

SERVIZI TECNICI

Ormeggi nave presso banchina ex-Abibes - canale Sud

Structural mooring report annex (50Y return)

doc. n. 2107-N03A

0	05-Aug-2021	15	Issued for internal comments	M. Rattin	N. Ferrari	N. Ferrari
Rev.	Date	Pages	Issue type	Issued	Checked	Approved

Elenco dei simboli

1. Geometria caratteristica imbarcazione

L_{OA} Lunghezza fuori tutto [m]

θ_N Angolo di ormeggio della nave rispetto al nord [°]

L_{WL} Lunghezza al galleggiamento [m]

B Larghezza al galleggiamento [m]

T Tiro della linea di ormeggio [kN], Profondità media di immersione [m]

Δ Dislocamento [ton]

h_H Altezza opera morta [m]

h_S Altezza massima sovrastruttura [m]

A_x Area frontale totale [m²]

A_y Area laterale totale [m²]

S Area bagnata dell'imbarcazione [m²]

d Profondità del fondale [m]

2. Parametri aerodinamici

C_{xw_B} Coefficiente di resistenza aerodinamica longitudinale, lato prua [–]

C_{xw_S} Coefficiente di resistenza aerodinamica longitudinale, lato poppa [–]

θ_x Angolo di vento relativo in cui si annulla la forza di resistenza longitudinale [°]

C_{yw} Coefficiente di resistenza aerodinamica trasversale [–]

a_1 Valore del picco negativo del coefficiente di momento aerodinamico [–]

a_2 Valore del picco positivo del coefficiente di momento aerodinamico [–]

θ_z Angolo di vento relativo in cui si annulla il momento aerodinamico [°]

3. Parametri idrodinamici

C_{xca} Coefficiente di attrito idrodinamico tangenziale [–]

C_{xcb} Coefficiente di resistenza idrodinamica di forma [–]

C_P Coefficiente di resistenza idrodinamica del propulsore [–]

A_P Area sviluppata delle pale dell'elica [m²]

C_{yc} Coefficiente di resistenza idrodinamica trasversale [–]

a Valore di intercetta con Y del rapporto di momento idrodinamico [–]

b Pendenza del coefficiente del rapporto di momento idrodinamico [-]

4. Configurazione e risultati del calcolo linee d'ormeggio

α_{Hi} Angolo della linea di ormeggio i nel piano orizzontale [°]

d_i Ascissa x del fairlead della linea di ormeggio i (distanza rispetto al centro nave proiettata lungo l'asse nave) [m]

e_i Ordinata y del fairlead della linea di ormeggio i (distanza trasversale rispetto all'asse nave) [m]

T_{Hi} Tiro della linea i di ormeggio nel piano orizzontale, funzione dell'angolo di vento [kN]

T_{Hi}^M Tiro massimo nel piano orizzontale della linea i di ormeggio [kN]

θ_i^{TMAX} Angolo per il quale si sviluppa il tiro massimo della linea i di ormeggio [°]

d_T Distanza dell'ancoraggio dal fairlead di prua, misurato lungo l'asse imbarcazione [m]

c_p Larghezza del posto barca [m]

α_V Angolo della linea di ormeggio nel piano verticale (angolo di affondamento) [°]

L Lunghezza della linea di ormeggio [m]

T_H^\perp Tiro nel piano orizzontale della linea di ormeggio, proiettato lungo l'asse imbarcazione [kN]

T_V Tiro della linea di ormeggio, proiettato lungo la verticale [kN]

W'_{bf} Peso immerso del corpo morto (in calcestruzzo) per metro lineare [kN/m]

W_{bf} Peso immerso del corpo morto (in calcestruzzo) [kN]

Indice

1	Sommario e conclusioni	5
1.1	Determinazione dei parametri di sollecitazione	5
1.2	Determinazione delle sollecitazioni sulle linee di ormeggio	7
1.3	Conclusioni sintetiche	8
2	CEM - LOA 156 m	9

1 Sommario e conclusioni

1.1 Determinazione dei parametri di sollecitazione

In questo documento vengono analizzate le condizioni di ormeggio della nave cementiera LOA 156 m. Le sollecitazioni previste sono le azioni del vento e della corrente, come indicato nel codice di progettazione degli ormeggi [1] della marina militare americana.

La determinazione delle forze negli ormeggi ed il dimensionamento delle strutture avviene mediante l'approccio quasi-statico, così come definito nel documento citato. Le convenzioni dei segni sono quelle indicate in FIG.1, mentre le definizioni delle principali grandezze caratteristiche delle imbarcazioni sono indicate in FIG.2.

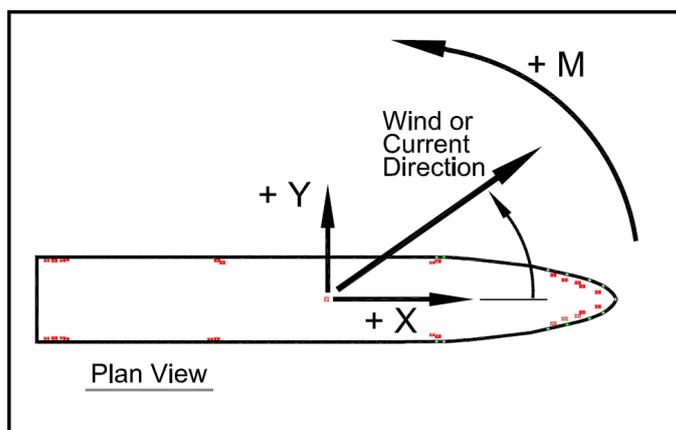


FIGURA 1: Convenzioni di forze e momento nel sistema di riferimento nave.

Le condizioni di progetto considerano una velocità del vento determinata a partire dai dati disponibili. È trascurabile l'effetto della corrente.

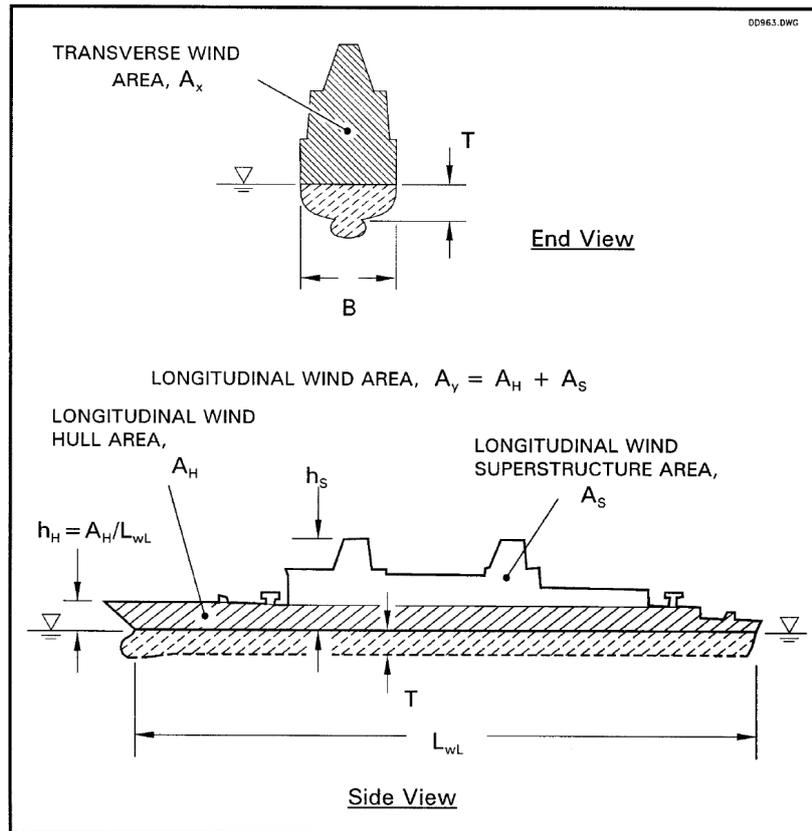


FIGURA 2: Definizione dei termini impiegati.

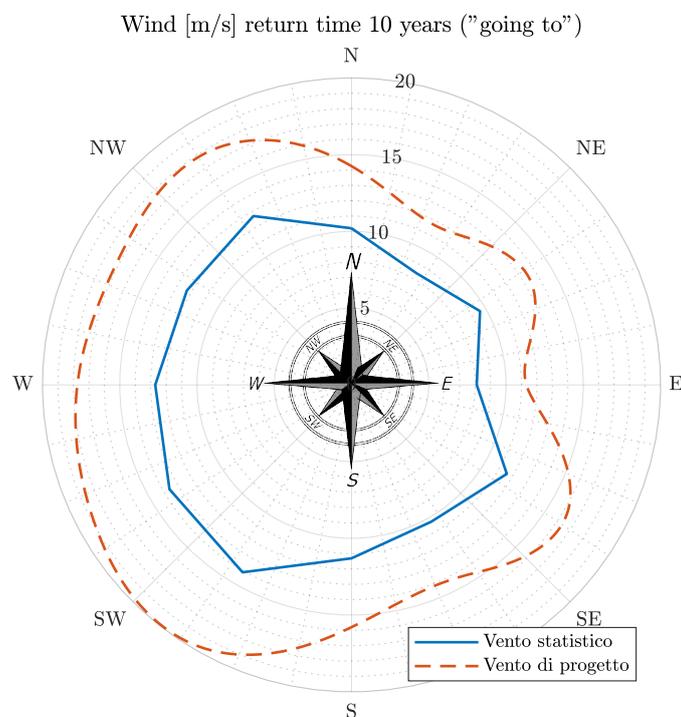


FIGURA 3: Vento statistico per il sito in esame.

1.2 Determinazione delle sollecitazioni sulle linee di ormeggio

Il calcolo delle sollecitazioni sulle cime di ormeggio viene eseguito andando a bilanciare forze e momenti, mediante il metodo degli elementi finiti in campo non-lineare.

1.3 Conclusioni sintetiche

Nelle tabelle riportate di seguito (TAB.1, TAB.2) sono riportati i parametri principali delle imbarcazioni analizzate e i risultati del calcolo, in maniera sintetica.

TABELLA 1: Dati geometrici caratteristici delle imbarcazioni analizzate.

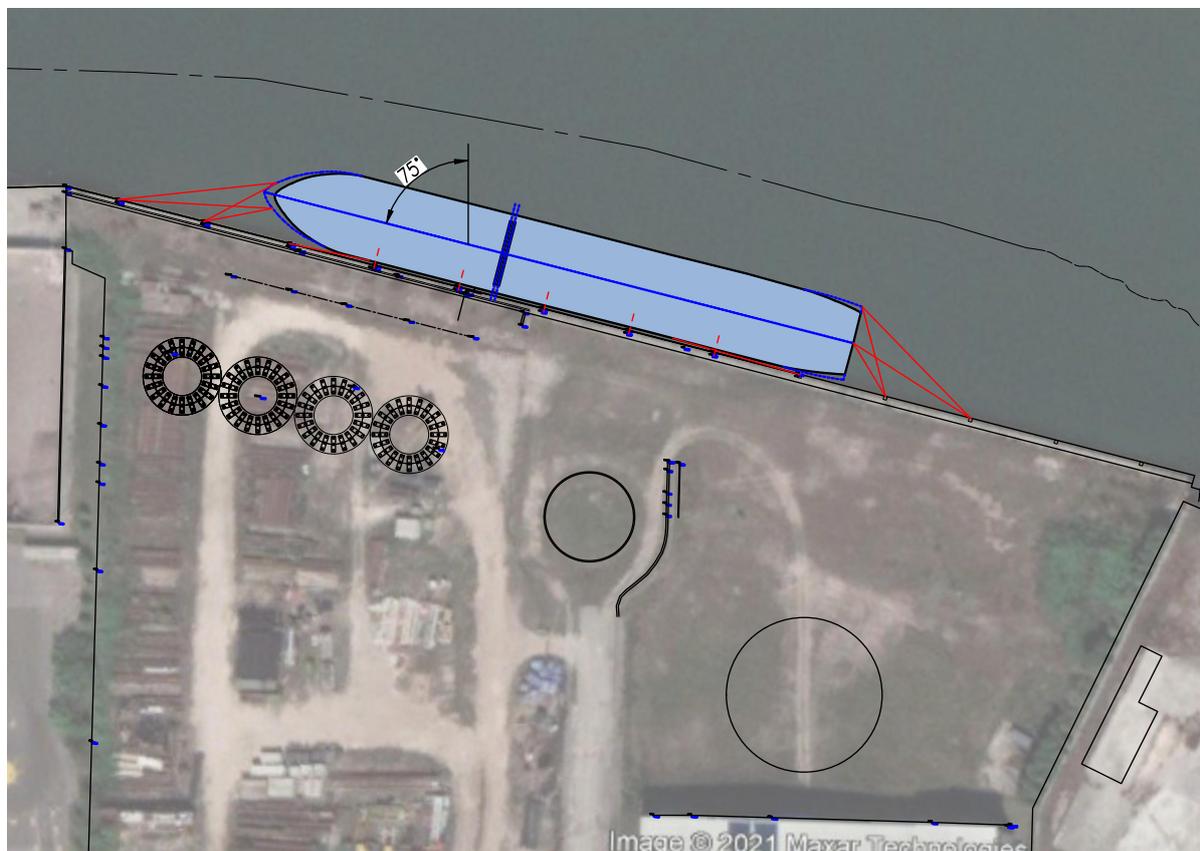
ZONA	L_{OA} [m]	θ_N [°]	L_{WL} [m]	B [m]	T [m]	Δ [ton]	h_H [m]	h_S [m]	A_x [m ²]	A_y [m ²]	S [m ²]	d [m]
CEM	156.0	75	132.6	-	-	-	-	-	359	1380	-	-

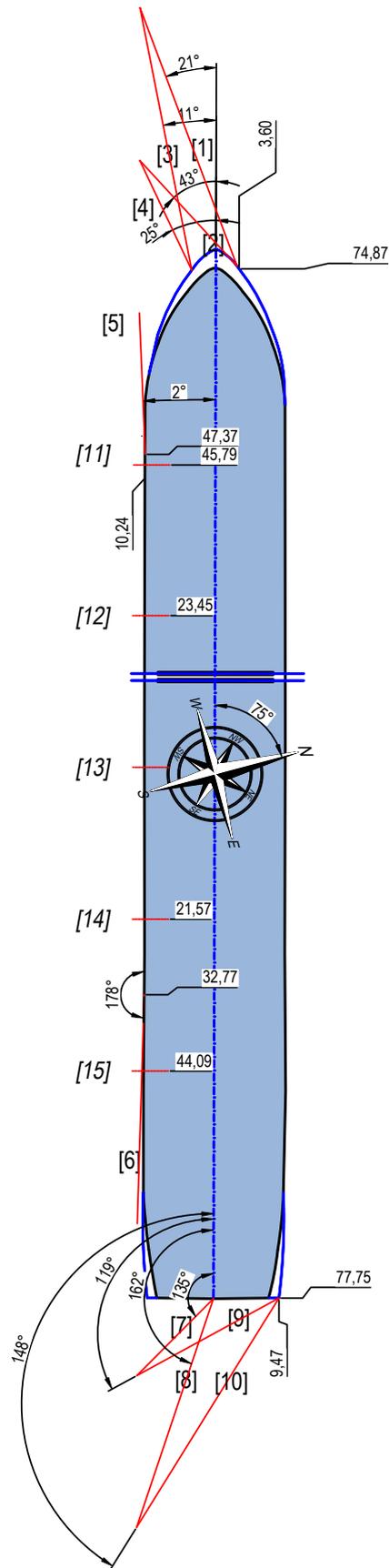
TABELLA 2: Dati aerodinamici/idrodinamici caratteristici delle imbarcazioni analizzate.

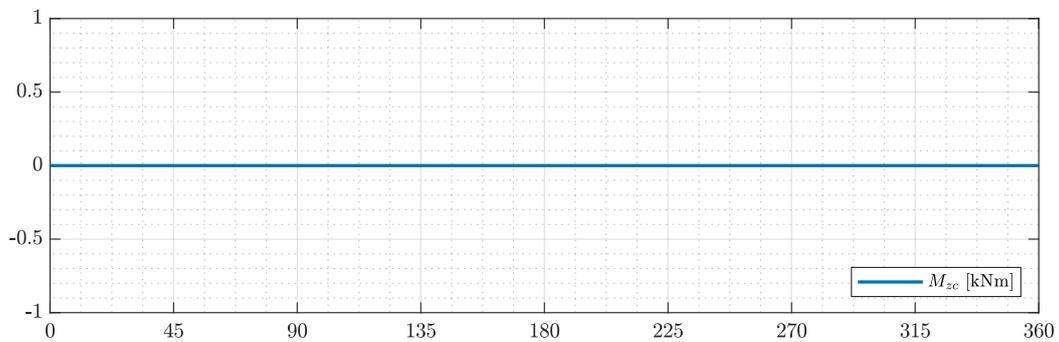
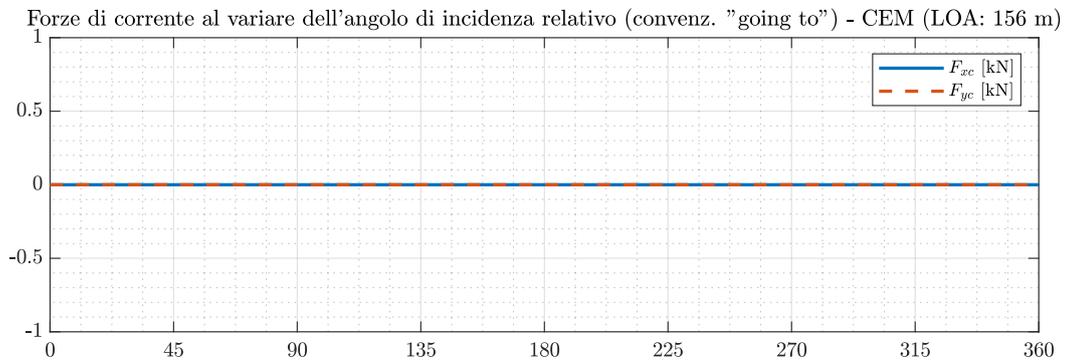
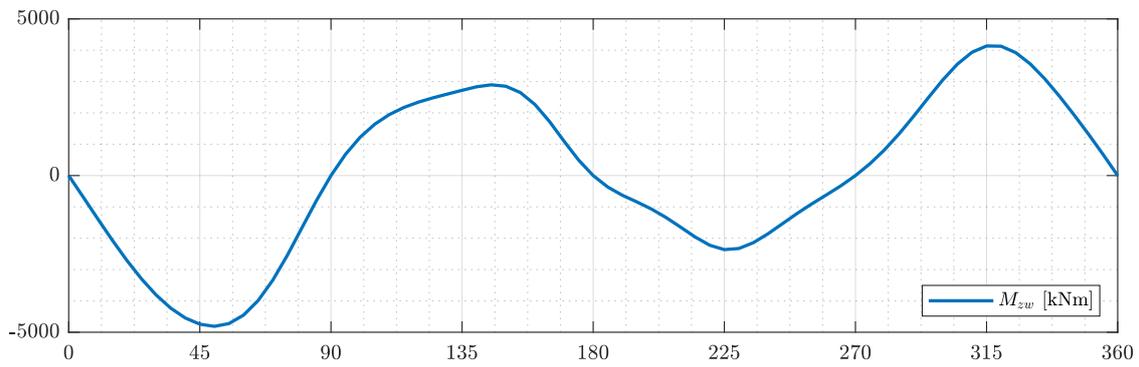
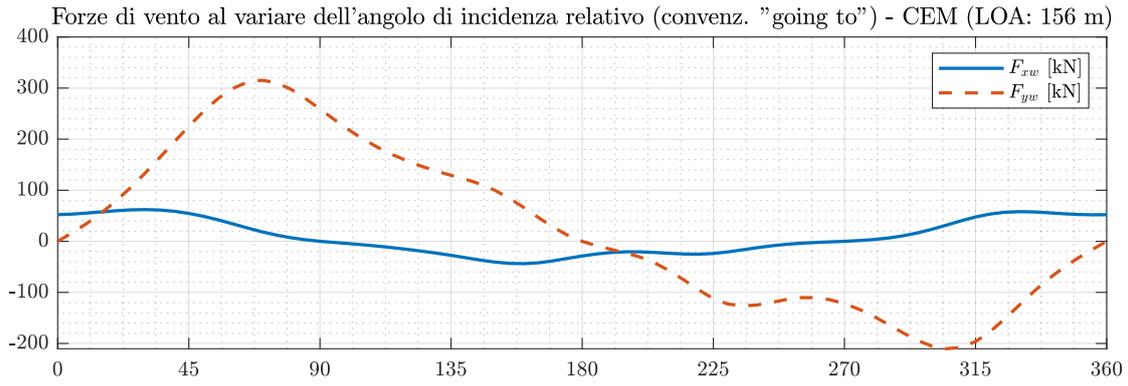
L_{OA} [m]	C_{xw_B} [-]	C_{xw_S} [-]	θ_x [°]	C_{yw} [-]	a_1 [-]	a_2 [-]	θ_z [°]	C_{xca} [-]	C_{xcb} [-]	C_P [-]	A_P [m ²]	C_{yc} [-]	a [-]	b [-]
156.0	0.70	0.80	90	0.95	0.100	0.100	90	0.0000	0.10	1.0	18.41	1.04	-0.291	3.53e-03

2 CEM - LOA 156 m

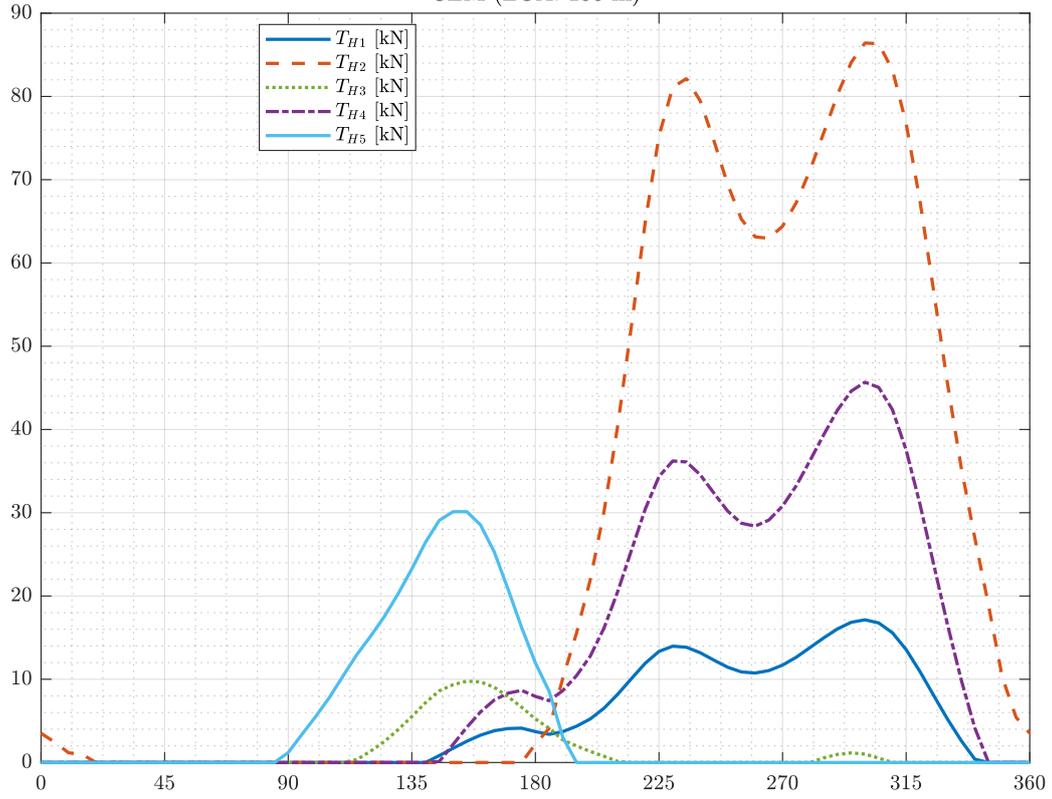
Si analizza il posto barca rappresentato nella seguente figura.



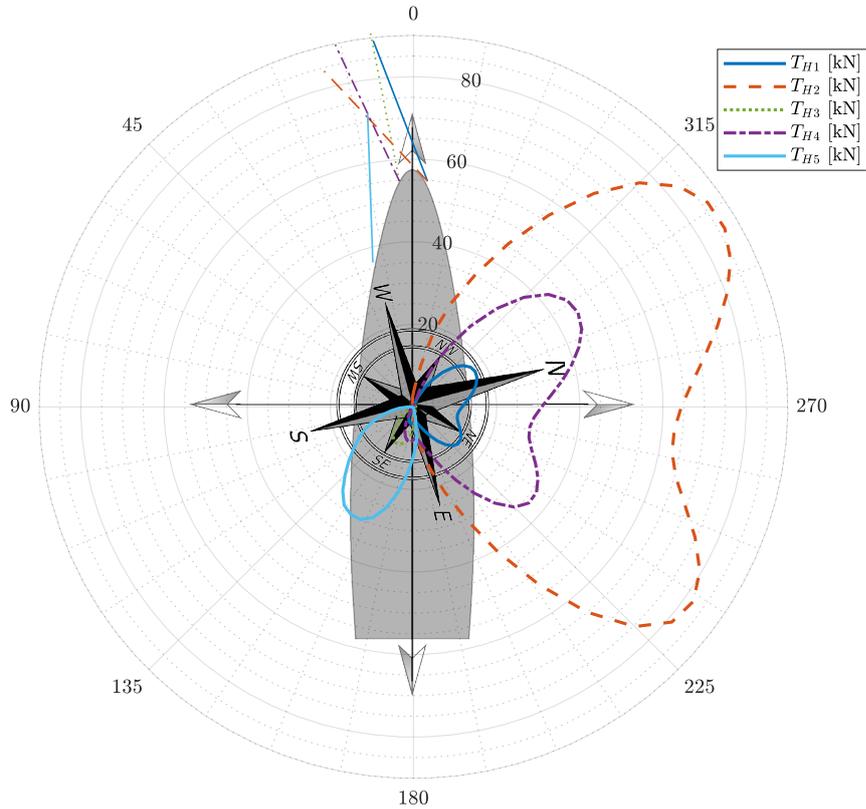




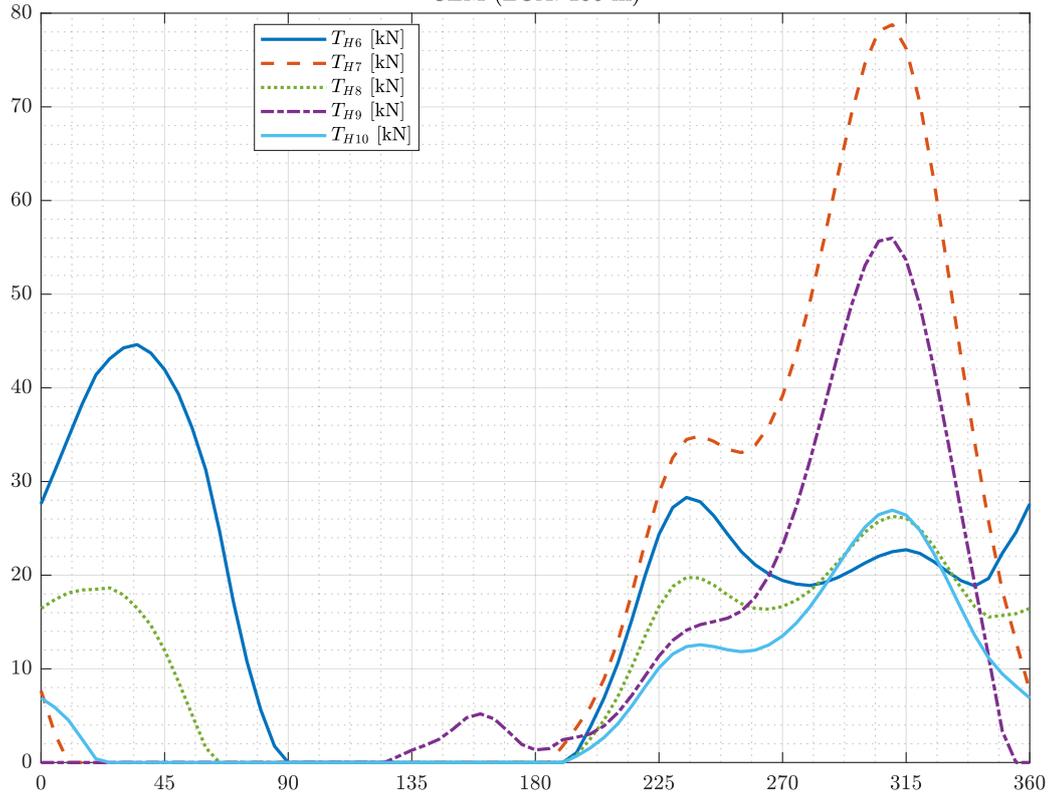
Tiro $T_{Hi}(\theta)$ [kN] sulle cime d'ormeggio nel piano orizzontale, al variare dell'angolo di incidenza relativo (convenz. "going to")
CEM (LOA: 156 m)



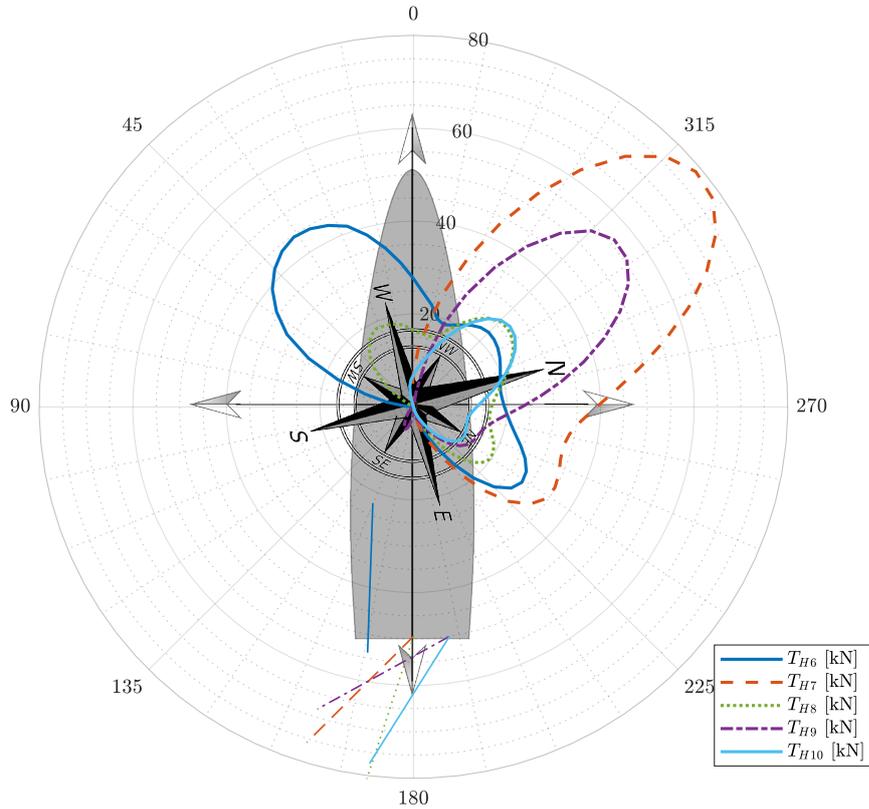
Tiro $T_{Hi}(\theta)$ [kN] sulle cime d'ormeggio nel piano orizzontale, al variare dell'angolo di incidenza relativo (convenz. "going to")
CEM (LOA: 156 m)



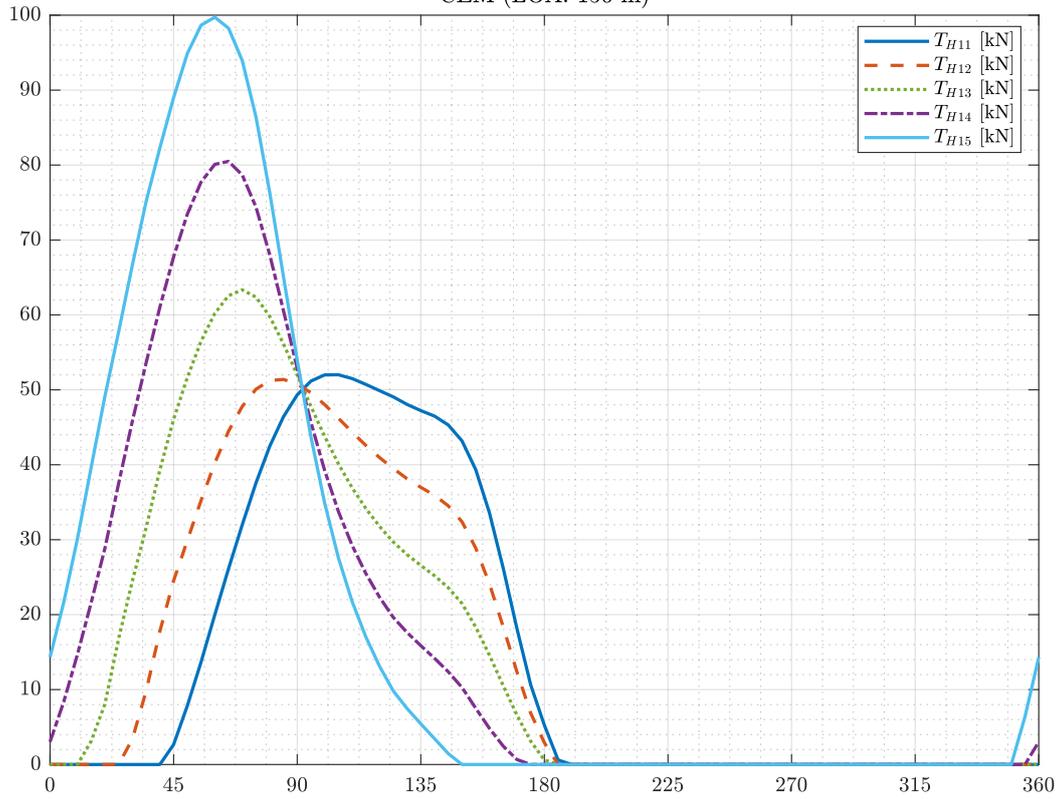
Tiro $T_{Hi}(\theta)$ [kN] sulle cime d'ormeggio nel piano orizzontale, al variare dell'angolo di incidenza relativo (convenz. "going to")
CEM (LOA: 156 m)



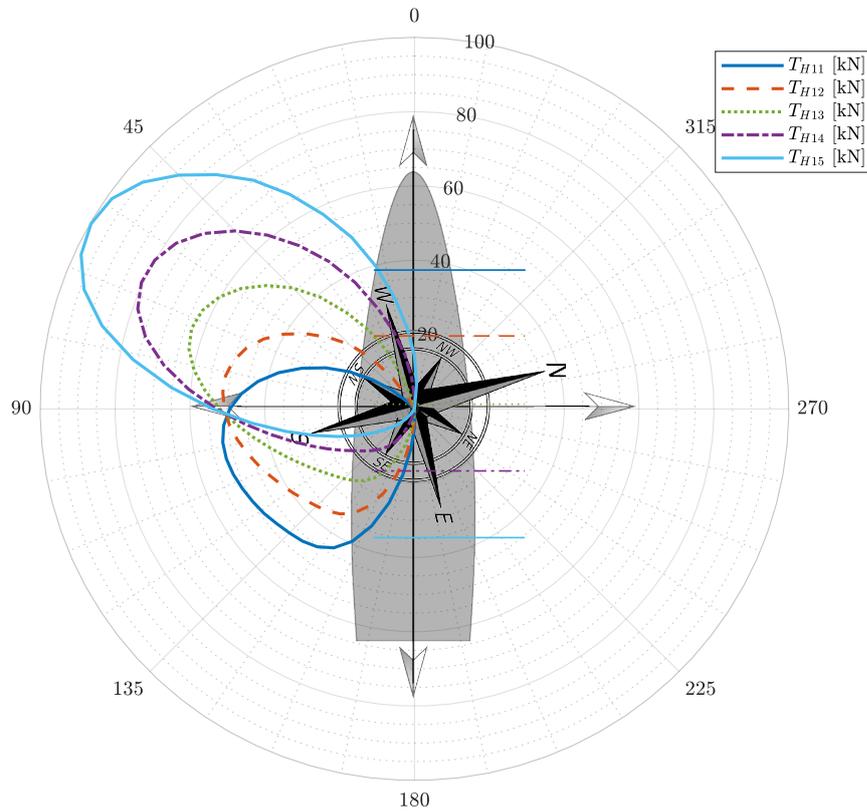
Tiro $T_{Hi}(\theta)$ [kN] sulle cime d'ormeggio nel piano orizzontale, al variare dell'angolo di incidenza relativo (convenz. "going to")
CEM (LOA: 156 m)



Tiro $T_{Hi}(\theta)$ [kN] sulle cime d'ormeggio nel piano orizzontale, al variare dell'angolo di incidenza relativo (convenz. "going to")
CEM (LOA: 156 m)



Tiro $T_{Hi}(\theta)$ [kN] sulle cime d'ormeggio nel piano orizzontale, al variare dell'angolo di incidenza relativo (convenz. "going to")
CEM (LOA: 156 m)



Riferimenti bibliografici

[1] NAVFAC. Design: Moorings. Unified facilities criteria, US ARMY CORPS OF ENGINEERS, 2005.