



RINA

FIAMMA 2000

TERMINAL DI ARDEA:
VERIFICA DELLE MANOVRE DI APPROCCIO E
PARTENZA AL TERMINALE "FIAMMA 2000"

DOC. N.: REP-18211-04

Document No. REP-18211-04

Date: 01/02/2011

Terminal di Ardea: verifica delle manovre di approccio e di partenza al terminale "Fiamma 2000"

Revision: 0

Page 2 of 45

Client FIAMMA 2000 S.p.A.

Client ref. B. Camardell

Supplier RINA Services S.p.A
Via Corsica 12
16128 Genova

Supplier ref. Angelo. Lo Nigro
angelo.lonigro@rina.org
010.5385.883

Document Number REP-18211-04

Protocol Number RSSE/ENKA/ROBLO/5382

REVISION SUMMARY

Date	Revision	Revision Description	Prepared	Checked	Approved
01/02/2011	0	Prima revisione	B. Chilò	R. Longo	P. Pinna



SOMMARIO

1. CONDIZIONI DI SIMULAZIONE	4
2. SIMULAZIONI	8
3. COMMENTI DEL COMANDANTE	44

INTRODUZIONE

Questa relazione illustra i risultati della seconda fase dello studio per la verifica delle manovre di approccio e partenza al terminale "Fiamma 2000" per gli approvvigionamento via mare dei depositi della Società. In questa seconda fase si è ipotizzato che il terminale sia costituito da una monoboa e lo studio è stato condotto utilizzando il sistema già usato nel settembre del 2008, per cui in questa sede si omette l'illustrazione dello stesso e la descrizione delle ipotesi e delle metodologie impiegate nelle messa a punto del modello di simulazione.

1. CONDIZIONI DI SIMULAZIONE

Come nella prima fase dello studio tutte le manovre sono state condotte su due navi tipo tanker di differenti dimensioni (Categoria 2 e Categoria 1) per ciascuna delle quali erano stati messi a punto due modelli matematici, uno riprodotto la condizione di nave a pieno carico e l'altro quella di nave in zavorra. Nelle tabelle 1 e 2 vengono ricordate le principali caratteristiche delle due navi nelle due condizioni di carico considerate:

NAVE CATEGORIA 1			
Condizione di carico		Zavorra	Pieno carico
Lunghezza fuori tutto	L_{OA} [m]	180.42	
Lunghezza fra le perpendicolari	L_{BP} [m]	169.0	
Larghezza	B [m]	29.0	
Immersione avanti	T_{AV} [m]	8.55	12.45
Immersione addietro	T_{AD} [m]	8.55	12.51
Coefficiente di finezza	C_B	0.758	0.800
Dislocamento a pieno carico	Δ [ton]	32554	50163
Area frontale	A_f [m ²]	622	508
Area laterale	A_l [m ²]	1937	1271
Area immersa del timone	A_R [m ²]	34	40
Numero di pale dell'elica	Z	4	
Diametro dell'elica	D [m]	6.25	
Passo/diametro dell'elica	P/D	0.736	
Verso di rotazione		Destorso	
Area espansa/area disco	A_e/A_0	0.605	
Numero di giri	RPM	107	
Tipo motore principale		Diesel	
Potenza motore principale	P [KWatt]	11100	

tabella 1

NAVE CATEGORIA 2			
Condizione di carico		Zavorra	Pieno carico
Lunghezza fuori tutto	L_{OA} [m]	122.86	
Lunghezza fra le perpendicolari	L_{BP} [m]	115.5	
Larghezza	B [m]	19.0	
Immersione avanti	T_{AV} [m]	4.0	8.0
Immersione addietro	T_{AD} [m]	5.7	8.0
Coefficiente di finezza	C_B	0.706	0.734
Dislocamento	Δ [ton]	7705	13221
Area frontale	A_f [m ²]	380	320
Area laterale	A_l [m ²]	1313	949
Area immersa del timone	A_R [m ²]	13.6	13.6
Numero di pale dell'elica	Z	4	
Diametro dell'elica	D [m]	4.62	
Passo/diametro dell'elica	P/D	0.75	
Area espansa/area disco	A_e/A_0	0.503	
Verso di rotazione		Destorso	
Numero di giri	RPM	169	
Tipo motore principale		Diesel	
Potenza motore principale	P [KWatt]	5131	

tabella 2

Va notato che la nave di Categoria 2 è dotata di un'elica trasversale di manovra caratterizzata da una potenza di 300 KW.

Le manovre di approccio alla monoboa sono state eseguite con l'assistenza di un rimorchiatore avente le seguenti caratteristiche:

- Potenza 1000 HP
- Tiro a punto fisso 14 t

Esso è intervenuto nella fase di manovra ultimata con il solo compito di tenere in tensione la linea di ormeggio ed evitare alla nave di avvicinarsi alla monoboa.

Sulla base delle indicazioni fornite dallo studio delle condizioni meteo marine sul paraggio di Ardea sono state analizzate diverse direzioni di provenienza del vento con intensità variabili fra i 20 e i 25 nodi, la corrente di intensità pari a 0.5 nodi con direzione generalmente parallela alla costa. Le condizioni di mare sono state scelte sulla base delle condizioni eoliche non trascurando la possibilità, nel caso di venti dai quadranti settentrionali, di condizioni di direzione incrociate che alla luce della dinamica delle manovre risultano essere le più gravose.

In maniera analoga a quanto ipotizzato nella prima fase dello studio tutte le condizioni di vento sono state considerate con la presenza di raffiche, variando cioè nel tempo l'intensità media e la direzione predominante del vento.

Questa seconda fase dello studio è stata condotta effettuando la simulazione di 12 manovre considerando una vasta combinazioni delle condizioni meteo marine. La tabella 3 riporta l'elenco delle prove effettuate, che vengono numerate partendo dal numero di simulazioni effettuate nel corso della prima fase, mentre la loro descrizione ed i commenti relativi vengono riportati dal Com.te Gian Nicola Brolis che le ha condotte dal 17.01.2011 al 25.01.2011.

Va notato che prima dell'esecuzione delle manovre è stata condotta una ampia indagine al fine di determinare quale fosse l'orientamento di equilibrio della nave ormeggiata alla boa che ovviamente è influenzato dalle condizioni meteo marine. La conoscenza di questo dato preliminare ha permesso di condurre le manovre di approccio con la nave pronta a ricevere il cavo di ormeggio avente gradi bussola prossimi all'orientamento di equilibrio in modo di facilitare le successive operazioni del rimorchiatore.

PROVA	CATEGORIA NAVE	A/P	Z/PC	VENTO		MOTO ONDOSO			CORRENTE	
				[nodi]	[°]	Hs[m]	Tm[s]	[°]	[nodi]	[°]
N°										
79	2	A	PC	20.0	360	1.7	4.0	225	0.5	315
80	2	A	PC	20.0	150	1.7	4.0	180	0.5	315
81	2	A	PC	20.0	270	1.7	4.0	270	0.5	315
82	2	A	PC	20.0	300	1.7	4.0	270	0.5	315
83	2	A	PC	20.0	330	1.7	4.0	270	0.5	315
84	2	P	Z	25.0	270	2.0	6.0	270	0.5	315
85	1	A	PC	20.0	360	1.7	4.0	225	0.5	315
86	1	A	PC	20.0	150	1.7	4.0	180	0.5	315
87	1	A	PC	20.0	270	1.7	4.0	270	0.5	315
88	1	A	PC	20.0	300	1.7	4.0	270	0.5	315
89	1	A	PC	20.0	330	1.7	4.0	270	0.5	315
90	1	P	Z	25.0	270	2.0	6.0	270	0.5	315

tab. 3

Per ognuna delle 12 manovre riportate nella tabella 3 su supporto informatico viene fornito un file (tipo ard???.kmz) che può essere aperto con Google Earth, ove il carattere ?? identifica il numero della prova. In questa maniera è possibile vedere la traiettoria seguita dalla nave durante l'esecuzione della manovra con la silhouette della nave rappresentata ad intervalli di 240 s (4 minuti), mentre cliccando sulla traiettoria della nave stessa è possibile avere informazioni circa le grandezze cinematiche e dinamiche della nave. Questo tipo di informazione è disponibile ogni 5 secondi.

Inoltre per le 12 manovre su supporto informatico (file tipo p??figX.jpg) vengono anche fornite le tre storie temporali delle grandezze più importanti dal punto di vista della conduzione della manovra. Il carattere ?? identifica il numero della prova ,mentre il carattere X la tipologia della figura e più precisamente:

- fig 1: telegrafo di macchina (+1.00=AVANTI TUTTA -1.00=INDIETRO TUTTA), angolo di timone, adimensionalizzato sul valore massimo (pari a 35°) positivo a destra, e potenza dell'elica trasversale di manovra (+1.00=100% a destra -1.00=100% a sinistra);
- fig 2: forza del rimorchiatore;
- fig 3: direzione della forza del rimorchiatore (angolo = 0° rivolta verso la prora della nave, angolo = 90° rivolta verso il lato destro della nave).

2. SIMULAZIONI

SIMULAZIONE NUMERO: 79 (Ard 03)

DATA: 17/01/2011 ora 13.00

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)	DIR	KTS	DIR
20	360	1.7 4.0	225	0.5	315

CONDIZIONI INIZIALI: CAT II – Arrivo	
Condizione di carico:	Pieno Carico
Posizione nave:	0.5 miglia dalla boa
Rotta:	060°
Velocità:	3.0 kts

NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: B/T / Tug a fine ormeggio

Ripetizione manovra Ard 01 – Ard 02

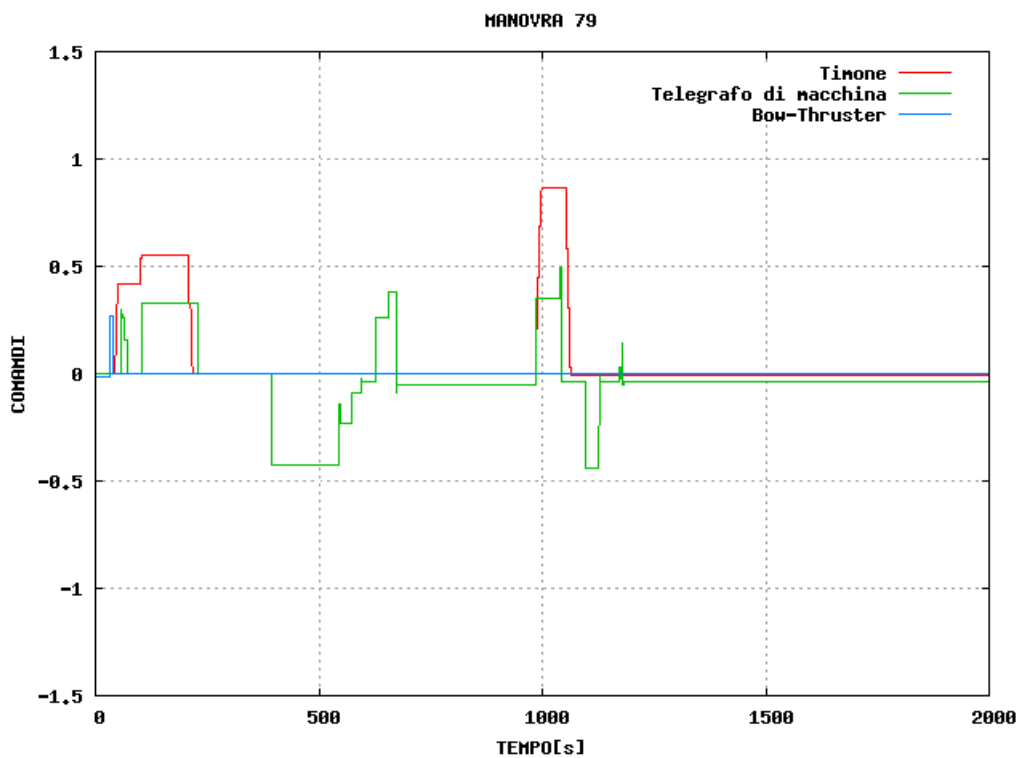
NOTE:

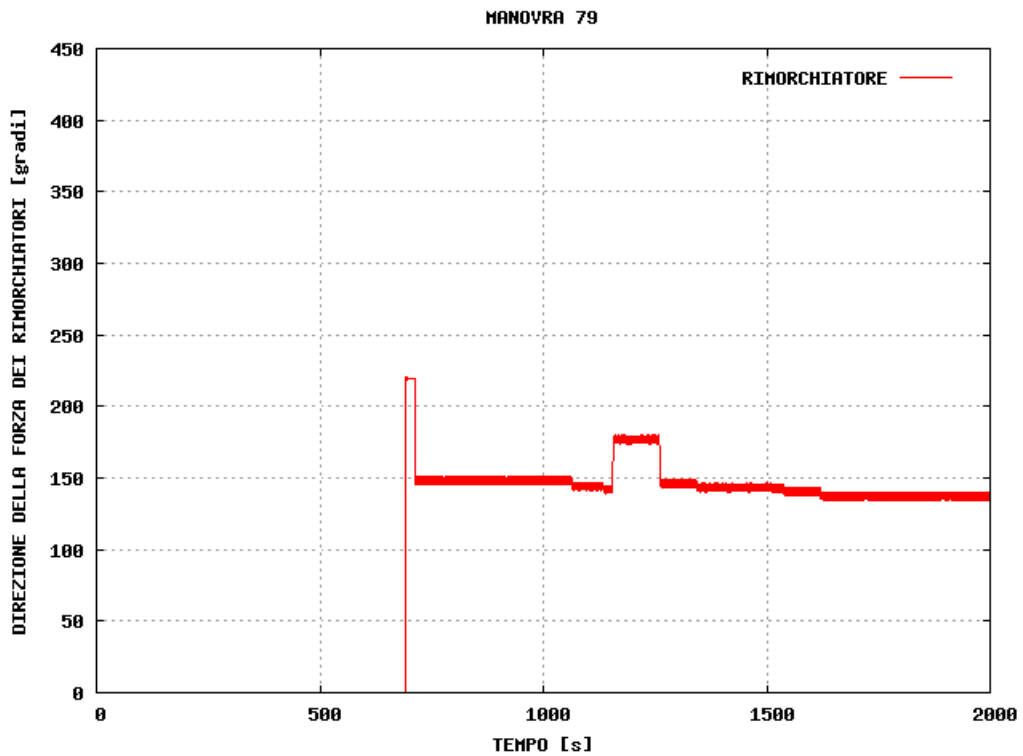
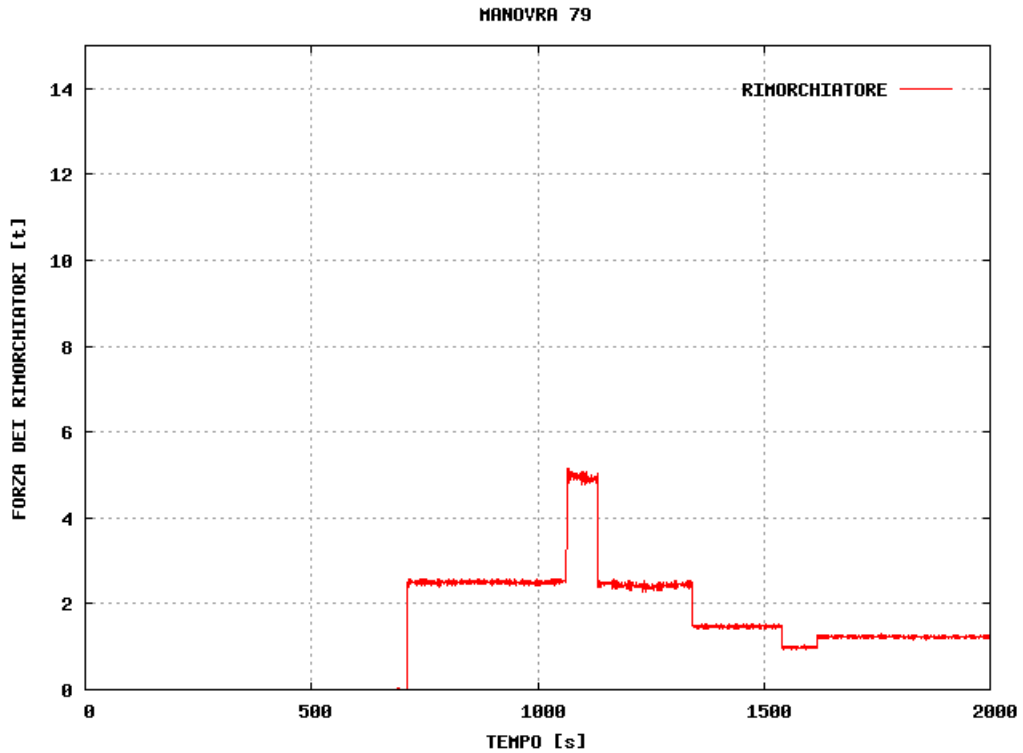
La nave procede mantenendosi la boa sulla sinistra per compensare l'effetto di scaroccio dovuto alla corrente

Si è utilizzato il bow thruster

Una volta che si è dato volta al cavo di ormeggio, per mantenere la nave nella posizione si deve utilizzare un rimorchiatore dato volta a poppa.

Massima forza del rimorchiatore in assistenza : 5 Ton





SIMULAZIONE NUMERO: 80 (Ard 04)

DATA: 17/01/2011 ora 14.30

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

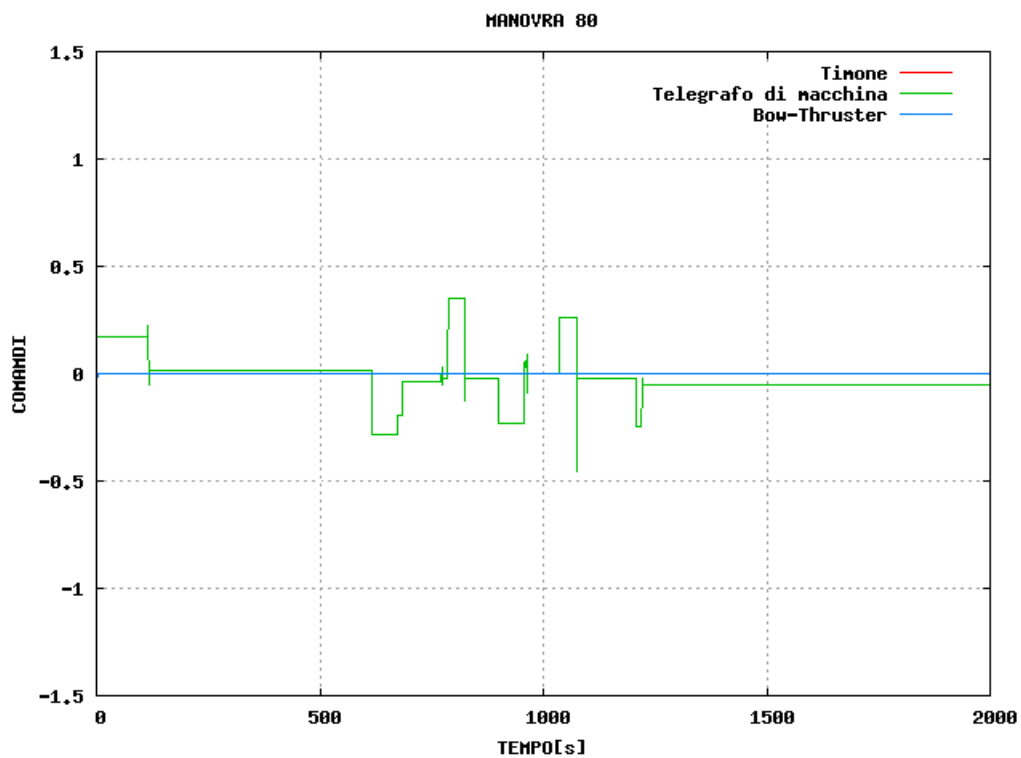
CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)		KTS	DIR
20	150	1.7	4.0	0.5	315

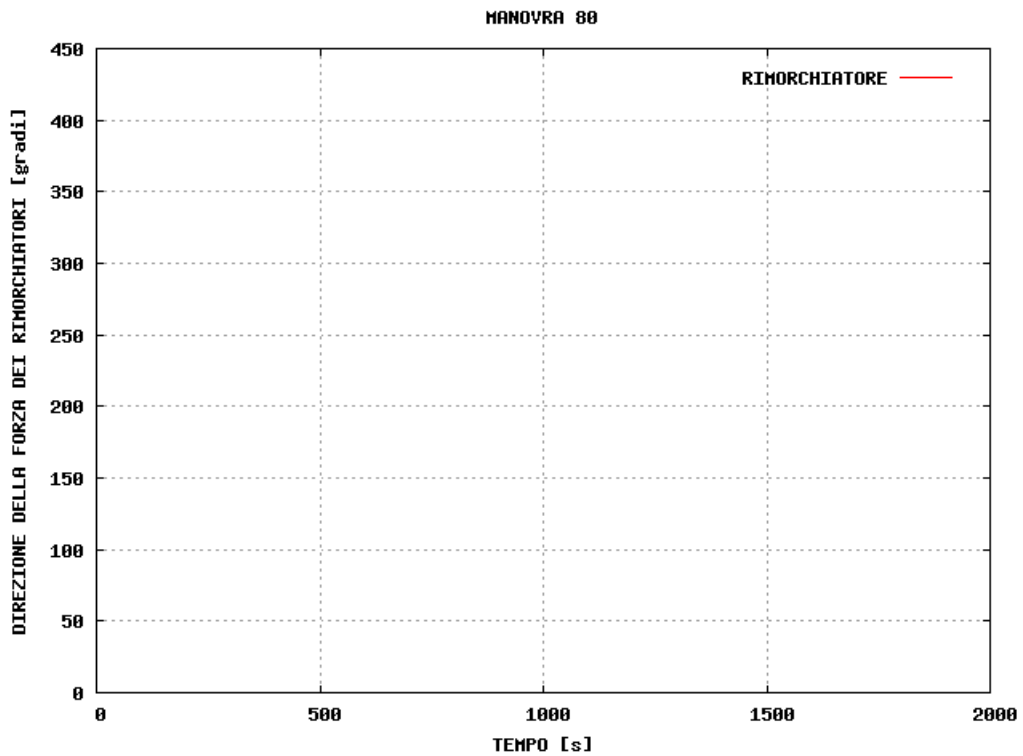
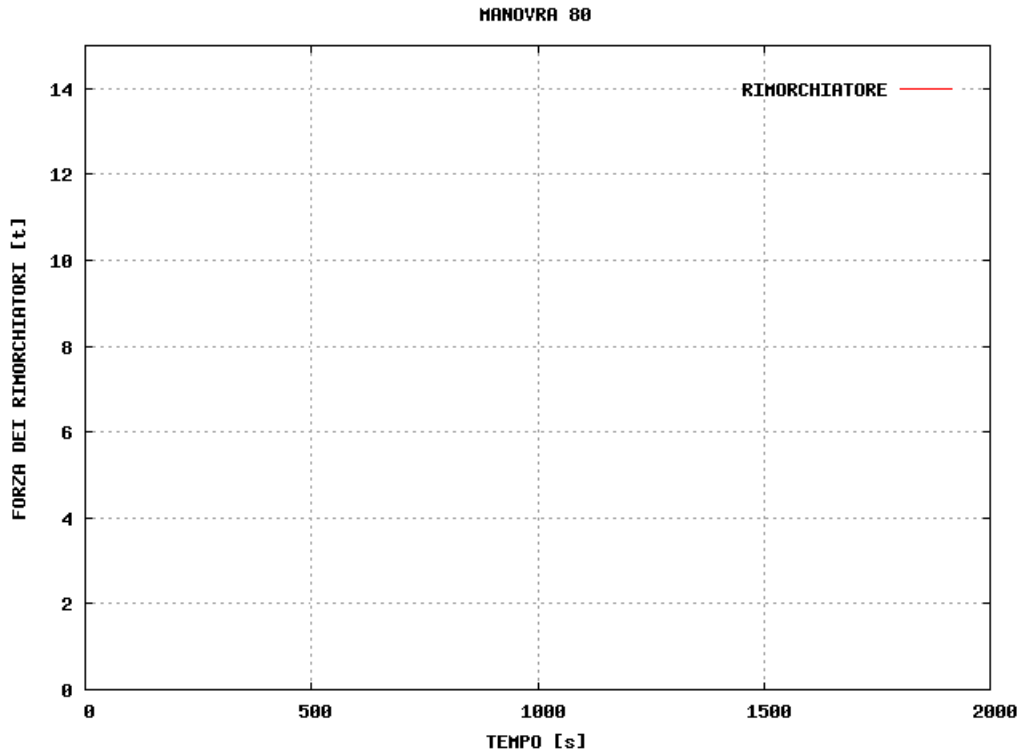
CONDIZIONI INIZIALI: CAT II – Arrivo	
Condizione di carico:	Pieno Carico
Posizione nave:	0.5 miglia dalla boa
Rotta:	150°
Velocità:	3.0 kts

NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: 0

NOTE:

La nave dirige sulla boa senza particolari difficoltà di governo, mantenendosi con la prora nel flusso preponderante della corrente.





SIMULAZIONE NUMERO: 81 (Ard 06)

DATA: 17/01/2011 ora 15.00

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)	DIR	KTS	DIR
20	270	1.7 4.0	270	0.5	315

CONDIZIONI INIZIALI: CAT II – Arrivo	
Condizione di carico:	Pieno Carico
Posizione nave:	0.5 miglia dalla boa
Rotta:	190°
Velocità:	3.0 kts

NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: B/T e Tug a fine ormeggio

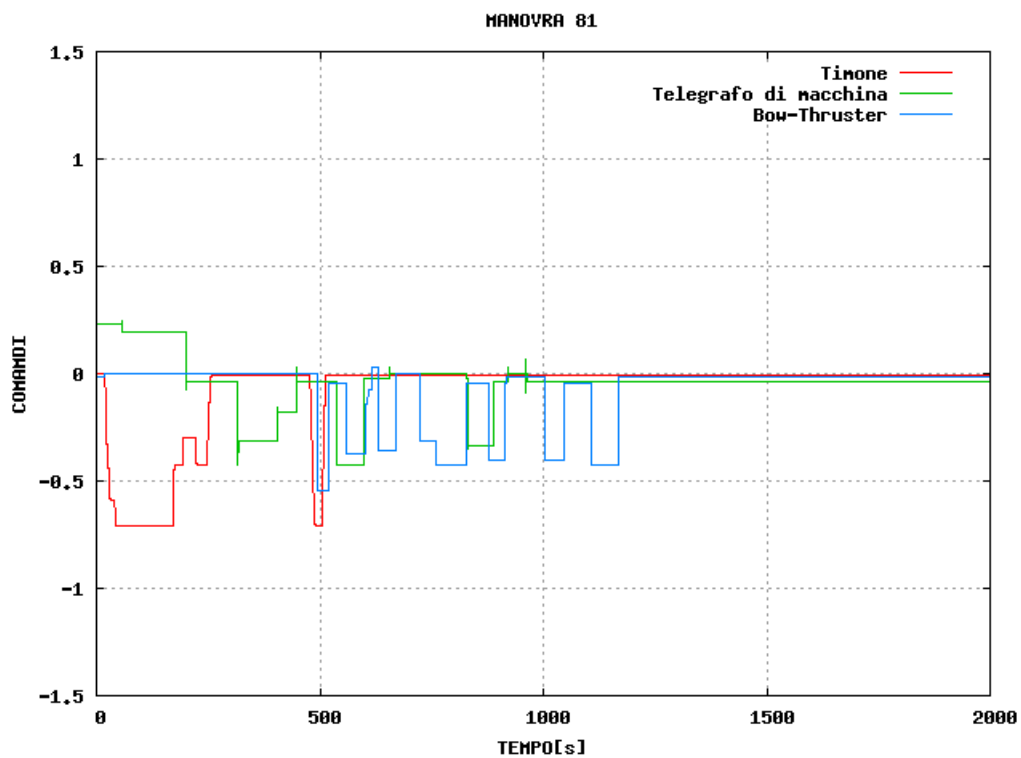
NOTE:

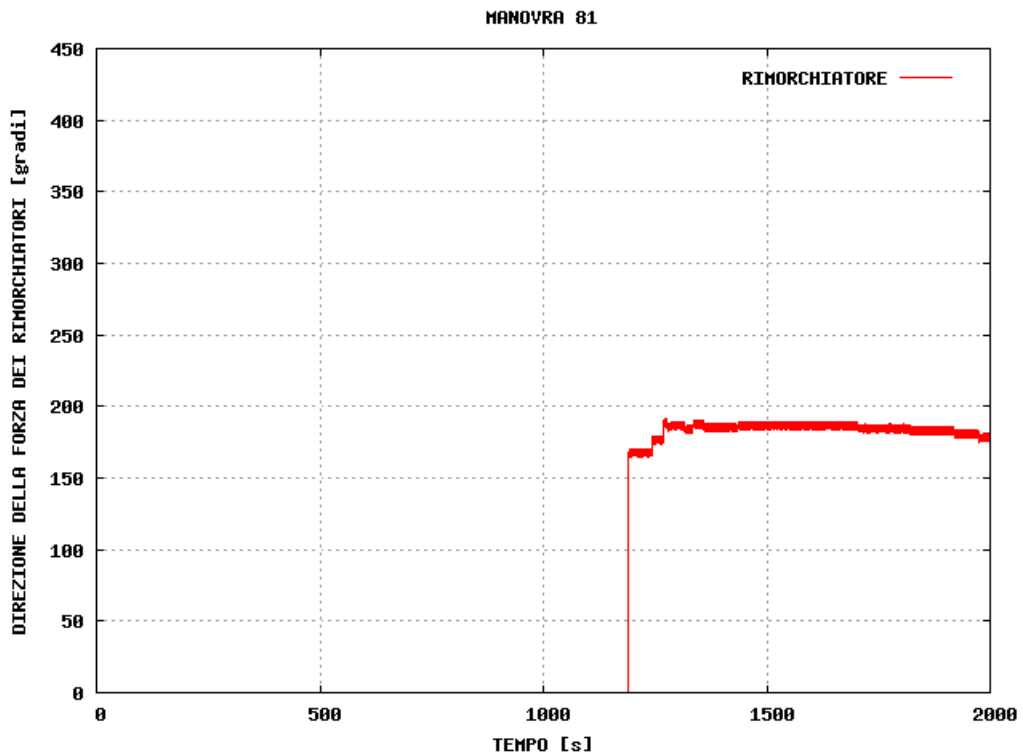
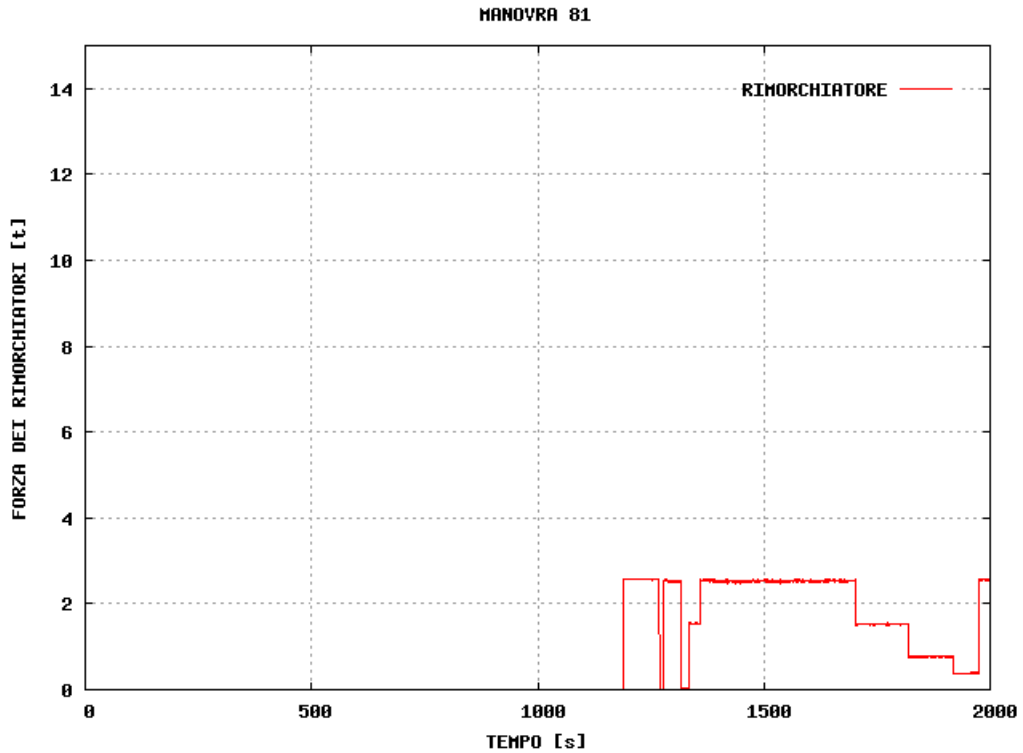
La nave procede verso la boa utilizzando la macchina ed il timone.

Utilizzato B/T

Una volta che si è dato volta al cavo di ormeggio, per mantenere la nave nella posizione si deve utilizzare un rimorchiatore dato volta a poppa.

Massima forza del rimorchiatore in assistenza : 3 Ton





SIMULAZIONE NUMERO: 82 (Ard 07)

DATA: 18/01/2011 ora 11.00

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)	DIR	KTS	DIR
20	300	1.7 4.0	270	0.5	315

CONDIZIONI INIZIALI: CAT II – Arrivo	
Condizione di carico:	Pieno Carico
Posizione nave:	0.5 miglia dalla boa
Rotta:	170°
Velocità:	3.0 kts

NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: B/T e Tug a fine ormeggio

NOTE:

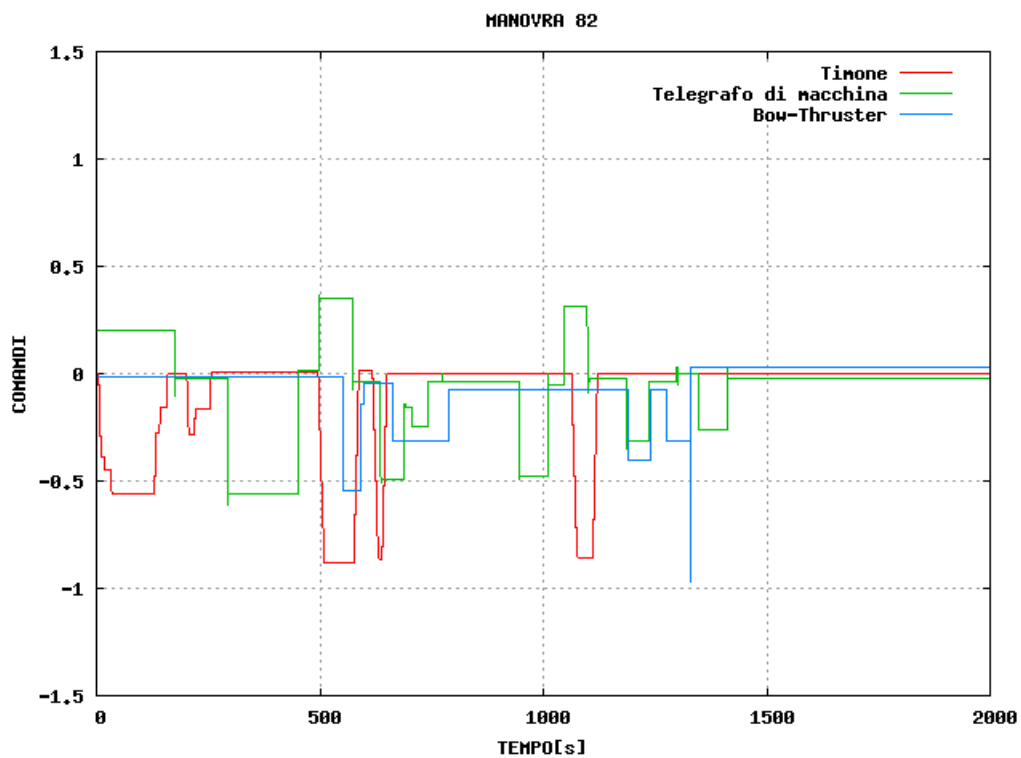
La nave procede mantenendo la boa sulla sinistra per compensare l'effetto di scarroccio dovuto alla corrente

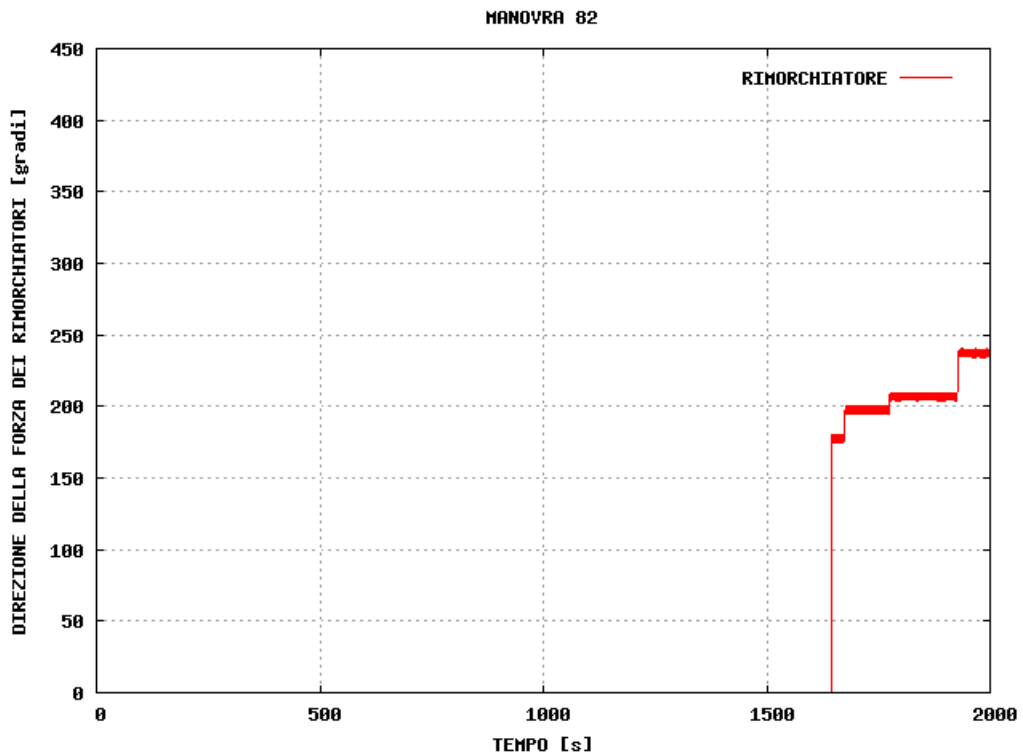
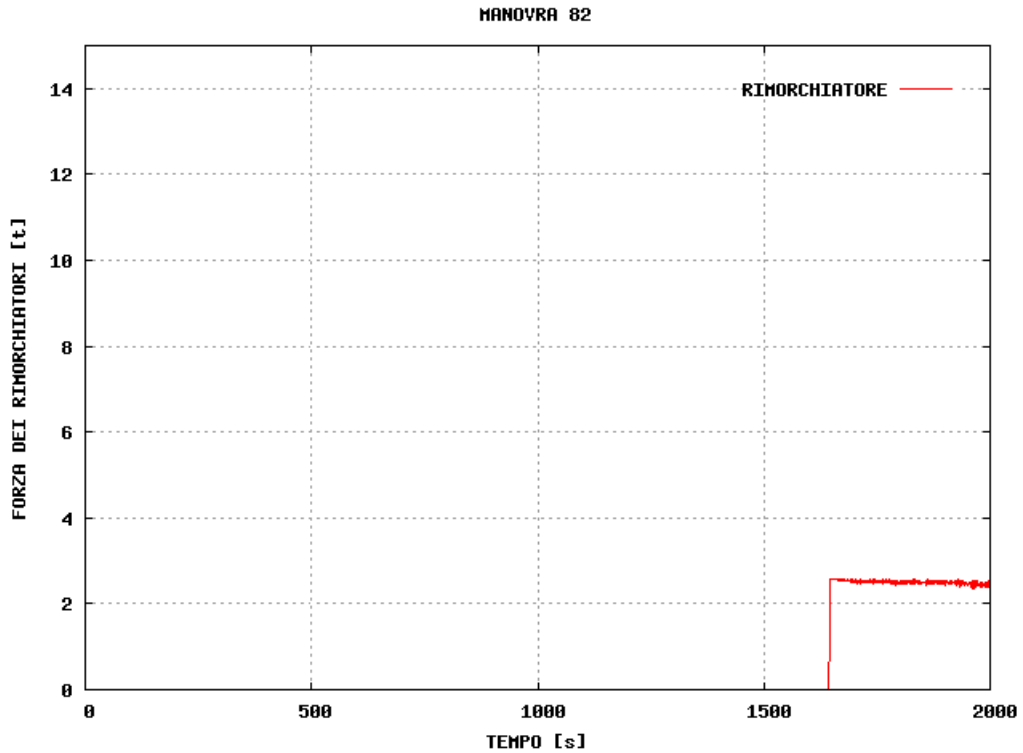
.

Utilizzato B/T

Una volta che si è dato volta al cavo di ormeggio, per mantenere la nave nella posizione si deve utilizzare un rimorchiatore dato volta a poppa.

Massima forza del rimorchiatore in assistenza : 3 Ton





SIMULAZIONE NUMERO: 83 (Ard 09)

DATA: 20/01/2011 ora

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)		KTS	DIR
20	330	1.7	4.0	0.5	315

CONDIZIONI INIZIALI: CAT II – Arrivo	
Condizione di carico:	Pieno Carico
Posizione nave:	0.5 miglia dalla boa
Rotta:	170°
Velocità:	3.0 kts

NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: B/T e Tug a fine ormeggio

NOTE:

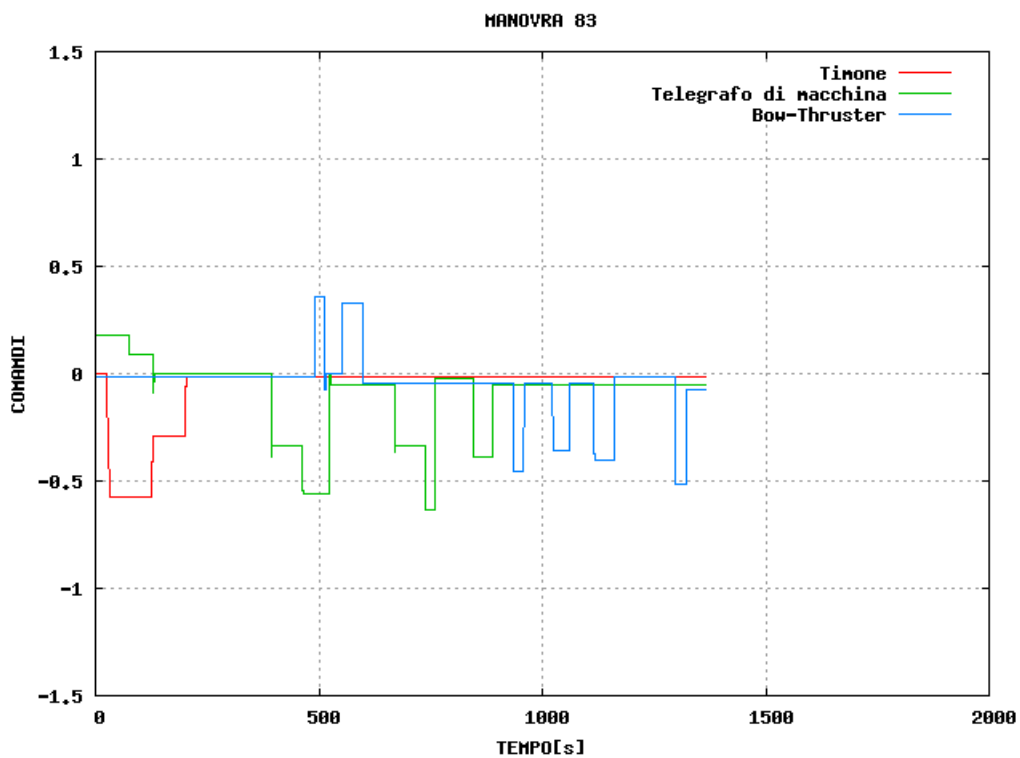
La nave procede mantenendo la boa sulla sinistra per compensare l'effetto di scarroccio dovuto alla corrente

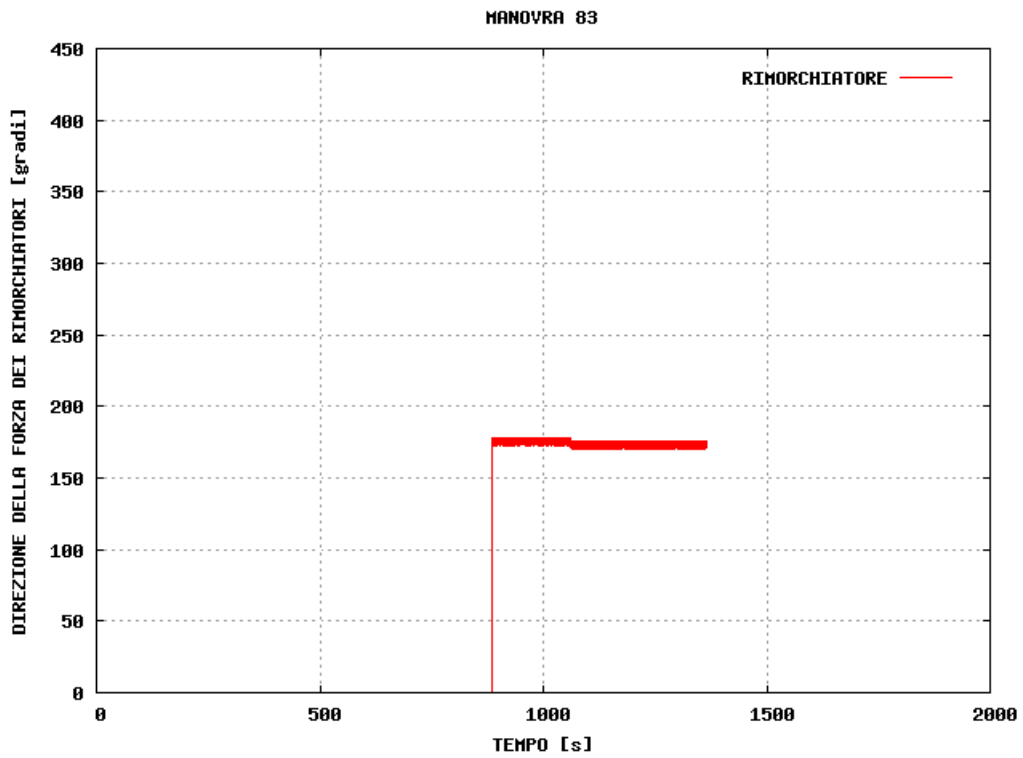
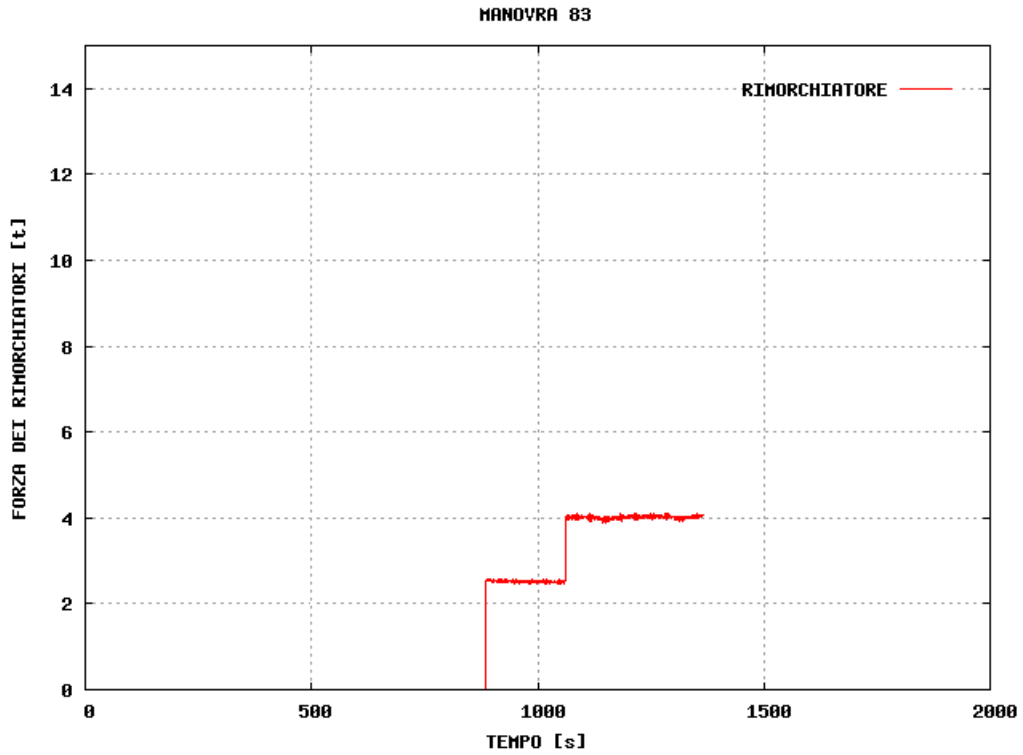
.

Utilizzato B/T

Una volta che si è dato volta al cavo di ormeggio, per mantenere la nave nella posizione si deve utilizzare un rimorchiatore dato volta a poppa.

Massima forza del rimorchiatore in assistenza : 4 Ton





SIMULAZIONE NUMERO: 85 (Ard 12)

DATA: 25/01/2011 ora 09.30

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)	DIR	KTS	DIR
20	360	1.7 4.0	225	0.5	315

CONDIZIONI INIZIALI: CAT I - Arrivo	
Condizione di carico:	Pieno Carico
Posizione nave:	0,5 miglia dalla boa
Rotta:	060 °
Velocità:	3.0 kts

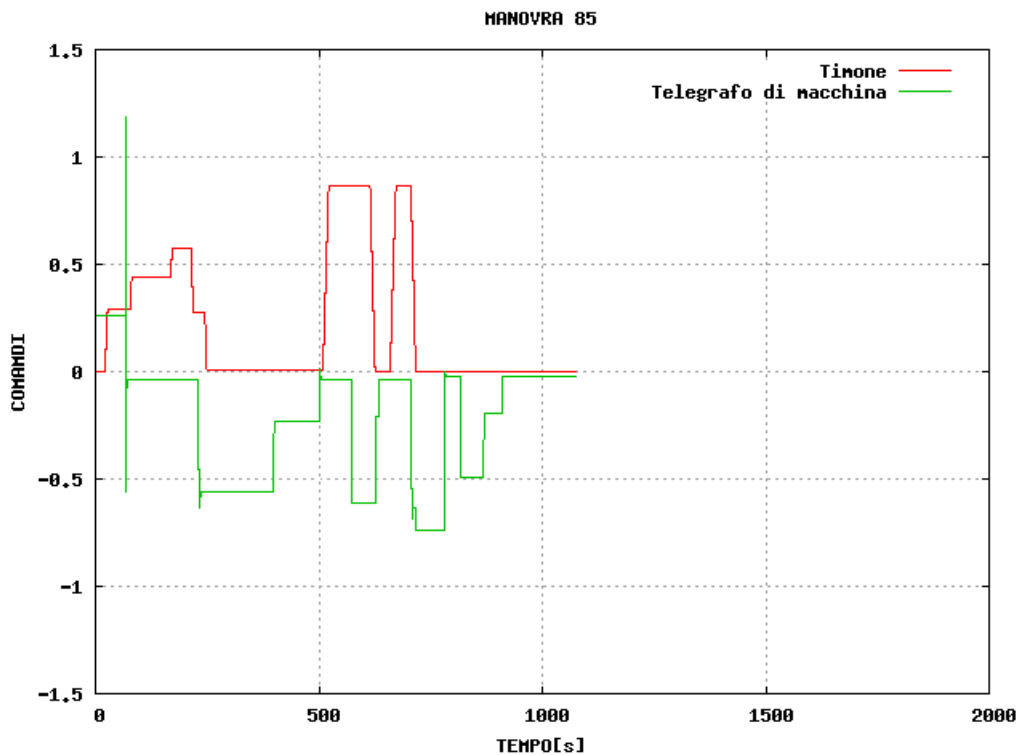
NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: Tug a fine ormeggio

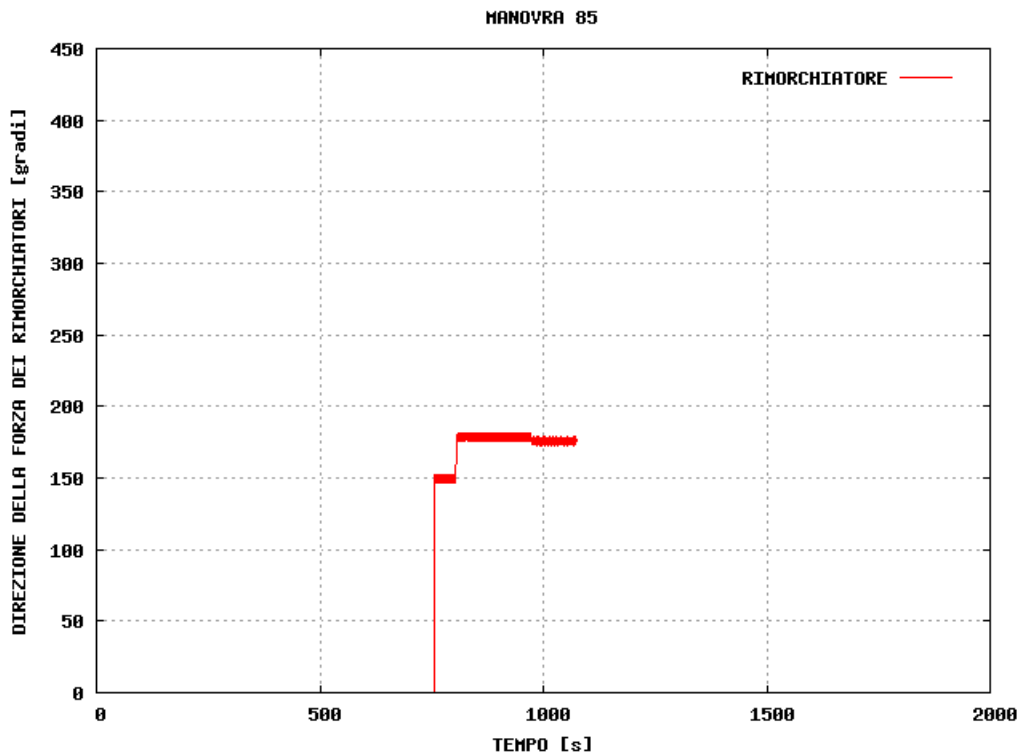
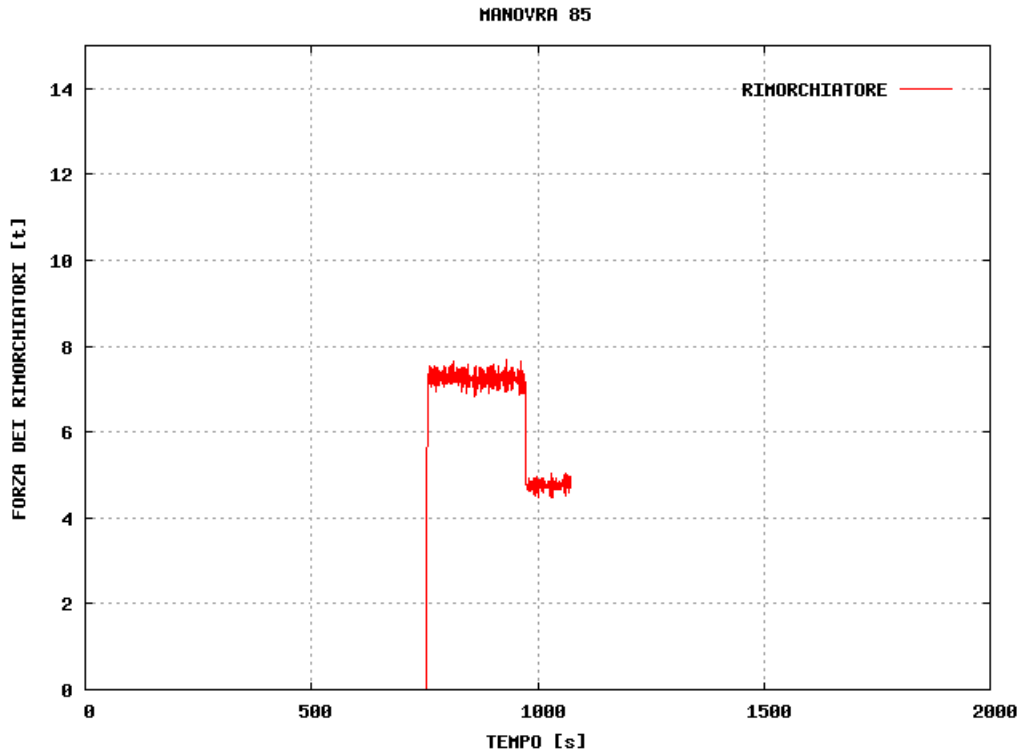
NOTE:

La nave risente maggiormente della corrente, si deve mantenere la boa sulla sinistra in maniera che quando il cavo di ormeggio è assicurato alla prua della nave la boa è dritta di prua.

Per mantenere la nave nella posizione si utilizza un rimorchiatore di poppa.

Massima forza del rimorchiatore in assistenza : 7 Ton





SIMULAZIONE NUMERO: 86 (Ard 13)

DATA: 25/01/2011 ora 14.30

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

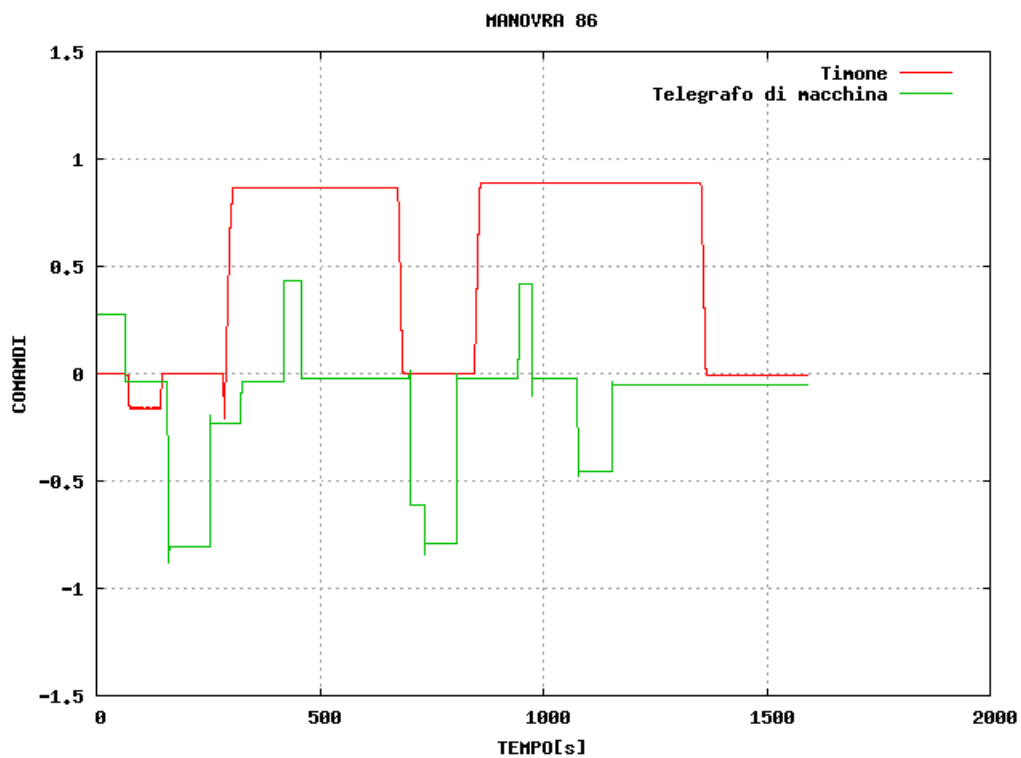
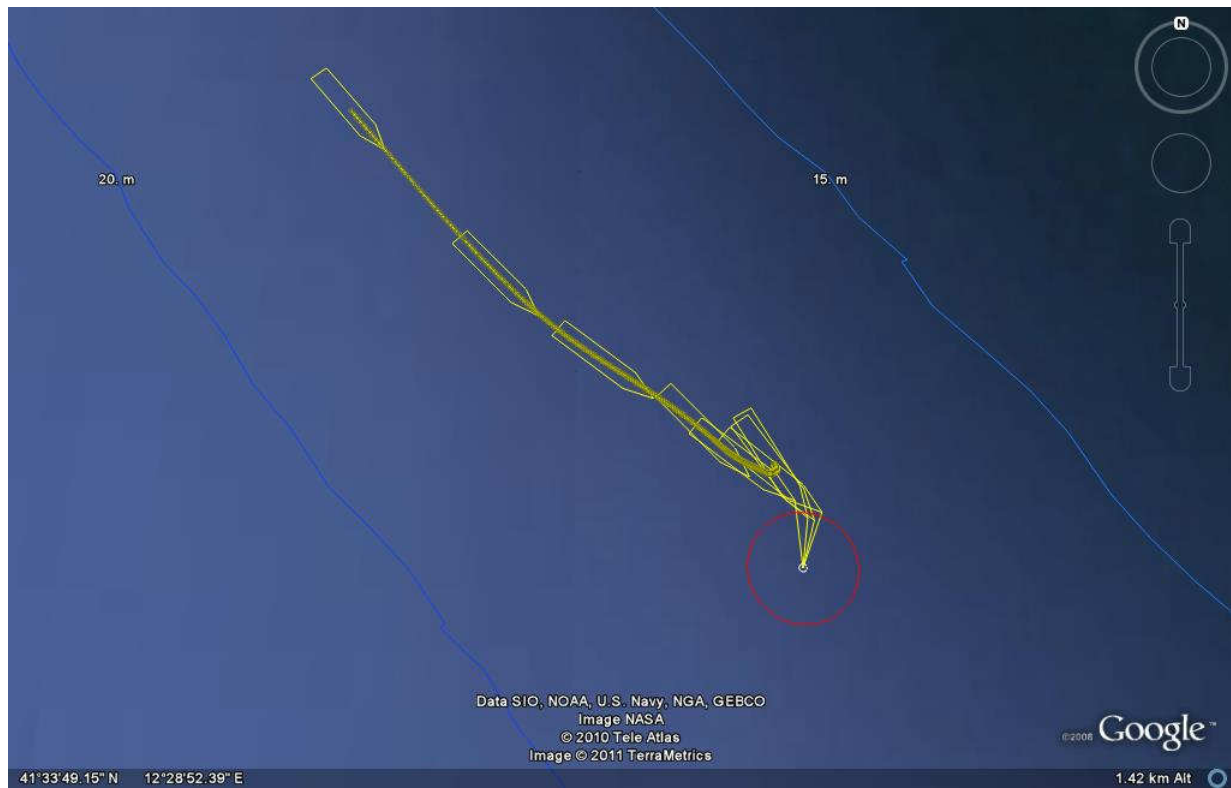
CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)	DIR	KTS	DIR
20	150	1.7 4.0	180	0.5	315

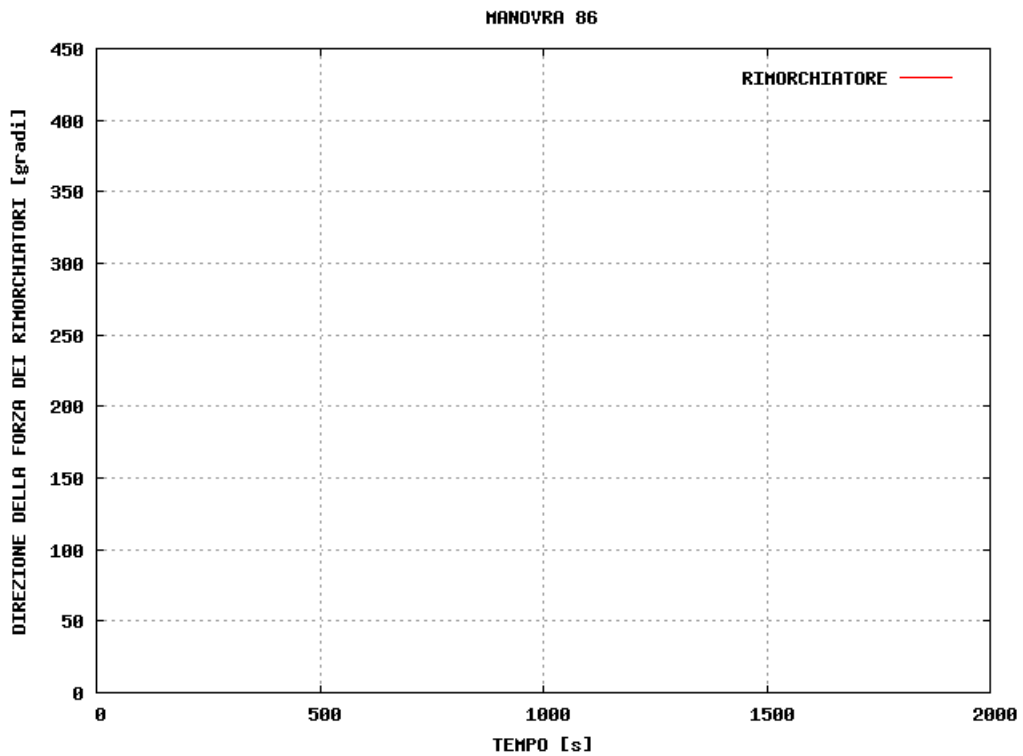
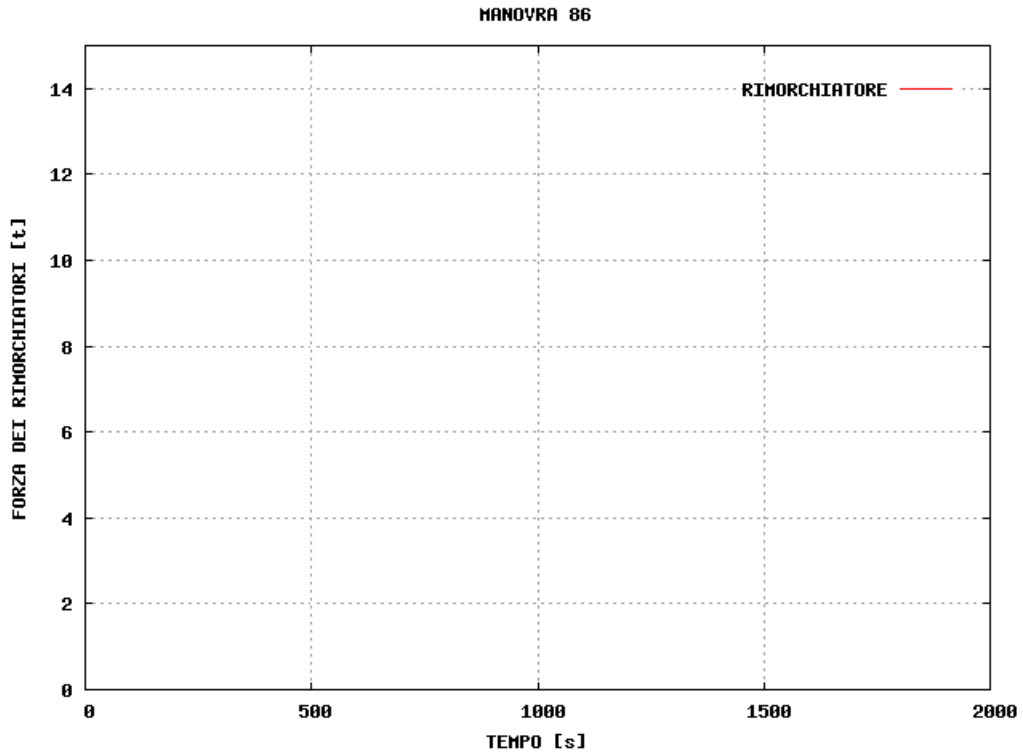
CONDIZIONI INIZIALI: CAT I - Arrivo	
Condizione di carico:	Pieno Carico
Posizione nave:	0.5 miglia dalla boa
Rotta:	150°
Velocità:	3.0 kts

NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: 0

NOTE:

La nave dirige sulla boa senza particolari difficoltà di governo, mantenendosi con la prora nel flusso preponderante della corrente.





SIMULAZIONE NUMERO: 87 (Ard 14)

DATA: 17/01/2011 ora 15.00

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)	DIR	KTS	DIR
20	270	1.7 4.0	270	0.5	315

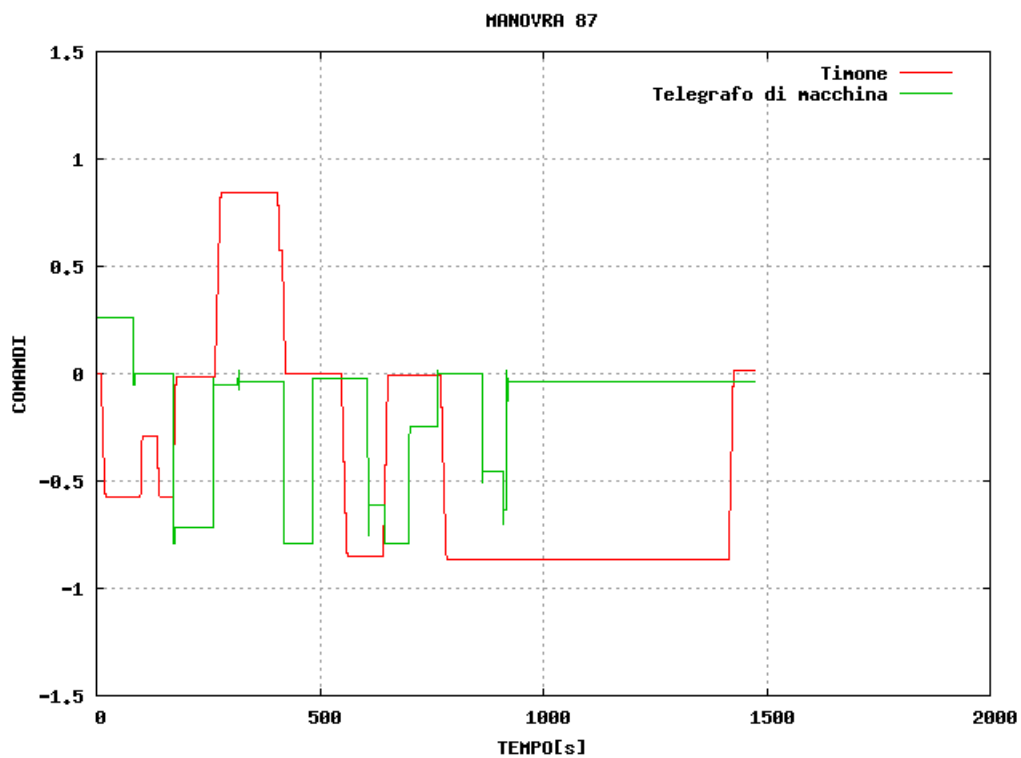
CONDIZIONI INIZIALI: CAT I - Arrivo	
Condizione di carico:	Pieno Carico
Posizione nave:	0.5 miglia dalla boa
Rotta:	190°
Velocità:	3.0 kts

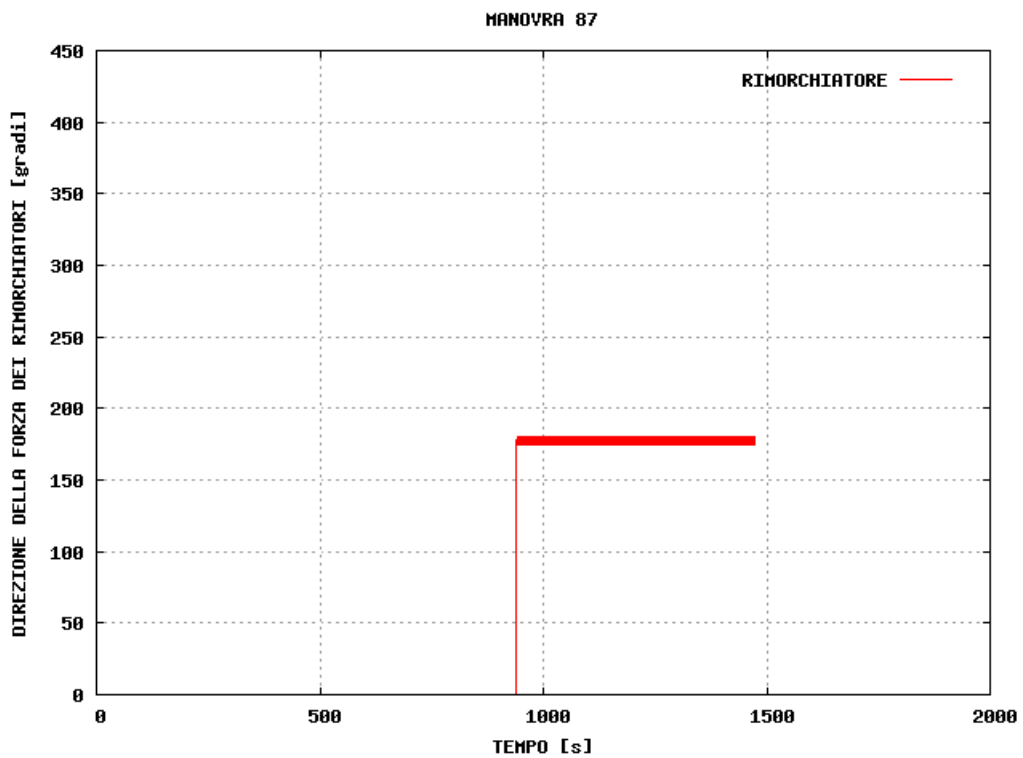
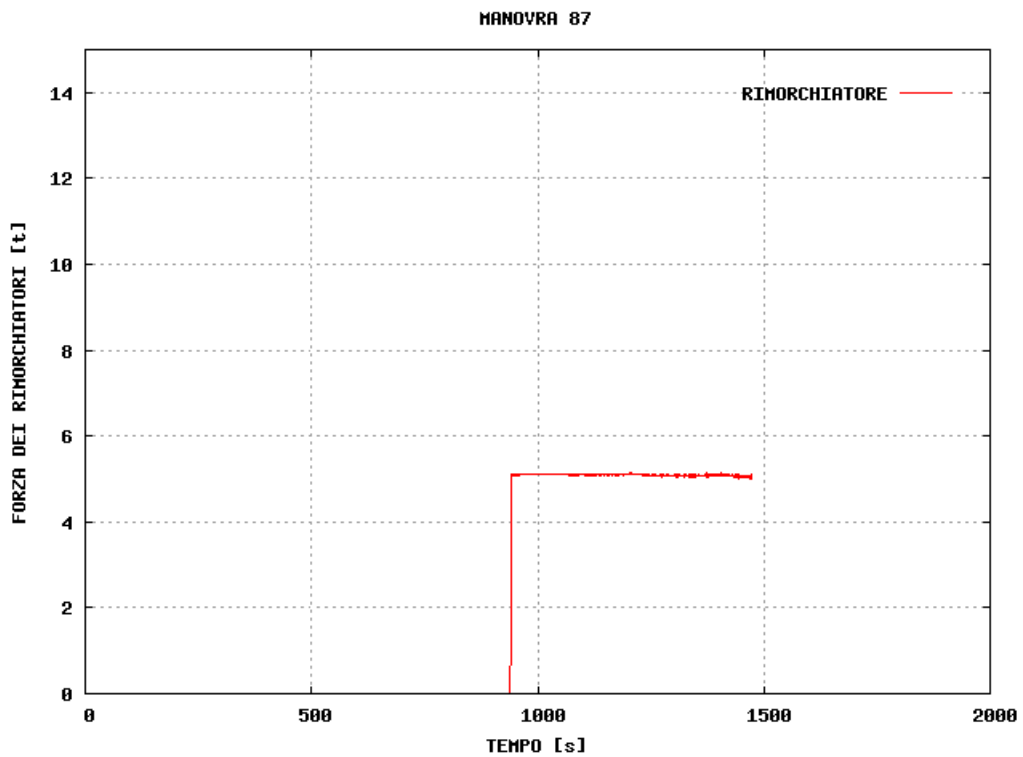
NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: Tug a fine ormeggio

NOTE:

*La nave procede verso la boa utilizzando la macchina ed il timone.**Una volta che si è dato volta al cavo di ormeggio, per mantenere la nave nella posizione si deve utilizzare un rimorchiatore dato volta a poppa.*

Massima forza del rimorchiatore in assistenza : 5 Ton





SIMULAZIONE NUMERO: 88 (Ard 15)

DATA: 25/01/2011 ora 11.00

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)	DIR	KTS	DIR
20	300	1.7 4.0	270	0.5	315

CONDIZIONI INIZIALI: CAT I - Arrivo	
Condizione di carico:	Pieno Carico
Posizione nave:	0.5 miglia dalla boa
Rotta:	170°
Velocità:	3.0 kts

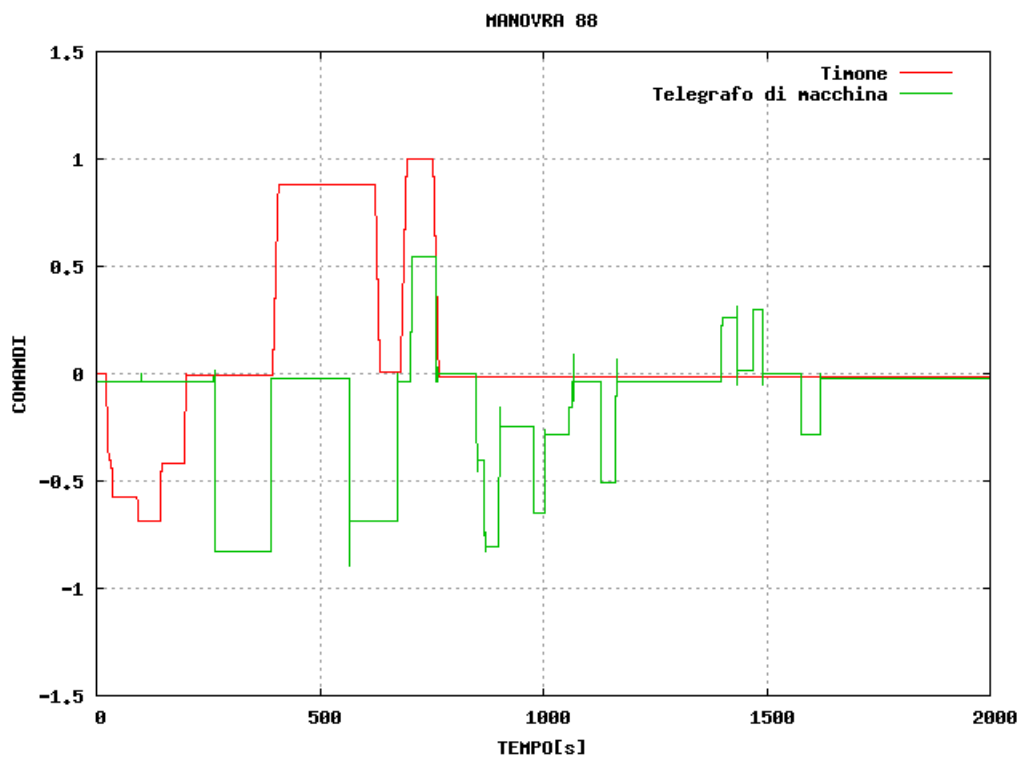
NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: Tug a fine ormeggio

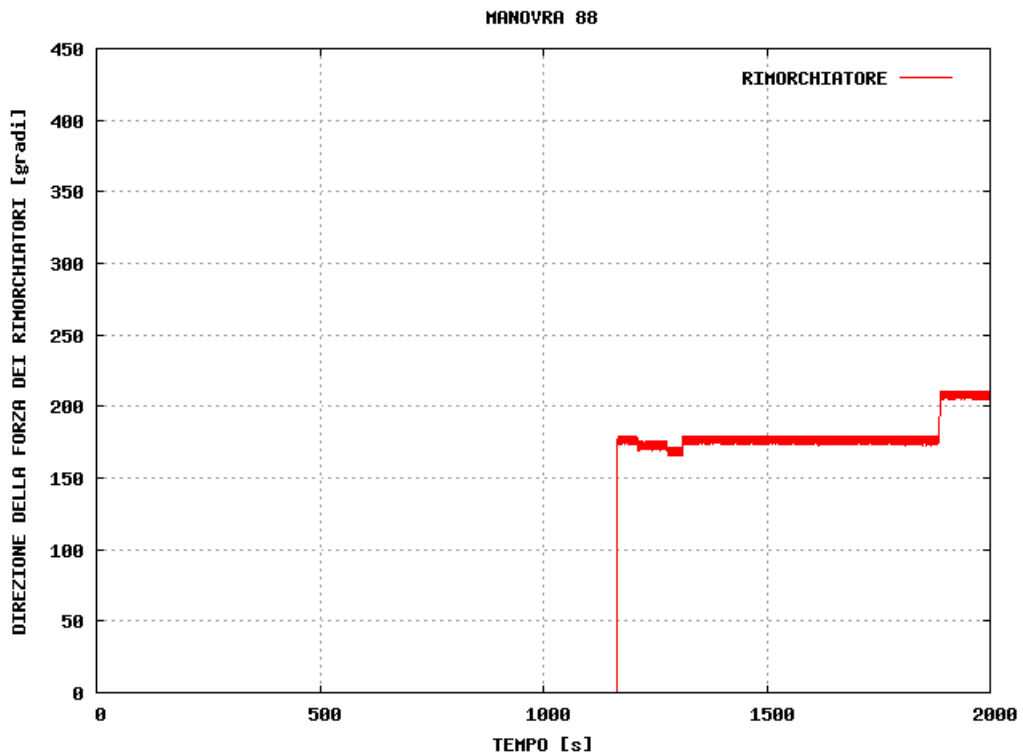
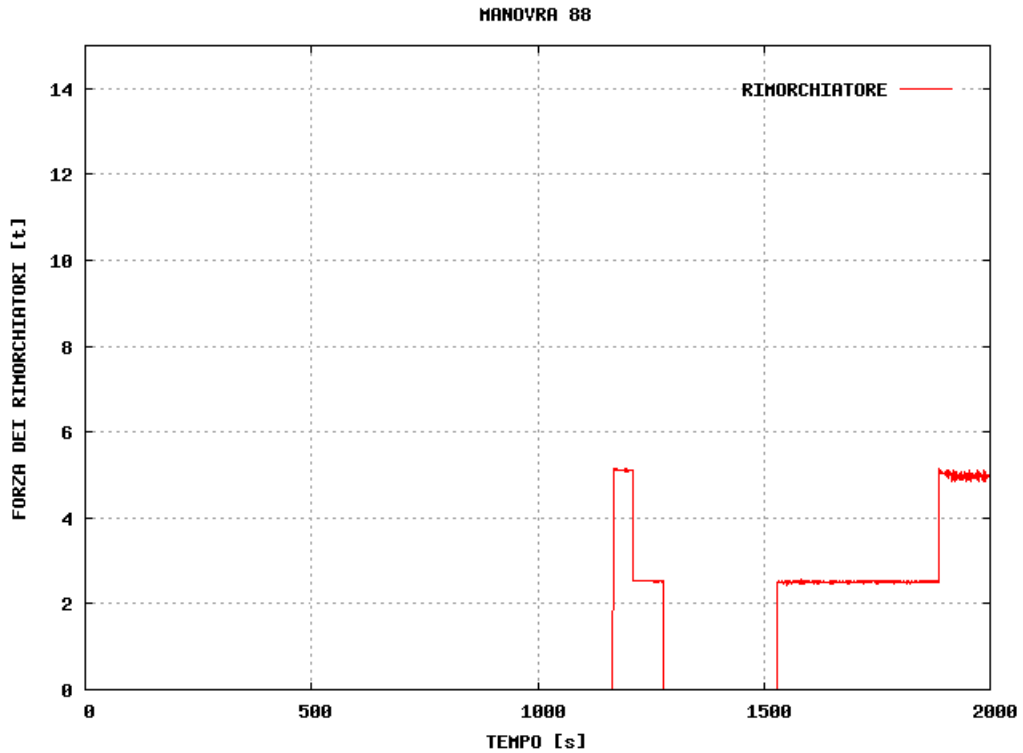
NOTE:

La nave procede mantenendo la boa sulla sinistra per compensare l'effetto di scarroccio dovuto alla corrente

Una volta che si è dato volta al cavo di ormeggio, per mantenere la nave nella posizione si deve utilizzare un rimorchiatore dato volta a poppa.

Massima forza del rimorchiatore in assistenza : 5 Ton





SIMULAZIONE NUMERO: 89 (Ard 16)

DATA: 25/01/2011 ora 13.00

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)	DIR	KTS	DIR
20	330	1.7 4.0	270	0.5	315

CONDIZIONI INIZIALI: CAT I - Arrivo	
Condizione di carico:	Pieno Carico
Posizione nave:	0.5 miglia dalla boa
Rotta:	170°
Velocità:	3.0 kts

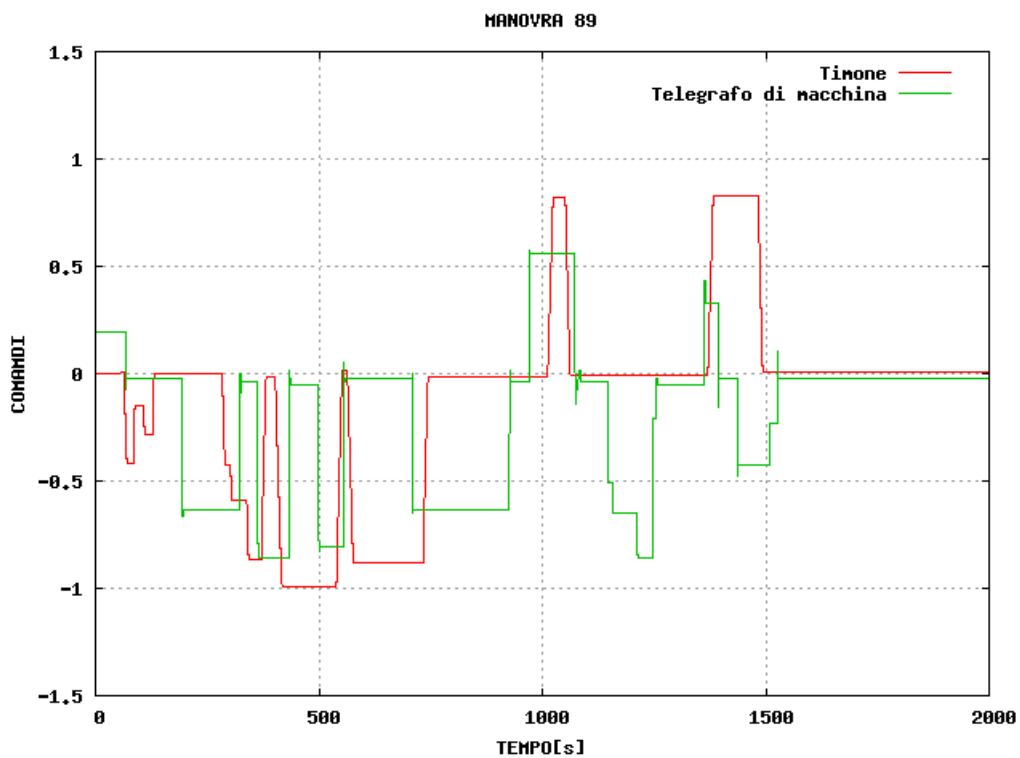
NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: Tug a fine ormeggio

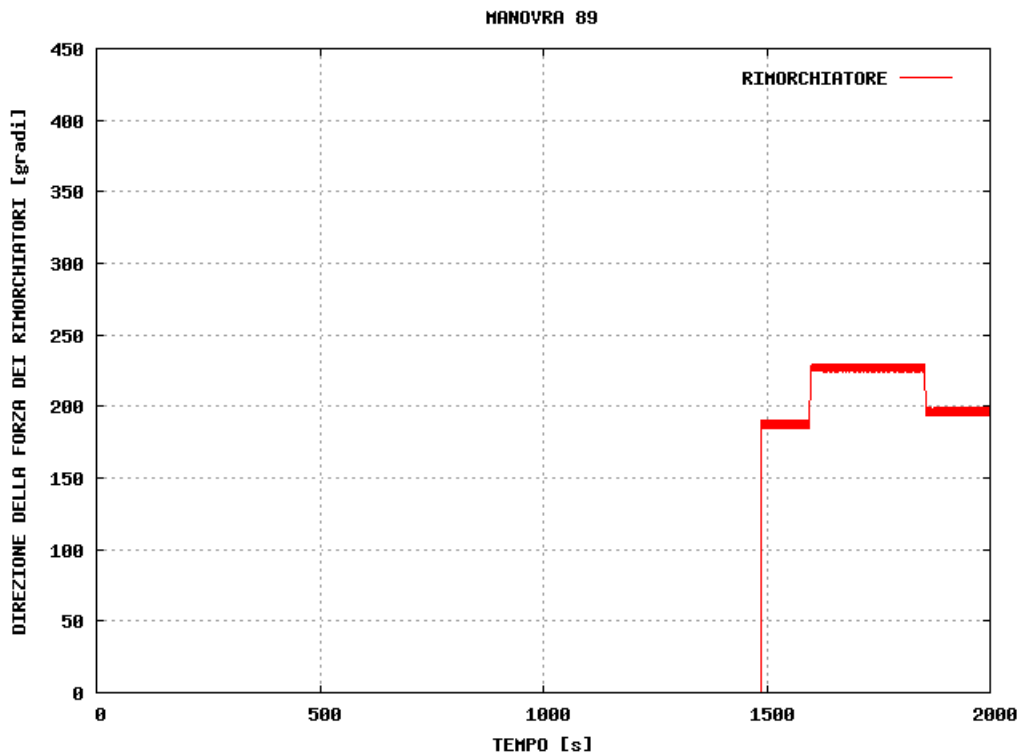
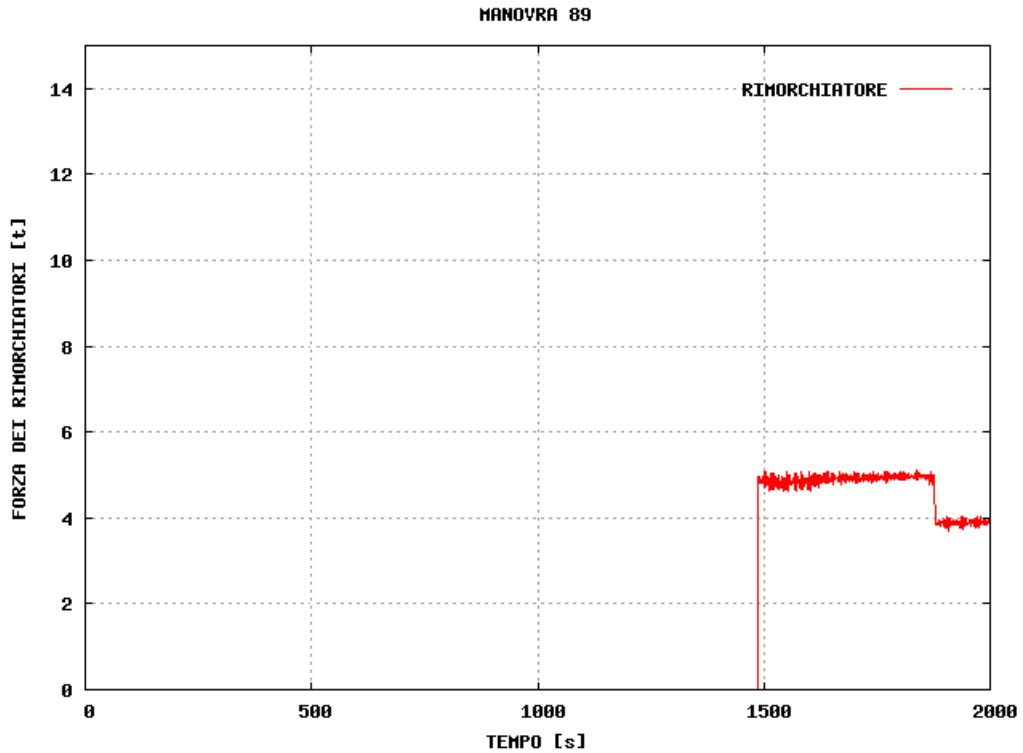
NOTE:

La nave procede mantenendo la boa sulla sinistra per compensare l'effetto di scarroccio dovuto alla corrente

Una volta che si è dato volta al cavo di ormeggio, per mantenere la nave nella posizione si deve utilizzare un rimorchiatore dato volta a poppa.

Massima forza del rimorchiatore in assistenza : 5 Ton





SIMULAZIONE NUMERO: 84 (Ard 10)

DATA: 20/01/2011 ora 13.30

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)	DIR	KTS	DIR
25	270	2.0 6.0	270	0.5	315

CONDIZIONI INIZIALI: CAT II – Partenza	
Condizione di carico:	Zavorra
Posizione nave:	Ormezzata alla boa
Rotta:	220°
Velocità:	0.0 kts

NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: Tug in assistenza

NOTE:

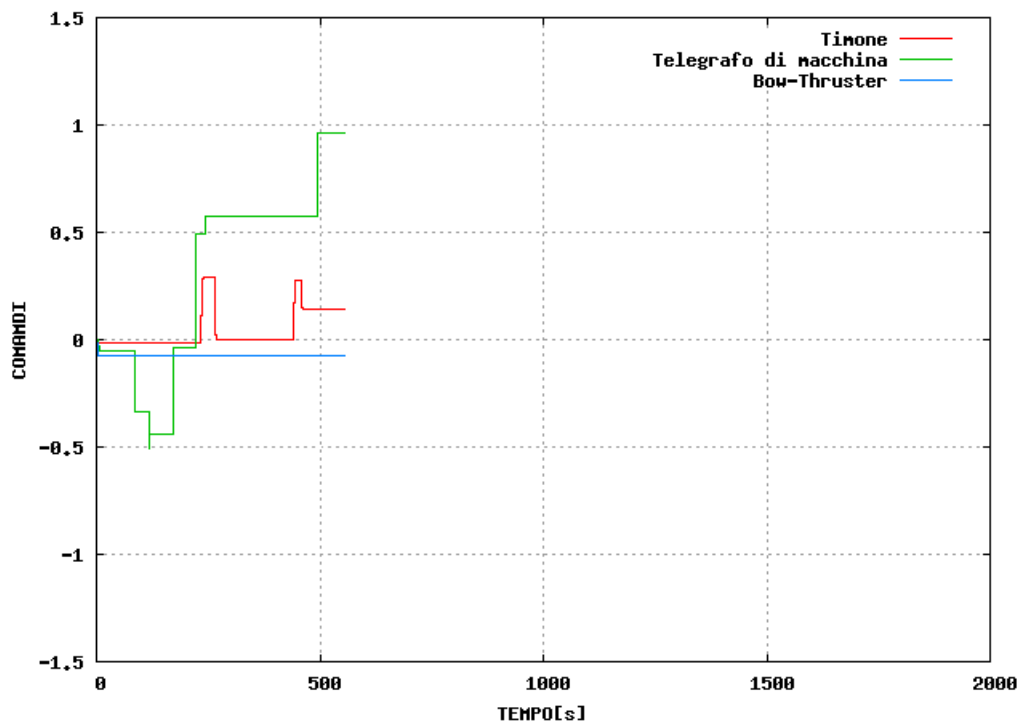
Si ferma il tiro del rimorchiatore, si molla il cavo del rimorchiatore.

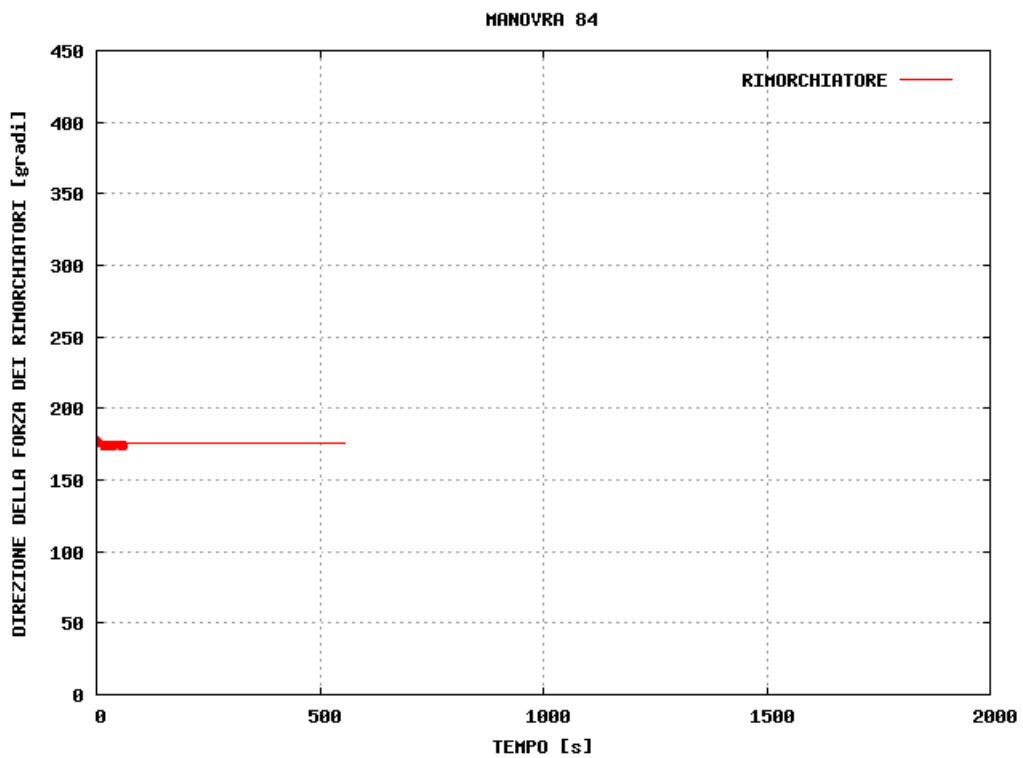
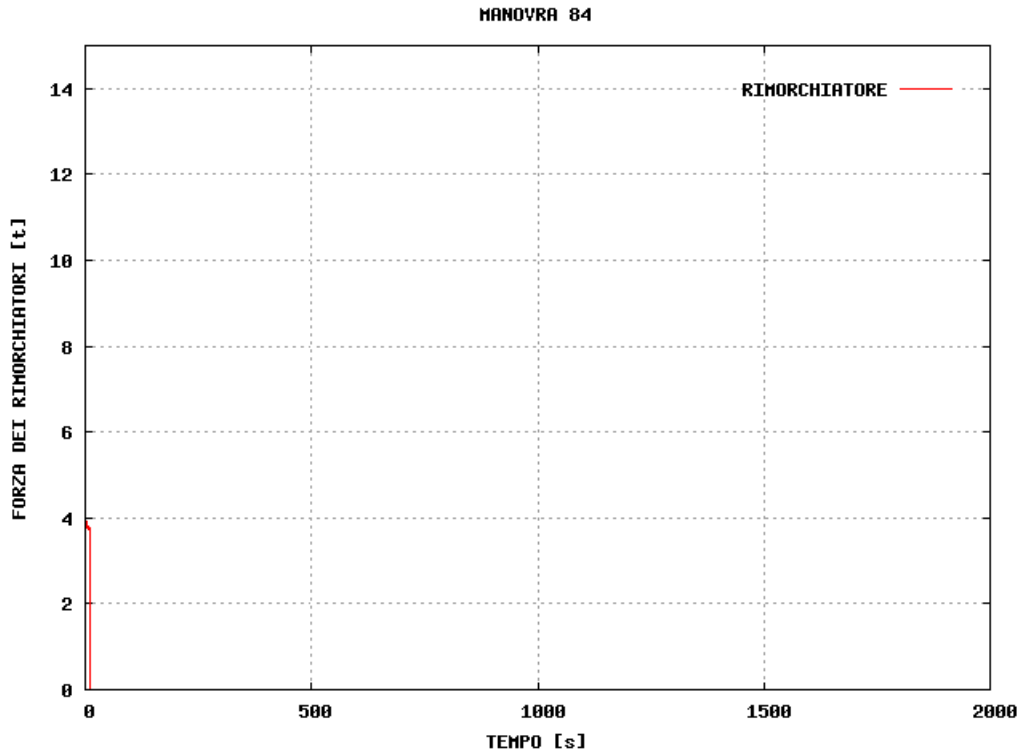
Appena il cavo di ormeggio viene in bando si molla il cavo, con la macchina indietro si ci allonta.

Appena si è liberi dalla boa, con la macchina avanti si ci allontana.



MANOVRA 84





SIMULAZIONE NUMERO: 90 (Ard 17)

DATA: 25//01/2011 ora

COMANDANTE: Capt. G.N. Brolis

CONDIZIONI METEO					
VENTO		MARE		CORRENTE	
KTS	DIR	HS (m) / Tm (s)	DIR	KTS	DIR
25	270	2.0 6.0	270	0.5	315

CONDIZIONI INIZIALI: CAT I - Partenza	
Condizione di carico:	Zavorra
Posizione nave:	Ormezzata alla boa
Rotta:	220°
Velocità:	0.0 kts

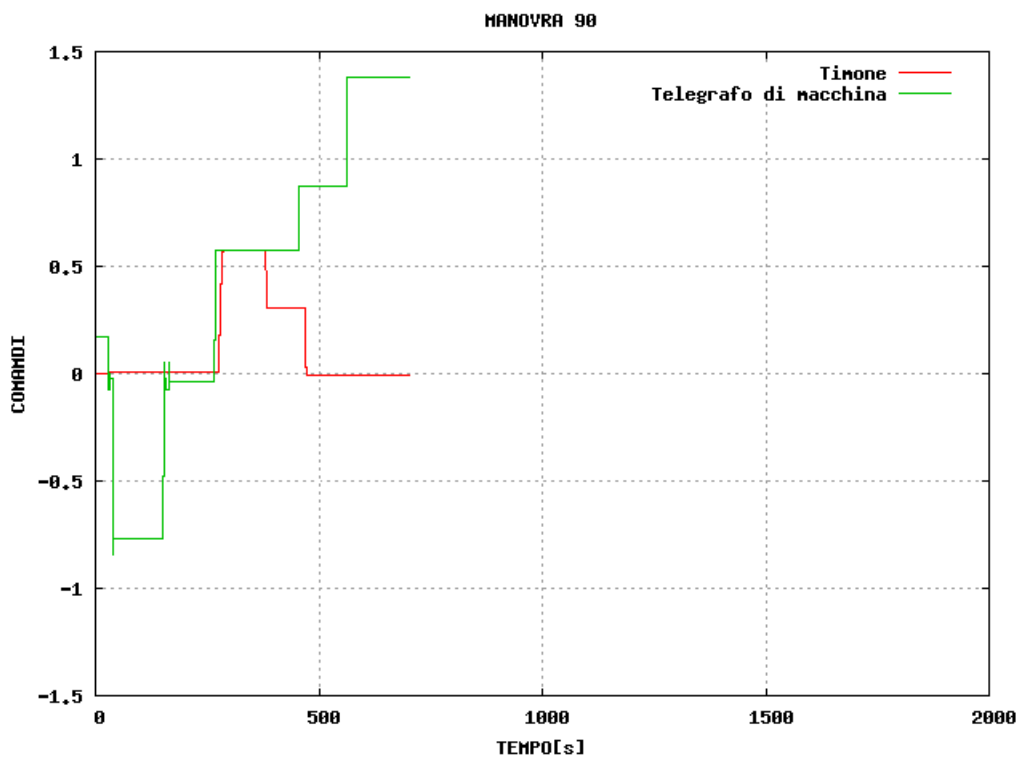
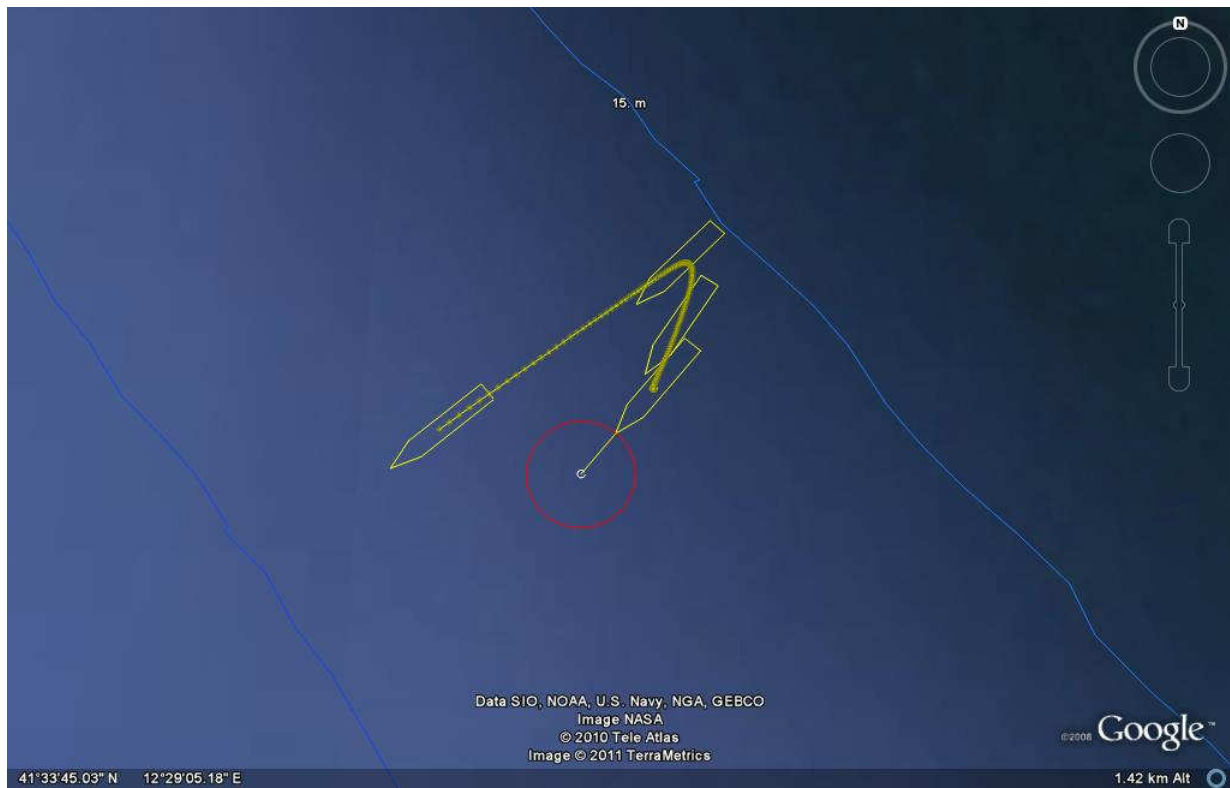
NUMERO RIMORCHIATORI IMPIEGATI: Tug in assistenza

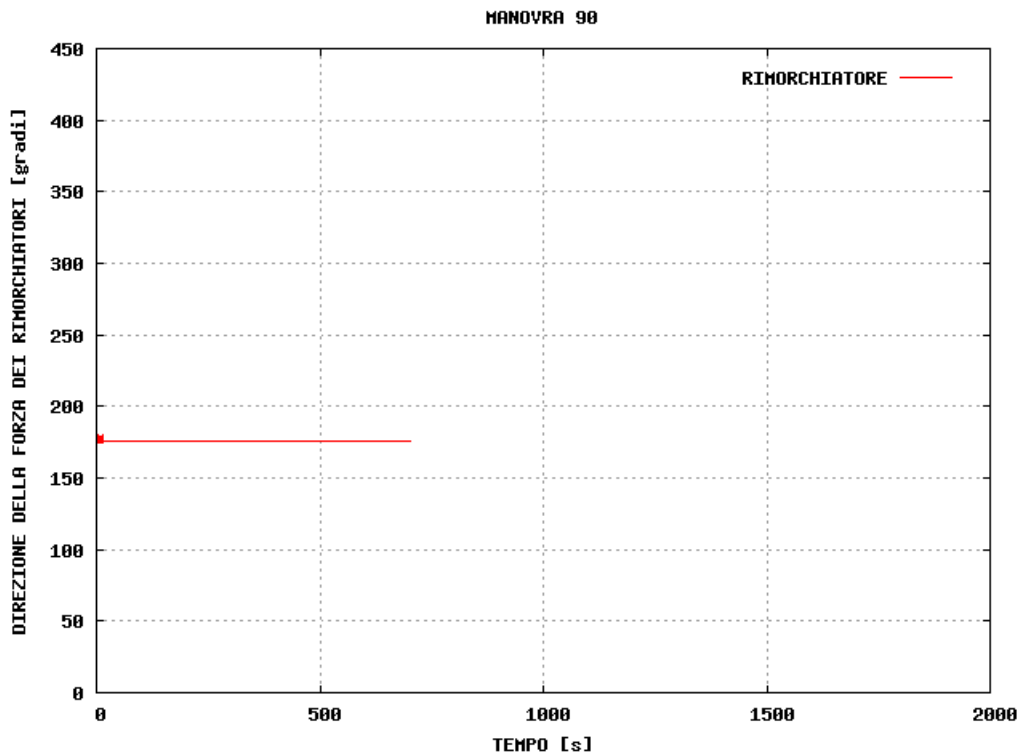
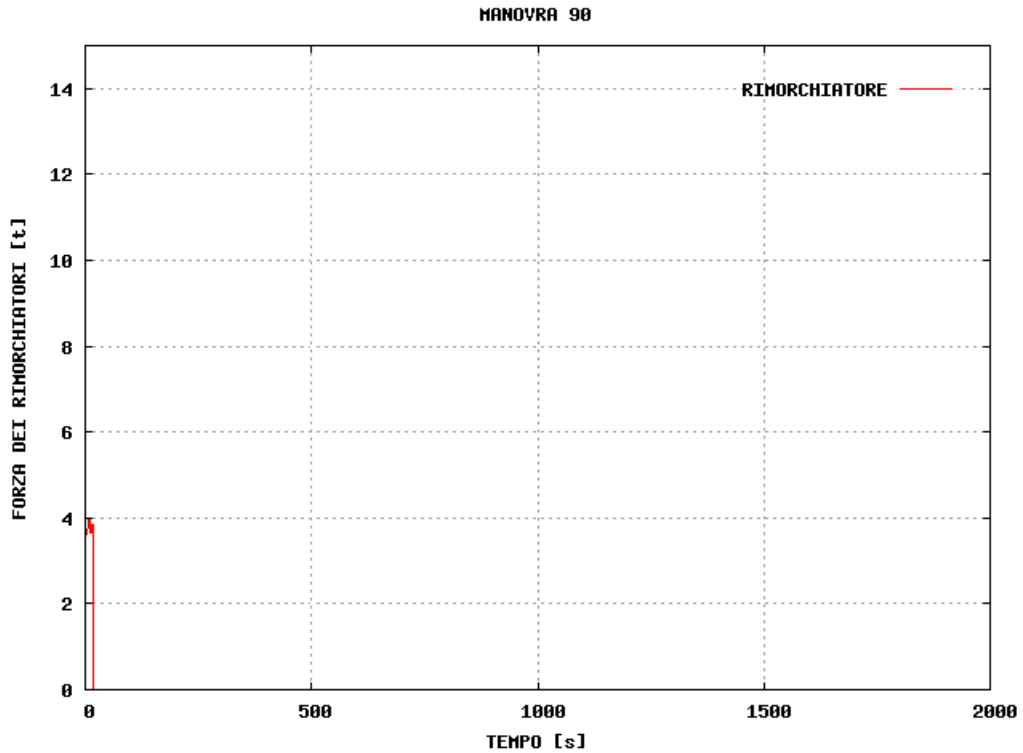
NOTE:

Si ferma il tiro del rimorchiatore, si molla il cavo del rimorchiatore.

Appena il cavo di ormeggio viene in bando si molla il cavo, con la macchina indietro si ci allonta.

Appena si è liberi dalla boa, con la macchina avanti ci si allontana.





3. COMMENTI DEL COMANDANTE

Una volta stabiliti i parametri delle condizioni meteo marine si è trovata la posizione di equilibrio della prora della nave ormeggiata alla boa, limitatamente alla categoria 2, ipotizzando che l'orientamento delle manichette galleggianti di carico si dispongano in questa direzione.

Prova	Esercizio	Nave	Direzione Ormeaggio	A P	PC Z	Tug	Vento		Mare			Corrente	
							inten.	direz.	Hs	Tm	direz.	inten.	direz.
							nodi	gradi	m	s	Gradi	nodi	gradi

Prove di orientamento

1	Ardea	001	Cat 2	60	A	PC	0	20	0	1.5	4.0	225	0.5	315
2	Ardea	002	Cat 2	140	A	PC	0	20	150	1.5	4.0	180	0.5	315
3	Ardea	000	Cat 2	190	A	PC	0	20	270	1.5	4.0	270	0.5	315
4	Ardea	003	Cat 2	170	A	PC	0	20	300	1.5	4.0	270	0.5	315
5	Ardea	004	Cat 2	170	A	PC	0	20	330	1.5	4.0	270	0.5	315
6	Ardea	005	Cat 2	350	P	Z	1	25	330	2	6.0	270	0.5	315
7	Ardea	006	Cat 2	25	P	Z	1	25	0	2	6.0	225	0.5	315
8	Ardea	007	Cat 2	145	P	Z	0	25	150	2	6.0	180	0.5	315
9	Ardea	008	Cat 2	220	P	Z	1	25	270	2	6.0	270	0.5	315
10	Ardea	009	Cat 2	315	P	Z	1	25	300	2	6.0	270	0.5	315

11	Ardea	010	Cat 2	155	A	PC	1	20	270	1.5	4.0	270	1	315
12	Ardea	011	Cat 2	140	A	PC	0	20	150	1.5	4.0	180	1	315
13	Ardea	012	Cat 2	115	A	PC	1	20	0	1.5	4.0	225	1	315
14	Ardea	013	Cat 2	140	A	PC	1	20	300	1.5	4.0	270	1	315
15	Ardea	014	Cat 2	150	A	PC	1	20	330	1.5	4.0	270	1	315
16	Ardea	015	Cat 2	105	P	Z	1	25	330	2	6.0	270	1	315
17	Ardea	016	Cat 2	70	P	Z	1	25	0	2	6.0	225	1	315
18	Ardea	017	Cat 2	145	P	Z	0	25	150	2	6.0	180	1	315
19	Ardea	018	Cat 2	170	P	Z	1	25	270	2	6.0	270	1	315
20	Ardea	019	Cat 2	165	P	Z	1	25	300	2	6.0	270	1	315

Per quanto riguarda la corrente si è assunto un valore di 0.5 nodi ed un valore di 1.0 nodi

- Simulazioni Ardea 000 - Ardea 009 Intensità vento 20/25 nodi e valore corrente 0.5 / 315°
- Simulazioni Ardea 010 - Ardea 019 Intensità vento 20/25 nodi e valore corrente 1.0 / 315°

La prima verifica fatta è stata per verificare se la nave, ormeggiata alla boa, necessiti di un rimorchiatore dato volta a poppa, che dia assistenza per mantenere la nave ormeggiata nella corretta posizione ed in sicurezza.

Solamente nel caso di vento proveniente da SE (150 °) non è necessario il rimorchiatore in assistenza; in tutti gli altri casi si rende necessario l'utilizzo di un rimorchiatore, indipendentemente dall'intensità della corrente considerata. La potenza impiegata non è mai superiore alle 5 Ton di tiro per la nave di categoria 2 e 7 Ton per quella di categoria 1.

Le manovre di ormeggio sono state eseguite con l'intensità della corrente pari a 0.5 nodi, condizione questa meno favorevole in quanto un valore più elevato della corrente aiuta la nave a tenersi in posizione lontana dalla boa, limitando così le azioni del rimorchiatore.

Per la nave categoria 2 è stato anche utilizzato il bow thruster e non si sono riscontrate particolari difficoltà per ormeggiare la nave.

Per la nave categoria 1 non si sono riscontrate particolari difficoltà per ormeggiare la nave.

Il rimorchiatore in assistenza è stato utilizzato solamente dopo che il cavo di ormeggio era stato dato volta sulla prora della nave.