad .$$

4. Sicurezza allo stato limite di fessurazione in ambiente aggressivo ($W = 0,1$ mm)

$$s \simeq 1,3 \quad .$$

5. Sicurezza all'affondamento nei confronti dei carichi ver

ticali applicati:

- pesi propri e permanenti $s \simeq 2,5$,
- accidentali $s \simeq 4$.

Inoltre i materiali sono soggetti a tensioni inferiori alle massime previste dalle Norme vigenti (D.M. 30 maggio 1974 e D.M. 16 giugno 1976) per le strutture di calcestruzzo.

Per il calcestruzzo la tensione massima di 85 kg/cm^2 è assicurata dalla resistenza caratteristica $R'_{bk} = 250$ kg/cm^2.

L'acciaio in barre è del tipo FeB38K, controllato in stabilimento. Per i trefoli dei tiranti si prescrive $R_{ak} \geq 180$ kg/mm^2 .

2. - DATI DI CALCOLO E IPOTESI DI CARICO

2.1. Dati forniti dalla Committente

Posta uguale a zero la quota di riferimento del livello medio delle maree (L.M.M.), i dati forniti sono:

quota del fondale a -9,60 m,
quota del piazzale a +2,50 m,
sovraccarico sul piazzale: 2 t/m^2 ,
tiro per ogni bitta (interasse 25 m): 15 t.

Carichi concentrati trasmessi in sommità alla banchina: 200 t ogni 10 metri, oppure 20 t/m.

L'attuale piano di campagna è mediamente a +1,50 m rispetto al L.M.M.

Si prevede il dislivello massimo tra la falda e il livello del mare di 40 cm.

2.2. Caratteristiche del terreno

La stratigrafia è stata rilevata in base a sondaggi e le caratteristiche meccaniche del terreno sono state individuate mediante prove a taglio diretto ed edometriche eseguite su campioni indisturbati. Si è anche provveduto ad eseguire alcune prove penetrometriche.

Il rilievo stratigrafico, riportato in allegato, è stato effettuato dalla Pali Modena; le prove sui campioni indisturbati e quelle penetrometriche dal Laboratorio dell'Istituto di "Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti" dell'Università di Bologna.

In base alle risultanze sperimentali e sulla scorta anche di precedenti esperienze in proposito si sono assunti i seguenti parametri per il calcolo delle spinte del terreno:

a) Formazione di sabbie debolmente limose, mediamente addensate, estesa circa fino alla profondità di -8 m:

γ (peso specifico terreno emerso) = 2,0 t/m^3 ,
γ' (peso specifico terreno immerso) = 1,1 t/m^3 ,
φ (angolo di attrito interno) = 35° ,
δ (angolo di attrito fra paratia e terreno) = $\varphi/3$,
c (coesione) = 0 .

Pertanto il coefficiente di spinta attiva vale (con $\alpha = 0$, $\beta = 90°$):

$$\lambda_a = \frac{\operatorname{sen}^2(\beta+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\beta\,\operatorname{sen}(\beta-\delta)\left[1+\sqrt{\dfrac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\operatorname{sen}(\varphi-\alpha)}{\operatorname{sen}(\beta-\delta)\operatorname{sen}(\beta+\alpha)}}\right]^2} \cong 0{,}25$$

b) Formazione di limi argillosi normalmente consolidati con basse resistenze R_p (2 ÷ 10 kg/cm^2), situata a partire circa dal piede della paratia:

γ' (peso specifico del terreno immerso): 1,0 t/m^3 ,

φ (angolo di attrito interno): 20° ,

δ_a (angolo di attrito fra paratie e terreno lato terra) = $= \varphi/3$,

δ_p (angolo di attrito fra paratia e terreno lato scavo) = $= \varphi/2$,

c (coesione) = 0,1 kg/cm^2 .

I coefficienti di spinta attiva e passiva valgono:

$$\lambda_a \simeq 0{,}46 \quad , \qquad \lambda_p \simeq 2{,}6 \quad .$$

La riduzione di spinta conseguente alla coesione vale:

$$2\,c\,\sqrt{\lambda_a} = 1{,}36 \text{ t/m}^2 \quad ,$$

mentre l'aumento di spinta passiva è:

$$2\,c\,\sqrt{\lambda_p} \simeq 3{,}22 \text{ t/m}^2 \quad .$$

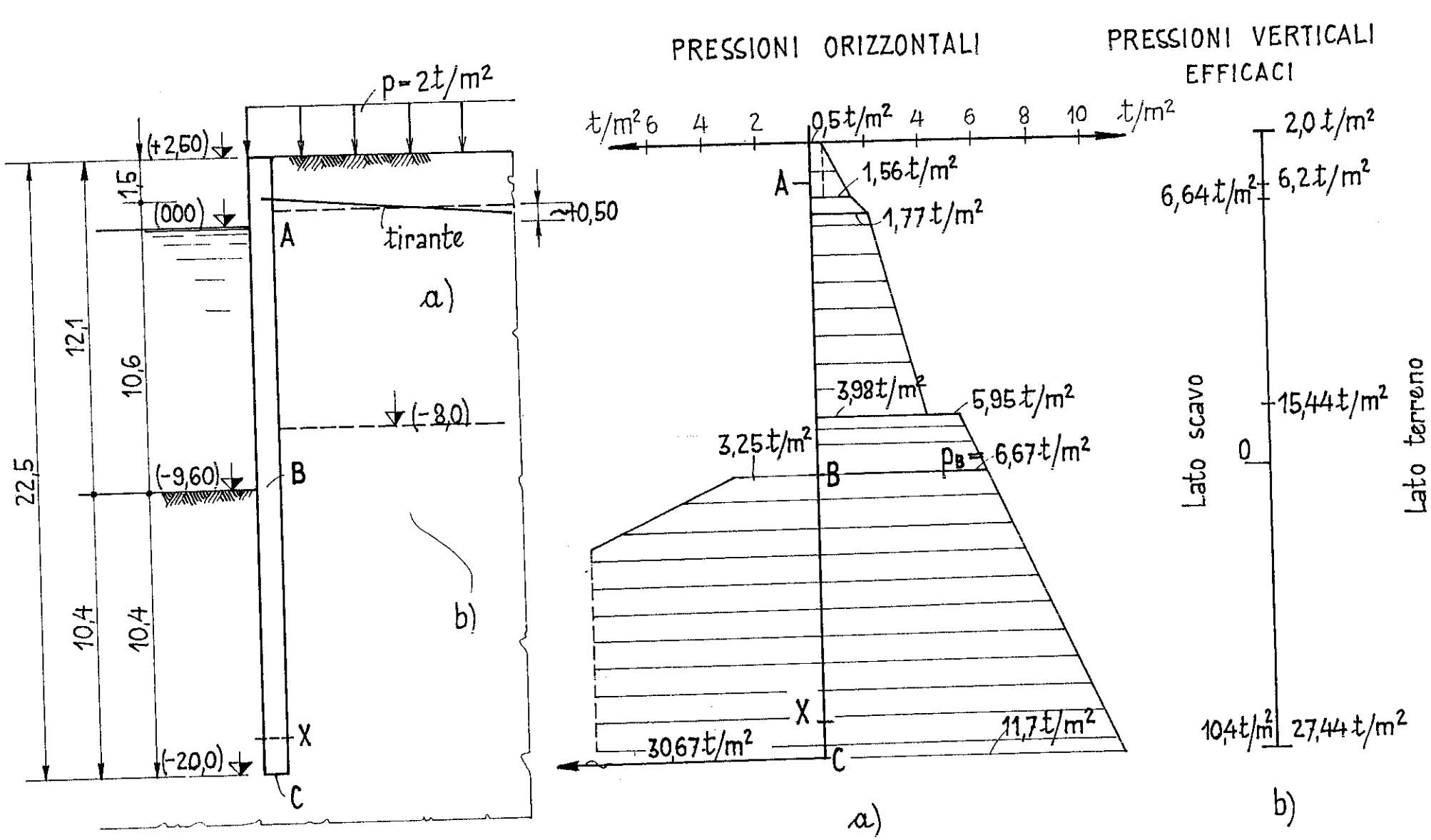

PRESSIONI ORIZZONTALI
PRESSIONI VERTICALI EFFICACI
p = 2 t/m²
(+2,60)
1,5
(000)
A
tirante
~0,50
a)
12,1
10,6
(-8,0)
22,5
(-9,60)
B
10,4
10,4
b)
X
(-20,0)
C
t/m² 6 4 2
0,5 t/m²
4 6 8 10 t/m²
1,56 t/m²
1,77 t/m²
3,98 t/m²
5,95 t/m²
3,25 t/m²
pB = 6,67 t/m²
30,67 t/m²
11,7 t/m²
a)
2,0 t/m²
6,64 t/m²
6,2 t/m²
Lato scavo
15,44 t/m²
0
Lato terreno
10,4 t/m²
27,44 t/m²
b)

Fig. 1

2.3. Diagrammi delle pressioni

I diagrammi delle pressioni assunti per il calcolo delle sollecitazioni sono riportati nella fig. 1; il diagramma a) fornisce le pressioni orizzontali somma di quelle fornite dal terreno e dalla pressione dell'acqua, mentre il diagramma b) rappresenta le pressioni verticali efficaci.

3. - CALCOLO DELLO STATO DI SOLLECITAZIONE DELLA PARATIA

Il calcolo della profondità di infissione e delle azioni interne di taglio e momento flettente viene svolto secondo il metodo di Blum. Assunto a destra della paratia il diagramma delle spinte attive e a sinistra quello delle spinte passive, si considera la sezione X, alla profondità x dal piede della paratia stessa, in corrispondenza della quale risulta, posto uguale a zero lo spostamento orizzontale v della sezione:

$$\frac{dv}{dx} = 0 \ , \quad M = 0 \ .$$

Svolgendo i calcoli per successive iterazioni si ottiene:

$$x \simeq 9{,}00 \text{ m} \ ,$$

e di conseguenza la profondità di infissione teorica i_t deve essere:

$$i_t \geq 1{,}17 \ x = 10{,}5 \text{ m} \ .$$

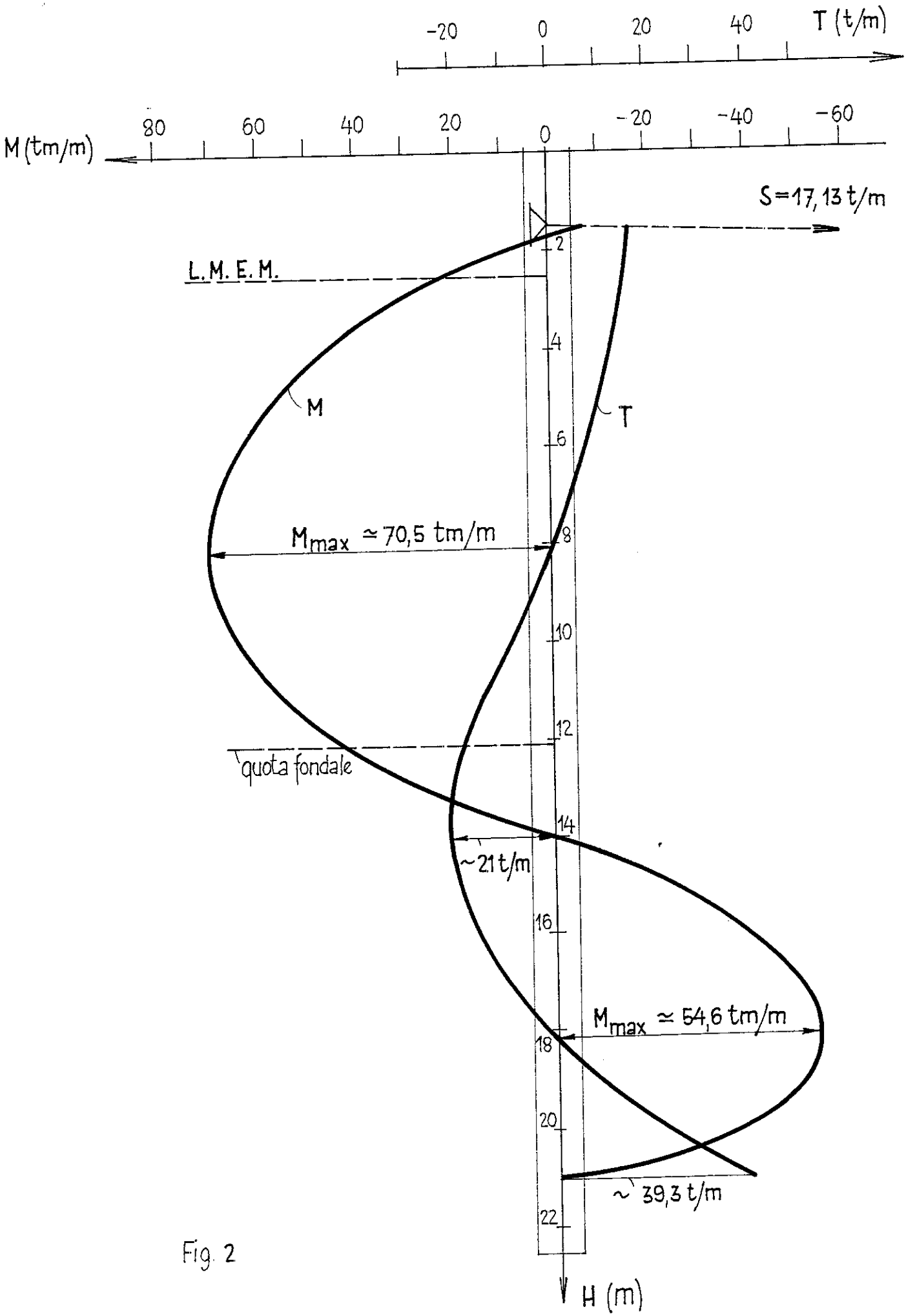

-20
0
20
40
T (t/m)
M (tm/m)
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
S=17,13 t/m
L.M.E.M.
M
T
$M_{max} \simeq 70,5$ tm/m
quota fondale
~21 t/m
$M_{max} \simeq 54,6$ tm/m
~ 39,3 t/m
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
H (m)

Fig. 2

La lunghezza del tratto infisso è stata assunta pari a 10,4 m, leggermente inferiore a quella teorica minima, perchè si è tenuto in parte conto dell'attrito fra paratia e terreno lungo la superficie di base.

Dai calcoli è risultato:

M (massimo positivo) ≅ 70,5 tm/m a 8 metri circa della sommità,

M (massimo negativo) ≅ -54,6 tm/m a 18,2 metri circa dalla sommità.

Inoltre si ha:

T (sez. A) = 16,3 t/m ,

T_{max} (sez. a 21,13 m dalla sommità) = 39,3 t/m ;

S (sforzo massimo del tirante) = 17,4 t/m .

Nella fig. 2 sono riportati i diagrammi di M e T . I calcoli sono stati svolti impiegando un programma di calcolo per calcolatore SY76 ; i tabulati sono allegati alla presente relazione.

4. - VERIFICHE DI STABILITA' PER CARICHI VERTICALI E ORIZZONTALI

4.1. Carichi verticali

La paratia deve sopportare carichi pressochè concentrati di 200 t posti all'interasse di 10 m; tali carichi sono di breve durata.

E' quindi necessario verificare la portanza alla base e

per attrito laterale della paratia con riferimento a condizioni di carico non drenate. Per la presenza della trave di coronamento, avente funzione di ripartizione, e data anche la particolare tecnologia di esecuzione che rende i vari pannelli compenetrati, è lecito pensare il carico di 200 t ripartito sull'interasse di 10 m. Pertanto per ogni metro di paratia il carico di esercizio è la somma del carico accidentale (q_{acc} = 200/10 = 20 t/m) e del peso proprio, pari circa a 52 (peso paratia in aria) - 20 (sottospinta) = 32 t/m.

Si assume, tenuto conto delle prove penetrometriche, e con riferimento al tratto infisso B-C :

c_u (coesione non drenata) $\cong$ 0,2 kg/cm^2 ,

τ_{lim} (tensione limite di aderenza fra paratia e terreno) $\cong$ $\cong$ 0,16 kg/cm^2 .

La portanza in condizioni non drenate è ($Q = A_l \tau_{lim} + A_b 9 c_u$) :

$$Q = 2 \cdot 10{,}4 \cdot 1{,}6 + 0{,}95 \cdot 9 \cdot 2 = 33{,}2 + 17{,}1 = 50{,}3 \text{ t/m} \quad \left(s = \frac{50{,}3}{20} \simeq 2{,}5\right)$$

Con riferimento ad un angolo di attrito interno di 20° e con c = 0,1 kg/cm^2 la portanza alla base della paratia in condizioni drenate è [$Q = A_b(\gamma h N_q + 1{,}3\, c N_c)$]:

$$Q = 0{,}95(10{,}4 \cdot 7{,}5 + 1{,}3 \cdot 1 \cdot 5) \cong 80{,}3 \text{ t/m} \quad . \qquad (s \cong 4{,}0)$$

Stante l'elevato margine di sicurezza, la paratia può reggere carichi ripartiti (di breve durata) sulla trave di coronamento di intensità superiore a 20 t/ml. Assumendo s = 3

si trova $q_{max} \cong 27$ t/ml.

4.2. Carichi orizzontali

La stabilità di insieme del sistema paratia e terreno è svolta secondo il metodo di Kranz(*). A tal riguardo si considera, come mostra la fig. 3, piana la superficie di rottura e si impone l'equilibrio ($\sum \vec{F} = 0$) delle forze applicate al prisma di terreno di profondità unitaria rappresentato in tratteggio nella stessa figura. I simboli riportati hanno il significato seguente:

W = peso del terreno

S_a = spinta attiva trasmessa dalla paratia del terreno

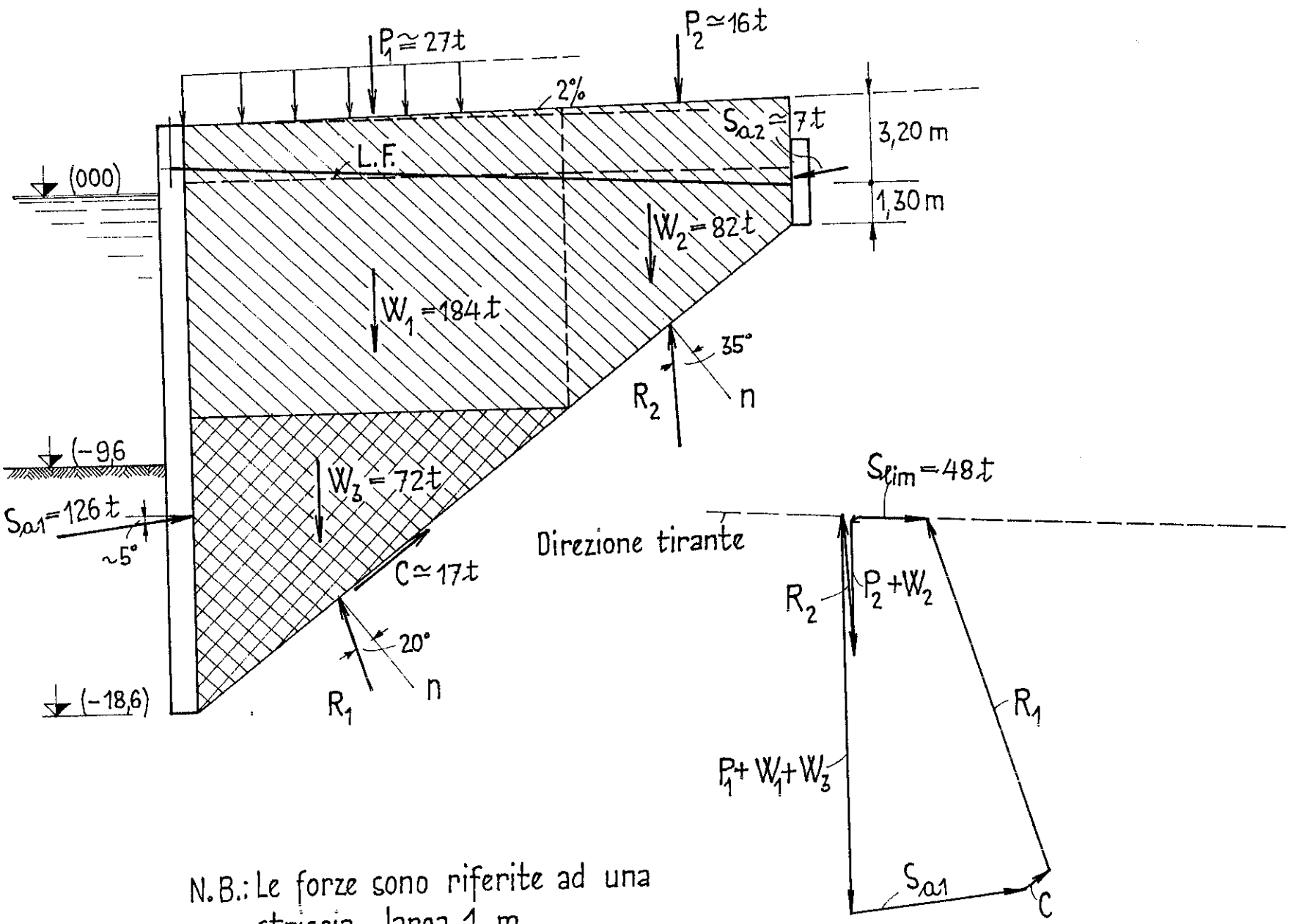
R = reazione limite del terreno, inclinata di φ rispetto ad n

S_{lim} = sforzo limite fornito dal tirante e trasmesso al terreno mediante le piastre di ancoraggio

Poichè risulta $S_{lim} = 48$ t/m mentre lo sforzo di calcolo è, come si è visto nel par. 3, di 17,13 t/m, il coefficiente di sicurezza risulta:

$$s = \frac{S_{lim}}{S_{calcolo}} \simeq 2,8 \quad .$$

(*) Si veda, ad esempio, in proposito: "Recommendations of the committee for waterfront structures", EAU 1970, W. Ernst and Sohn, Berlin, 1970.



N.B.: Le forze sono riferite ad una striscia larga 1 m.

Fig. 3

5. - VERIFICA DELLE TENSIONI; ARMATURE

a) Momenti flettenti positivi (fig. 4 a)

Si considera la sezione di larghezza B = 1 m, complessivamente alta 95 cm, armata con 28/2,5 = 11,2 barre di 24 mm di diametro ($A_a \cong 50{,}7$ cm^2/m); l'armatura compressa risultata (3,2ϕ24/m) $A'_a = 14{,}5$ cm^2/m. Trascurando lo sforzo normale e posto n = 10, si ottiene [h (altezza utile) $\simeq$ 87 cm] (*):

$$M = 70{,}5 \text{ tm/m}, \quad y \cong 24{,}1 \text{ cm}, \quad J_{ci} = 3{,}09 \cdot 10^6 \text{ cm}^4,$$

$$\sigma_c = 55 \text{ kg/cm}^2, \quad \sigma_a = 1435 \text{ kg/cm}^2 .$$

Sicurezza a rottura $\simeq$ 2,15 .

b) Momenti flettenti negativi (fig. 4 b)

L'armatura tesa è costituita da 20/2,5 = 8 barre ϕ 24/m ($A_a \simeq 36{,}2$ cm^2/m); $A'_a = 14{,}5$ cm^2/m. Quindi si ottiene:

$$M = 54{,}6 \text{ tm/m}, \quad y \simeq 22{,}1 \text{ cm}, \quad J_{ci} = 2{,}65 \cdot 10^6 \text{ cm}^4,$$

$$\sigma_c = 45{,}5 \text{ kg/cm}^2, \quad \sigma_a = 1374 \text{ kg/cm}^2 .$$

c) La massima tensione tangenziale vale ($\tau_{am} = 4 + \frac{250-150}{75} = 5{,}33$ kg/cm^2):

(*) Si prescrive il ricoprimento di 5 cm delle barre.

$$\tau_{max} = \frac{39300}{100 \cdot 88,8 \cdot 0,9} = 4,91 \text{ kg/cm}^2 < 5,33 \text{ kg/cm}^2 ,$$

quindi non occorre il calcolo delle armature a taglio.

d) Le armature sono state distribuite in modo tale da rendere in ogni sezione il loro momento resistente superiore al momento flettente effettivo.

6. - VERIFICA DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE(*)

In presenza dei massimi carichi le Norme prescrivono, per il caso in esame, che l'apertura massima delle fessure sia inferiore a 0,1 mm.

Per il calcolo dell'ampiezza W delle lesioni si adotta la nota formula del CEB:

$$W_{max} = (1,5\ c + \frac{16\ \phi}{\mu})(\sigma_a - \frac{3000}{\mu})10^{-6} \text{ (cm)} ,$$

dove:

(*) Si noti che, ammessa per il calcestruzzo la resistenza a trazione $\sigma_{br} = 7 \div 0,6\ R'_{bk} = 22$ kg/cm^2, il momento flettente che provoca la fessurazione è $M = 22\ \frac{100 \cdot 95^2}{6} = 33 \cdot 10^5$ kgcm/m. La condizione di non fragilità prescrive un'armatura minima di $A_a \cong \frac{33 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 88,8 \cdot 2200} = 18,8$ cm^2/m. Lungo i lembi tesi l'armatura effettivamente disposta è sensibilmente superiore a quella minima dianzi calcolata.

c = ricoprimento delle armature,

ϕ = diametro massimo delle barre,

μ = percentuale d'armatura [l'area del calcestruzzo è assunta convenzionalmente uguale a $0,4\ B(h-y)$],

σ_a = tensione di esercizio dell'acciaio (in kg/cm^2).

Con riferimento al massimo momento flettente positivo si ha:

$$c = 5\ cm,\quad \phi = 24\ mm,\quad \mu = 100 \cdot 50,7 / 0,4 \cdot 100 (87-24,1) = 2,02\ .$$

Ricaviamo dalla relazione del CEB la tensione σ_a dell'acciaio cui corrisponde $W_{max} = 0,01$ cm . Dopo semplici passaggi si ottiene:

$$\sigma_a = \frac{W_{max} \cdot 10^6}{1,5\ c + \frac{16\ \phi}{\mu}} + \frac{3000}{\mu}\ ,$$

da cui sostituendo:

$$\sigma_a = \frac{1 \cdot 10^4}{1,5 \cdot 5 + \frac{16 \cdot 2,4}{2,02}} + \frac{3000}{2,02} = 1862\ kg/cm^2\ ,$$

e poichè la tensione di esercizio dell'acciaio è $1435\ kg/cm^2$, la sicurezza rispetto allo stato limite di fessurazione è:

$$s = 1862/1435 \simeq 1,3\ .$$

Sicurezza analoga si ha per le sezioni soggette a momento flettente negativo.

7. - PIASTRE E TIRANTI DI ANCORAGGIO

Le piastre hanno interasse di 4,0 m e di conseguenza a ciascuna di esse è applicato lo sforzo massimo $S = 17,13 \cdot 4 = 68,5$ t. Assumendo per il terreno a ridosso delle piastre le stesse caratteristiche del terreno dello strato a) (par. 2.2) e considerando, a favore della sicurezza il terreno stesso completamente immerso, si ha (fig. 5)($\lambda_a = 0,25$; $\lambda_p = 5,68$):

$$\Delta P_A = 1,1 \cdot 1,5(5,68-0,25) - 2 \cdot 0,25 \cong 8,5 \text{ t/m}^2 ,$$

$$\Delta P_B = 1,1 \cdot 4,5(5,68-0,25) - 2 \cdot 0,25 \cong 26,4 \text{ t/m}^2 ;$$

quindi (H = 3 m, B = 2,4 m):

$$S_{lim} = 2,4 \cdot 3 \left(\frac{8,5 + 26,4}{2}\right) \cong 126 \text{ t} ,$$

$$s = S_{lim}/S = 126/68,5 \cong 1,8 .$$

Per la soletta della piastra il momento flettente totale massimo (per il tratto AC) vale, in condizioni di esercizio e con riferimento allo schema statico della fig. 5:

$$M_t = \frac{68,5}{2} \frac{1,2}{2} - \frac{68,5}{2} = 14,6 \text{ tm} ,$$

mentre a filo della trave risulta:

$$M_t = \frac{68,5}{2,4} 0,85 \frac{0,85}{2} = 10,3 \text{ tm} .$$

La pressione media sul terreno in condizioni di esercizio vale $p_m = 9,51\ t/m^2$, pertanto le pressioni ai lembi della piastra in condizioni di esercizio valgono:

$$P_A = 9,51 - \frac{68,5 \cdot 0,2 \cdot 6}{2,4 \cdot 3^2} = 5,7\ t/m^2 \quad ,$$

$$P_B = 9,51 + 3,8 = 13,3\ t/m^2 \ .$$

Quindi per la prima striscia di soletta di 1 m di larghezza risulta:

$$m_1 = \frac{M_t}{H} \frac{1}{P_m} \left(p_m + 1 \frac{P_B - P_m}{1,5}\right) = 4,35\ tm/m \ .$$

Risulta ($h = 26$ cm, $n = 10$, $A_a = 12\ cm^2$):

$$y \simeq 6,79\ cm, \quad \sigma_c \simeq 54\ kg/cm^2, \quad \sigma_a = 1527\ kg/cm^2 \ .$$

Per la striscia centrale si ha:

$$m_2 = 10,6/3 = 3,43\ tm/m \quad ,$$

e si ottiene ($h = 26$ cm, $n = 10$, $A_a \simeq 10\ cm^2/m$):

$$y \simeq 6,28\ cm, \quad \sigma_c \cong 46\ kg/cm^2, \quad \sigma_a = 1435\ kg/cm^2 \ .$$

Superflua è la verifica per la restante striscia.

La massima tensione tangenziale per la striscia 1 va-

le (h_o = 23,6 cm):

$$\tau = \frac{1,26}{3}\,\frac{68,5\cdot 0,85\cdot 10^3}{2,4\cdot 100\cdot 23,6} = 4,3 \text{ kg/cm}^2 < \tau_{am} \ .$$

Per la nervatura si ottiene (q_A = 13,68 t/m, q_B = 31,92 t/m, q_m = 22,82 t/m, $q_c = \frac{31,92-13,68}{3}\,1,7 + 13,68 = 24$ t/m):

$$M_c = \frac{13,68\cdot 1,7^2}{2} + \frac{10,32\cdot 1,7}{2} \cong 25 \text{ tm} \ .$$

La verifica della sezione porge [h = 73, B ≅ 40, A_a = 25,13 cm^2 (8 ϕ 20)]:

y ≃ 25 cm, σ_c = 75 kg/cm^2, σ_a = 1450 kg/cm^2, h_o = 66,7 cm .

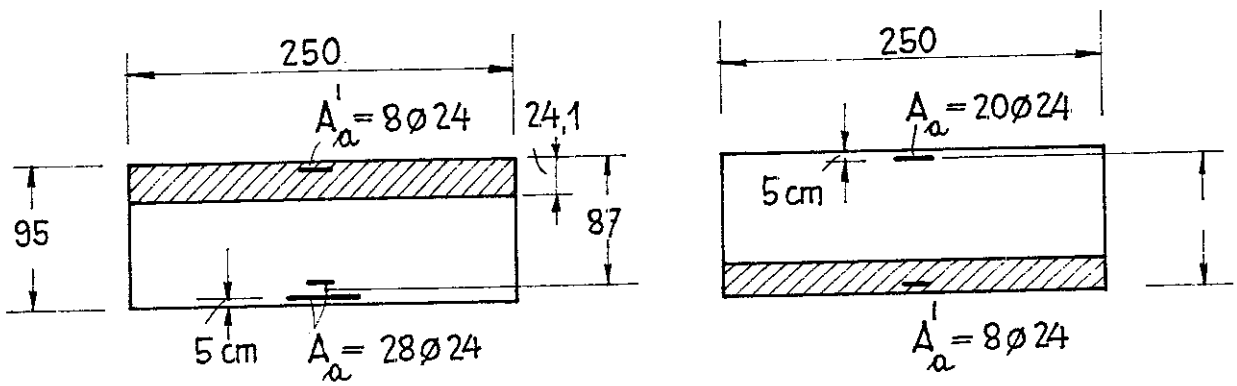
La massima tensione tangenziale a 40 cm dall'appoggio, ossia dal punto di applicazione dello sforzo del tirante risulta (T_{max} ≅ 26,3 t):

$$\tau = \frac{26300}{70\cdot 66,7} = 5,6 \text{ kg/cm}^2 \simeq \tau_{b_o} \ .$$

Il tirante è costituito da 5 trefoli da 0,6" (A_a = 5·1,388 cm^2 = 6,94 cm^2), per cui la tensione di esercizio è:

$$\sigma_a = 68500/6,94 = 9870 \text{ kg/cm}^2 < 0,6\ R_{ak} = 10800 \text{ kg/cm}^2 \ .$$

Si prescrive che la tensione iniziale di tiro debba essere di


250
$A'_a = 8\varnothing 24$
24,1
87
95
5 cm
$A_a = 28\varnothing 24$
250
$A_a = 20\varnothing 24$
5 cm
$A'_a = 8\varnothing 24$

a) b)

Fig. 4

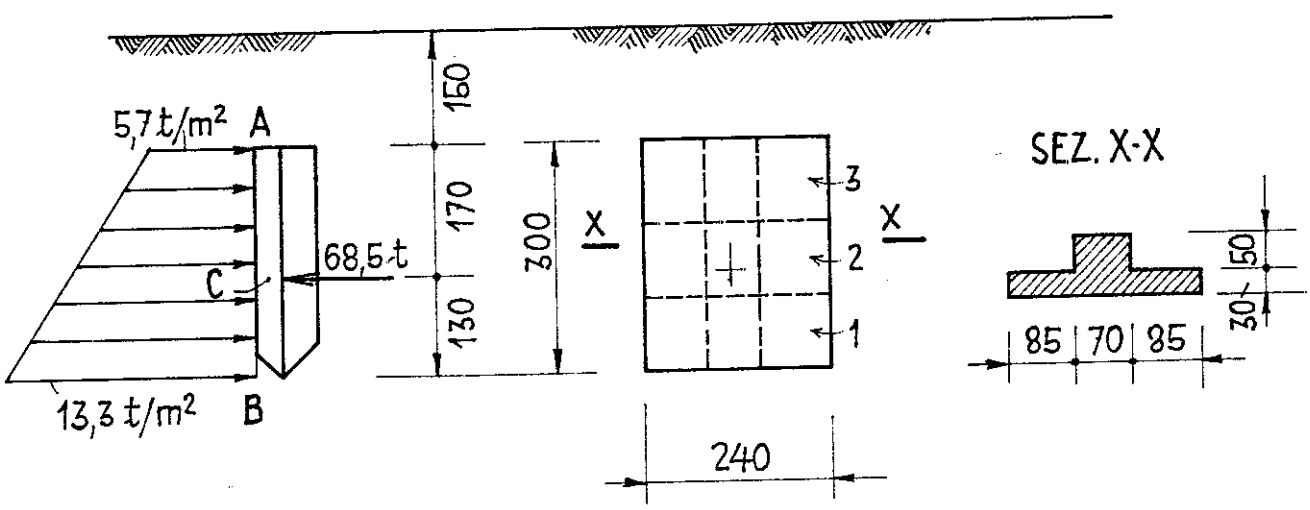

5,7 t/m² A
C
68,5 t
13,3 t/m² B
150
170
130
300
X
X
3
2
1
240
SEZ. X-X
50
30
85 70 85

Fig. 5

7500 kg/cm^2; dopo il tiro i trefoli devono essere allentati e portati alla tensione di 6000 kg/cm^2.

8. - PRESIDI AGGIUNTIVI IN CORRISPONDENZA DELLE BITTE

Le bitte hanno interasse di 25 metri e devono reggere ciascuna il tiro massimo di 15 t. In corrispondenza di ogni bitta sono disposti due tiranti di 4 trefoli da 0,6" ancorati a due piastre di 2,40 m di larghezza e 3 m di altezza.

Lo sforzo in ciascun tirante vale:

$$S = 17,13 \cdot 2,5 + 7,5 \cong 50 \text{ t} ,$$

per cui ($A_a = 4 \cdot 1,388 = 5,55$ cm^2):

$$\sigma_a = 9000 \text{ kg/cm}^2 < 0,6 \, R_{ak} .$$

Poichè ciascuna piastra sopporta il carico limite di 126 t, il coefficiente di sicurezza è:

$$s = 126/50 = 2,52 .$$

9. - TRAVE DI CORONAMENTO

Alla trave di coronamento è affidato principalmente il compito di ripartire le azioni concentrate trasmesse dai tiranti. Poichè l'interasse dei tiranti è di 4 m, il massimo

momento flettente vale:

$$M = 17,13 \cdot 4^2/12 = 22,8 \text{ tm} .$$

L'armatura, costituita da $6\phi 20 + 1\phi 16$, è esuberante. Durante la fase di costruzione i tiranti vengono pretesi conferendo ad essi lo sforzo $S_o = 52$ t. In tale situazione il massimo momento flettente può essere approssimativamente valutato considerando la trave di coronamento su suolo elastico. In via semplificata si può porre:

$$M = \frac{S_o}{4\alpha} ,$$

con $\alpha = \sqrt[4]{\frac{K \cdot B}{4EJ}}$. Posto $K = 5$ kg/cm^3, $B = 200$ cm, $E = 2,5 \cdot 10^5$ kg/cm^2, $y = 200 \cdot 140^3/12 = 4,57 \cdot 10^7$ cm^4 risulta $\alpha = 2,16 \cdot 10^{-3}$ cm^{-1} per cui:

$$M = \frac{52000}{4 \cdot 2,16 \cdot 10^{-3}} = 60 \cdot 10^5 \text{ kgcm} .$$

L'armatura è costituita da $6\phi 20 + 2\phi 16 = 22,9$ cm^2, per cui risulta:

$$y = 16,5 \text{ cm}, \quad \sigma_c = 28,6 \text{ kg/cm}^2, \quad \sigma_a = 2063 \text{ kg/cm}^2 .$$

La superficie di collegamento fra la trave e la paratia è inclinata per favorire la trasmissione del taglio.

Ing. Andrea Chiarugi

Ing. Claudio Ceccoli

TEST REPORT
RAPPORTO DI COLLAUDO

N° P002554-1-1-01.001

RINA file No.: *Pratica RINA N.*	P002554-1-1-01 P002554-2-1-01		
Purchaser: *Committente:*	Rosetti Marino S.p.A.		
Order No.: *Ordine N.:*	1721001190	Intended for: *Destinazione:*	Bollards at Piomboni Yard
Inspection date: *Data di ispezione:*	19th May 2021	Place of inspection: *Luogo di ispezione:*	Marina di Ravenna (RA)

Referenced standards and specifications:
Standard e specifiche di riferimento:
DNVGL-ST-N001 - Marine operations and marine warranty

Attendees:
Partecipanti:

- Mr. Dante Ranzi, *Rosetti Marino Yard Manager*
- Mr. Davide Depasquale, Rosetti Marino – *Quality Control Manager*
- Mr. Riccardo Cherotti – *RINA Inspector*

Tested material, components or equipment:
Materiali, componenti o apparecchi testati:

Item	Description	Qty	Dwgs	Rev.
5 ÷ 23	Bollards	19	79004/504	0

This report is ruled by the General Condition for service provision. As far as the nature of the activity and RINA liability are concerned, please find here below an abstract of the above mentioned General Condition.
3.1 The Document concerns the verification of the conformity of the product, the activity, the service or the process carried out by the Client with respect to a certain document of reference (here included a law), or the carrying out of technical and/or economic analysis demanded by the Client. The Client is the sole responsible of the correct carrying out of the activity and its conformity, or the conformity of its products, to the enforceable laws and to Clients and third parties' expectations in general. 3.3 To no report, declaration, document or information issued or released to implement the Services supplied by the Company can be ascribed legal effects and implications different from the certificate stating that, on the basis of the verifications carried out by the Company, the structure, the materials, the equipment, the machineries or any other element this document or information refer to complies with the document of reference. At the same time, they cannot have legal effects or implications not explicitly envisaged by the parties when requesting the Service. 11.1 In providing the Services, as well as other correlated information or advice, the Company, its Surveyors and employees, operate with due diligence for the proper execution of the activity. However, considering the nature of the activities performed, it is not possible to guarantee absolute accuracy, correctness and completeness of any information or advice supplied. 11.2 Therefore express and implied warranties are specifically disclaimed and nor the Company nor its Technicians or auxiliaries will be liable for any loss, damage or expense of whatever nature sustained by any person, in tort or in contract, derived from carrying out the Services. 11.3 Without prejudice to the provisions of the previous paragraph, if a user of the Company Services can prove to have suffered a loss or a damage because of some negligent act or omission by the Company, its Technicians or employees, the Company will pay compensation to such person for his proved loss, up to, but not exceeding, five times the amount of the fees charged for the specific services, information or opinions from which the loss or damage derives or, if no fee has been charged, a maximum of one million Euro. Where the fees charged are related to a number of Services, the amount of the fees will be apportioned for the purpose of the calculation of the maximum compensation, by reference to the estimated time involved in the performance of the Service from which the damage or loss derives. 11.4 Any liability for indirect or consequential loss, damage or expense is specifically excluded.

Il presente rapportoo è disciplinato dalle Condizioni Generali per la fornitura di servizi. Per quanto concerne la natura delle attività svolte e le responsabilità di RINA si riporta qui di seguito un estratto delle succitate Condizioni Generali.
3.1 Il Documento ha ad oggetto la verifica della conformità del prodotto, dell'attività, del servizio o del processo svolti del Cliente rispetto ad un dato documento, anche normativo, di riferimento, ovvero lo svolgimento di analisi tecniche e/o economiche richieste dal Cliente. Il Cliente è e rimane l'unico responsabile, sia verso se stesso, sia verso i terzi, del corretto svolgimento della propria attività e della conformità della stessa e/o dei propri prodotti alle normative applicabili ed alle aspettative dei clienti e dei terzi in genere. 3.3 A nessun rapporto, dichiarazione, documento o informazione emessi o rilasciati in esecuzione dei Servizi prestati dalla Società possono essere attribuiti effetti o implicazioni legali diversi dall'attestazione che, sulla base degli accertamenti eseguiti dalla Società, la struttura, i materiali, le apparecchiature, i macchinari o qualsiasi altro elemento cui tale documento o informazione si riferiscono sono conformi al documento di riferimento, ovvero non espressamente contemplati dalle parti all'atto della richiesta del Servizio. 11.1 Nel prestare i Servizi, come pure nel dare informazioni o pareri ad essi correlati, la Società, i suoi Tecnici, dipendenti operano con la dovuta diligenza al fine di una corretta esecuzione dell'incarico. Tuttavia, stante la natura complessa delle attività svolte, non è possibile garantire l'assoluta precisione, correttezza e completezza delle informazioni o dei pareri forniti. 11.2 La Società, pertanto, non presta alcuna garanzia esplicita od implicita e, né la stessa, né alcuno dei suoi Tecnici o ausiliari saranno responsabili di perdite, danni o spese di qualunque natura patiti da qualsiasi soggetto, sia in via contrattuale, sia in via extracontrattuale, e derivanti dall'esecuzione dei Servizi. 11.3 Ferme restando le disposizioni di cui al precedente paragrafo, qualora un utente dei Servizi della Società dimostri di aver subito una perdita o un danno a causa di qualche azione od omissione negligente da parte della Società, dei suoi Tecnici o dipendenti, la Società risarcirà il danno dimostrato fino a concorrenza della somma non superiore a cinque volte l'ammontare dei compensi dovuti per le specifiche prestazioni, informazioni o pareri da cui è derivata la perdita o il danno o, se non sono stati fatturati compensi, fino a un massimo di un milione di Euro. Qualora i compensi fatturati siano relativi a diversi Servizi, al fine di calcolare il limite massimo risarcibile, l'ammontare dei compensi sarà determinato con riferimento alla stima del tempo impiegato nell'esecuzione del Servizio dal quale è derivato il danno o la perdita. 11.4 Qualsiasi responsabilità per perdite o danni indiretti o "consequenziali" e per le relative spese è espressamente esclusa.

The calibration status and adequacy of the test measurements devices:

Lo stato di taratura e l'adeguatezza degli strumenti di misura utilizzati per il collaudo:

- Flexible tape meter 0÷5000mm, new and suitable for the purpose;
- Ultrasonic Flaw Detector "GE - USM35X LEMO", S.N.16859, calibrated before use;
- UT calibration Block "V1", Certificate No.162046 valid till May 2026.

Inspections and tests carried out, results and remark (if any):

Accertamenti e prove di collaudo effettuati, risultati ed eventuali prescrizioni:

Purpose of the visit was the inspection of the Bollards from No.5 to No.23 at Pier in Marino Rosetti SpA, Piomboni Yard.
The scope of the inspection was:

- visual inspection of the Bollards in order to verify their general conditions (integrity, concrete filling, coating);
- thickness check of the Bollards;
- visual inspection of the quay bulkhead in order to verify the integrity and general conditions.

Visual inspection of the Bollards in order to verify general their conditions (integrity, concrete filling, coating)

The Bollards have been 100% visual inspected in order to verify general conditions of the same.

Majority of the Bollards presented diffuse or localized areas affected by corrosion, concentrated at the ground level. In the below Table are reported the:

- location of the affected areas (North, South, West, East)
- elevation of the affected areas (considering the ground level as 0)
- extension of the affected areas (length and high)

Coating of the Bollards has been found damaged at the ground level, in correspondence of the normal position of mooring ropes.

Except for the Bollard No.19 (which is of different type compared to design drawings and, on the top, is of closed type), all the Bollards have been found filled with concrete as minimum till the top extremity. Some of the same were provided with concrete over-cap, other were damaged in some areas. In the below Table, the status of the concrete at the Bollards top level is reported.

Thickness check of the Bollards

Rosetti Marino presented the ultrasonic thickness check reports relevant to the Bollards No.5÷18, No.20, No.22 and No.23. The Report for the Bollard No.19 and No.21 has not yet been issued since, at the examination date, the same were engaged by mooring ropes and not accessible.

Thickness check of the Bollards has been repeated on the affected areas (by ISO 9712 Lev.2 qualified UT Operator Mr. Stefano Annese) in order to identify the minimum available value. For each Bollard, the measured minimum thickness was found matching with the one indicated in the relevant Reports.

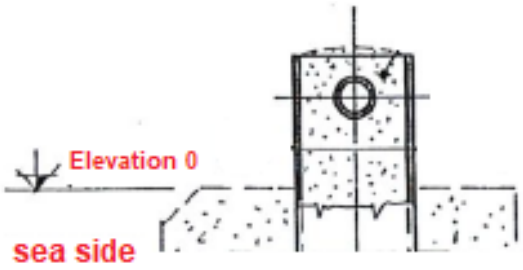
The Bollard No.19, of recent manufacturing, was found undamaged without traces of corrosion. For Bollard No. 21, the minimum measured thickness in the corrosion affected areas was 9,80 mm. Anyway, these two bollards are not included in the scope of this report, due to their partial inaccessibility at the time of inspection.

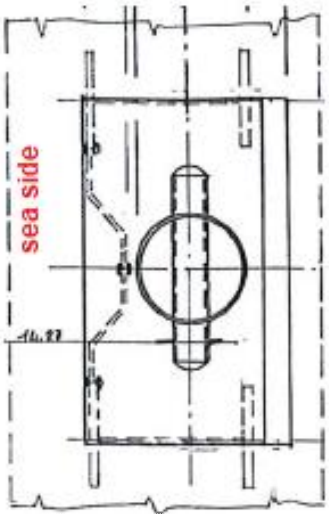
Visual inspection of the quay bulkhead in order to verify the integrity

The reinforced concrete bulkhead was found in general good conditions, intact and free of damage along the entire pier.

Bollard No.	Accessibility for inspection	Visual inspection observations (Bollard main pipe)	Elevation of the affected area (ground level 0)	Location of the affected area (N – S – W - E)	Extension of the affected area (L x H)	Coating	Concrete
5	90%	Localized corrosion	0	SW	50 x 50 mm	Acceptable except on damaged area	Acceptable
			0	NE	50 x 50 mm		
6	100%	Diffuse corrosion	0	360°	H 60 mm at 360°	Acceptable except on damaged area	Acceptable
7	100%	Localized corrosion	0	NE	100 x 70 mm	Acceptable except on damaged area	Acceptable
8	90%	Localized corrosion	0	NW	150 x 90 mm	Acceptable except on damaged area	Damages on top area

9	90%	Localized corrosion	0 0	NW SE	300 x 100 mm 300 x 60 mm	Acceptable except on damaged area	Acceptable
10	100%	• Localized corrosion • Damaged top side	0 + 430	NE S - SE	600 x 60 mm 90 x 60 mm	Acceptable except on damaged area	Damages on top area
11	100%	Localized corrosion	0	360°	H 60 mm	Acceptable except on damaged area	Damages on top area
12	90%	• Diffuse corrosion • Damaged transversal pipe	0 /	360° S	H 70 mm	Acceptable except on damaged area	Acceptable
13	90%	Localized corrosion	0	S	150 x 60 mm	Acceptable except on damaged area	Damages on top area
14	100%	Localized linear corrosion	+ 20 + 20	NW S	L 200 mm L 150 mm	Acceptable except on damaged area	Damages on top area
15	100%	Corrosion traces	0	360°	H 40 mm at 360°	Acceptable except on damaged area	Damages on top area
16	100%	Corrosion traces	0	360°	H 40 mm at 360°	Damaged on the bottom area	Damages on top area
17	100%	Localized corrosion	0 0	NE S	600 x 100 mm 400 x 60 mm	Acceptable except on damaged area	Damages on top area
18	100%	Localized corrosion	0	N	300 x 100 mm	Acceptable except on damaged area	Damages on top area
19	100%	Acceptable	/	/	/	Damaged on the bottom area	Not inspectable
20	100%	Diffuse corrosion	0	360°	H 100 mm at 360°	Acceptable except on damaged area	Damages on top area
21	100%	Diffuse corrosion	0	360°	H 100÷200 mm at 360°	Acceptable except on damaged area	Damages on top area
22	100%	Diffuse corrosion	0	360°	H 80 mm at 360°	Acceptable except on damaged area	Damages on top area
23	100%	Corrosion indication	0	360°	H 5 mm at 360°	Acceptable except on damaged area	Damages on top area

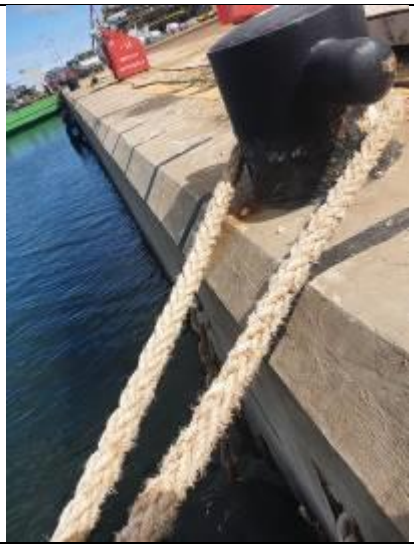






Pictures:
Foto:

BOLLARD No. 5	
	
Bollard visual inspection	***Bollard visual inspection***
	
Reinforced concrete Bulkhead integrity check	***Bollard corrosion affected area visual inspection***
BOLLARD No. 6	
	
Bollard visual inspection	***Bollard visual inspection***



Reinforced concrete Bulkhead integrity check



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard corrosion affected area visual inspection

BOLLARD No. 7



Bollard visual inspection



Bollard visual inspection



Reinforced concrete Bulkhead integrity check



Bollard corrosion affected area visual inspection and dimensional check

BOLLARD No. 8



Bollard visual inspection



Bollard visual inspection



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard concrete filling visual inspection

BOLLARD No. 9



Bollard visual inspection



Bollard visual inspection



Reinforced concrete Bulkhead integrity check



Bollard corrosion affected area visual inspection

BOLLARD No. 10



Bollard visual inspection



Bollard visual inspection

	
Bollard corrosion affected area visual inspection	***Bollard corrosion affected area visual inspection***
	
Bollard damaged are visual inspection	***Bollard damaged are visual inspection and dimensional check***
BOLLARD No. 11	
	
Bollard visual inspection	***Bollard visual inspection***

	
Reinforced concrete Bulkhead integrity check	***Bollard corrosion affected area visual inspection***
BOLLARD No. 12	
	
Bollard visual inspection	***Bollard visual inspection***
	
Reinforced concrete Bulkhead integrity check	***Bollard corrosion affected area visual inspection***



Description



Damaged transversal pipe

BOLLARD No. 13



Bollard visual inspection



Reinforced concrete Bulkhead integrity check



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard concrete filling visual inspection

BOLLARD No. 14



Bollard visual inspection



Bollard visual inspection



Reinforced concrete Bulkhead integrity check



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard corrosion affected area visual inspection

BOLLARD No. 15



Bollard visual inspection



Reinforced concrete Bulkhead integrity check



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard concrete filling visual inspection

BOLLARD No. 16



Bollard visual inspection



Bollard visual inspection



Reinforced concrete Bulkhead integrity check



Bollard corrosion affected area visual inspection

BOLLARD No. 17



Bollard visual inspection



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard concrete filling visual inspection

BOLLARD No. 18



Bollard visual inspection



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard concrete filling visual inspection

BOLLARD No. 19



Bollard visual inspection



Bollard visual inspection – coating damaged

BOLLARD No. 20



Bollard visual inspection



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard corrosion affected area visual inspection and dimensional check

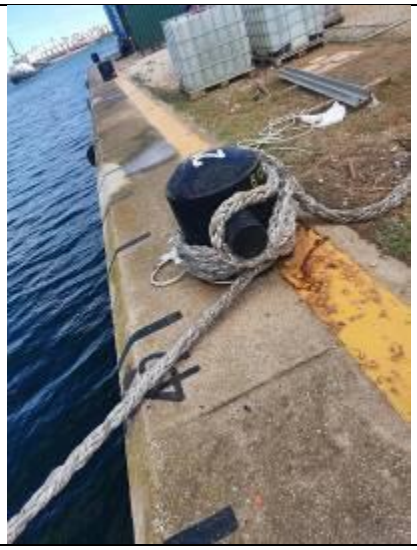


Bollard concrete filling visual inspection

BOLLARD No. 21



Bollard visual inspection



Reinforced concrete Bulkhead integrity check



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard concrete filling visual inspection

BOLLARD No. 22



Bollard visual inspection



Bollard visual inspection



Reinforced concrete Bulkhead integrity check



Bollard corrosion affected area visual inspection

BOLLARD No. 23



Bollard visual inspection



Reinforced concrete Bulkhead integrity check



Bollard corrosion affected area visual inspection



Bollard concrete filling visual inspection

	
Ultrasonic Flaw detector calibration	***Ultrasonic Flaw detector calibration***
	
Ultrasonic thickness check of corrosion affected areas	***Ultrasonic thickness check of corrosion affected areas***

Marking: ***Marcature apposte:***	Not Applicable for this visit

Bollard Design Verification
Verifica della progettazione delle bitte

RINA engineering staff (EOGOF) has examined the followings documents related to the structural check of the bollards and their foundation:

Doc No.	Titolo	Rev.
79004-42	Sezione tipo - casseratura ed armatura	3
79004-43	Particolari costruttivi	3
79004-73	Banchina con fondale -11.50 (-9.50) Pianta palancolato bitte e tiranti banchina - dettagli di bitte staffe e palancole	4
79004-73 A	Banchina con fondale -11.50 (-9.50) Pianta palancolato bitte e tiranti banchina - dettagli di bitte staffe e palancole	4
79004/54	Banchina con fondale -11.50 (-9.50)	0

	Tratto "36÷46" _ linea di varo "2" Trave di coronamento - planimetria 1:500 con posizione delle bitte di ormeggio	
79004/494	Banchina con fondale -11.50 (-9.50) Tratto "24÷36" _ linea di varo 1" Trave di coronamento - planimetria 1:500 con posizione delle bitte di ormeggio	0
-	Progetto di banchina nel porto di Ravenna in località "Piomboni", per fondale di 9,60 m - Relazione di calcolo	-
-	Realizzazione di un diaframma metallico e di una linea di varo in località Piomboni - Relazione di calcolo	1
-	Summary.pdf – RMI YPB BOLLARD FROM No 1 to No 12 & RMI YPB BOLLARD FROM No 13 to No 23	-
-	Addendum alla relazione di calcolo della banchina metallica del Cantiere Rosetti – Piomboni	2

The design reports have been developed according to the Rules in force at the time of the quay construction, they confirm the adequacy of the bollards, as described in the drawings, to withstand the design pull force.

In addition, the calculation demonstrates that, even considering a certain amount of corrosion (thickness reduction assumed), the bollards are still adequate for the maximum allowable pull force reported in the capacity diagrams (maximum pull vs. pull angle).

Results:
Risultati

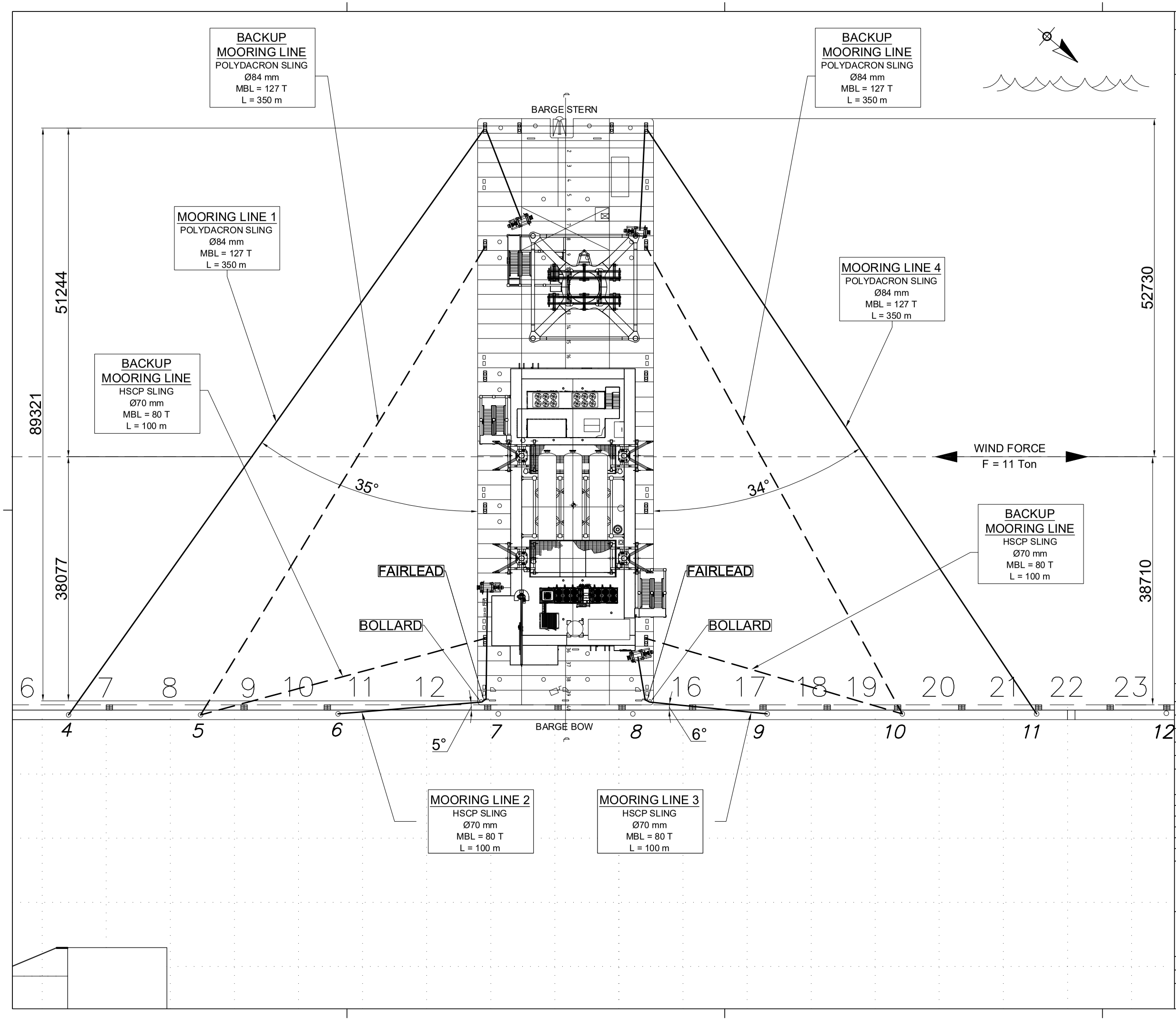
Inspection results are related to bollards No. from 5 to 18, 20, 22 and 23 only.
Examination of the bollards shows a certain level of thickness reduction due to corrosion and wear, anyway such reduction does not reach the limits assumed in the examined structural calculations and therefore does not affect the bollard capacity to withstand the nominal loads.

Enclosures: UT Thickness check Reports from No.001/2021 to 015/2021, from No.017/2021 to 018/2021
Allegati: Addendum alla relazione di calcolo della banchina metallica del Cantiere Rosetti – Piomboni

Issued at: Marina di Ravenna (RA) - Italy **on:** 19th May 2021
Rilasciato a: ***il:***

RINA W R IT 105 Date: 19 MAY 2021 Company:

RINA



NOTES

1 – ALL DIMENSIONS AND ELEVATIONS ARE IN MILLIMETERS U.N.O.
2 – MAX OPERATIONAL WIND SPEED = 10 m/s
3 – MOORING DESIGN WIND SPEED = 14.9 m/s

REFERENCE DRAWINGS

DWG No.	DESCRIPTION

TECON

REV.	DATE	DRN	CHKD	APPD	DESCRIPTION
01	29/05/25	GS	FC	CA	GENERAL REVIEW
00	27/05/25	GS	FC	CA	ISSUED FOR CONSTRUCTION

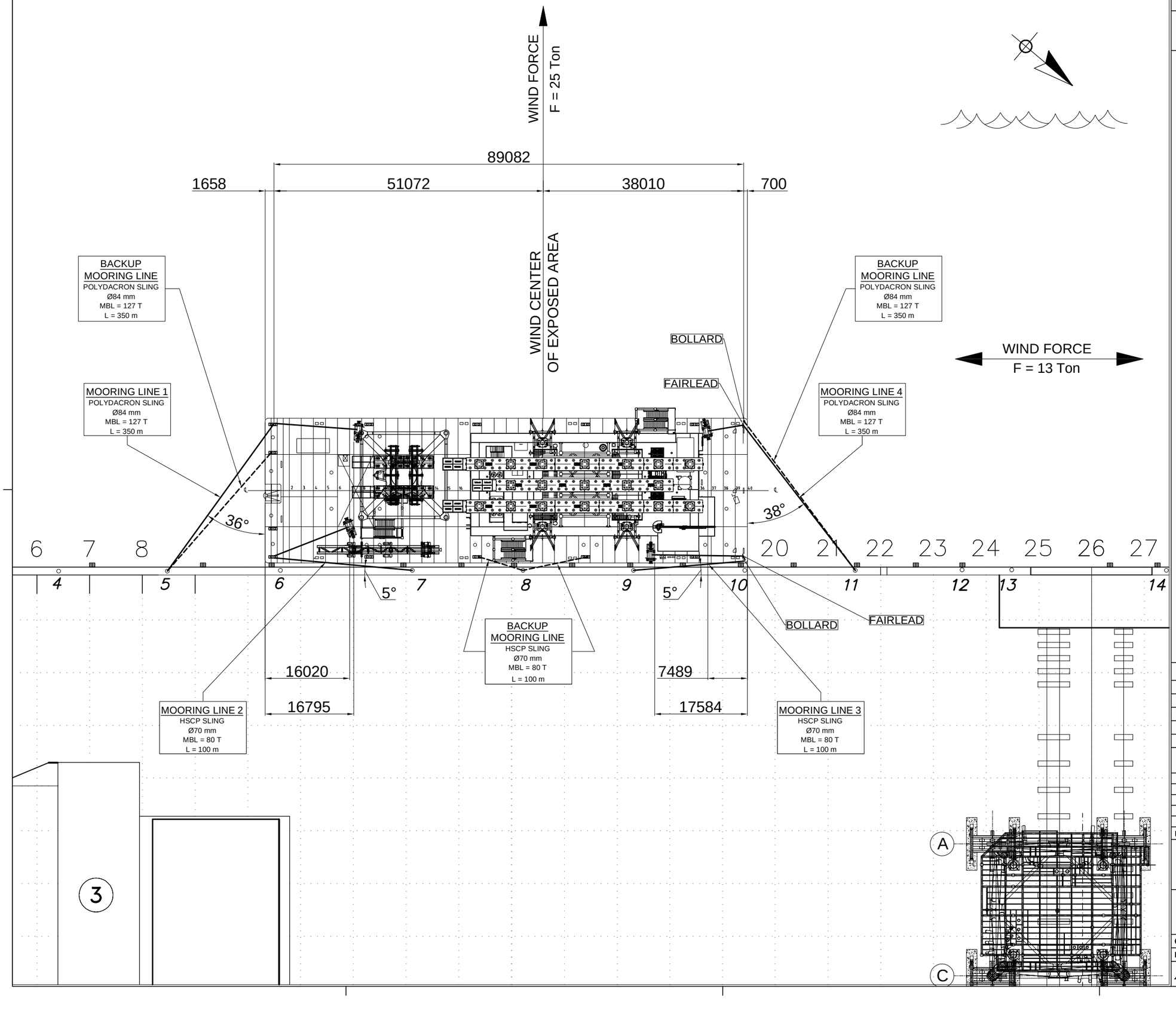
CROSSWIND

ROSETTI MARINO

TITLE :

BASE LOAD POWER HUB (BLPH)
MOORING SCHEME
PERPENDICULAR TO QUAY

CONTRACT NO./TITLE CW-I-WP4-2023-05/HOLLANDSE KUST NOORD WIND PARK			SCALE
DRAWN G.SEGURINI	CHECKED F.CERONI	APPROVED C.ANTONELLINI	DATE 27/05/25
A1	DRAWING NO. 123A90-FDL-MT-DD-00405-01	SHEET 001	REV. 00



NOTES

1 – ALL DIMENSIONS AND ELEVATIONS ARE IN MILLIMETERS U.N.O.
2 – WIND SPEED 22.6 m/s

REFERENCE DRAWINGS

DWG No.	DESCRIPTION

REV.	DATE	DRN	CHKD	APPD	DESCRIPTION
01	29/05/25	GS	FC	CA	GENERAL REVIEW
00	27/05/25	GS	FC	CA	ISSUED FOR CONSTRUCTION

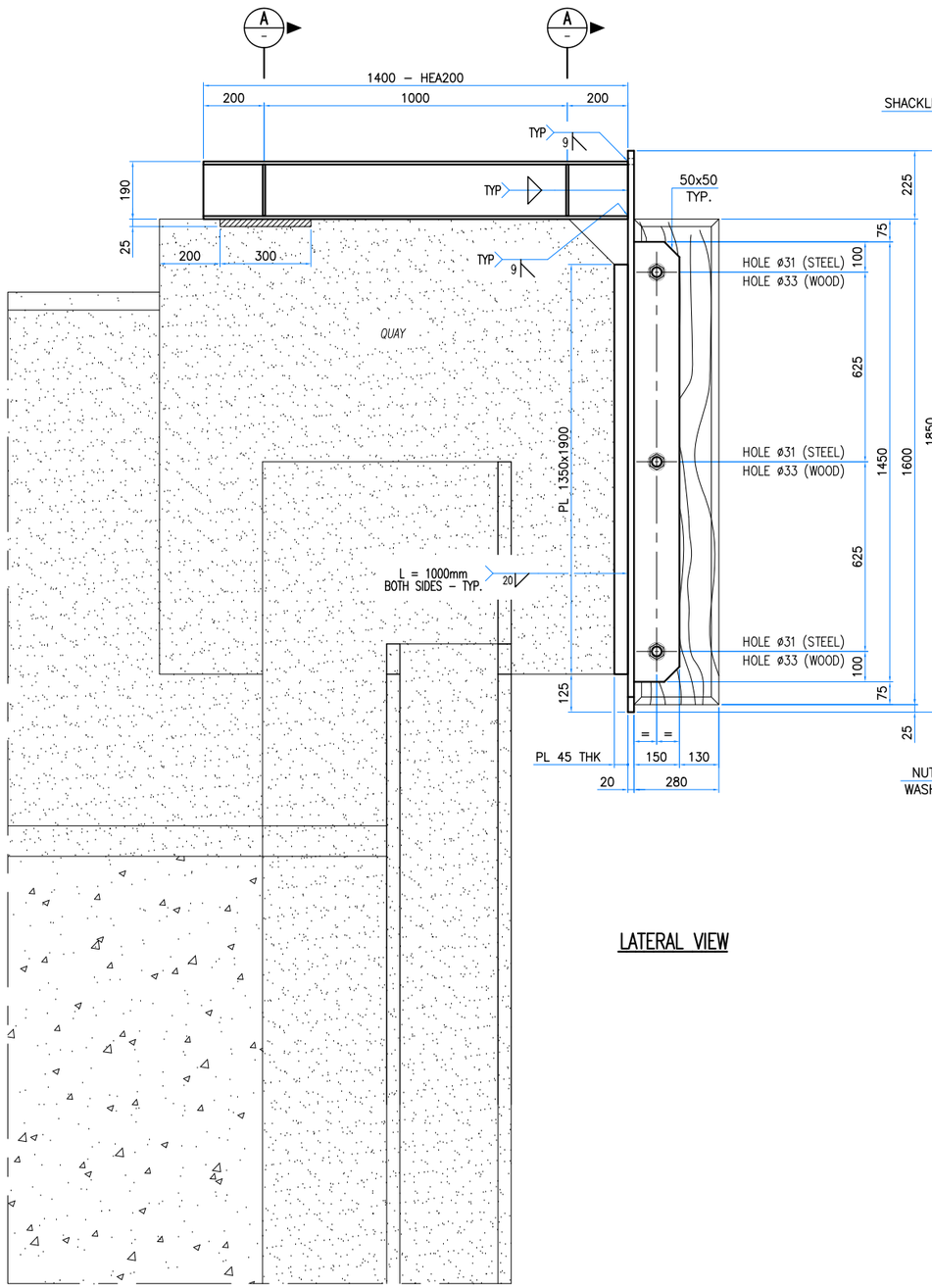
CROSSWIND

ROSETTI MARINO

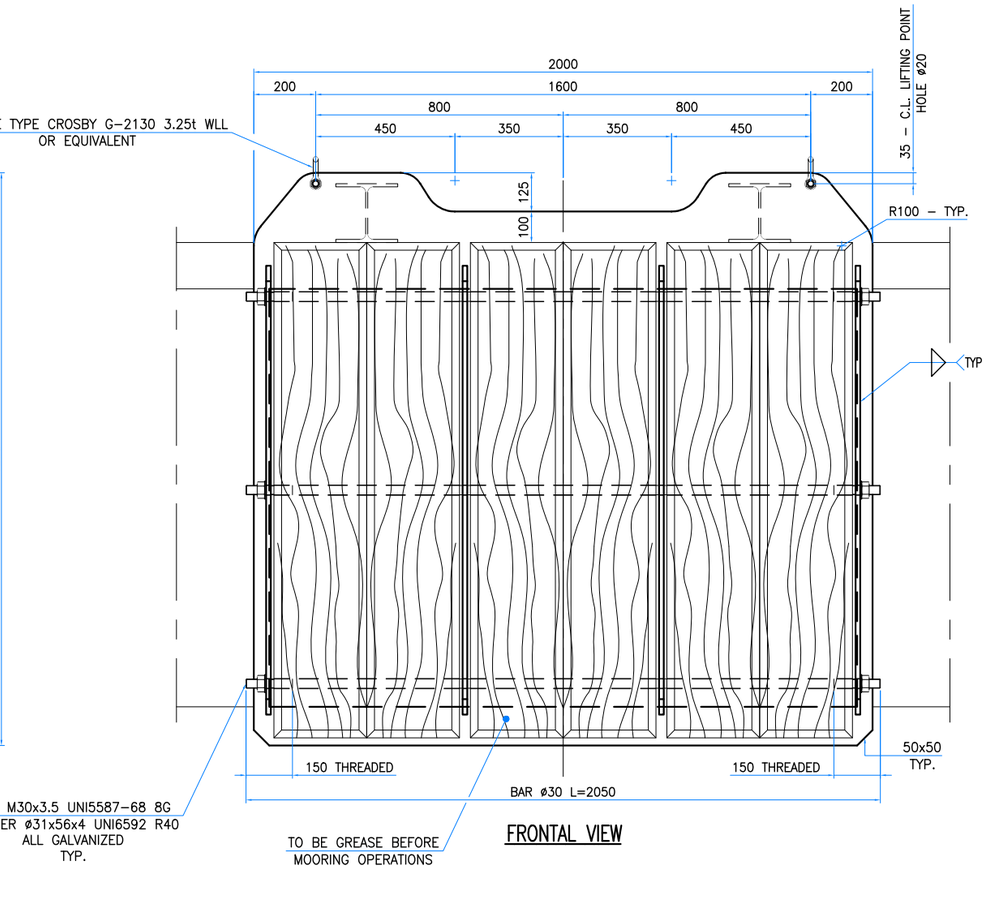
TITLE :
BASE LOAD POWER HUB (BLPH)
MOORING SCHEME
BARGE POST LOADOUT

CONTRACT NO./TITLE CW-I-WP4-2023-05/HOLLANDSE KUST NOORD WIND PARK			SCALE
DRAWN G.SEGURINI	CHECKED F.CERONI	APPROVED C.ANTONELLINI	DATE 29/05/25

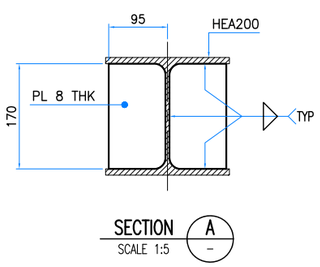
A1	DRAWING NO.	SHEET	REV.
	123A90-FDL-MT-DD-00406-01	001	01



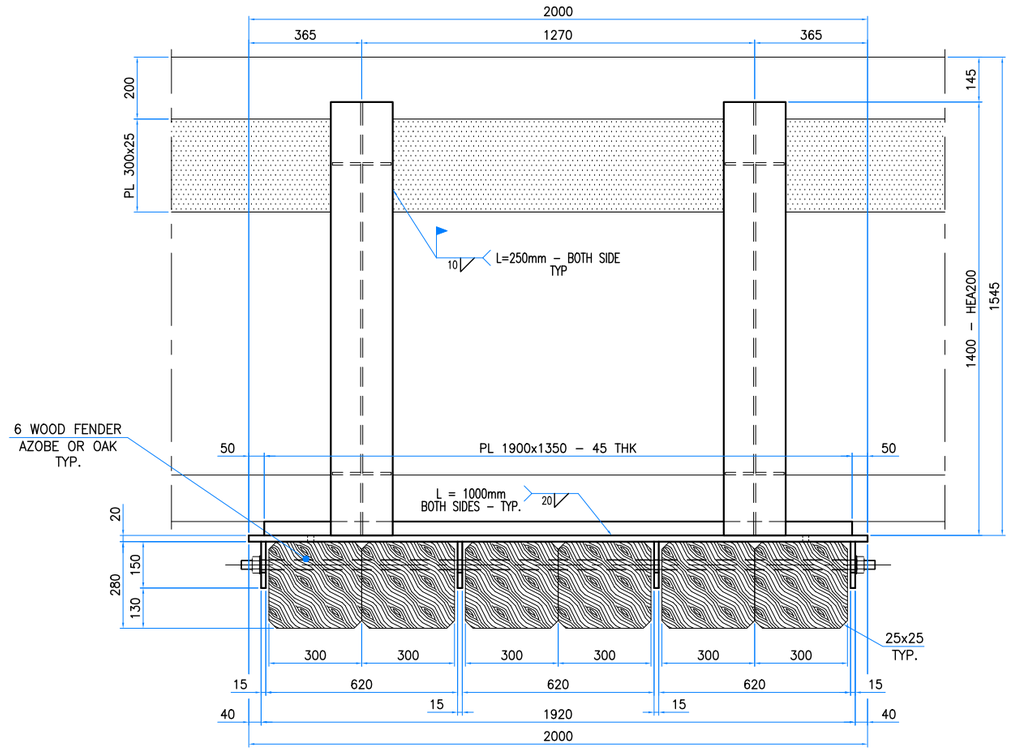
LATERAL VIEW



FRONTAL VIEW

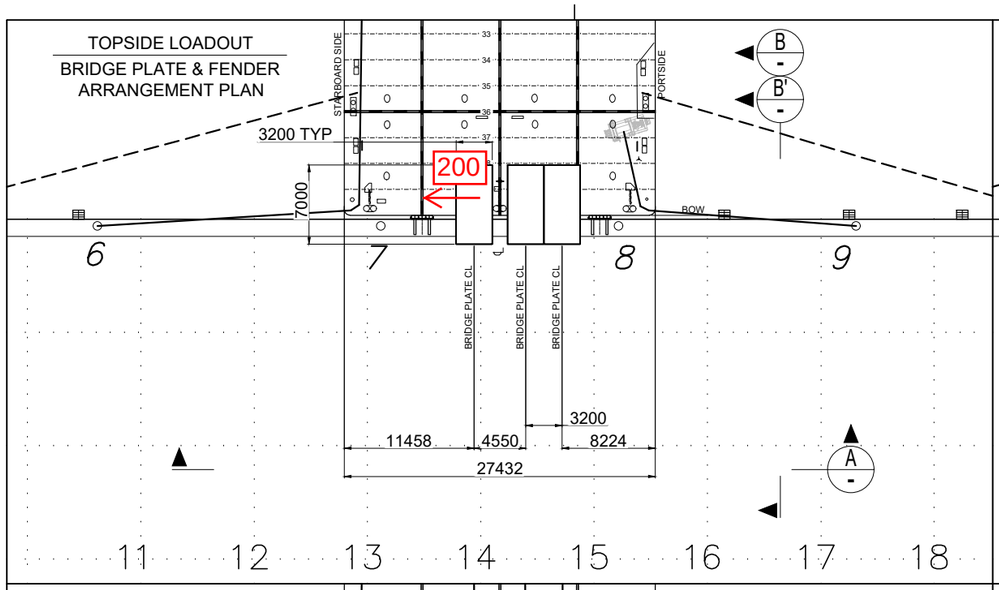


SECTION A
SCALE 1:5

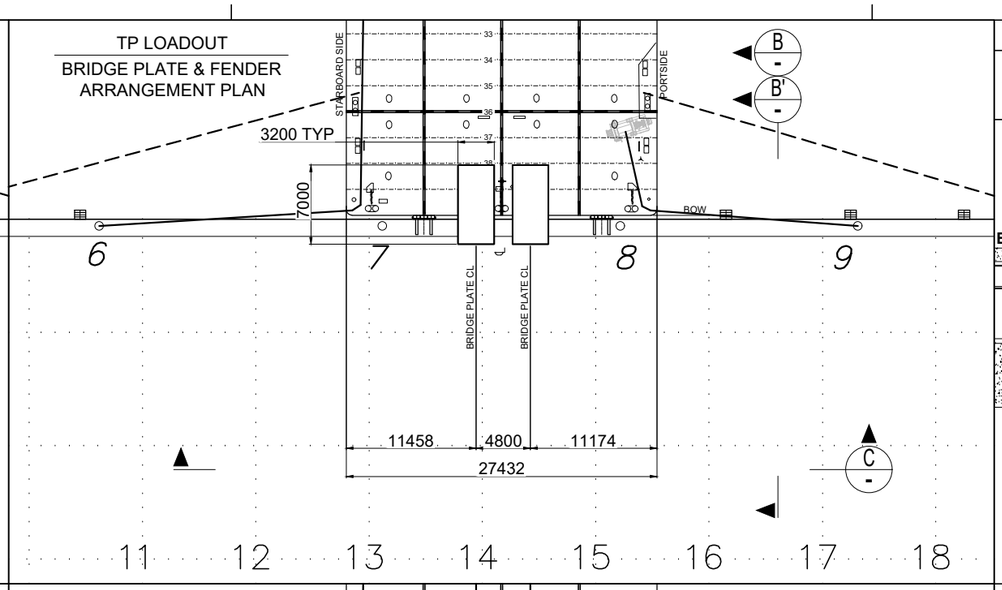


REMOVABLE FENDER PANEL – PLAN

TOPSIDE LOADOUT
BRIDGE PLATE & FENDER
ARRANGEMENT PLAN

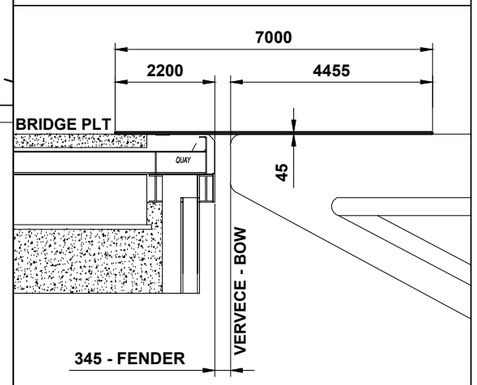


TP LOADOUT
BRIDGE PLATE & FENDER
ARRANGEMENT PLAN



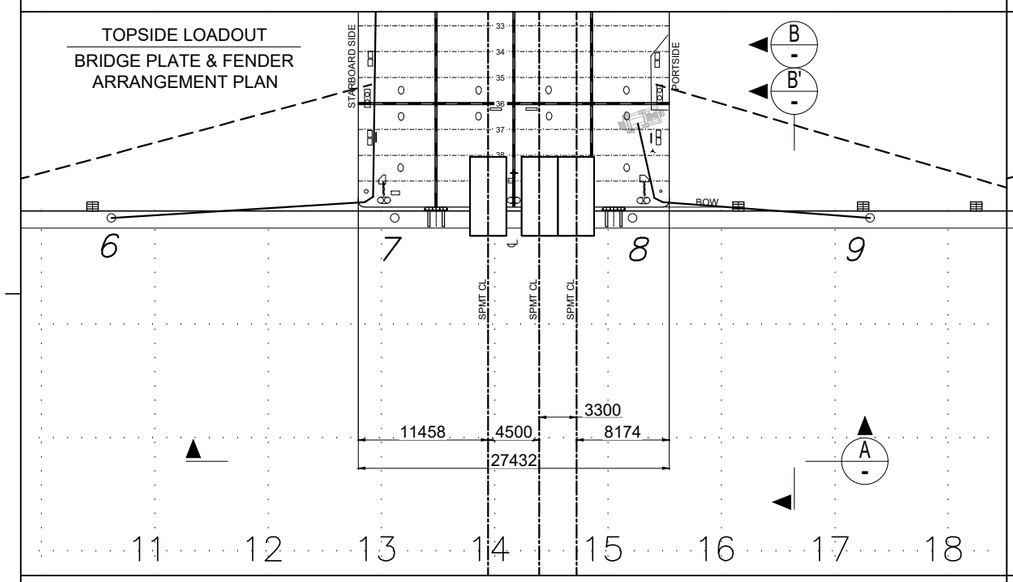
NOTES

1 – ALL DIMENSIONS AND ELEVATIONS ARE IN MILLIMETERS U.N.O.
2 – PLATES FOR LOADOUT ARE 7000x3200x35 min

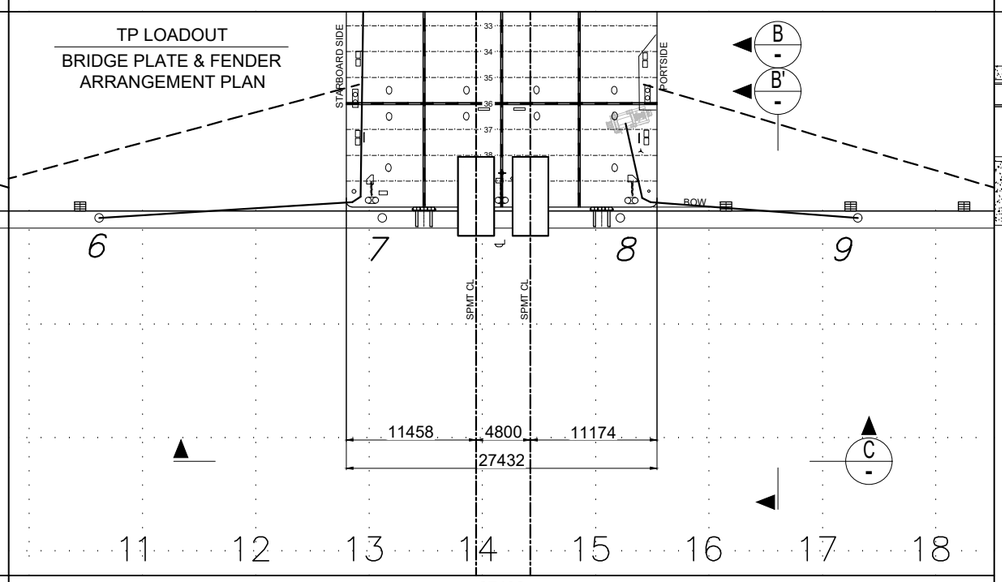


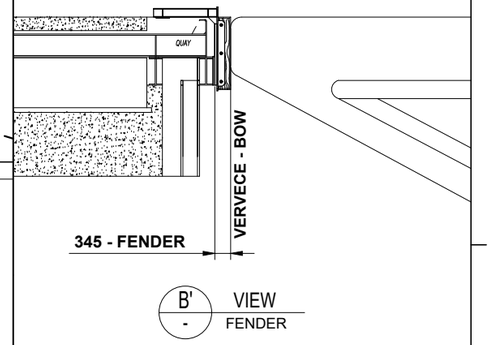
B / - VIEW
BRIDGE PL

TOPSIDE LOADOUT
BRIDGE PLATE & FENDER
ARRANGEMENT PLAN



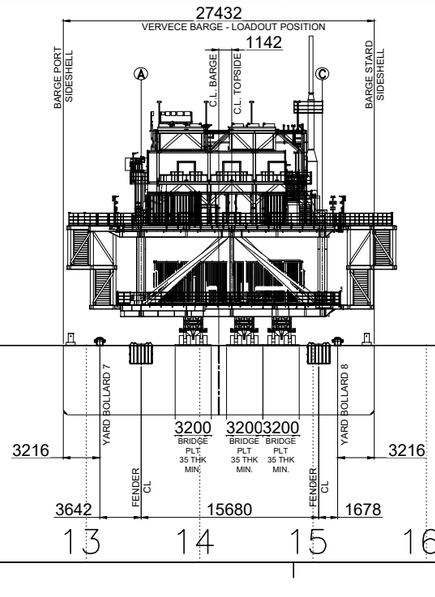
TP LOADOUT
BRIDGE PLATE & FENDER
ARRANGEMENT PLAN



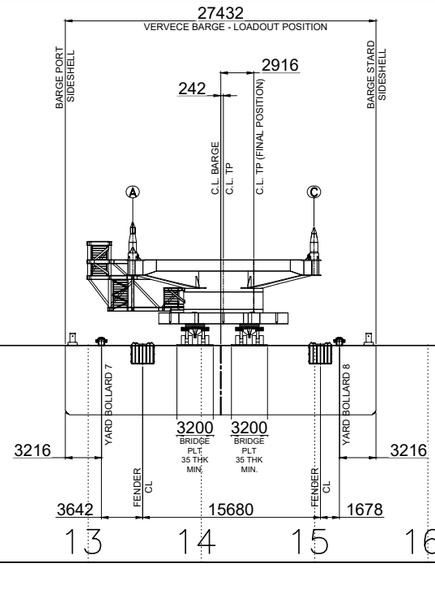


B' / - VIEW
FENDER

A / - VIEW
TOPSIDE LOADOUT
VIEW FROM BOW



C / - VIEW
TOPSIDE LOADOUT
VIEW FROM BOW



REFERENCE DRAWINGS

DWG No.	DESCRIPTION

TECON

REV.	DATE	DRN	CHKD	APPD	DESCRIPTION
02	25/06/25	SG	FC	CA	
01	12/06/25	SG	FC	CA	
00	03/03/25	CB	FC	CA	

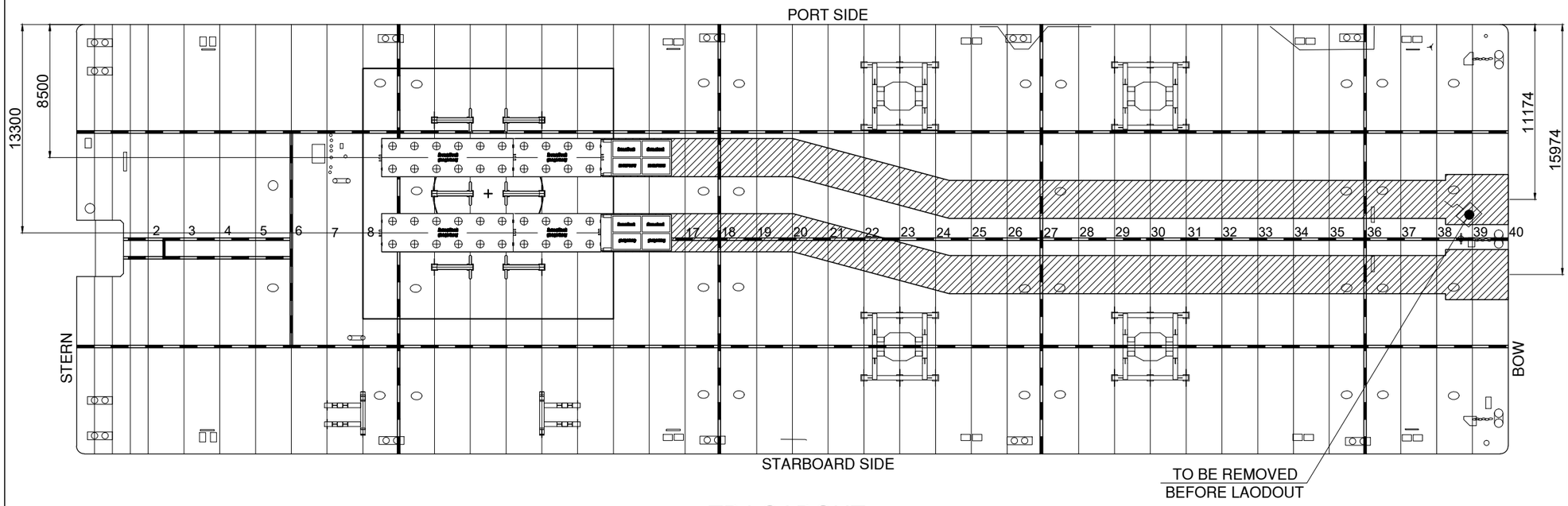
CROSSWIND

ROSETTI MARINO

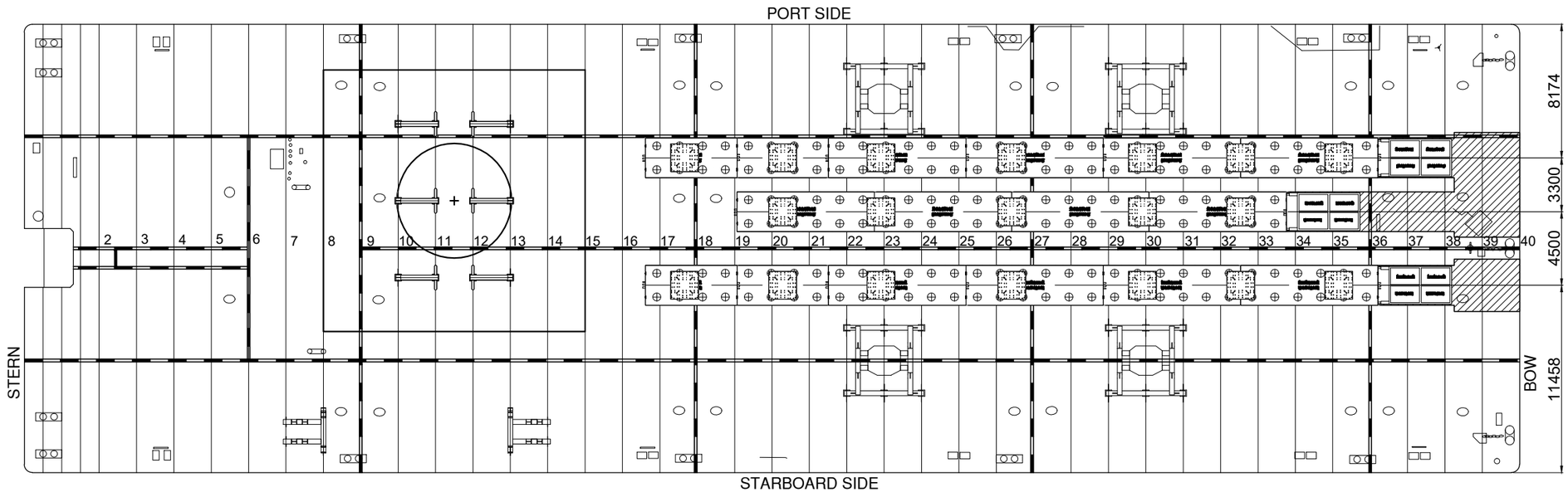
TITLE :
BASE LOAD POWER HUB (BLPH)
BRIDGE PLT & FENDERS
GENERAL ARRANGEMENT

CONTRACT NO./TITLE CW-I-WP4-2023-05/HOLLANDSE KUST NOORD WIND PARK			SCALE
DRAWN C.BENZONI	CHECKED F.CERONI	APPROVED C.ANTONELLINI	DATE 25/06/25

A1	DRAWING NO. 123A90-FDL-MT-DD-00407-01	SHEET 001	REV. 02



TP LOADOUT



TOPSIDE LOADOUT

NOTES

1 – ALL DIMENSIONS AND ELEVATIONS ARE IN MILLIMETERS U.N.O.

REFERENCE DRAWINGS

DWG No.	DESCRIPTION

TECON

REV.	DATE	DRN	CHKD	APPD	DESCRIPTION
01	12/06/25	SG	FC	CA	ISSUED FOR CONSTRUCTION
00	30/05/25	GS	FC	CA	ISSUED FOR CONSTRUCTION

CROSSWIND

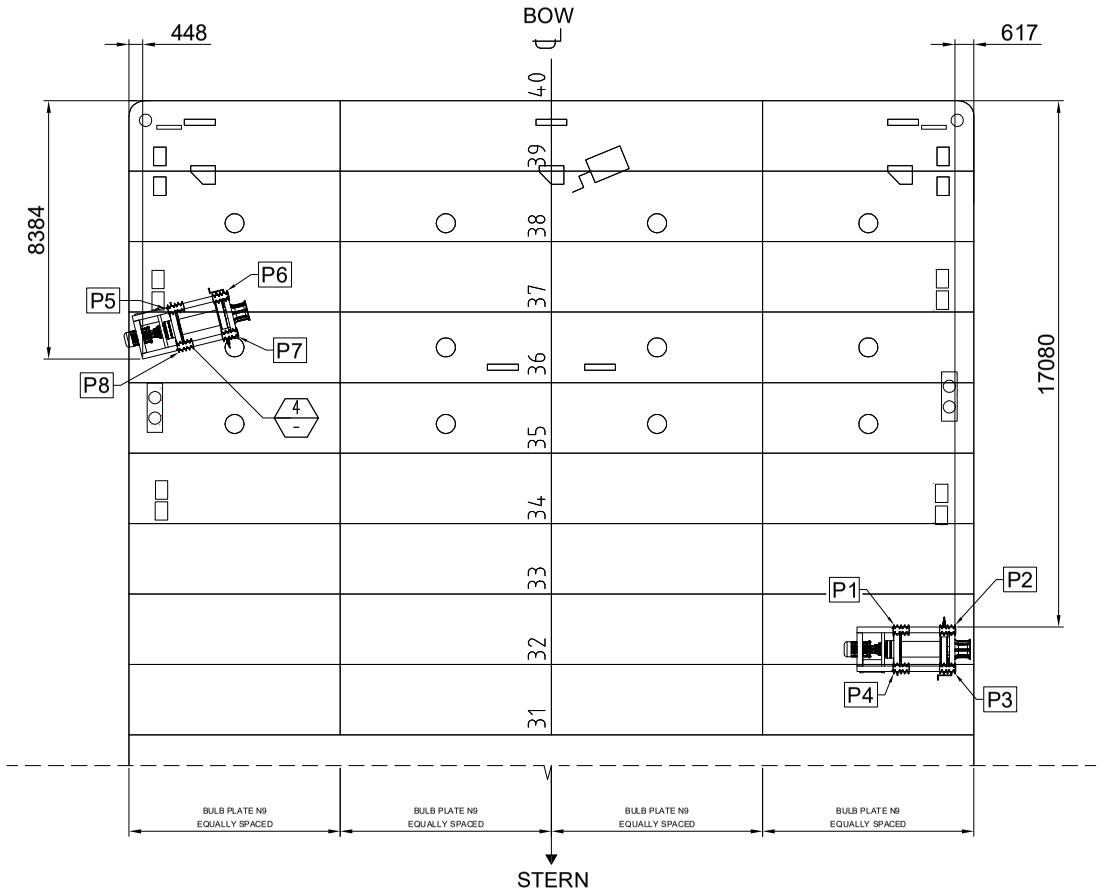
ROSETTI MARINO

TITLE :
BASE LOAD POWER HUB (BLPH)
LOADOUT TOPSIDE & TP
SPMT PATH ON BARGE

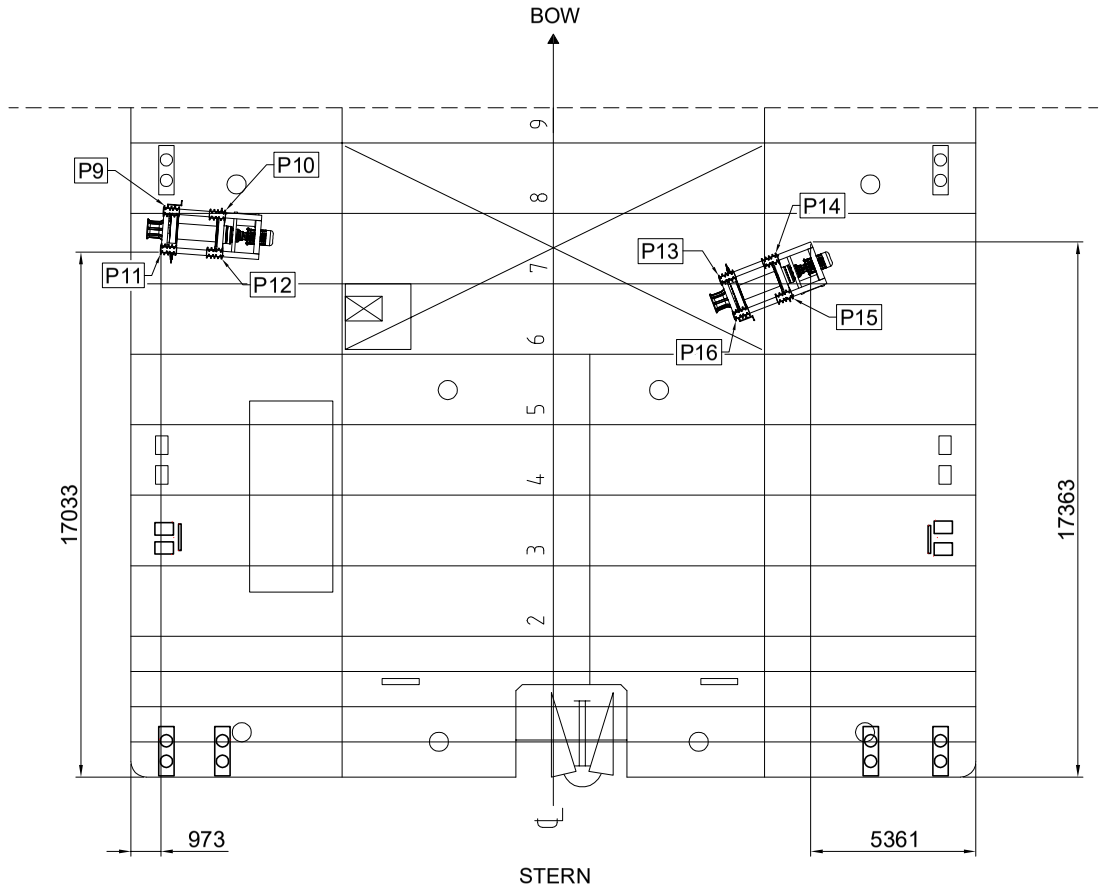
CONTRACT NO./TITLE CW-I-WP4-2023-05/HOLLANDSE KUST NOORD WIND PARK . | SCALE

DRAWN G.SEGURINI | CHECKED F.CERONI | APPROVED C.ANTONELLINI | DATE 12/06/25

A1 | DRAWING NO. 123A90-FDL-MT-DD-00409-00 | SHEET 001 | REV. 01



VERVECE PONTOON
PLAN VIEW (FRAMES 31 TO 40)



VERVECE PONTOON
PLAN VIEW (FRAMES 0 TO 9)

NOTES

1 – ALL DIMENSIONS AND ELEVATIONS ARE IN MILLIMETERS U.N.O.

MATERIALS

TEMPORARY ELEMENT MATERIALS: EN 10025 S355 JO

NDT

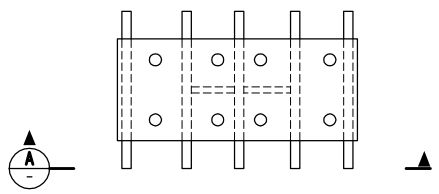
NDT CATEGORY AS PER EEMUA 158 ED.3

REFERENCES

1) 179-WIN03-DP-001 - WINCH MARK WIN 03 - SUPPORT FRAME - FABRICATION DRAWING - FAGIOLI EQUIPMENT

2) 179-WIN03-DP-010 - WINCH MARK WIN 03 - GENERAL BOLTED ARRANGEMENT TO FEET

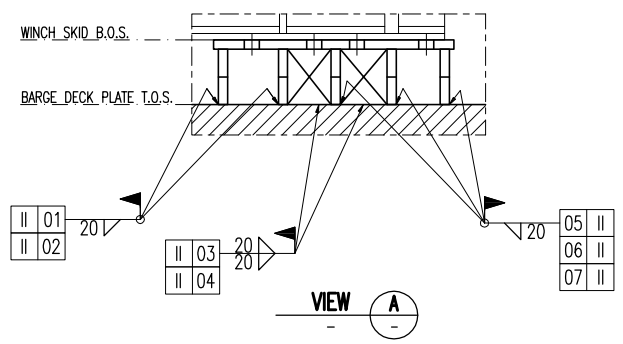
TYP. SUPPORT FRAME 4 - (SEE REF. 1 & REF.2)



PLAN VIEW
SUPPORT FRAME

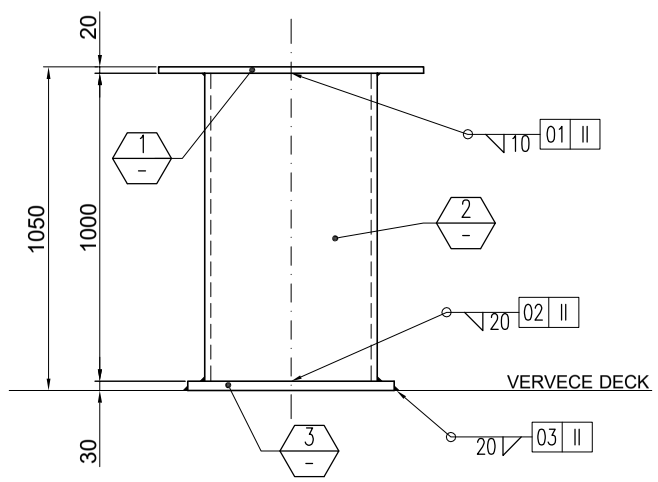
SUPPORT FRAME WELDS

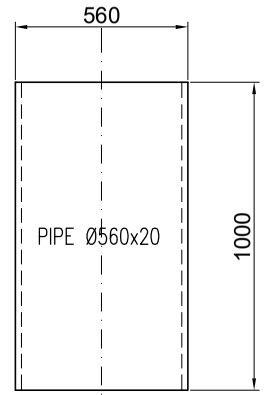
MARKS: P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 P16



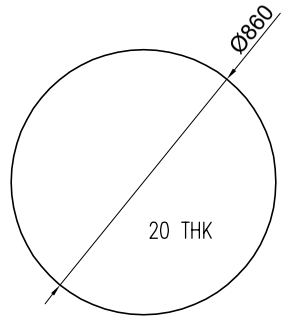
TEMPORARY BOLLARDS MARKS: TB-DX

N2 PIECE SPARE

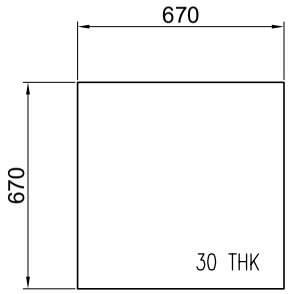




PIPE 2 -
N. 2 PCS REQ'D
(266kg each)



UPPER PLATE 1 -
N. 2 PCS REQ'D
(100kg each)



LOWER PLATE 3 -
N. 2 PCS REQ'D
(62kg each)

REFERENCE DRAWINGS

DWG No.	DESCRIPTION

TECON

REV.	DATE	DRN	CHKD	APPD	DESCRIPTION
00	30/05/25	GS	FC	CA	GENERAL REVIEW
00	27/05/25	GS	FC	CA	ISSUED FOR CONSTRUCTION

CROSSWIND

ROSETTI MARINO

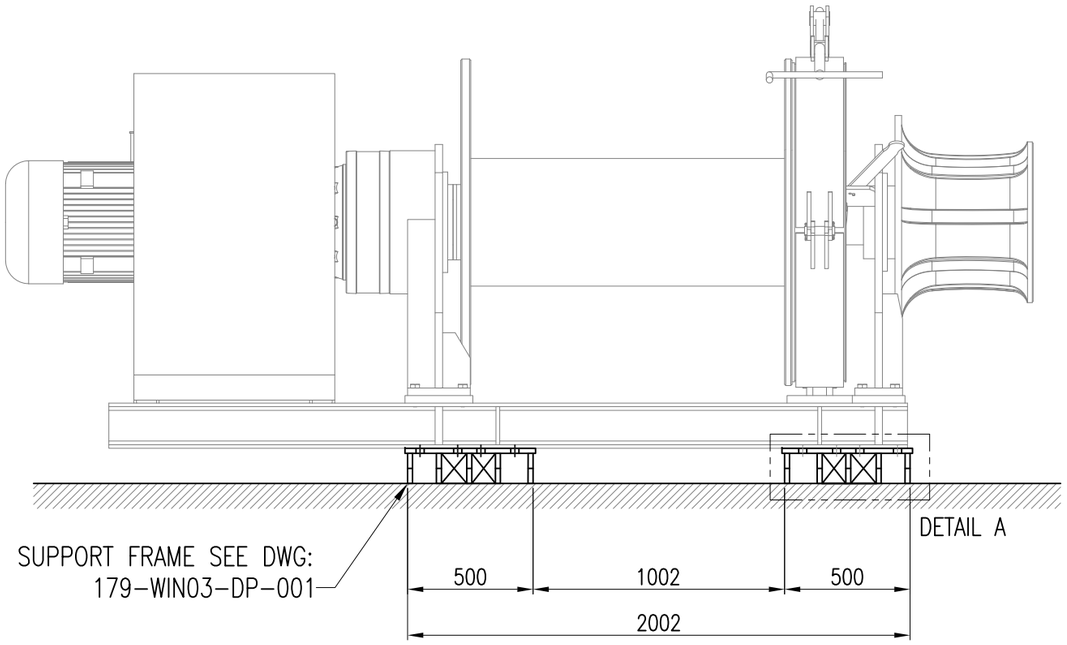
TITLE :
BASE LOAD POWER HUB (BLPH)
MOORING SCHEME
PERPENDICULAR TO QUAY

CONTRACT NO./TITLE CW-I-WP4-2023-05/HOLLANDSE KUST NOORD WIND PARK			SCALE
DRAWN G.SEGURINI	CHECKED F.CERONI	APPROVED C.ANTONELLINI	DATE 30/05/25

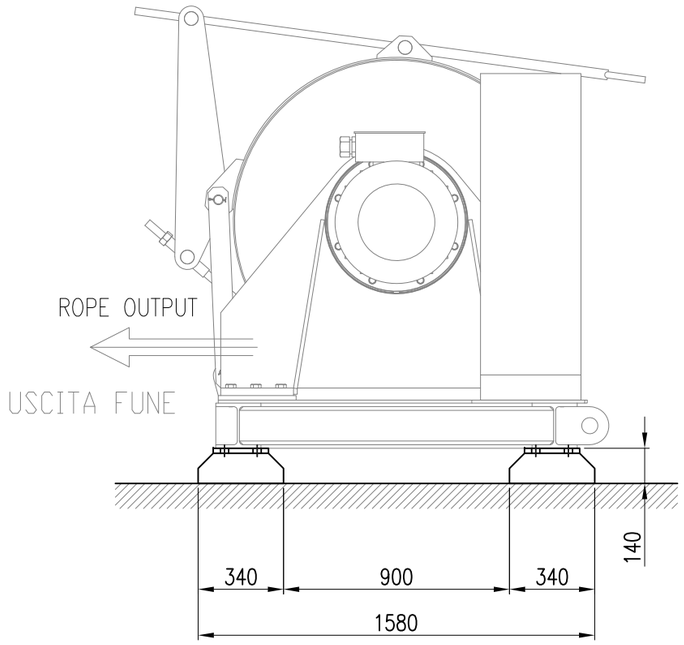
A1	DRAWING NO. 123A90-FDL-MT-DD-00410-01	SHEET 001	REV. 01

CONFIDENTIAL - RESTRICTED USE
THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF THE COMPANY AND CONTAINS CONFIDENTIAL PROPRIETARY INFORMATION WHICH MUST NEITHER BE MADE AVAILABLE NOR DISCLOSED TO OR DISCUSSED WITH ANYONE OUTSIDE OF THE COMPANY, ITS DIVISIONS AND WHOLLY-OWNED AFFILIATES NOR USED FOR ANY PURPOSE EXCEPT AS AUTHORIZED BY THE COMPANY UNDER DULY-EXECUTED AGREEMENTS PERMITTING SUCH DISCLOSURE OR USE, AND THE DOCUMENT SHOULD BE SAFEGUARDED TO PREVENT SUCH UNAUTHORIZED AVAILABILITY, DISCLOSURE, OR DISCUSSION.

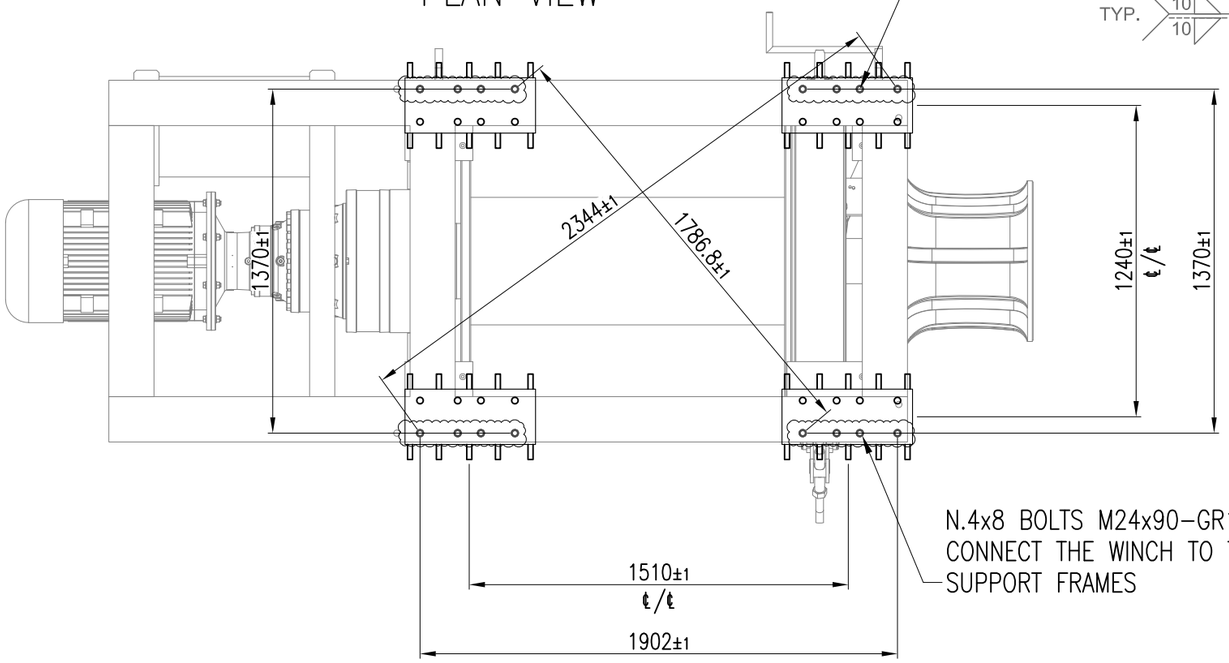
LATERAL VIEW



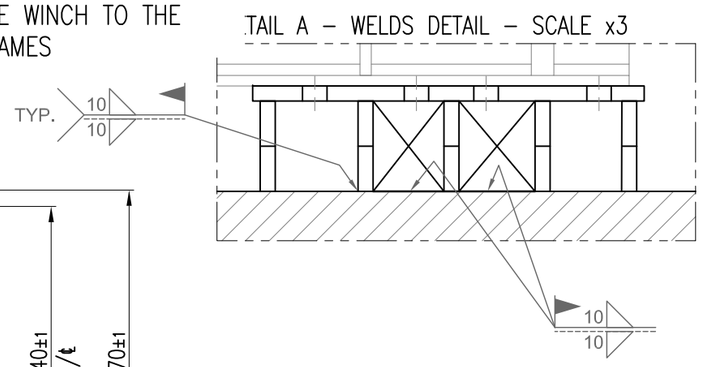
FRONT VIEW



PLAN VIEW



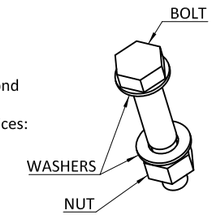
TAIL A – WELDS DETAIL – SCALE x3



NOTES:

1. BOLTS GRADE: 10.9 (U.O.N) EN 15048-1:2016;
2. NOTES FOR BOLTED CONNECTION:
   - Double washers shall be used for each bolt assembly;
   - Bolts shall be snug tightened (U.O.N);
   - Minimum of two thread pitches extend beyond the top surface of the nut shall be used;
   - Bolts shall be provided by antirotational devices:
     - ☒ NO
     - ☐ YES with PALNUT
     - ☐ YES with DOUBLE NUT
3. N.D.T. welds executed on site (unless otherwise noted):
   - visual: 100%
   - magnetic: 50%
   - UT for full penetration welds: -
4. REFERENCE DRAWINGS:
   - 179-WIN03-DP-001_REV0 (FABRICATION DRG OF THE FRAME)
   -
   -
5. ADDITIONAL NOTES:

TYPICAL BOLT ASSEMBLY EN 15048-1



Rev.	Descrizione revisione / Description of revision	Data / Date	Disegnato / Drawn by	Controllato / Checked by	Approvato / Approved by
0	FOR USE	19/11/19	LG	AC	LG

FAGIOLI

CLIENTE/CUSTOMER: FAGIOLI	FAGIOLI AREA: EMEA
DESCRIZIONE COMMESSA/JOB DESCRIPTION: GENERAL FAGIOLI EQUIPMENT	
DESCRIZIONE DISEGNO/DRAWING DESCRIPTION: WINCH MARK WIN 03 - GENERAL BOLTED ARRANGEMENT TO FEET	
NUM. DISEGNO/DRAWING NUMBER: 179-WIN03-DP-010	SCALA/SCALE:
FORMATO/SIZE: A3	COMMESSA/JOB:

ALIOTO GROUP SRL
Sede Legale, Stabilimento, Amministrazione, Sede e Deposito
19033 Castelnuovo Magra (SP) - Via Tavolara, 37
Tel. +39 0187 677711 r.a. - Fax. +39 0187 676063

e-mail : info@aliotogroup.com

www.aliotogroup.com Cod. Fisc. e P.Iva/VA/IT 01099210112

C.C.I.A.A. (SP) : Iscr.reg.impr.nr. 12301/2000 - R.E.A. nr. 10092

CERTIFICATO ISO 9001 - 2008

DOCUMENTO DI TRASPORTO

(D.d.T) D.P.R. 472 del 14 agosto 1996

Documento			
DOCUMENTO DI TRASPORTO			
Tipo	Nr.	Del	Pag.
BC	109	13/01/2016	1 di 1

Luogo di consegna	Destinatario
FAGIOLI SPA VIA FERRARIS 13 42049 SANT'ILARIO D'ENZA RE	FAGIOLI SPA VIA FERRARIS 13 42049 SANT'ILARIO D'ENZA RE

COD. CLI.	PARTITA IVA	ZONA	AGENTE
1858	00674300355	09 EMILIA ROMAGNA (ESCL. FO-CE-BO)	Rosi Rope

TRASPORTO A MEZZO	CAUSALE DI TRASPORTO	PORTO
MITTENTE	BOLLA VENDITA	FRANCO

RIF. ORDINE CLIENTE	PAGAMENTO
ODA N. PUR/RE 2015/00861 DEL 23-12-2015	AB27 / Bonifico Bancario 120 gg fm (A)

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITA'	LUNG/SVIL	VAL. UNIT.
010300001045999	FUNE ACCIAIO 216 AM FORMING ZN. RES.220 DX Ø 30 mm CON REDANCIA PIENA 32 FORO REDANCIA IDONEO PER PERNO GRILLO DA 35 TON GIÀ EVASO SU ODL N° 72824	Nr	4,000	250	

ANNOTAZIONI
ODA N. PUR/RE 2015/00861 DEL 23-12-2015

N.COLLI	PESO KG.	ASPETTO ESTERIORE DEI BENI	DATA E ORA RITIRO MERCE	FIRMA CONDUCENTE
4	4380	PANCALI	13/01/16	

VETTORE 1	N.RO ALBO:	FIRMA VETTORE
AUTOTRASPORTI VANNINI SAS VIA ROMA 139 54012 BARBARASCO	ISCR. ALBO MS5051723/U P.IVA VETTORE 00699080453	

VETTORE 2	N.RO ALBO: P.IVA VETTORE 2	FIRMA DESTINATARIO

www.aliotogroup.com

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' EN 10204 2.1

DECLARATION OF CONFORMITY ACC.TO EN 10204 2.1

Alioto Group srl dichiara che le informazioni riporate di seguito sono conformi al certificato originale

Alioto Group srl declares that the information stated below is in conformity with the original factory test certificate

Cliente:	FAGIOLI SPA	**Destinazione**	
Customer:	VIA FERRARIS 13	**Ship to**	VIA FERRARIS 13
	42049 SANT'ILARIO D'ENZA RE IT		42049 SANT'ILARIO D'ENZA ITALIA

Rif. Cliente	ODA N. PUR/RE 2015/00861 DEL	**Rif. DDT**	BC 2016 109	**Certificato n:**	2015/OC.5727.0010.001
Ref. Customer	23-12-2015 23/12/2015	**Bill of Delivery**	13/01/2016	**Certificate n.:**	13/01/2016

CARATTERISTICHE GENERALI/GENERAL SPECIFICATION

Articolo: / **Item:** FUNE ACCIAIO 216 AM FORMING ZN. RES.220 DX Ø 30

Carico di rottura minimo (2160 N/mm2) kN **Minimum breaking load (2160 N/mm2) kN**	812	**Carico di rottura minimo (220 kgf/mm2) kgf** **Minimum breaking load (220 kgf/mm2) kgf**	82720
Numero di fili **Number of wires**	265	**Diametro nominale della fune (mm)** **Nominal rope diameter (mm)**	30
Diametro fili esterni (mm) **Outer wires diameter (mm)**	1,77	**Costruzione fune** **Rope construction**	6x K36+IWRC
Tipo di anima **Type of core**	IWRC	**Senso di avvolgimento** **Type of lay**	RHOL
Tipologia di finitura **Type of external surface**	GALV	**Lunghezza Effettiva di Impiego (mt)** **Effective Length (mt)**	250
Marcatura di tracciabilita' **Traceability Remark**	OC15.5727.010.1	**Quantità** **Quantity**	1

Note / **Note** PIOMB.REDANCIA PIENA AD UN LATO

Dichiarazione di Conformità

Con la presente certificazione di conformità si dichiara che il prodotto fornito è in accordo alle norme del D.Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE. Qualunque modifica, cambiamento e/o variazione di questo accessorio non discussa con il produttore rende invalido questo certificato.

Declaration of Conformity

This Conformity Certificate declares that certified product is according to D.Lgs 17/2010 dated 27/01/2010 relatively to the Directive Machine 2006/42/CE. The present certification will become invalid in case of variations not agreed with the manufacturer.
Product manufactured in extra CEE Country.

Rappresentante Legale
Carlo Alioto

www.aliotogroup.com

NORME DI USO E MANUTENZIONE

(ATTENZIONE: FORNIRE COPIA AGLI UTILIZZATORI)

Ogni lunghezza di fune segue l'applicazione delle norme di cui al D.Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine.
Qualsiasi modifica apportata ad un qualsivoglia componente non discussa con il produttore rende invalide sia le presenti norme di uso e manutenzione che il certificato di conformità.

LE SEGUENTI INFORMAZIONI DEVONO ESSERE SEGUITE ED APPLICATE SOLO SE NON SONO PRESENTI DIVERSE INDICAZIONI DI USO E MANUTENZIONE DEL COSTRUTTORE DELLA MACCHINA SULLA QUALE LE FUNI SONO IMPIEGATE.

FUNI D'ACCIAIO

Le funi d'acciaio più comuni sono costituite da un'anima centrale e da un certo numero di trefoli cordati ad elica intorno ad essa. L'anima può essere tessile o metallica: si dice tessile quando quando è costituita da fibre sintetiche o naturali; metallica quando è costituita da un trefolo (WSC) o da una fune metallica più semplice (IWRC).
Il trefolo è l'insieme di più fili d'acciaio disposti ad elica attorno ad uno centrale.
I dati salienti che caratterizzano le funi d'acciaio sono i seguenti: DIAMETRO, FORMAZIONE, SENSO DI AVVOLGIMENTO, CARICO DI ROTTURA MINIMO, SEZIONE METALLICA, MASSA METRICA, RIVESTIMENTO PROTETTIVO DEI FILI, INGRASSATURA.
DIAMETRO (Ø): è quello della circonferenza circoscritta alla sua sezione normale e viene espresso in millimetri (mm). Il diametro nominale della fune è la dimensione che serve ad individuarla. Il diametro apparente della fune è il diametro misurato a fune completamente scarica. Il diametro effettivo della fune è il diametro che si misura con le seguenti modalità: a) si sottopone la fune ad un carico pari al 5% del carico di rottura minimo; b) vengono effettuate due doppie misurazioni ad una distanza di almeno 1 metro una dall'altra e a 90° tra loro; c) la media aritmetica dei quattro valori ottenuti è il diametro effettivo. Le tolleranze ammesse sul diametro effettivo sono riportate nella tabella sulla normativa UNI EN 12385-4:2008 al punto 5.4.1(prospetto 3).
FORMAZIONE: Le funi a trefoli vengono indicate in successione con: a) numero dei trefoli; b) numero dei fili componenti ciascun trefolo (se la fune è compattata davanti a questo valore viene aggiunta la lettera "K"); c) composizione dell'anima. Per esempio la dicitura 6x K36+WC indica una fune compattata a 6 trefoli con 36 fili ciascuno e un'anima metallica; la dicitura 6x19+FC indica una fune con 6 trefoli ognuno con 19 fili e un'anima tessile.
SENSO DI AVVOLGIMENTO: osservando una fune a trefoli vediamo che sia i trefoli rispetto alla fune, sia i fili rispetto ai trefoli, descrivono delle eliche. Si definisce con la lettera "Z" una rotazione dell'elica verso destra, mentre con la lettera "S" una rotazione dell'elica verso sinistra. Per convenzione si indica prima la rotazione del filo e poi quella del trefolo. Nel caso in cui si abbiano lettere diverse, la fune si chiama "CROCIATA" nel verso della lettera maiuscola, mentre se le lettere sono uguali si chiama "PARALLELA". Pertanto: "sZ"=CROCIATA DESTRA (RHOL); "zS"=CROCIATA SINISTRA (LHOL); "zZ"=PARALLELA DESTRA (RHLL); "sS"=PARALLELA SINISTRA (LHLL).
CARICHI DI ROTTURA: a) carico di rottura nominale: è quello minimo garantito che viene indicato in tabella, che viene riportatato sull'attestato di conformità e che serve per il calcolo delle portate; carico di rottura effettivo: è il carico reale a cui si rompe effettivamente la fune (deve sempre essere superiore a quello nominale); carico somma: è un valore puramente teorico che si riferisce alla somma dei carichi di rottura dei singoli fili (non serve per calcolare la portata delle funi).
SEZIONE METALLICA: è la somma delle aree dei singoli fili misurate sulla sezione normale all'asse degli stessi.
MASSA METRICA: indicato come valore per metro, è un valore teorico riportato nelle tabelle delle funi e che serve per calcolare con buona approssimazione il peso totale di una certa quantità di fune espressa in metri.
RIVESTIMENTO PROTETTIVO DEI FILI: i fili elementari delle funi sono di acciaio lucido. Essi vengono protetti pertanto da lubrificanti specifici. Se necessario possono anche essere ulteriormente protetti da zincatura a caldo, solitamente in tre versioni: A, AB, B secondo quanto riportato nella normativa UNI EN 10244-2:2009.
INGRASSATURA: tutte le funi d'acciaio devono essere ingrassate di tanto in tanto secondo quanto verrà stabilito da un addetto competente. In alcuni casi può risultare necessario pulire la fune prima di applicare il lubrificante, affinchè sia efficace. Il grasso della fune deve essere compatibile con il grasso originale applicato dal fabbricante e deve avere caratteristiche penetranti. Se il tipo di ingrassaggio della fune non è specificato nel manuale della macchina, l'utilizzatore deve cercare informazioni dal fornitore o dal fabbricante della fune.
LA MAUTENZIONE DELLA FUNE DEVE ESSERE GESTITA IN RELAZIONE AL TIPO DI FUNE, ALLA FREQUENZA D'USO E ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI.
ISPEZIONE VISIVA GIORNALIERA: Almeno la sezione di fune operativa in quel particolare giorno deve essere osservata con l'obiettivo di scoprire qualsiasi deterioramento generale o danno meccanico. Questo deve includere i punti di attacco della fune alla macchina. Inoltre la fune dovrebbe essere controllata per assicurarsi che alloggi correttamente sul tamburo e sulle pulegge e che non si sia spostata dalla sua posizione normale operativa.
ISPEZIONE PERIODICA: Le ispezioni periodiche devono essere eseguite da un addetto competente, il quale dovrà stabilire se la fune può rimanere in servizio in sicurezza e dopo quanto tempo deve essere sottoposta alla prossima ispezione periodica oppure se deve essere necessario sostituirla immediatamente o entro uno specifico lasso di tempo.

PRINCIPALI CRITERI DI ROTTURA E SCARTO (UNI ISO 4309:2011)

ROTTURA DEI FILI: è la più frequente causa di scarto delle funi. La normativa sopra citata sancisce il numero massimo di rotture nei fili esterni oltre il quale la fune deve essere sostituita. Il numero di rotture di fili deve essere contato nel punto della fune in cui è presente la maggiore concentrazione di rotture. La lunghezza dell'areada considerare per il controllo può essere 6d oppure 30d ("d"=diametro nominale della fune). La fune deve essere scartata quando il numero di fili rotti contati nella porzione considerata sia maggiore o uguale a quello stabilito dalla tabella sulla normativa UNI ISO 4309:2011 al punto 6.2.4 (prospetto3) e al punto 6.2.5 (prospetto 4).
ROTTURA DEI TREFOLI: Nel caso in cui si verifichi una rottura dei trefoli, la fune deve essere scartata immediatamente.
RIDUZIONE DEL DIAMETRO DELLA FUNE (USURA INTERNA): Quando il diametro effettivo della fune si riduce del 15% rispetto al diametro nominal a causa dell'usura interna, la fune deve essere scartata. Se si verifica un' evidente diminuzione localizzata del diametro, come quella causata dalla rottura dell'anima, la stessa deve essere scartata.
Le funi con una sezione metallica molto elevata hanno un diametro effettivo più stabile.
ABRASIONE (USURA ESTERNA): Nel caso in cui si verifichi un decremento del diametro della fune del 10% rispetto al suo diametro nominale a causa dell'abrasione superficiale, la fune deve essere scartata immediatamente.
DEFORMAZIONE DELLA FUNE: Una distorsione visibile della fune rispetto alla sua forma normale è classificata come deformazione. Generalmente si risolve in una distribuzione non uniforme dello sforzo nella fune nell'area della deformazione, che spesso si rileva localizzata. Ogni fune considerata in condizioni pericolose deve essere scartata immediatamente. Le principali cause di deformazione sono: ONDULAZIONE: se in una parte diritta di fune, che non corre mai su una puleggia o viene avvolta su un tamburo, la differenza tra la tangente della spirale e il lato inferiore della spirale è 1/3d o maggiore o se in una parte di fune, che corre su una puleggia o viene avvolta su un tamburo, la differenza fra la tangente della spirale e il lato inferiore della spirale è 1/10 o maggiore la fune deve essere scartata. INFIASCATURA: consiste in un allungamento dei trefoli esterni con conseguente rigonfiamento a fiasco che si manifesta in un punto ben definito della fune che deve essere scartata immediatamente oppure, posto che la parte restante di fune sia utilizzabile, deve essere rimossa la parte deformata. FUORIUSCITA O DISTORSIONE DELL'ANIMA O DEL TREFOLO: è una particolare deformazione ad infiascatura, la fune deve essere scartata o eliminata la parte deformata posto che la restante lunghezza di fune sia utilizzabile. FUORIUSCITA DEI FILI AD ASOLA: generalmente i fili fuoriescono in gruppi sul lato opposto della fune rispetto a quello in contatto con la gola della puleggia, la fune deve essere scartata immediatamente. INCREMENTO LOCALIZZATO DEL DIAMETRO: se il diametro della fune ad anima metallica aumenta del5% od oltre, oppure per le funi con anima tessile del 10% od oltre, è necessario ricercarne la ragione e prendere in considerazione lo scarto. PARTI APPIATTITE: è probabile che i segmenti di fune appiattiti che corrono su una puleggia si deteriorino più velocemente e presentino fili rotti. In questi casi, ma a seconda dell'appiattimento, si può prendere in considerazione lo scarto. COCCA O ASOLA SCHIACCIATA: queste funi devono essere scartate immediatamente. PIEGATURA NELLA FUNE: è probabile che le parti di fune con una grave piegatura che corrono su una puleggia si deteriorino più velocemente e presentino fili rotti. In questo caso la fune deve essere scartata. DANNEGGIAMENTO DOVUTO A CALORE O AD ARCO ELETTRICO: si presenta nelle funi che generalmente lavorano a temperatura ambiente ma che sono state soggette ad effetti termici eccezionalmente alti, in questo caso la fune deve essere scartata immediatamente.

ULTERIORI INFORMAZIONI SI POSSONO TROVARE ALL'INTERNO DELLA NORMATIVA UNI ISO 4309:2011

www.aliotogroup.com

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' EN 10204 2.1

DECLARATION OF CONFORMITY ACC.TO EN 10204 2.1

Alioto Group srl dichiara che le informazioni riporate di seguito sono conformi al certificato originale

Alioto Group srl declares that the information stated below is in conformity with the original factory test certificate

Cliente: / **Customer:**	FAGIOLI SPA VIA FERRARIS 13 42049 SANT'ILARIO D'ENZA RE IT	**Destinazione** / **Ship to**	VIA FERRARIS 13 42049 SANT'ILARIO D'ENZA ITALIA
Rif. Cliente / **Ref. Customer**	ODA N. PUR/RE 2015/00861 DEL 23-12-2015 23/12/2015	**Rif. DDT** / **Bill of Delivery**	BC 2016 109 13/01/2016
Certificato n: / **Certificate n.:**	2015/OC. 5727.0010.002 13/01/2016		

CARATTERISTICHE GENERALI/GENERAL SPECIFICATION

Articolo: / **Item:** FUNE ACCIAIO 216 AM FORMING ZN. RES.220 DX Ø 30

Carico di rottura minimo (2160 N/mm2) kN **Minimum breaking load (2160 N/mm2) kN**	812	**Carico di rottura minimo (220 kgf/mm2) kgf** **Minimum breaking load (220 kgf/mm2) kgf**	82720
Numero di fili **Number of wires**	265	**Diametro nominale della fune (mm)** **Nominal rope diameter (mm)**	30
Diametro fili esterni (mm) **Outer wires diameter (mm)**	1,77	**Costruzione fune** **Rope construction**	6x K36+IWRC
Tipo di anima **Type of core**	IWRC	**Senso di avvolgimento** **Type of lay**	RHOL
Tipologia di finitura **Type of external surface**	GALV	**Lunghezza Effettiva di Impiego (mt)** **Effective Length (mt)**	250
Marcatura di tracciabilita' **Traceability Remark**	OC15.5727.010.2	**Quantità** **Quantity**	1

Note / **Note** PIOMB.REDANCIA PIENA AD UN LATO

Dichiarazione di Conformità
Con la presente certificazione di conformità si dichiara che il prodotto fornito è in accordo alle norme del D.Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE. Qualunque modifica, cambiamento e/o variazione di questo accessorio non discussa con il produttore rende invalido questo certificato.

Declaration of Conformity
This Conformity Certificate declares that certified product is according to D.Lgs 17/2010 dated 27/01/2010 relatively to the Directive Machine 2006/42/CE. The present certification will become invalid in case of variations not agreed with the manufacturer.
Product manufactured in extra CEE Country.

Rappresentante Legale
Carlo Alioto

www.aliotogroup.com

NORME DI USO E MANUTENZIONE

(ATTENZIONE: FORNIRE COPIA AGLI UTILIZZATORI)

Ogni lunghezza di fune segue l'applicazione delle norme di cui al D.Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine.
Qualsiasi modifica apportata ad un qualsivoglia componente non discussa con il produttore rende invalide sia le presenti norme di uso e manutenzione che il certificato di conformità.

LE SEGUENTI INFORMAZIONI DEVONO ESSERE SEGUITE ED APPLICATE SOLO SE NON SONO PRESENTI DIVERSE INDICAZIONI DI USO E MANUTENZIONE DEL COSTRUTTORE DELLA MACCHINA SULLA QUALE LE FUNI SONO IMPIEGATE.

FUNI D'ACCIAIO

Le funi d'acciaio più comuni sono costituite da un'anima centrale e da un certo numero di trefoli cordati ad elica intorno ad essa. L'anima può essere tessile o metallica: si dice tessile quando quando è costituita da fibre sintetiche o naturali; metallica quando è costituita da un trefolo (WSC) o da una fune metallica più semplice (IWRC).
Il trefolo è l'insieme di più fili d'acciaio disposti ad elica attorno ad uno centrale.
I dati salienti che caratterizzano le funi d'acciaio sono i seguenti: DIAMETRO, FORMAZIONE, SENSO DI AVVOLGIMENTO, CARICO DI ROTTURA MINIMO, SEZIONE METALLICA, MASSA METRICA, RIVESTIMENTO PROTETTIVO DEI FILI, INGRASSATURA.
DIAMETRO (Ø): è quello della circonferenza circoscritta alla sua sezione normale e viene espresso in millimetri (mm). Il diametro nominale della fune è la dimensione che serve ad individuarla. Il diametro apparente della fune è il diametro misurato a fune completamente scarica. Il diametro effettivo della fune è il diametro che si misura con le seguenti modalità: a) si sottopone la fune ad un carico pari al 5% del carico di rottura minimo; b) vengono effettuate due doppie misurazioni ad una distanza di almeno 1 metro una dall'altra e a 90° tra loro; c) la media aritmetica dei quattro valori ottenuti è il diametro effettivo. Le tolleranze ammesse sul diametro effettivo sono riportate nella tabella sulla normativa UNI EN 12385-4:2008 al punto 5.4.1(prospetto 3).
FORMAZIONE: Le funi a trefoli vengono indicate in successione con: a) numero dei trefoli; b) numero dei fili componenti ciascun trefolo (se la fune è compattata davanti a questo valore viene aggiunta la lettera "K"); c) composizione dell'anima. Per esempio la dicitura 6x K36+WC indica una fune compattata a 6 trefoli con 36 fili ciascuno e un'anima metallica; la dicitura 6x19+FC indica una fune con 6 trefoli ognuno con 19 fili e un'anima tessile.
SENSO DI AVVOLGIMENTO: osservando una fune a trefoli vediamo che sia i trefoli rispetto alla fune, sia i fili rispetto ai trefoli, descrivono delle eliche. Si definisce con la lettera "Z" una rotazione dell'elica verso destra, mentre con la lettera "S" una rotazione dell'elica verso sinistra. Per convenzione si indica prima la rotazione del filo e poi quella del trefolo. Nel caso in cui si abbiano lettere diverse, la fune si chiama "CROCIATA" nel verso della lettera maiuscola, mentre se le lettere sono uguali si chiama "PARALLELA". Pertanto: "sZ"=CROCIATA DESTRA (RHOL); "zS"=CROCIATA SINISTRA (LHOL); "zZ"=PARALLELA DESTRA (RHLL); "sS"=PARALLELA SINISTRA (LHLL).
CARICHI DI ROTTURA: a) carico di rottura nominale: è quello minimo garantito che viene indicato in tabella, che viene riportatato sull'attestato di conformità e che serve per il calcolo delle portate; carico di rottura effettivo: è il carico reale a cui si rompe effettivamente la fune (deve sempre essere superiore a quello nominale); carico somma: è un valore puramente teorico che si riferisce alla somma dei carichi di rottura dei singoli fili (non serve per calcolare la portata delle funi).
SEZIONE METALLICA: è la somma delle aree dei singoli fili misurate sulla sezione normale all'asse degli stessi.
MASSA METRICA: indicato come valore per metro, è un valore teorico riportato nelle tabelle delle funi e che serve per calcolare con buona approssimazione il peso totale di una certa quantità di fune espressa in metri.
RIVESTIMENTO PROTETTIVO DEI FILI: i fili elementari delle funi sono di acciaio lucido. Essi vengono protetti pertanto da lubrificanti specifici. Se necessario possono anche essere ulteriormente protetti da zincatura a caldo, solitamente in tre versioni: A, AB, B secondo quanto riportato nella normativa UNI EN 10244-2:2009.
INGRASSATURA: tutte le funi d'acciaio devono essere ingrassate di tanto in tanto secondo quanto verrà stabilito da un addetto competente. In alcuni casi può risultare necessario pulire la fune prima di applicare il lubrificante, affinchè sia efficace. Il grasso della fune deve essere compatibile con il grasso originale applicato dal fabbricante e deve avere caratteristiche penetranti. Se il tipo di ingrassaggio della fune non è specificato nel manuale della macchina, l'utilizzatore deve cercare informazioni dal fornitore o dal fabbricante della fune.
LA MAUTENZIONE DELLA FUNE DEVE ESSERE GESTITA IN RELAZIONE AL TIPO DI FUNE, ALLA FREQUENZA D'USO E ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI.
ISPEZIONE VISIVA GIORNALIERA: Almeno la sezione di fune operativa in quel particolare giorno deve essere osservata con l'obiettivo di scoprire qualsiasi deterioramento generale o danno meccanico. Questo deve includere i punti di attacco della fune alla macchina. Inoltre la fune dovrebbe essere controllata per assicurarsi che alloggi correttamente sul tamburo e sulle pulegge e che non si sia spostata dalla sua posizione normale operativa.
ISPEZIONE PERIODICA: Le ispezioni periodiche devono essere eseguite da un addetto competente, il quale dovrà stabilire se la fune può rimanere in servizio in sicurezza e dopo quanto tempo deve essere sottoposta alla prossima ispezione periodica oppure se deve essere necessario sostituirla immediatamente o entro uno specifico lasso di tempo.

PRINCIPALI CRITERI DI ROTTURA E SCARTO (UNI ISO 4309:2011)

ROTTURA DEI FILI: è la più frequente causa di scarto delle funi. La normativa sopra citata sancisce il numero massimo di rotture nei fili esterni oltre il quale la fune deve essere sostituita. Il numero di rotture di fili deve essere contato nel punto della fune in cui è presente la maggiore concentrazione di rotture. La lunghezza dell'areada considerare per il controllo può essere 6d oppure 30d ("d"=diametro nominale della fune). La fune deve essere scartata quando il numero di fili rotti contati nella porzione considerata sia maggiore o uguale a quello stabilito dalla tabella sulla normativa UNI ISO 4309:2011 al punto 6.2.4 (prospetto3) e al punto 6.2.5 (prospetto 4).
ROTTURA DEI TREFOLI: Nel caso in cui si verifichi una rottura dei trefoli, la fune deve essere scartata immediatamente.
RIDUZIONE DEL DIAMETRO DELLA FUNE (USURA INTERNA): Quando il diametro effettivo della fune si riduce del 15% rispetto al diametro nominal a causa dell'usura interna, la fune deve essere scartata. Se si verifica un' evidente diminuzione localizzata del diametro, come quella causata dalla rottura dell'anima, la stessa deve essere scartata.
Le funi con una sezione metallica molto elevata hanno un diametro effettivo più stabile.
ABRASIONE (USURA ESTERNA): Nel caso in cui si verifichi un decremento del diametro della fune del 10% rispetto al suo diametro nominale a causa dell'abrasione superficiale, la fune deve essere scartata immediatamente.
DEFORMAZIONE DELLA FUNE: Una distorsione visibile della fune rispetto alla sua forma normale è classificata come deformazione. Generalmente si risolve in una distribuzione non uniforme dello sforzo nella fune nell'area della deformazione, che spesso si rileva localizzata. Ogni fune considerata in condizioni pericolose deve essere scartata immediatamente. Le principali cause di deformazione sono: ONDULAZIONE: se in una parte diritta di fune, che non corre mai su una puleggia o viene avvolta su un tamburo, la differenza tra la tangente della spirale e il lato inferiore della spirale è 1/3d o maggiore o se in una parte di fune, che corre su una puleggia o viene avvolta su un tamburo, la differenza fra la tangente della spirale e il lato inferiore della spirale è 1/10 o maggiore la fune deve essere scartata. INFIASCATURA: consiste in un allungamento dei trefoli esterni con conseguente rigonfiamento a fiasco che si manifesta in un punto ben definito della fune che deve essere scartata immediatamente oppure, posto che la parte restante di fune sia utilizzabile, deve essere rimossa la parte deformata. FUORIUSCITA O DISTORSIONE DELL'ANIMA O DEL TREFOLO: è una particolare deformazione ad infiascatura, la fune deve essere scartata o eliminata la parte deformata posto che la restante lunghezza di fune sia utilizzabile. FUORIUSCITA DEI FILI AD ASOLA: generalmente i fili fuoriescono in gruppi sul lato opposto della fune rispetto a quello in contatto con la gola della puleggia, la fune deve essere scartata immediatamente. INCREMENTO LOCALIZZATO DEL DIAMETRO: se il diametro della fune ad anima metallica aumenta del5% od oltre, oppure per le funi con anima tessile del 10% od oltre, è necessario ricercarne la ragione e prendere in considerazione lo scarto. PARTI APPIATTITE: è probabile che i segmenti di fune appiattiti che corrono su una puleggia si deteriorino più velocemente e presentino fili rotti. In questi casi, ma a seconda dell'appiattimento, si può prendere in considerazione lo scarto. COCCA O ASOLA SCHIACCIATA: queste funi devono essere scartate immediatamente. PIEGATURA NELLA FUNE: è probabile che le parti di fune con una grave piegatura che corrono su una puleggia si deteriorino più velocemente e presentino fili rotti. In questo caso la fune deve essere scartata. DANNEGGIAMENTO DOVUTO A CALORE O AD ARCO ELETTRICO: si presenta nelle funi che generalmente lavorano a temperatura ambiente ma che sono state soggette ad effetti termici eccezionalmente alti, in questo caso la fune deve essere scartata immediatamente.

ULTERIORI INFORMAZIONI SI POSSONO TROVARE ALL'INTERNO DELLA NORMATIVA UNI ISO 4309:2011

www.aliotogroup.com

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' EN 10204 2.1

DECLARATION OF CONFORMITY ACC.TO EN 10204 2.1

Alioto Group srl dichiara che le informazioni riporate di seguito sono conformi al certificato originale

Alioto Group srl declares that the information stated below is in conformity with the original factory test certificate

Cliente:	FAGIOLI SPA	**Destinazione**	
Customer:	VIA FERRARIS 13 42049 SANT'ILARIO D'ENZA RE IT	**Ship to**	VIA FERRARIS 13 42049 SANT'ILARIO D'ENZA ITALIA

Rif. Cliente **Ref. Customer**	ODA N. PUR/RE 2015/00861 DEL 23-12-2015 23/12/2015	**Rif. DDT** **Bill of Delivery**	BC 2016 109 13/01/2016	**Certificato n:** **Certificate n.:**	2015/OC.5727.0010.003 13/01/2016

CARATTERISTICHE GENERALI/GENERAL SPECIFICATION

Articolo: / **Item:** FUNE ACCIAIO 216 AM FORMING ZN. RES.220 DX Ø 30

Carico di rottura minimo (2160 N/mm2) kN **Minimum breaking load (2160 N/mm2) kN**	812	**Carico di rottura minimo (220 kgf/mm2) kgf** **Minimum breaking load (220 kgf/mm2) kgf**	82720
Numero di fili **Number of wires**	265	**Diametro nominale della fune (mm)** **Nominal rope diameter (mm)**	30
Diametro fili esterni (mm) **Outer wires diameter (mm)**	1,77	**Costruzione fune** **Rope construction**	6x K36+IWRC
Tipo di anima **Type of core**	IWRC	**Senso di avvolgimento** **Type of lay**	RHOL
Tipologia di finitura **Type of external surface**	GALV	**Lunghezza Effettiva di Impiego (mt)** **Effective Length (mt)**	250
Marcatura di tracciabilita' **Traceability Remark**	OC15.5727.010.3	**Quantità** **Quantity**	1

Note / **Note** PIOMB.REDANCIA PIENA AD UN LATO

Dichiarazione di Conformità

Con la presente certificazione di conformità si dichiara che il prodotto fornito è in accordo alle norme del D.Lqs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE. Qualunque modifica, cambiamento e/o variazione di questo accessorio non discussa con il produttore rende invalido questo certificato.

Declaration of Conformity

This Conformity Certificate declares that certified product is according to D.Lqs 17/2010 dated 27/01/2010 relatively to the Directive Machine 2006/42/CE. The present certification will become invalid in case of variations not agreed with the manufacturer.
Product manufactured in extra CEE Country.

Rappresentante Legale
Carlo Alioto

www.aliotogroup.com

NORME DI USO E MANUTENZIONE

(ATTENZIONE: FORNIRE COPIA AGLI UTILIZZATORI)

Ogni lunghezza di fune segue l'applicazione delle norme di cui al D.Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine.
Qualsiasi modifica apportata ad un qualsivoglia componente non discussa con il produttore rende invalide sia le presenti norme di uso e manutenzione che il certificato di conformità.

LE SEGUENTI INFORMAZIONI DEVONO ESSERE SEGUITE ED APPLICATE SOLO SE NON SONO PRESENTI DIVERSE INDICAZIONI DI USO E MANUTENZIONE DEL COSTRUTTORE DELLA MACCHINA SULLA QUALE LE FUNI SONO IMPIEGATE.

FUNI D'ACCIAIO

Le funi d'acciaio più comuni sono costituite da un'anima centrale e da un certo numero di trefoli cordati ad elica intorno ad essa. L'anima può essere tessile o metallica: si dice tessile quando quando è costituita da fibre sintetiche o naturali; metallica quando è costituita da un trefolo (WSC) o da una fune metallica più semplice (IWRC).
Il trefolo è l'insieme di più fili d'acciaio disposti ad elica attorno ad uno centrale.
I dati salienti che caratterizzano le funi d'acciaio sono i seguenti: DIAMETRO, FORMAZIONE, SENSO DI AVVOLGIMENTO, CARICO DI ROTTURA MINIMO, SEZIONE METALLICA, MASSA METRICA, RIVESTIMENTO PROTETTIVO DEI FILI, INGRASSATURA.
DIAMETRO (Ø): è quello della circonferenza circoscritta alla sua sezione normale e viene espresso in millimetri (mm). Il diametro nominale della fune è la dimensione che serve ad individuarla. Il diametro apparente della fune è il diametro misurato a fune completamente scarica. Il diametro effettivo della fune è il diametro che si misura con le seguenti modalità: a) si sottopone la fune ad un carico pari al 5% del carico di rottura minimo; b) vengono effettuate due doppie misurazioni ad una distanza di almeno 1 metro una dall'altra e a 90° tra loro; c) la media aritmetica dei quattro valori ottenuti è il diametro effettivo. Le tolleranze ammesse sul diametro effettivo sono riportate nella tabella sulla normativa UNI EN 12385-4:2008 al punto 5.4.1(prospetto 3).
FORMAZIONE: Le funi a trefoli vengono indicate in successione con: a) numero dei trefoli; b) numero dei fili componenti ciascun trefolo (se la fune è compattata davanti a questo valore viene aggiunta la lettera "K"); c) composizione dell'anima. Per esempio la dicitura 6x K36+WC indica una fune compattata a 6 trefoli con 36 fili ciascuno e un'anima metallica; la dicitura 6x19+FC indica una fune con 6 trefoli ognuno con 19 fili e un'anima tessile.
SENSO DI AVVOLGIMENTO: osservando una fune a trefoli vediamo che sia i trefoli rispetto alla fune, sia i fili rispetto ai trefoli, descrivono delle eliche. Si definisce con la lettera "Z" una rotazione dell'elica verso destra, mentre con la lettera "S" una rotazione dell'elica verso sinistra. Per convenzione si indica prima la rotazione del filo e poi quella del trefolo. Nel caso in cui si abbiano lettere diverse, la fune si chiama "CROCIATA" nel verso della lettera maiuscola, mentre se le lettere sono uguali si chiama "PARALLELA". Pertanto: "sZ"=CROCIATA DESTRA (RHOL); "zS"=CROCIATA SINISTRA (LHOL); "zZ"=PARALLELA DESTRA (RHLL); "sS"=PARALLELA SINISTRA (LHLL).
CARICHI DI ROTTURA: a) carico di rottura nominale: è quello minimo garantito che viene indicato in tabella, che viene riportatato sull'attestato di conformità e che serve per il calcolo delle portate; carico di rottura effettivo: è il carico reale a cui si rompe effettivamente la fune (deve sempre essere superiore a quello nominale); carico somma: è un valore puramente teorico che si riferisce alla somma dei carichi di rottura dei singoli fili (non serve per calcolare la portata delle funi).
SEZIONE METALLICA: è la somma delle aree dei singoli fili misurate sulla sezione normale all'asse degli stessi.
MASSA METRICA: indicato come valore per metro, è un valore teorico riportato nelle tabelle delle funi e che serve per calcolare con buona approssimazione il peso totale di una certa quantità di fune espressa in metri.
RIVESTIMENTO PROTETTIVO DEI FILI: i fili elementari delle funi sono di acciaio lucido. Essi vengono protetti pertanto da lubrificanti specifici. Se necessario possono anche essere ulteriormente protetti da zincatura a caldo, solitamente in tre versioni: A, AB, B secondo quanto riportato nella normativa UNI EN 10244-2:2009.
INGRASSATURA: tutte le funi d'acciaio devono essere ingrassate di tanto in tanto secondo quanto verrà stabilito da un addetto competente. In alcuni casi può risultare necessario pulire la fune prima di applicare il lubrificante, affinchè sia efficace. Il grasso della fune deve essere compatibile con il grasso originale applicato dal fabbricante e deve avere caratteristiche penetranti. Se il tipo di ingrassaggio della fune non è specificato nel manuale della macchina, l'utilizzatore deve cercare informazioni dal fornitore o dal fabbricante della fune.
LA MAUTENZIONE DELLA FUNE DEVE ESSERE GESTITA IN RELAZIONE AL TIPO DI FUNE, ALLA FREQUENZA D'USO E ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI.
ISPEZIONE VISIVA GIORNALIERA: Almeno la sezione di fune operativa in quel particolare giorno deve essere osservata con l'obiettivo di scoprire qualsiasi deterioramento generale o danno meccanico. Questo deve includere i punti di attacco della fune alla macchina. Inoltre la fune dovrebbe essere controllata per assicurarsi che alloggi correttamente sul tamburo e sulle pulegge e che non si sia spostata dalla sua posizione normale operativa.
ISPEZIONE PERIODICA: Le ispezioni periodiche devono essere eseguite da un addetto competente, il quale dovrà stabilire se la fune può rimanere in servizio in sicurezza e dopo quanto tempo deve essere sottoposta alla prossima ispezione periodica oppure se deve essere necessario sostituirla immediatamente o entro uno specifico lasso di tempo.

PRINCIPALI CRITERI DI ROTTURA E SCARTO (UNI ISO 4309:2011)

ROTTURA DEI FILI: è la più frequente causa di scarto delle funi. La normativa sopra citata sancisce il numero massimo di rotture nei fili esterni oltre il quale la fune deve essere sostituita. Il numero di rotture di fili deve essere contato nel punto della fune in cui è presente la maggiore concentrazione di rotture. La lunghezza dell'areada considerare per il controllo può essere 6d oppure 30d ("d"=diametro nominale della fune). La fune deve essere scartata quando il numero di fili rotti contati nella porzione considerata sia maggiore o uguale a quello stabilito dalla tabella sulla normativa UNI ISO 4309:2011 al punto 6.2.4 (prospetto3) e al punto 6.2.5 (prospetto 4).
ROTTURA DEI TREFOLI: Nel caso in cui si verifichi una rottura dei trefoli, la fune deve essere scartata immediatamente.
RIDUZIONE DEL DIAMETRO DELLA FUNE (USURA INTERNA): Quando il diametro effettivo della fune si riduce del 15% rispetto al diametro nominal a causa dell'usura interna, la fune deve essere scartata. Se si verifica un' evidente diminuzione localizzata del diametro, come quella causata dalla rottura dell'anima, la stessa deve essere scartata.
Le funi con una sezione metallica molto elevata hanno un diametro effettivo più stabile.
ABRASIONE (USURA ESTERNA): Nel caso in cui si verifichi un decremento del diametro della fune del 10% rispetto al suo diametro nominale a causa dell'abrasione superficiale, la fune deve essere scartata immediatamente.
DEFORMAZIONE DELLA FUNE: Una distorsione visibile della fune rispetto alla sua forma normale è classificata come deformazione. Generalmente si risolve in una distribuzione non uniforme dello sforzo nella fune nell'area della deformazione, che spesso si rileva localizzata. Ogni fune considerata in condizioni pericolose deve essere scartata immediatamente. Le principali cause di deformazione sono: ONDULAZIONE: se in una parte diritta di fune, che non corre mai su una puleggia o viene avvolta su un tamburo, la differenza tra la tangente della spirale e il lato inferiore della spirale è 1/3d o maggiore o se in una parte di fune, che corre su una puleggia o viene avvolta su un tamburo, la differenza fra la tangente della spirale e il lato inferiore della spirale è 1/10 o maggiore la fune deve essere scartata. INFIASCATURA: consiste in un allungamento dei trefoli esterni con conseguente rigonfiamento a fiasco che si manifesta in un punto ben definito della fune che deve essere scartata immediatamente oppure, posto che la parte restante di fune sia utilizzabile, deve essere rimossa la parte deformata. FUORIUSCITA O DISTORSIONE DELL'ANIMA O DEL TREFOLO: è una particolare deformazione ad infiascatura, la fune deve essere scartata o eliminata la parte deformata posto che la restante lunghezza di fune sia utilizzabile. FUORIUSCITA DEI FILI AD ASOLA: generalmente i fili fuoriescono in gruppi sul lato opposto della fune rispetto a quello in contatto con la gola della puleggia, la fune deve essere scartata immediatamente. INCREMENTO LOCALIZZATO DEL DIAMETRO: se il diametro della fune ad anima metallica aumenta del5% od oltre, oppure per le funi con anima tessile del 10% od oltre, è necessario ricercarne la ragione e prendere in considerazione lo scarto. PARTI APPIATTITE: è probabile che i segmenti di fune appiattiti che corrono su una puleggia si deteriorino più velocemente e presentino fili rotti. In questi casi, ma a seconda dell'appiattimento, si può prendere in considerazione lo scarto. COCCA O ASOLA SCHIACCIATA: queste funi devono essere scartate immediatamente. PIEGATURA NELLA FUNE: è probabile che le parti di fune con una grave piegatura che corrono su una puleggia si deteriorino più velocemente e presentino fili rotti. In questo caso la fune deve essere scartata. DANNEGGIAMENTO DOVUTO A CALORE O AD ARCO ELETTRICO: si presenta nelle funi che generalmente lavorano a temperatura ambiente ma che sono state soggette ad effetti termici eccezionalmente alti, in questo caso la fune deve essere scartata immediatamente.

ULTERIORI INFORMAZIONI SI POSSONO TROVARE ALL'INTERNO DELLA NORMATIVA UNI ISO 4309:2011

www.aliotogroup.com

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' EN 10204 2.1

DECLARATION OF CONFORMITY ACC.TO EN 10204 2.1

Alioto Group srl dichiara che le informazioni riporate di seguito sono conformi al certificato originale

Alioto Group srl declares that the information stated below is in conformity with the original factory test certificate

Cliente:	FAGIOLI SPA	**Destinazione**	
Customer:	VIA FERRARIS 13 42049 SANT'ILARIO D'ENZA RE IT	**Ship to**	VIA FERRARIS 13 42049 SANT'ILARIO D'ENZA ITALIA

Rif. Cliente **Ref. Customer**	ODA N. PUR/RE 2015/00861 DEL 23-12-2015 23/12/2015	**Rif. DDT** **Bill of Delivery**	BC 2016 109 13/01/2016	**Certificato n:** **Certificate n.:**	2015/OC.5727.0010.004 13/01/2016

CARATTERISTICHE GENERALI/GENERAL SPECIFICATION

Articolo: FUNE ACCIAIO 216 AM FORMING ZN. RES.220 DX Ø 30
Item:

Carico di rottura minimo (2160 N/mm2) kN **Minimum breaking load (2160 N/mm2) kN**	812	**Carico di rottura minimo (220 kgf/mm2) kgf** **Minimum breaking load (220 kgf/mm2) kgf**	82720
Numero di fili **Number of wires**	265	**Diametro nominale della fune (mm)** **Nominal rope diameter (mm)**	30
Diametro fili esterni (mm) **Outer wires diameter (mm)**	1,77	**Costruzione fune** **Rope construction**	6x K36+IWRC
Tipo di anima **Type of core**	IWRC	**Senso di avvolgimento** **Type of lay**	RHOL
Tipologia di finitura **Type of external surface**	GALV	**Lunghezza Effettiva di Impiego (mt)** **Effective Length (mt)**	250
Marcatura di tracciabilita' **Traceability Remark**	OC15.5727.010.4	**Quantità** **Quantity**	1

Note PIOMB.REDANCIA PIENA AD UN LATO

Note

Dichiarazione di Conformità
Con la presente certificazione di conformità si dichiara che il prodotto fornito è in accordo alle norme del D.Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE. Qualunque modifica, cambiamento e/o variazione di questo accessorio non discussa con il produttore rende invalido questo certificato.

Declaration of Conformity
This Conformity Certificate declares that certified product is according to D.Lgs 17/2010 dated 27/01/2010 relatively to the Directive Machine 2006/42/CE. The present certification will become invalid in case of variations not agreed with the manufacturer.
Product manufactured in extra CEE Country.

Rappresentante Legale
Carlo Alioto

www.aliotogroup.com

NORME DI USO E MANUTENZIONE

(ATTENZIONE: FORNIRE COPIA AGLI UTILIZZATORI)

Ogni lunghezza di fune segue l'applicazione delle norme di cui al D.Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine.
Qualsiasi modifica apportata ad un qualsivoglia componente non discussa con il produttore rende invalide sia le presenti norme di uso e manutenzione che il certificato di conformità.

LE SEGUENTI INFORMAZIONI DEVONO ESSERE SEGUITE ED APPLICATE SOLO SE NON SONO PRESENTI DIVERSE INDICAZIONI DI USO E MANUTENZIONE DEL COSTRUTTORE DELLA MACCHINA SULLA QUALE LE FUNI SONO IMPIEGATE.

FUNI D'ACCIAIO

Le funi d'acciaio più comuni sono costituite da un'anima centrale e da un certo numero di trefoli cordati ad elica intorno ad essa. L'anima può essere tessile o metallica: si dice tessile quando quando è costituita da fibre sintetiche o naturali; metallica quando è costituita da un trefolo (WSC) o da una fune metallica più semplice (IWRC).
Il trefolo è l'insieme di più fili d'acciaio disposti ad elica attorno ad uno centrale.
I dati salienti che caratterizzano le funi d'acciaio sono i seguenti: DIAMETRO, FORMAZIONE, SENSO DI AVVOLGIMENTO, CARICO DI ROTTURA MINIMO, SEZIONE METALLICA, MASSA METRICA, RIVESTIMENTO PROTETTIVO DEI FILI, INGRASSATURA.

DIAMETRO (Ø): è quello della circonferenza circoscritta alla sua sezione normale e viene espresso in millimetri (mm). Il diametro nominale della fune è la dimensione che serve ad individuarla. Il diametro apparente della fune è il diametro misurato a fune completamente scarica. Il diametro effettivo della fune è il diametro che si misura con le seguenti modalità: a) si sottopone la fune ad un carico pari al 5% del carico di rottura minimo; b) vengono effettuate due doppie misurazioni ad una distanza di almeno 1 metro una dall'altra e a 90° tra loro; c) la media aritmetica dei quattro valori ottenuti è il diametro effettivo. Le tolleranze ammesse sul diametro effettivo sono riportate nella tabella sulla normativa UNI EN 12385-4:2008 al punto 5.4.1(prospetto 3).

FORMAZIONE: Le funi a trefoli vengono indicate in successione con: a) numero dei trefoli; b) numero dei fili componenti ciascun trefolo (se la fune è compattata davanti a questo valore viene aggiunta la lettera "K"); c) composizione dell'anima. Per esempio la dicitura 6x K36+WC indica una fune compattata a 6 trefoli con 36 fili ciascuno e un'anima metallica; la dicitura 6x19+FC indica una fune con 6 trefoli ognuno con 19 fili e un'anima tessile.

SENSO DI AVVOLGIMENTO: osservando una fune a trefoli vediamo che sia i trefoli rispetto alla fune, sia i fili rispetto ai trefoli, descrivono delle eliche. Si definisce con la lettera "Z" una rotazione dell'elica verso destra, mentre con la lettera "S" una rotazione dell'elica verso sinistra. Per convenzione si indica prima la rotazione del filo e poi quella del trefolo. Nel caso in cui si abbiano lettere diverse, la fune si chiama "CROCIATA" nel verso della lettera maiuscola, mentre se le lettere sono uguali si chiama "PARALLELA". Pertanto: "sZ"=CROCIATA DESTRA (RHOL); "zS"=CROCIATA SINISTRA (LHOL); "zZ"=PARALLELA DESTRA (RHLL); "sS"=PARALLELA SINISTRA (LHLL).

CARICHI DI ROTTURA: a) carico di rottura nominale: è quello minimo garantito che viene indicato in tabella, che viene riportatato sull'attestato di conformità e che serve per il calcolo delle portate; carico di rottura effettivo: è il carico reale a cui si rompe effettivamente la fune (deve sempre essere superiore a quello nominale); carico somma: è un valore puramente teorico che si riferisce alla somma dei carichi di rottura dei singoli fili (non serve per calcolare la portata delle funi).

SEZIONE METALLICA: è la somma delle aree dei singoli fili misurate sulla sezione normale all'asse degli stessi.

MASSA METRICA: indicato come valore per metro, è un valore teorico riportato nelle tabelle delle funi e che serve per calcolare con buona approssimazione il peso totale di una certa quantità di fune espressa in metri.

RIVESTIMENTO PROTETTIVO DEI FILI: i fili elementari delle funi sono di acciaio lucido. Essi vengono protetti pertanto da lubrificanti specifici. Se necessario possono anche essere ulteriormente protetti da zincatura a caldo, solitamente in tre versioni: A, AB, B secondo quanto riportato nella normativa UNI EN 10244-2:2009.

INGRASSATURA: tutte le funi d'acciaio devono essere ingrassate di tanto in tanto secondo quanto verrà stabilito da un addetto competente. In alcuni casi può risultare necessario pulire la fune prima di applicare il lubrificante, affinchè sia efficace. Il grasso della fune deve essere compatibile con il grasso originale applicato dal fabbricante e deve avere caratteristiche penetranti. Se il tipo di ingrassaggio della fune non è specificato nel manuale della macchina, l'utilizzatore deve cercare informazioni dal fornitore o dal fabbricante della fune.

LA MAUTENZIONE DELLA FUNE DEVE ESSERE GESTITA IN RELAZIONE AL TIPO DI FUNE, ALLA FREQUENZA D'USO E ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI.

ISPEZIONE VISIVA GIORNALIERA: Almeno la sezione di fune operativa in quel particolare giorno deve essere osservata con l'obiettivo di scoprire qualsiasi deterioramento generale o danno meccanico. Questo deve includere i punti di attacco della fune alla macchina. Inoltre la fune dovrebbe essere controllata per assicurarsi che alloggi correttamente sul tamburo e sulle pulegge e che non si sia spostata dalla sua posizione normale operativa.

ISPEZIONE PERIODICA: Le ispezioni periodiche devono essere eseguite da un addetto competente, il quale dovrà stabilire se la fune può rimanere in servizio in sicurezza e dopo quanto tempo deve essere sottoposta alla prossima ispezione periodica oppure se deve essere necessario sostituirla immediatamente o entro uno specifico lasso di tempo.

PRINCIPALI CRITERI DI ROTTURA E SCARTO (UNI ISO 4309:2011)

ROTTURA DEI FILI: è la più frequente causa di scarto delle funi. La normativa sopra citata sancisce il numero massimo di rotture nei fili esterni oltre il quale la fune deve essere sostituita. Il numero di rotture di fili deve essere contato nel punto della fune in cui è presente la maggiore concentrazione di rotture. La lunghezza dell'areada considerare per il controllo può essere 6d oppure 30d ("d"=diametro nominale della fune). La fune deve essere scartata quando il numero di fili rotti contati nella porzione considerata sia maggiore o uguale a quello stabilito dalla tabella sulla normativa UNI ISO 4309:2011 al punto 6.2.4 (prospetto3) e al punto 6.2.5 (prospetto 4).

ROTTURA DEI TREFOLI: Nel caso in cui si verifichi una rottura dei trefoli, la fune deve essere scartata immediatamente.

RIDUZIONE DEL DIAMETRO DELLA FUNE (USURA INTERNA): Quando il diametro effettivo della fune si riduce del 15% rispetto al diametro nominal a causa dell'usura interna, la fune deve essere scartata. Se si verifica un' evidente diminuzione localizzata del diametro, come quella causata dalla rottura dell'anima, la stessa deve essere scartata.
Le funi con una sezione metallica molto elevata hanno un diametro effettivo più stabile.

ABRASIONE (USURA ESTERNA): Nel caso in cui si verifichi un decremento del diametro della fune del 10% rispetto al suo diametro nominale a causa dell'abrasione superficiale, la fune deve essere scartata immediatamente.

DEFORMAZIONE DELLA FUNE: Una distorsione visibile della fune rispetto alla sua forma normale è classificata come deformazione. Generalmente si risolve in una distribuzione non uniforme dello sforzo nella fune nell'area della deformazione, che spesso si rileva localizzata. Ogni fune considerata in condizioni pericolose deve essere scartata immediatamente. Le principali cause di deformazione sono: ONDULAZIONE: se in una parte diritta di fune, che non corre mai su una puleggia o viene avvolta su un tamburo, la differenza tra la tangente della spirale e il lato inferiore della spirale è 1/3d o maggiore o se in una parte di fune, che corre su una puleggia o viene avvolta su un tamburo, la differenza fra la tangente della spirale e il lato inferiore della spirale è 1/10 o maggiore la fune deve essere scartata. INFIASCATURA: consiste in un allungamento dei trefoli esterni con conseguente rigonfiamento a fiasco che si manifesta in un punto ben definito della fune che deve essere scartata immediatamente oppure, posto che la parte restante di fune sia utilizzabile, deve essere rimossa la parte deformata. FUORIUSCITA O DISTORSIONE DELL'ANIMA O DEL TREFOLO: è una particolare deformazione ad infiascatura, la fune deve essere scartata o eliminata la parte deformata posto che la restante lunghezza di fune sia utilizzabile. FUORIUSCITA DEI FILI AD ASOLA: generalmente i fili fuoriescono in gruppi sul lato opposto della fune rispetto a quello in contatto con la gola della puleggia, la fune deve essere scartata immediatamente. INCREMENTO LOCALIZZATO DEL DIAMETRO: se il diametro della fune ad anima metallica aumenta del5% od oltre, oppure per le funi con anima tessile del 10% od oltre, è necessario ricercarne la ragione e prendere in considerazione lo scarto. PARTI APPIATTITE: è probabile che i segmenti di fune appiattiti che corrono su una puleggia si deteriorino più velocemente e presentino fili rotti. In questi casi, ma a seconda dell'appiattimento, si può prendere in considerazione lo scarto. COCCA O ASOLA SCHIACCIATA: queste funi devono essere scartate immediatamente. PIEGATURA NELLA FUNE: è probabile che le parti di fune con una grave piegatura che corrono su una puleggia si deteriorino più velocemente e presentino fili rotti. In questo caso la fune deve essere scartata. DANNEGGIAMENTO DOVUTO A CALORE O AD ARCO ELETTRICO: si presenta nelle funi che generalmente lavorano a temperatura ambiente ma che sono state soggette ad effetti termici eccezionalmente alti, in questo caso la fune deve essere scartata immediatamente.

ULTERIORI INFORMAZIONI SI POSSONO TROVARE ALL'INTERNO DELLA NORMATIVA UNI ISO 4309:2011

C.M.T. S.r.l.

web: www.cmtwinches.com
e-mail: cmtwinches@tin.it
ITALY
Phone & FAX: 0039-0733-224089

Inspection Form (procedure n°P46.50.IF)

JOB N°	5245 - P.O. PUR/RE 2015 / 00760 - 17/11/2015
CUSTOMER	FAGIOLI SPA
REPORT N°	B.28/01/2016

Functional inspection - Summary Chart - Electric Winches

	Speed variation test	Functionalities	Dynamic load test	Band brake holding	Negative brake holding	Abnormal noise / temperature check	Approved
Winch Serial Number							
245.1	ok	ok	24 T	35 T	24 T	ok	ok
245.2	ok	ok	24 T	35 T	24 T	ok	ok
245.3	ok	ok	24 T	35 T	24 T	ok	ok
245.4	ok	ok	24 T	35 T	24 T	ok	ok

Note:

FILE 16AM01 50
RINA — Witnessed ☒ Reviewed ☐
Date 28/01/16 — The Surveyor

Date of inspection: 28 / 01 / 16

Inspector in charge:

C.M.T. s.r.l.
Via Tambroni scn
62010 MONTELUPONE (MC)
Cod. Fisc. - Part.IVA 01516000447

C.M.T. S.r.l.

web: www.cmtwinches.com
e-mail: cmtwinches@tin.it
ITALY
Phone & FAX: 0039-0733-224089

Inspection Form (procedure n°P46.50.IF)

JOB N°	5245 - P.O. PUR/RE 2015 / 00760 - 17/11/2015
CUSTOMER	FAGIOLI SPA
REPORT N°	B.28/01/2016

Visual inspection - Summary Chart - Electric Winches

	Label inspection	Compliance if Dimensions	Compliance of painting	Compliance of electric connections	Greasing inspection	Absence of Defects	Approved
Winch Serial Number							
245.1	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
245.2	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
245.3	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
245.4	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok

Note:

FILE RINA 50
RINA — Witnessed / Reviewed
Date 28/01/16 — The Surveyor

Date of inspection: 28/01/16

Inspector in charge: C.M.T. s.r.l.
Via Tambroni scn
62010 MONTELUPONE (MC)
Cod. Fisc. – Part.IVA 01516060447

Client:

ROSETTI

Job:

CROSSWIND

Title:

APPENDIX G - Load-out and Stand-by Mooring Analyses

1	15-07-25	Accepted for contruction (AFC)	A.Balzarotti	F.Ceroni	C.Antonellini
0	30-06-25	Issued for Approval	TECON	FC	CA
REV	**DATE**	**DESCRIPTION**	**PREP.**	**CHK.**	**APPROV.**

TABLE OF CONTENTS

1. GENERAL 3
2. REFERENCE CODE AND DOCUMENTS 4
2.1 CODES 4
2.2 REFERENCE DOCUMENTS 4
2.3 SOFTWARE 4
3. CONCLUSIONS 5
3.1 PRACTICAL GUIDANCE 5
4. MOORING ANALYSIS 6
4.1 ENVIRONMENTAL DATA 8
4.2 QUAY ARRANGEMENT 8
4.3 WINDAGE AREAS 10
5. MOORING ANALYSIS RESULTS INTACT 12
5.1 LOADOUT MOORING – ALL WIND DIRECTIONS 12
5.2 LONG TERM (POST-LOADOUT) MOORING – ALL WIND DIRECTIONS 15
6. MOORING ANALYSIS RESULTS – SINGLE LINE FAILURE 19
6.1 LOADOUT MOORING – SINGLE LINE FAILURE 19

1. GENERAL

This report presents the results of the mooring analyses of barge Vervece carried out for TP and BLPH for the following situation at RM fabrication yard:

- Operation mooring configuration (e.g. during loadouts)
- Alongside post load-out mooring configuration (e.g. barge fully loaded during seafastening welding and completion activities)

The mooring arrangement drawings are presented in Appendix to Loadout manual.

2. REFERENCE CODE AND DOCUMENTS

2.1 Codes

/1/. DNVGL-ST-N001 Marine operations and marine warranty, 2023
/2/. IMO (2008). IS code – international code on intact stability. Part A. London, UK: IMO resolution MSC.267 (85)(89)
/3/. IMO (2009). SOLAS – International convenction for the safety of life at sea. Chapter II-1. Part B-1.

2.2 Reference documents

/4/. 110B22-MT-DD-507-00	yard fenders
/5/. ROS	Mooring rope datasheet
/6/. 123A90-FDL-MT-DD-00405	Loadout mooring analysis
/7/. 123A90-FDL-MT-DD-00406	Long term mooring arrangement

2.2.1 Barge documents

/8/. Vervece	Stability booklet

2.3 Software

/9/. OPTIMOOR by tension Technology, version 6.2.8

3. CONCLUSIONS

The table below presents the omnidirectional windspeed capacity based on the most critical wind heading for all the considered configurations.

- Loadout mooring: the stern-to quay mooring configuration can withstand a wind speed of 14.9 m/s with barge draft at quay elevation.

- Alongside post load outs mooring: it complies with the 10-years return period maximum average wind speed with barge in sail away condition.

Omnidirectional wind speed	Load out mooring	Post load out mooring
Intact condition	29 knots	44 knots

Table 3-1: Omnidirectional max wind speed for the mooring configurations

3.1 Practical Guidance

The mooring arrangement (lines, winches, bollards) will be continuously monitored by the mooring operators and adjusted if required.

Favorable weather conditions are required for load out operation, the wind speed limit is set to 10m/s based on SPMT stability, bollards and lines capacity.

4. MOORING ANALYSIS

The calculation models are based on mooring plan and vessel characteristics, considering the wind area of the loaded vessel.

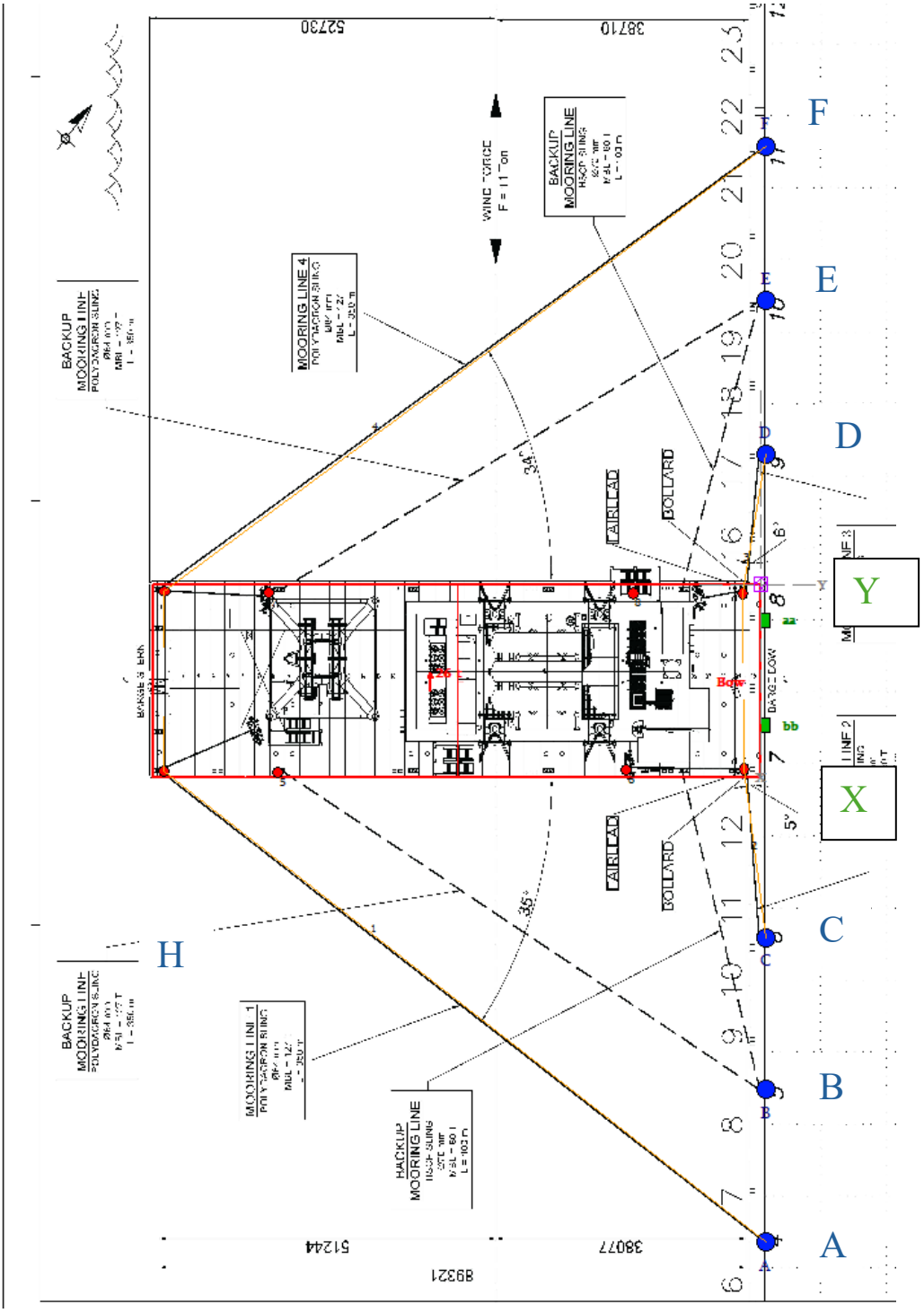


Figure 4-1: OPTIMOOR model – loadout

Berth Data for PBY loadout

(file L:\COMMESSE\ROS\1835\04-CALCOLI\OPTIMOOR\0_loadout\PBY-loadout.bth)
Units in m & tonnes
Solid Pier Shields Wind
Solid Pier Shields Waves

Left to Right of Screen Site Plan Points:	90°
Width of Channel (for Current):	500
Quay Height (Fixed) above Datum:	1.8
Dredged Depth below Datum:	7.0
Permissible Surge Excursion Fwd/Aft: ±	1.00
Permissible Sway Excursion Port/Stbd: ±	1.00
Permissible Vertical Movement: ±	0.50
Recess (Y-Dist from Origin to Quayside):	0.0
Wind Speed Specified at Height:	10.0
Current Specified at Depth:	mean

Hook/ Bollard	X-Dist to Origin	Dist to Fender Line	Ht above Pier	Allowable Load
A	93.2	0.7	0.1	50
B	71.6	0.7	0.1	50
C	50.0	0.7	0.1	50
D	-18.5	0.7	0.1	50
E	-40.2	0.7	0.1	50
F	-62.2	0.7	0.1	50

Fender	X-Dist to Origin	Y-Dist	Ht above Datum	Width Along Side	Face Contact Area (m²)
aa	5.0		1.0	2.0	3.0
bb	20.0		1.0	2.0	3.0

Fender Load-Compression Data
aa 100 tonnes
0.01 m

bb 100 tonnes
0.01 m

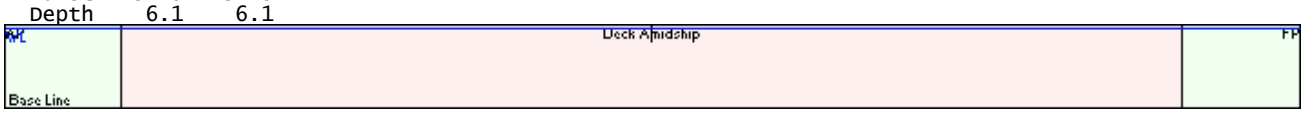
Vessel Data for VERVECE

(file L:\COMMESSE\ROS\1835\04-CALCOLI\OPTIMOOR\0_loadout\vervece.vsl)
Units in m, mm, & tonnes
Longitudinal datum at Midship

LBP:	91.4
Breadth:	27.4
Depth:	6.1
End-on projected windage area:	790 above deck level
Side projected windage area:	340 above deck level
Longitudinal Centroid:	-2.0 fwd midship
Fendering possible from:	0.410 LBP aft of midship
to:	0.410 LBP fwd of midship
Current drag data based on:	OPTIMOOR (Generic Data)
Wind drag data based on:	Pontoon

Flatside Contour

X-dist	-37.5	37.5
Depth	6.1	6.1



Line No.	Fair-Lead X	Fair-Lead Y	Ht on Deck	Dist to Winch	Brake Limit	Pre-Tension	Line Size-Type-BL	Tail Segment-1 Lgth-Size-Type-BL
1	-44.2	-12.8	0.2	8.0	35	20	76 PE 127	
2	43.0	-12.8	0.2	10.0	35	20	76 PE 80	
3	43.0	12.8	0.2	10.0	35	20	76 PE 80	
4	-44.2	12.8	0.2	8.0	35	20	76 PE 127	
5	-28.0	-12.9	0.2	0.0		20	76 PE 127	
6	25.5	-12.5	0.2	0.0		20	76 PE 80	
7	-28.0	12.5	0.2	0.0		20	60 PE 127	
8	25.5	12.5	0.2	0.0		20	60 PE 80	

Codes for Types of Line:
PE: PolyEster (new)

4.1 Environmental Data

4.1.1 Operational conditions

The wind limit set for the loadout operation is 10 m/s; to cover uncertainties in both monitoring and wind speed an alpha factor of 0.67 is applied, resulting in a design wind speed of 14.9 m/s, omnidirectional.

The sheltered location is in a dead-end waterway, hence no current loads are expected and applied. The same applies for wave loads and swell.

4.1.2 Post loadout conditions

The minimum wind speed is the 10-years maximum average of 22.6 m/s omnidirectional.

The sheltered location is in a dead-end waterway, hence no current loads are expected and applied. The same applies for wave loads and swell.

4.2 Quay Arrangement

Description of the mooring system is given in section 14 of Loadout manual main text.

4.2.1 Bollards

Bollards capacity, SWL = 50 t (ref Attachment F)

4.2.2 Winches

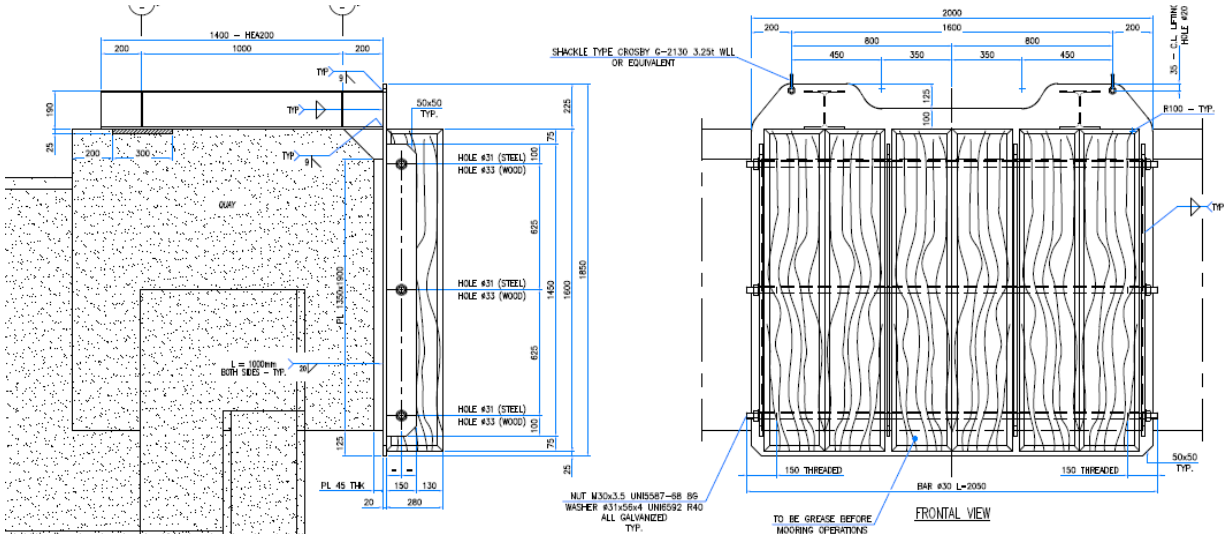
Winches pull capacity, SWL = 24 t
Winches brake capacity, SWL = 35 t

4.2.3 Mooring lines

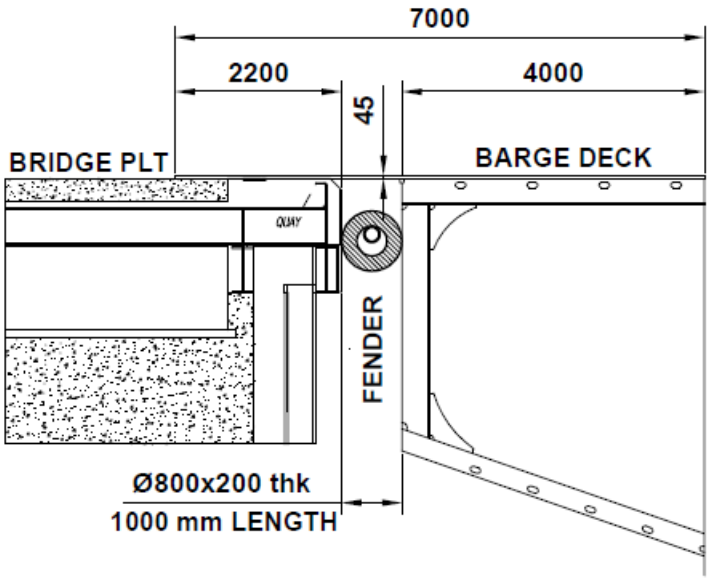
Item	Material	Diameter [mm]	Length [m]	Mass [kg / 100m]	MBL [mton]
Mooring lines	polydacron	76.0	350.0	400.0	127

4.2.4 Fenders

The maximum compression is assumed with a reaction force of 100 t compression for the rigid fenders used during loadout.



While the quay fenders are Hollow cylindric fenders 800x400 L = 1000 mm.
The employed fenders are 1000 mm long and they are composed by an internal steel pipe supporting hard rubber pipe with an external diameter of 800 mm and a thickness equal to 200 mm, these fenders are linked to the capping beam by means of steel chain passing through the internal steel pipe.
The following picture shows a typical section of the fenders employed for loadout operation:



The maximum compression is assumed at 50% with a reaction force of 360 kN compression.

4.3 Windage areas

The exposed windage areas are composed by cargoes and vessel. Optimoor automatically calulates the vessel area, while cargo windage areas are inputed.

Cargo exposed areas are defined in section 8.2 of LO manual, and here after summarized:

Lateral area

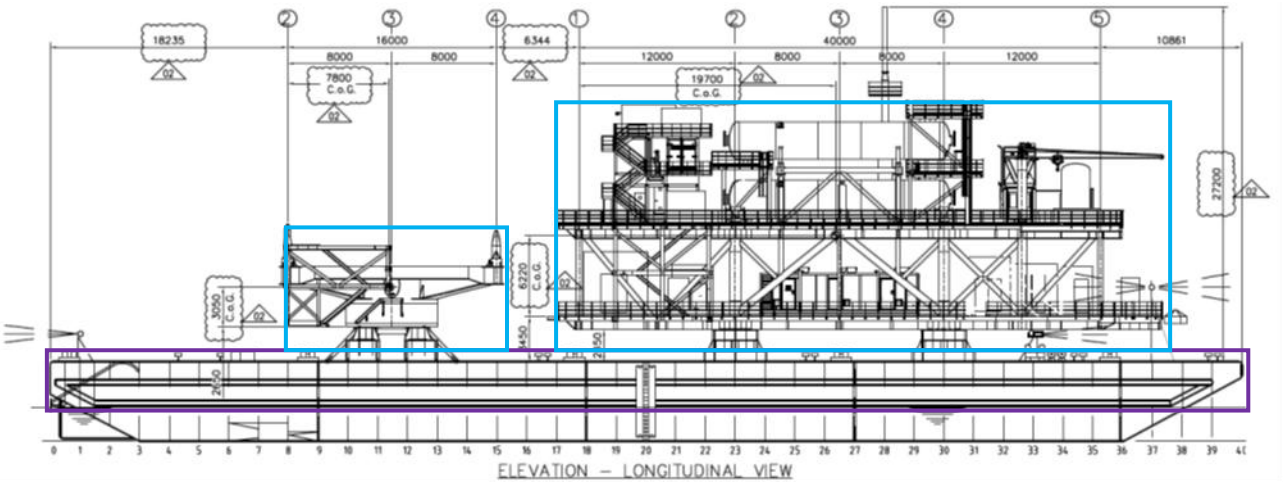


Figure 4-2: Windage lateral area

The following list summarizes the main data relevant to Exposed Areas shown above:

- Cargo Barge (Violet): Exposed area equal to 190 m2 (considering Low Tide Condition) with a Center of Exposed Area located at midship;
- TP, Topside & Grillages (Blue): BLPH Exposed Area equal to 650 m2 with a Center of Exposed Area located at 30.9 m from Barge bow, TP Exposed Area equal to 140 m2 with a Center of Exposed Area located at 66.4m from Barge bow, CF covered by the above numbers.

Total side windage area = 190+790 m2

Front area

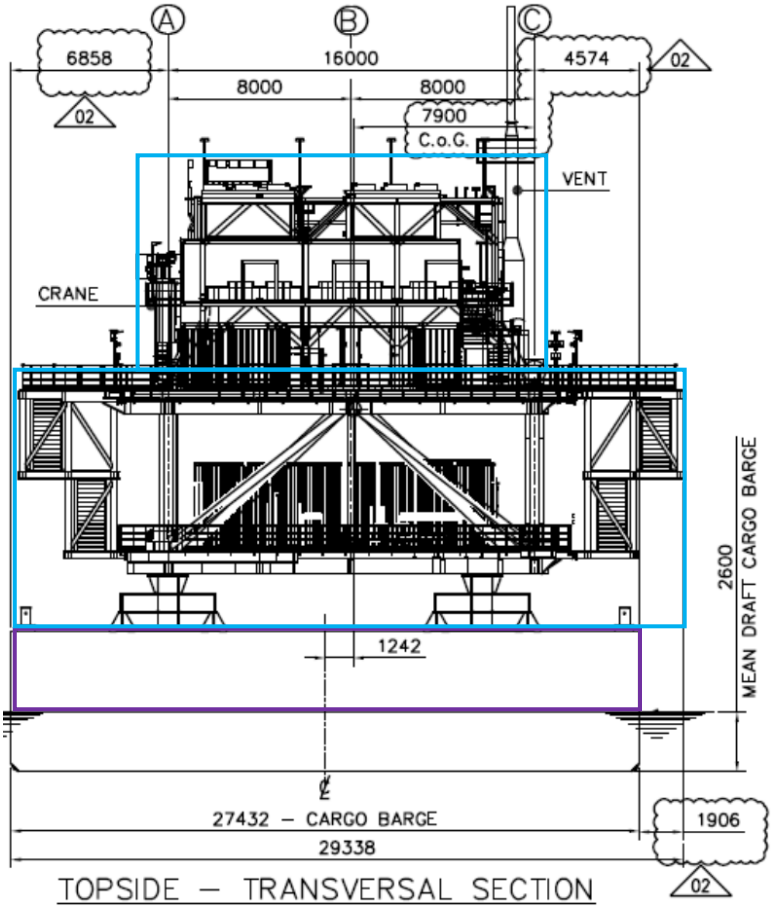


Figure 4-3: Windage front area

The following list summarizes the main data relevant to Exposed Areas considered for this condition:

- Cargo barge (Violet): Exposed area equal to 80 m2 (considering towing ballast arrangement) with a Center of Exposed Area located on Barge Centre Line;
- Topside (Blue): Exposed Area equal to 340 m2 with a Center of Exposed Area located on Barge Centre Line;

Total front windage area = 80+340 m2

5. MOORING ANALYSIS RESULTS INTACT

Mooring analyses are performed following the WSD approach, hence the Safety factos used for:

- Bollards: SF = 2.0 intact, SF = 1.5 damaged
- Lines: SF = 3.0 intact, SF = 2.0 damaged

5.1 Loadout mooring – All wind directions

The wind rose given in fig.5-3 shows the maximum allowable wind speed per heading to stay within the SWL of the bollards on the quay as those are the limiting factors for the mooring spread. Directions refer to berth X-axis.

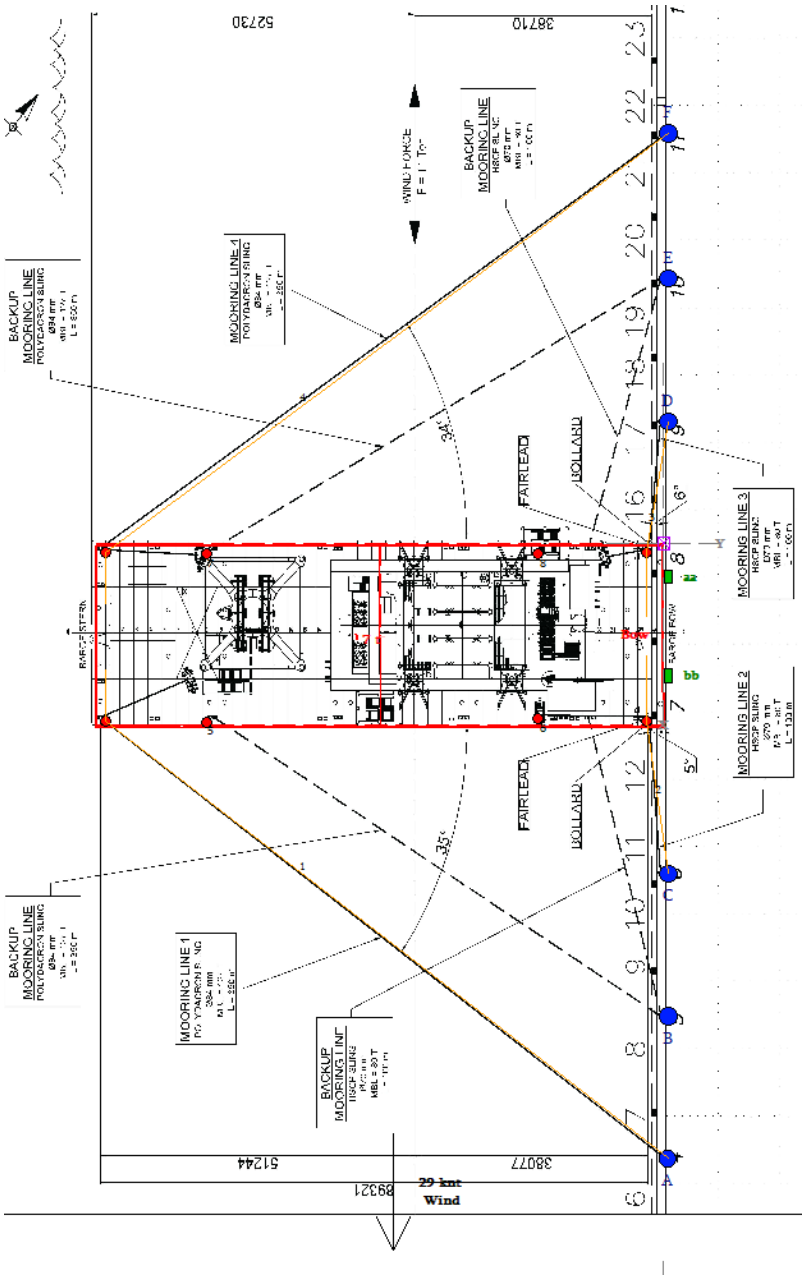


Figure 5-1: OPTIMOOR layout

Static Mooring Response for VERVECE at PBY loadout

Units in m & tonnes (file L:\COMMESSE\ROS\1783\04-CALCOLI\10-OPTIMOOR\0_loadout\LO.opt)
Remarks: MOORING ARRANGEMENT LOADOUT OPS. IN PBY YARD - RAVENNA
Intact

Static Analysis for Time: 0700 02 Aug 2025
Water Level: 0.00 above Datum
Draft: 4.3
Trim: 0.0
Bottom Clearance: 2.7

Deck Level at Target: 0.0 above pier
Wind Speed: 29 knots
Wind Direction: All° True (solid pier shields wind)

Fwd Offset of Vessel Target: 0.0 from Berth Target
Total End-On Windage Area: 839
Total Side Windage Area: 505

	Longitudinal	Transverse	Yaw Moment/LBP
Target Moves(min and max):	0.0 fwd 0.0 aft	0.4 inw -0.3 out	0.0° port 0.0° stbd	0.0 up 0.0 up

Line to Bollard	Pull -in	Tot.Line Length	In-Line ±Motion	Winch Slippage	Worst Directn	Line Tension	Percent Strength
1-A	17.8	103.4		1.1	180°	35.0	28%
2-C	4.8	29.0			175°	26.5	33%
3-D	4.3	25.4			0°	26.4	33%
4-F	17.6	101.9		1.3	0°	35.0	28%

Fender	Thrust	Compression	Pressure	Contact Area
aa	53	0.00	17.6	100%
bb	62	0.01	20.7	100%

Hook/ Bollard	X-Force	Y-Force	Other X-Load	Other Y-Load	Total Horiz Force	Direction in Plan	Uplift
A	-28.2	-20.8			35.0	-126°	
C	-3.7	-26.2			26.5	-172°	0.1
D	-4.5	26.0			26.4	-10°	0.1
F	-28.8	20.1			35.0	-55°	

Approximate natural periods
Surge: 3.9 Sway: 68 secs

Figure 5-2: OPTIMOOR results

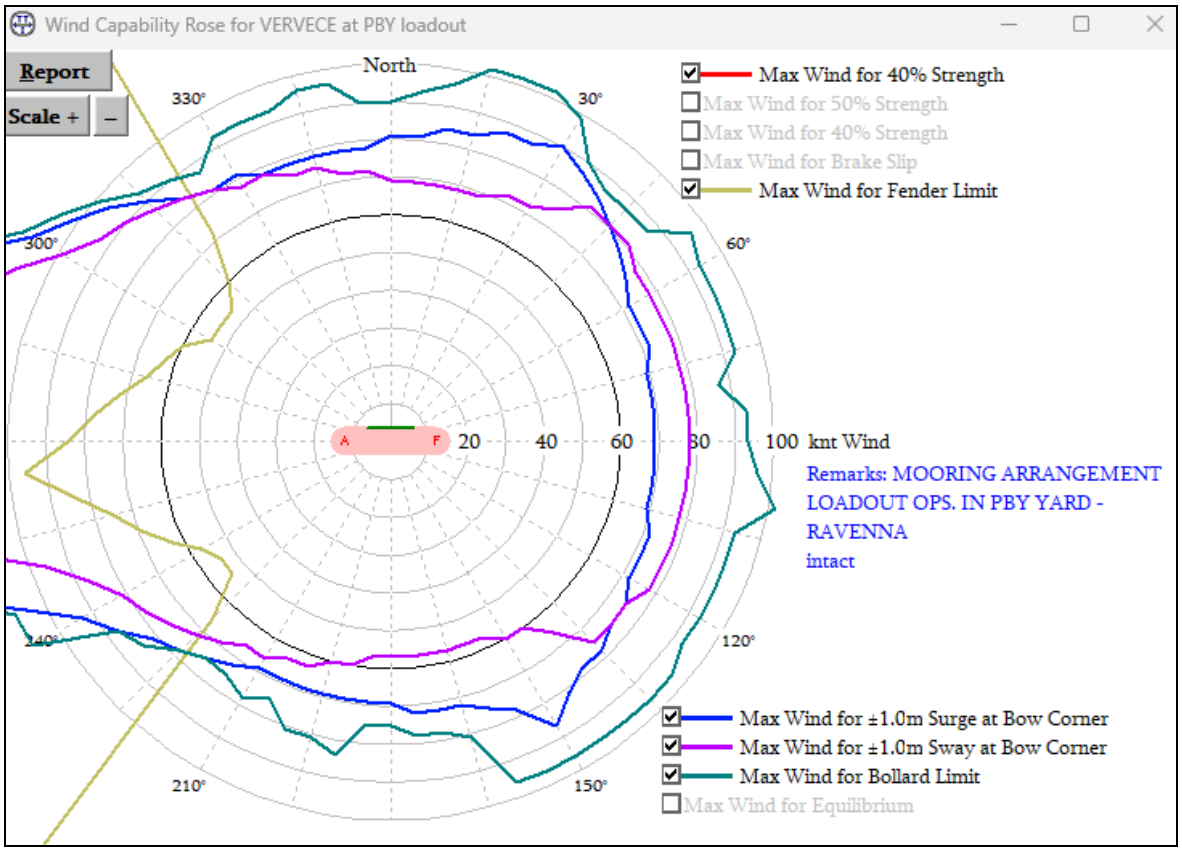


Figure 5-3: wind rose loadout – max allowable wind speed per heading

5.1.1 Summary Table

Maximum Fender compression = 62 t < 100 t	UC = 0.62
Maximum Line Tension = 35 t < 127 / 3 = 42.3	UC = 0.82
Maximum Bollard force = 35 t < 50 t (allowable)	UC = 0.70

5.2 Long term (post-loadout) mooring – All wind directions

The wind rose given in fig. 5-5 shows the maximum allowable wind speed per heading to stay within the SWL of the bollards on the quay as those are the limiting factors for the mooring spread.

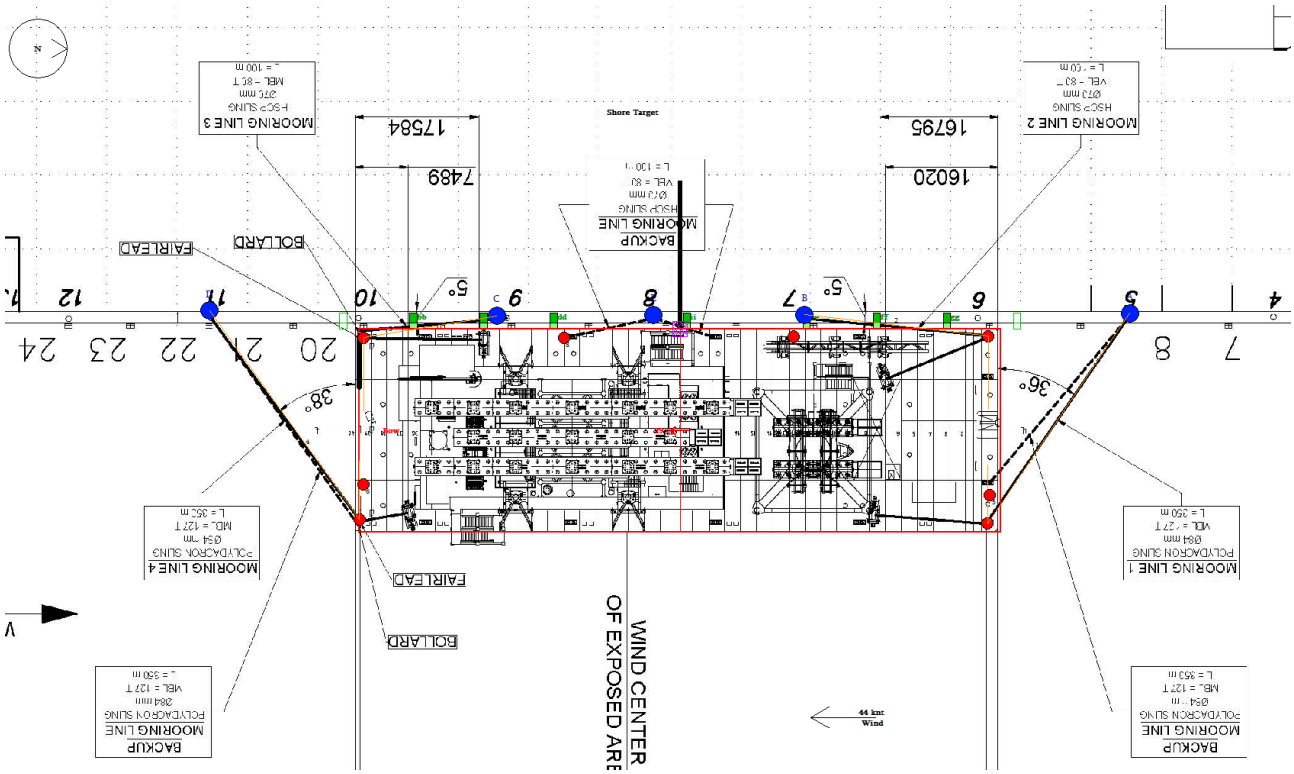


Figure 5-4: OPTIMOOR layout

Berth Data for PBY long-term

(file L:\COMMESSE\ROS\1835\04-CALCOLI\OPTIMOOR\1_long-term\PBY-longterm.bth)
Units in m & tonnes
Solid Pier Shields Wind
Solid Pier Shields Waves

Left to Right of Screen Site Plan Points:	0°
Width of Channel (for Current):	500
Pier Height (Fixed) above Datum:	1.8
Dredged Depth below Datum:	7.0
Permissible Surge Excursion Fwd/Aft: ±	1.00
Permissible Sway Excursion Port/Stbd: ±	1.00
Permissible Vertical Movement: ±	0.50
Dist of Berth Target to Right of Origin:	0.0
Wind Speed Specified at Height:	10.0
Current Specified at Depth:	mean

Hook/ Bollard	X-Dist to Origin	Dist to Fender Line	Ht above Pier	Allowable Load
A	64.1	2.0	0.1	50
B	17.7	2.0	0.1	50
C	-26.1	2.0	0.1	50
D	-67.0	2.0	0.1	50
E	-3.8	2.0	0.1	50

Fender	X-Dist to Origin	Ht above Datum	Width Along Side	Face Contact Area (m²)
aa	-48.0	0.0	1.0	
bb	-38.0	0.0	1.0	
cc	-28.0	0.0	1.0	
dd	-18.0	0.0	1.0	
ee	18.0	0.0	1.0	
ff	28.0	0.0	1.0	
gg	38.0	0.0	1.0	
hh	48.0	0.0	1.0	
ii	1.0	0.0	1.0	

Fender Load-Compression Data

aa	150	360	tonnes
	0.17	0.40	m
bb	150	360	tonnes
	0.17	0.40	m
cc	150	360	tonnes
	0.17	0.40	m
dd	150	360	tonnes
	0.17	0.40	m
ee	150	360	tonnes
	0.17	0.40	m
ff	150	360	tonnes
	0.17	0.40	m
gg	150	360	tonnes
	0.17	0.40	m
hh	150	360	tonnes
	0.17	0.40	m
ii	150	360	tonnes
	0.17	0.40	m

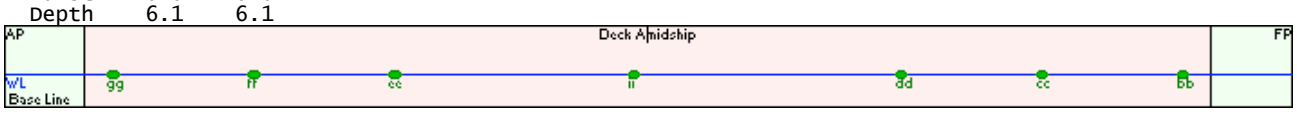
Vessel Data for VERVECE

(file L:\COMMESSE\ROS\1783\04-CALCOLI\10-OPTIMOOR\1_long-term\vervece.vsl)
Units in m, mm, & tonnes
Longitudinal datum at Midship

LBP:	91.4
Breadth:	27.4
Depth:	6.1
Target:	45.7 fwd from midship and 0.0 above deck at side
End-on projected windage area:	790 above deck level
Side projected windage area:	340 above deck level
Longitudinal Centroid:	-2.0 fwd midship
Fendering possible from:	0.438 LBP aft of midship
to:	0.438 LBP fwd of midship
Current drag data based on:	OPTIMOOR (Generic Data)
Wind drag data based on:	Pontoon

Flatside Contour

X-dist	-40.0	40.0
Depth	6.1	6.1



Line No.	Fair-Lead X	Fair-Lead Y	Ht on Deck	Dist to Winch	Brake Limit	Pre-Tension	Line Size-Type-BL	Tail Segment-1 Lgth-Size-Type-BL
1	-43.8	-12.5	0.2	8.0	35	20	76 PE 127	
2	-43.9	12.5	0.2	10.0	35	20	76 PE 80	
3	45.1	12.5	0.2	10.0	35	20	76 PE 80	
4	45.7	-12.5	0.2	8.0	35	20	76 PE 127	
5	-44.1	-8.0	0.2	0.0		20	76 PE 127	
6	45.1	-8.0	0.2	0.0		20	76 PE 80	
7	-16.2	12.5	0.2	0.0		20	60 PE 127	
8	16.6	12.5	0.2	0.0		20	60 PE 80	

Codes for Types of Line:
PE: PolyEster (new)

Static Mooring Response for VERVECE at PBY long-term

Units in m & tonnes (file L:\COMMESSE\ROS\1783\04-CALCOLI\10-OPTIMOOR\1_long-term\LT.opt)
Remarks: MOORING ARRANGEMENT LONG TERM IN PBY YARD - RAVENNA
draft @ SA

Static Analysis for Time: 0700 04 Aug 2025
Water Level: 0.00 above Datum
Draft: 2.5
Trim: 0.0
Bottom Clearance: 4.5

Deck Level at Target: 1.8 above pier
Wind Speed: 44 knots
Wind Direction: All° True (solid pier shields wind)

Fwd Offset of Vessel Target: 45.7 from Berth Target
Total End-On Windage Area: 889
Total Side Windage Area: 669

	Longitudinal	Transverse	Yaw Moment/LBP
Target Moves(min and max):	1.4 fwd	0.0 inw	0.0° port 0.0 up
	-1.2 aft	0.0 inw	0.0° stbd 0.0 up

Line to Bollard	Pull -in	Tot.Line Length	In-Line ±Motion	Winch Slippage	Worst Directn	Line Tension	Percent Strength
1-A	4.6	38.2			340°	26.7	21%
2-B	4.8	31.6			180°	29.9	37%
3-C	3.7	25.6			20°	32.1	40%
4-D	4.7	38.7			180°	26.0	20%

Fender	Thrust	Compression	Pressure	Contact Area
bb	10	0.01		
cc	10	0.01		
dd	9	0.01		
ee	9	0.01		
ff	10	0.01		
gg	10	0.01		
ii	9	0.01		

Hook/ Bollard	X- Force	Y- Force	Other X-Load	Other Y-Load	Total Horiz Force	Direction in Plan	Uplift
A	-16.2	21.1			26.6	-38°	1.4
B	29.6	3.4			29.8	83°	2.1
C	-31.6	4.9			32.0	-81°	3.0
D	16.3	20.3			26.0	39°	1.4

Approximate natural periods
Surge: 35 Sway: 5.9 secs

Figure 5-5: OPTIMOOR results

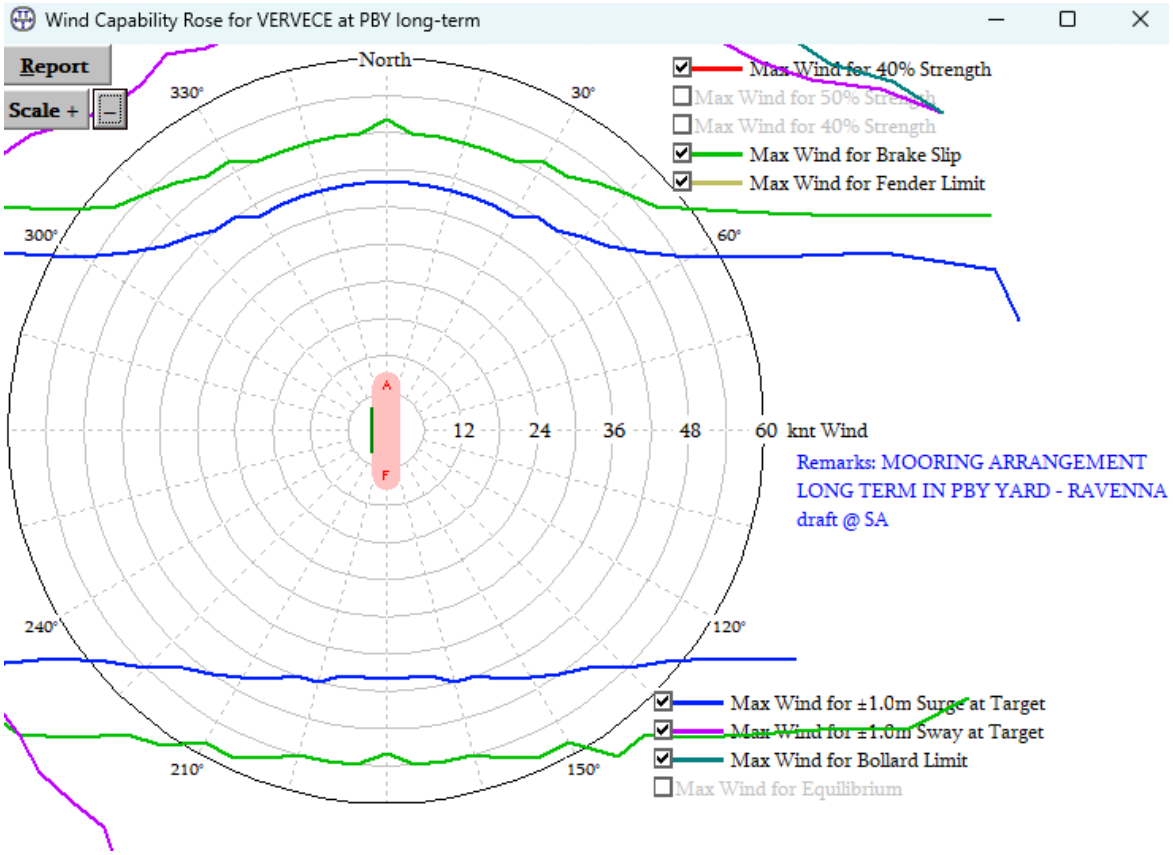


Figure 5-6: wind rose POST-loadout – max allowable wind speed per heading

5.2.1 Summary Table

Maximum Fender compression = 10 t < 360 kN/9.81 UC = 0.27

Maximum Line Tension = 32.1 t < 127 / 3 = 42.3 UC = 0.75

Maximum Bollard force = 32.1 t < 50 t (allowable) UC = 0.64

6. MOORING ANALYSIS RESULTS – SINGLE LINE FAILURE

Mooring analyses are performed following the WSD approach, hence the Safety factos used for:

- Bollards: SF = 2.0 intact, SF = 1.5 damaged
- Lines: SF = 3.0 intact, SF = 2.0 damaged

6.1 Loadout mooring – Single line failure

6.1.1 Failure line 1

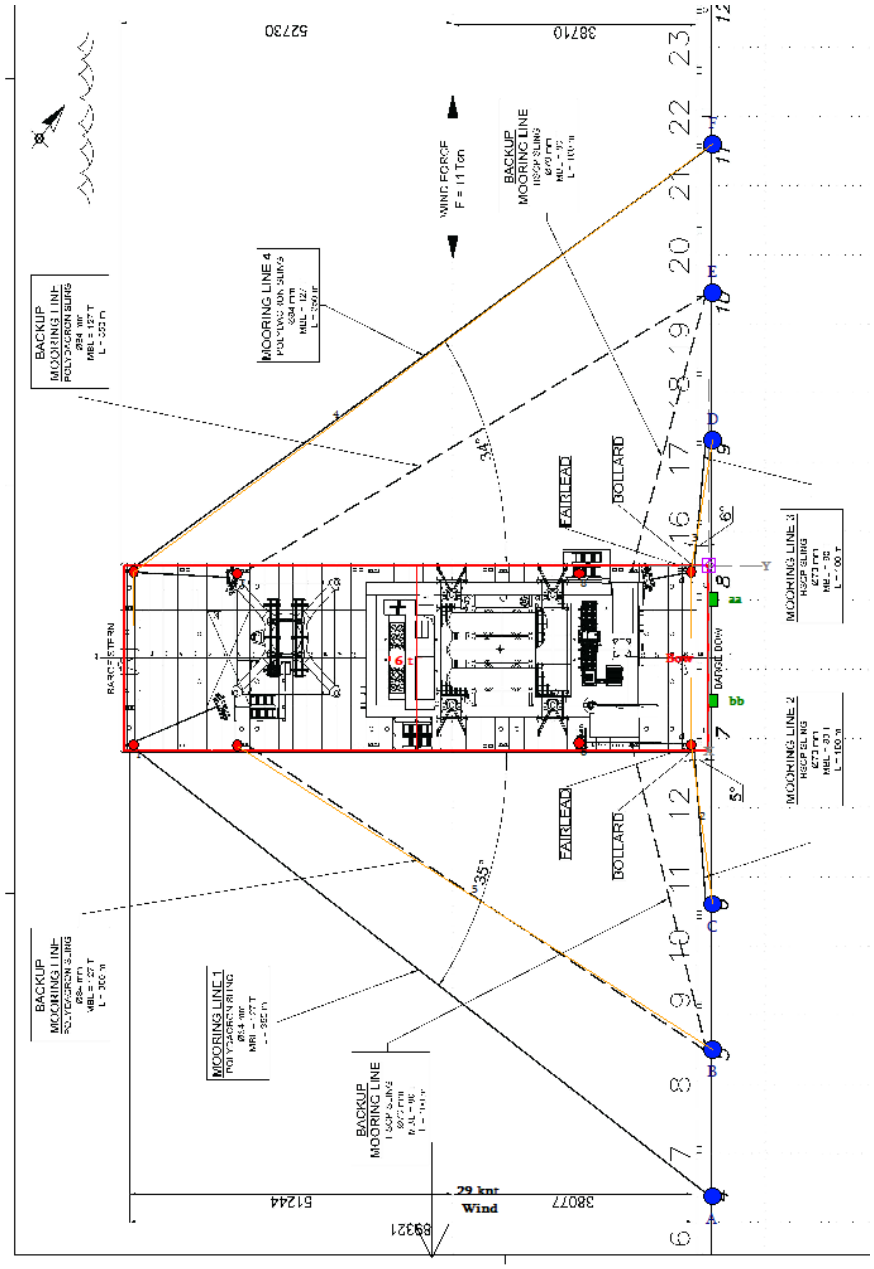


Figure 6-1: OPTIMOOR layout – damaged STB - STERN

Static Mooring Response for VERVECE at PBY loadout

Units in m & tonnes (file L:\COMMESSE\ROS\1783\04-CALCOLI\10-OPTIMOOR\0_loadout\LO-D1.opt)
Remarks: MOORING ARRANGEMENT LOADOUT OPS. IN PBY YARD - RAVENNA
damaged line 1

Static Analysis for Time: 0700 02 Aug 2025
Water Level: 0.00 above Datum
Draft: 4.3
Trim: 0.0
Bottom Clearance: 2.7

Deck Level at Target: 0.0 above pier
Wind Speed: 29 knots
Wind Direction: All° True (solid pier shields wind)

Fwd Offset of Vessel Target: 0.0 from Berth Target
Total End-On Windage Area: 839
Total Side Windage Area: 505

	Longitudinal	Transverse	Yaw Moment/LBP
Target Moves(min and max):	0.0 fwd	0.1 inw	0.0° stbd	0.0 up
	0.0 fwd	-0.5 out	-0.4° stbd	0.0 up

Line to Bollard	Pull -in	Tot.Line Length	In-Line ±Motion	Winch Slippage	Worst Directn	Line Tension	Percent Strength
2-C	5.0	28.8			170°	26.6	33%
3-D	4.0	25.7			0°	24.6	31%
4-F	17.5	102.0		1.1	355°	35.0	28%
5-B	12.5	74.5			190°	39.8	31%

Fender	Thrust	Compression	Pressure	Contact Area
aa	77	0.00	25.6	100%
bb	33	0.00	11.1	100%

Hook/ Bollard	X- Force	Y- Force	Other X-Load	Other Y-Load	Total Horiz Force	Direction in Plan	Uplift
B	-34.3	-20.3			39.8	-121°	
C	-4.3	-26.3			26.6	-171°	0.1
D	-4.1	24.3			24.6	-10°	0.1
F	-28.7	20.3			35.0	-55°	

Approximate natural periods
Surge: 3.9 Sway: 67 secs

Figure 6-2: OPTIMOOR results - damaged STB - STERN

Summary Table

Maximum Fender compression = 77 t < 100 t UC = 0.77

Maximum Line Tension = 40 t < 127 / 2 = 63.5 UC = 0.63

Maximum Bollard force = 40 t < 50 t (allowable) UC = 0.80

6.1.2 Failure line 4

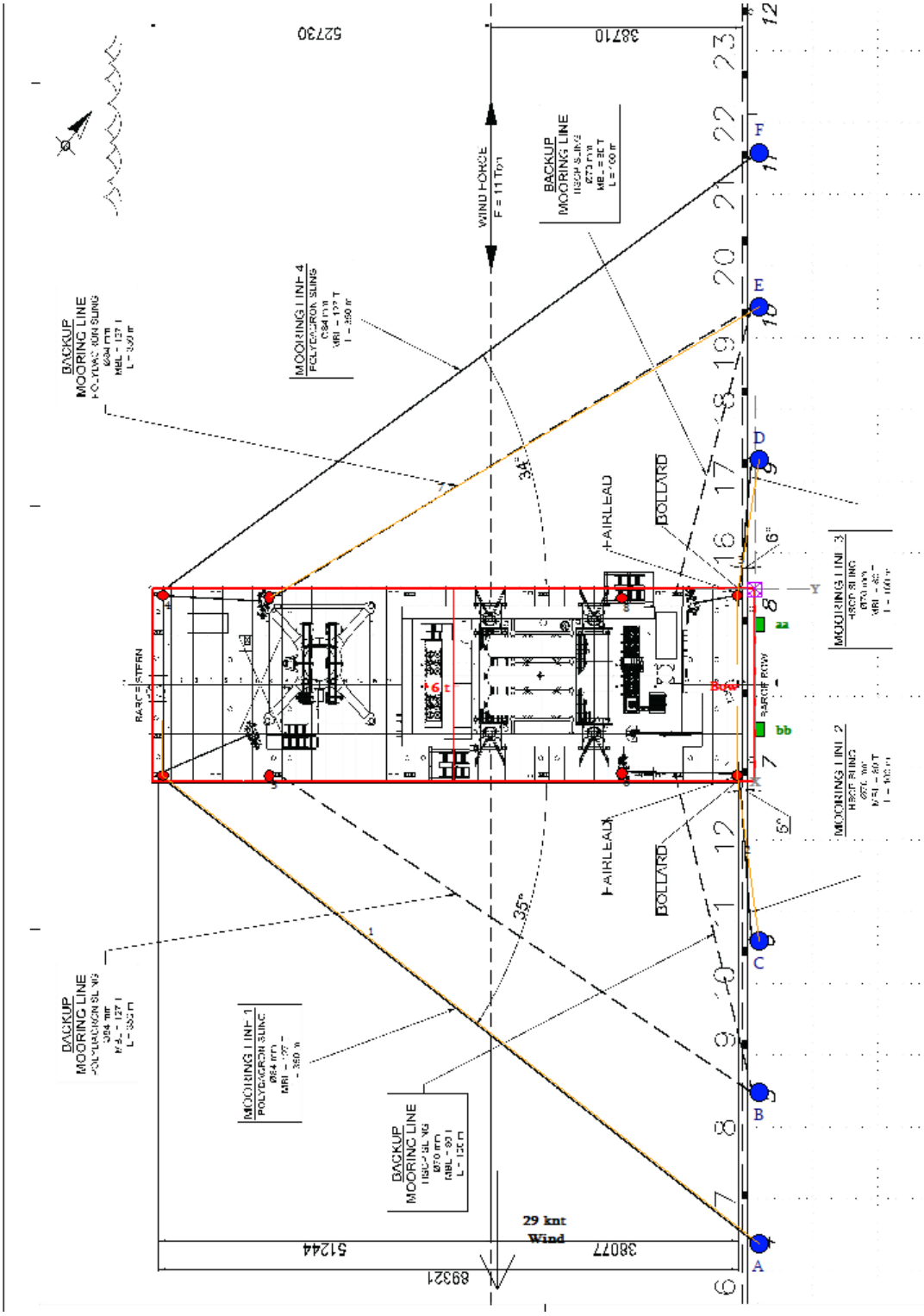


Figure 6-3: OPTIMOOR layout – damaged PS - STERN

Static Mooring Response for VERVECE at PBY loadout

Units in m & tonnes (file L:\COMMESSE\ROS\1783\04-CALCOLI\10-OPTIMOOR\0_loadout\LO-D4.opt)
Remarks: MOORING ARRANGEMENT LOADOUT OPS. IN PBY YARD - RAVENNA
damaged line 4

Static Analysis for Time: 0700 02 Aug 2025
Water Level: 0.00 above Datum
Draft: 4.3
Trim: 0.0
Bottom Clearance: 2.7

Deck Level at Target: 0.0 above pier
Wind Speed: 29 knots
Wind Direction: All° True (solid pier shields wind)

Fwd Offset of Vessel Target: 0.0 from Berth Target
Total End-On Windage Area: 839
Total Side Windage Area: 505

	Longitudinal	Transverse	Yaw Moment/LBP	
Target Moves(min and max):	0.3 fwd	0.2 inw	1.5° port	0.0 up
	-0.5 aft	-0.1 out	0.1° port	0.0 up

Line to Bollard	Pull -in	Tot.Line Length	In-Line ±Motion	Winch Slippage	Worst Directn	Line Tension	Percent Strength
1-A	17.0	103.5			210°	34.9	27%
2-C	4.8	29.0			155°	24.0	30%
3-D	4.3	25.5			10°	26.2	33%
7-E	11.0	74.1			0°	36.6	29%

Fender	Thrust	Compression	Pressure	Contact Area
aa		0.00		
bb	74	0.01	24.8	100%

Hook/ Bollard	X- Force	Y- Force	Other X-Load	Other Y-Load	Total Horiz Force	Direction in Plan	Uplift
A	-28.0	-20.8			34.9	-127°	
C	-3.1	-23.8			24.0	-173°	0.1
D	-6.4	25.4			26.2	-14°	0.1
E	-32.6	16.7			36.6	-63°	

Approximate natural periods
Surge: 3.9 Sway: 68 secs

Figure 6-4: OPTIMOOR results - damaged PS - BOW

Summary Table

Maximum Fender compression = 74 t < 100 t UC = 0.74

Maximum Line Tension = 36.6 t < 127 / 2 = 63.5 UC = 0.57

Maximum Bollard force = 36.6 t < 50 t (allowable) UC = 0.73

6.1.3 Failure line 2

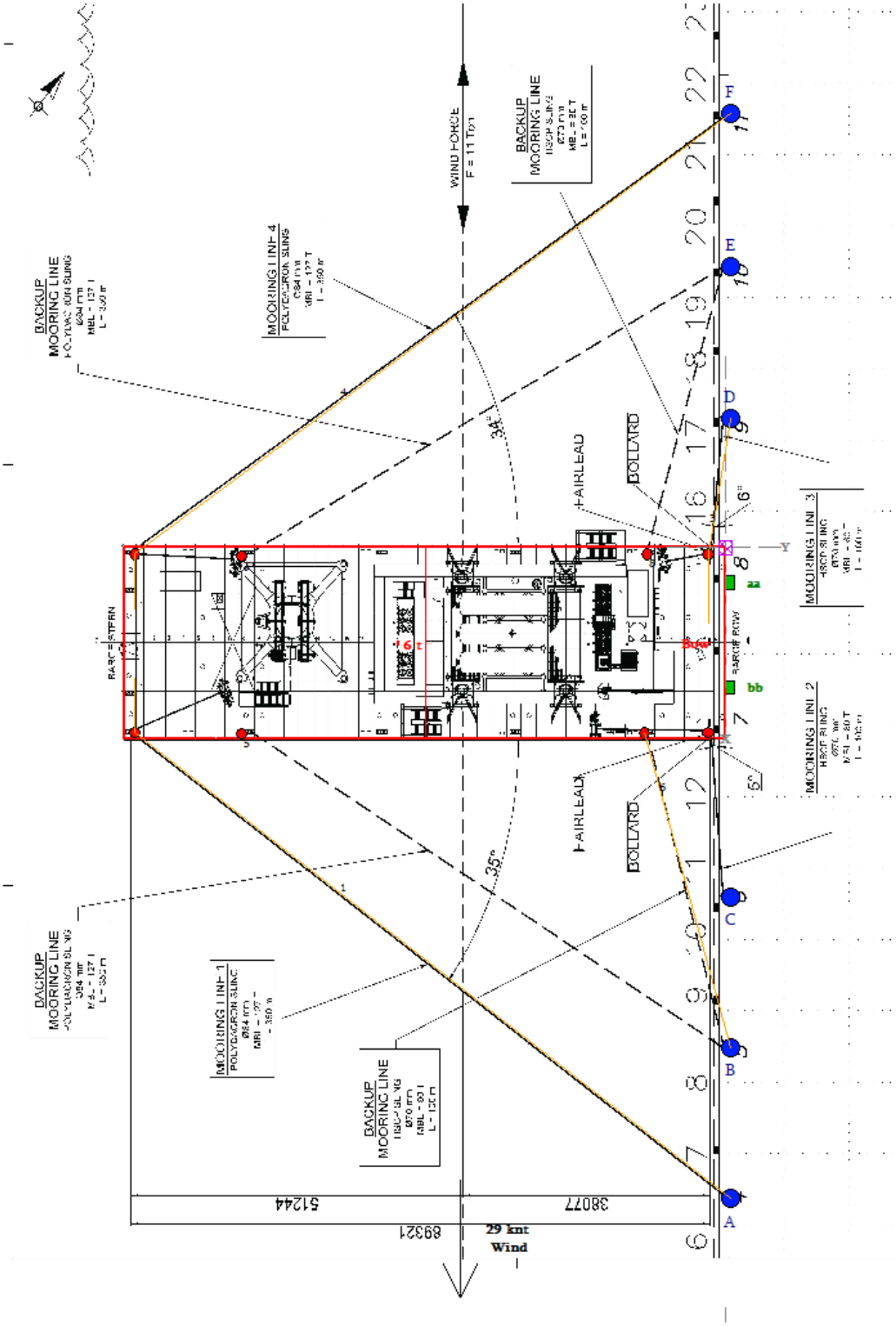


Figure 6-5: OPTIMOOR layout – damaged STB - BOW

Static Mooring Response for VERVECE at PBY loadout

Units in m & tonnes (file L:\COMMESSE\ROS\1783\04-CALCOLI\10-OPTIMOOR\0_loadout\LO-D2.opt)
Remarks: MOORING ARRANGEMENT LOADOUT OPS. IN PBY YARD - RAVENNA
damaged line 2

Static Analysis for Time: 0700 02 Aug 2025
Water Level: 0.00 above Datum
Draft: 4.3
Trim: 0.0
Bottom Clearance: 2.7

Deck Level at Target: 0.0 above pier
Wind Speed: 29 knots
Wind Direction: All° True (solid pier shields wind)

Fwd Offset of Vessel Target: 0.0 from Berth Target
Total End-On Windage Area: 839
Total Side Windage Area: 505

	Longitudinal	Transverse	Yaw Moment/LBP
Target Moves(min and max):	0.3 fwd	0.3 inw	1.6° port	0.0 up
	-0.5 aft	-0.3 out	0.0° port	0.0 up

Line to Bollard	Pull -in	Tot.Line Length	In-Line ±Motion	Winch Slippage	Worst Directn	Line Tension	Percent Strength
1-A	17.9	102.5		1.2	180°	35.0	28%
3-D	4.3	25.4			15°	27.8	35%
4-F	17.7	103.5		2.7	355°	35.0	28%
6-B	7.2	39.8			175°	28.9	36%

Fender	Thrust	Compression	Pressure	Contact Area
aa	34	0.00	11.2	100%
bb	80	0.01	26.5	100%

Hook/ Bollard	X-Force	Y-Force	Other X-Load	Other Y-Load	Total Horiz Force	Direction in Plan	Uplift
A	-28.2	-21.4			35.0	-126°	
B	-8.0	-27.7			28.9	-164°	0.1
D	-6.8	27.0			27.8	-14°	0.1
F	-29.5	20.1			35.0	-57°	

Approximate natural periods
Surge: 3.9 Sway: 73 secs

Figure 6-6: OPTIMOOR results - damaged PS - STERN

Summary Table

Maximum Fender compression = 80 t < 100 t UC = 0.80

Maximum Line Tension = 35.0 t < 127 / 2 = 63.5 UC = 0.55

Maximum Bollard force = 35.0 t < 50 t (allowable) UC = 0.70

6.1.1 Failure line 3

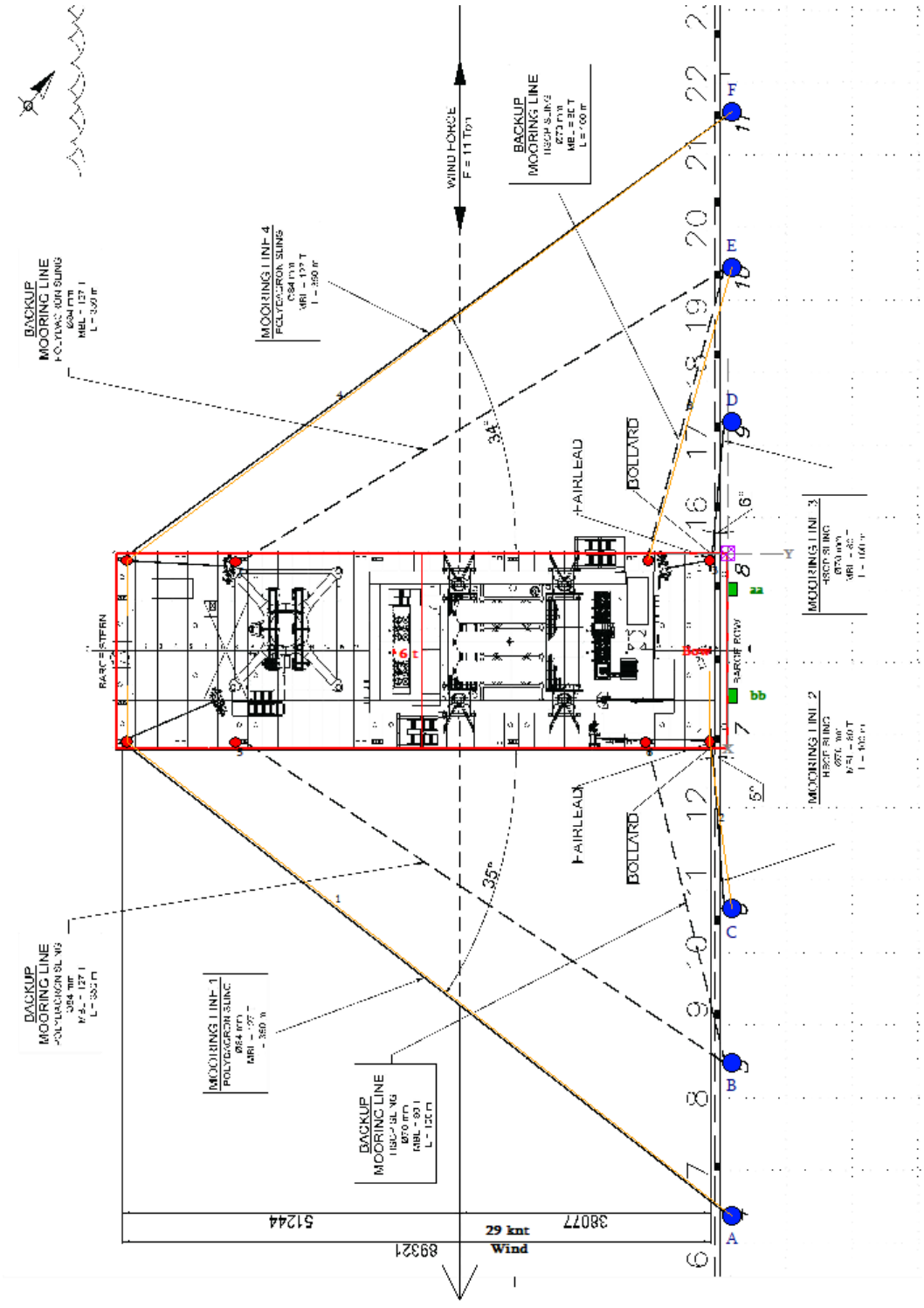


Figure 6-7: OPTIMOOR layout – damaged PS - BOW

Static Mooring Response for VERVECE at PBY loadout

Units in m & tonnes (file L:\COMMESSE\ROS\1783\04-CALCOLI\10-OPTIMOOR\0_loadout\LO-D3.opt)
Remarks: MOORING ARRANGEMENT LOADOUT OPS. IN PBY YARD - RAVENNA
damaged line 3

Static Analysis for Time: 0700 02 Aug 2025
Water Level: 0.00 above Datum
Draft: 4.3
Trim: 0.0
Bottom Clearance: 2.7

Deck Level at Target: 0.0 above pier
Wind Speed: 29 knots
Wind Direction: All° True (solid pier shields wind)

Fwd Offset of Vessel Target: 0.0 from Berth Target
Total End-On Windage Area: 839
Total Side Windage Area: 505

	Longitudinal	Transverse	Yaw Moment/LBP
Target Moves(min and max):	0.0 fwd	0.4 inw	0.0° port 0.0 up
	0.0 fwd	-0.3 out	0.0° stbd 0.0 up

Line to Bollard	Pull -in	Tot.Line Length	In-Line ±Motion	Winch Slippage	Worst Directn	Line Tension	Percent Strength
1-A	16.0	104.5			180°	31.7	25%
2-C	4.8	29.0			175°	26.9	34%
4-F	15.0	103.4			0°	28.2	22%
8-E	6.5	36.5			0°	28.4	35%

Fender	Thrust	Compression	Pressure	Contact Area
aa	48	0.00	16.0	100%
bb	47	0.00	15.8	100%

Hook/ Bollard	X- Force	Y- Force	Other X-Load	Other Y-Load	Total Horiz Force	Direction in Plan	Uplift
A	-25.5	-18.9			31.7	-127°	
C	-3.8	-26.6			26.9	-172°	0.1
E	-8.3	27.1			28.4	-17°	0.1
F	-23.1	16.2			28.2	-55°	

Approximate natural periods
Surge: 3.9 Sway: 74 secs

Figure 6-8: OPTIMOOR results - damaged STB - STERN

Summary Table

Maximum Fender compression = 48 t < 100 t UC = 0.48

Maximum Line Tension = 31.7 t < 127 / 2 = 63.5 UC = 0.50

Maximum Bollard force = 31.7 t < 50 t (allowable) UC = 0.63