

COMUNE DI FAVIGNANA

PROVINCIA DI TRAPANI



LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI FAVIGNANA

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato :

STUDIO DI NAVIGABILITA'

Progettisti:

Ufficio Tecnico Comune di Favignana
Responsabile Ing. Pietro Vella

Consulente:

Prof. Ing. Alberto Noli

N° elaborato:

B3

Giugno 2012	0	EMISSIONE
Data	Rev.	DESCRIZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

B3 – Studio di navigabilità

1. PREMESSE

Le simulazioni di manovra condotte presso il centro CETENA di Genova, sono state effettuate tenendo conto di condizioni di vento e di moto ondoso considerate come un limite superiore oltre il quale non è conveniente tentare né l'ingresso né l'uscita dal porto. Le caratteristiche del vento e delle onde sono state concordate con il pilota incaricato delle manovre, prendendo atto dei dati statistici relativi ai suddetti parametri (v. fig. 1), dell'esperienza del pilota stesso e delle indicazioni dei pratici locali. In particolare la direzione scelta per la provenienza del moto ondoso (0°N) coincide con quella decisamente più gravosa per il paraggio, come evidenziato nello studio meteomarino. Le onde provenienti da tutte le altre direzioni, in particolare da quelle trasversali rispetto alla rotta di accesso, sono infatti di altezza trascurabile.

E' opportuno fare rilevare che le rotte delle navi risentono del moto ondoso quasi esclusivamente a causa dei movimenti di alambardata, cioè della rotazione nel piano orizzontale che influenza periodicamente la direzione di avanzamento dando luogo ad una variazione che è bene evidente in alcuni dei grafici che illustrano i risultati delle prove (v. ad esempio la fig. 5 dell'allegato "Simulazioni di manovra per il porto di Favignana"). Ovviamente il moto ondoso influenza anche gli altri movimenti (soprattutto rollio e beccheggio) ma questi hanno importanza soprattutto ai fini delle possibilità di urto con il fondale e del "confort" dei passeggeri e dell'equipaggio, non della rotta della nave. Poiché l'alambardata è massima per le onde più alte, è stata correttamente prescelta la direzione 0°N, corrispondente alle massime altezze d'onda.

Per quanto riguarda la scelta delle direzioni di provenienza del vento, si è tenuto conto che la rotta di accesso al porto è attualmente secondo la direzione 325°N÷145°N, all'incirca parallela all'andamento medio della linea di costa ad Ovest del porto (v. fig. 2).

COMUNE DI FAVIGNANA
 Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità

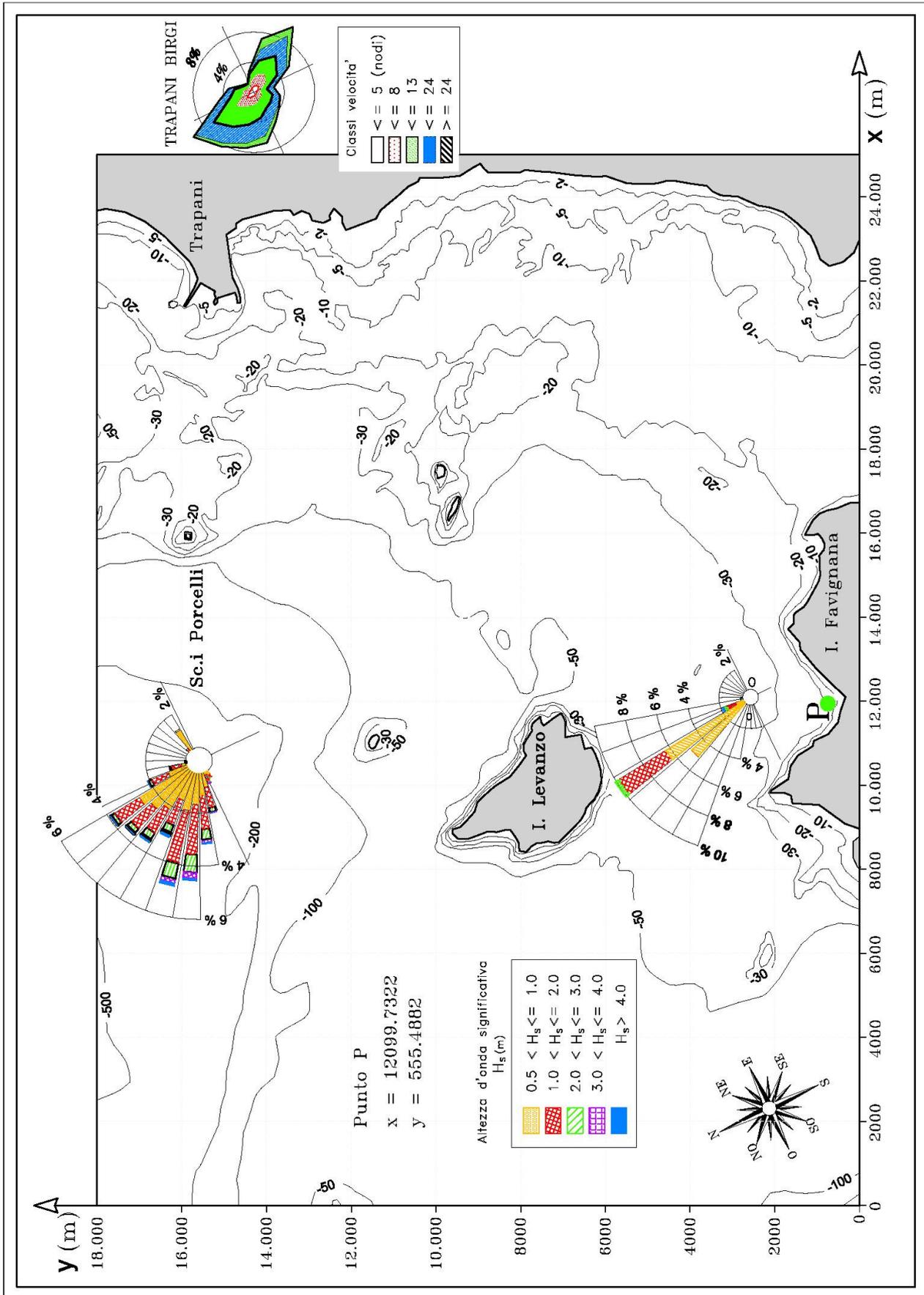


Fig. 1 – Inquadramento del regime del moto ondoso al largo ed in prossimità del porto Rosa dei venti, riferita all'aeroporto di Trapani-Birgi

Tutta la costa si presenta alta e scoscesa, con quota massima che perviene a 314 m s.m.m. (M. S.Caterina), con una seconda vetta a quota 252 m s.m. ed una lunga dorsale con quote sempre abbastanza elevate fino all'estrema punta Nord dell'isola. La pendenza media dei versanti è dell'ordine del 30%÷40%, quindi piuttosto cospicua (v. fig. 3).

La conformazione orografica predetta fa sì che i venti, di qualunque provenienza essi siano, tendano a disporsi parallelamente alla costa. In particolare i venti trasversali, che potrebbero spingere le navi verso i bassi fondali, provenienti da direzioni intorno a 55°N (all'incirca grecale), subiscono un fenomeno di deviazione verso l'alto (effetto "schermo") che si fa sentire già a distanza dalla costa. Per tale motivo, unitamente al fatto che si tratta di venti rari e deboli anche a distanza dall'isola, essi non sono stati presi in considerazione nelle prove di navigabilità.

In conclusione è apparso prudentiale considerare, unitamente al moto ondoso proveniente da Nord, il vento proveniente dalle due direzioni prevalenti nell'area interessata dalle manovre, cioè la 325°N (all'incirca maestrale) e la 150°N (all'incirca scirocco).



Fig. 3 – Pendici rocciose prospicienti la rotta di accesso al porto

2. ALLEGATO : « Simulazioni di manovra per il porto di Favignana » - CETENA

COMUNE DI FAVIGNANA
 Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità

 <p style="font-size: small;">centro per gli studi di tecnica navale italian ship research centre</p>	RAPPORTO TECNICO TECHNICAL REPORT					
Titolo/Title <p style="text-align: center;">Simulazioni di manovra per il Porto di Favignana</p>						
Autori/Authors G. Cazzani, R. Depascale, G. Gigliotti						
Sommario <p>Questo rapporto contiene i risultati dello studio di navigabilità, eseguito con il simulatore di manovra SIMON II del Cetena, per il nuovo Piano Regolatore del Porto di Favignana. Sono state simulate manovre di ingresso e uscita per tre tipologie di navi: navi traghetto di lunghezza 70m, traghetti veloci di lunghezza 100m, navi da crociera di lunghezza 150m.</p>						
Abstract <div style="height: 150px;"></div>						
<i>Autori</i>	<i>Capo Servizio</i>	<i>Capo Settore</i>	<i>Resp. Sicurezza</i>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"><i>CIRCOLAZIONE</i></td> <td style="width: 30%;"> Interna <input type="checkbox"/> Internal Only Libera <input type="checkbox"/> Free Confidenziale <input checked="" type="checkbox"/> Commercial in confidence Riservata <input type="checkbox"/> Classified </td> <td style="width: 40%; text-align: right;"><i>CIRCULATION</i></td> </tr> </table>				<i>CIRCOLAZIONE</i>	Interna <input type="checkbox"/> Internal Only Libera <input type="checkbox"/> Free Confidenziale <input checked="" type="checkbox"/> Commercial in confidence Riservata <input type="checkbox"/> Classified	<i>CIRCULATION</i>
<i>CIRCOLAZIONE</i>	Interna <input type="checkbox"/> Internal Only Libera <input type="checkbox"/> Free Confidenziale <input checked="" type="checkbox"/> Commercial in confidence Riservata <input type="checkbox"/> Classified	<i>CIRCULATION</i>				
<i>Pagine /Sheets</i> 29	<i>Note / Notes</i> Software: SIMON II IDN 01					
<i>Commessa /Job</i> 514110000013	<i>Codici distribuzione / Distribution codes</i> <p style="text-align: center;">Comune di Favignana</p>					

COMUNE DI FAVIGNANA
 Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità

 <p style="font-size: small;">centro per gli studi di tecnica navale Italian ship research centre</p>	Compilatore GCZ, RDP, GGI	Commessa 514110000013	N° pagina 2 di 29
--	------------------------------	--------------------------	----------------------

INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. DESCRIZIONE DEL SIMULATORE DI MANOVRA	4
3. LE SIMULAZIONI	5
3.1 Generalità	5
3.2 Planimetria portuale e condizioni meteomarine	5
3.3 Presentazione dei risultati	6
4. CONCLUSIONI	7
ELENCO TABELLE	8
ELENCO FIGURE	8
BIBLIOGRAFIA	9
TABELLA 1	10
TABELLA 2	10
TABELLA 3	11
TABELLA 4	11
FIGURA 1	12
FIGURA 2	13
FIGURA 3	13
FIGURA 4	15
FIGURA 5	16
FIGURA 6	17
FIGURA 7	18
FIGURA 8	19
FIGURA 9	20
FIGURA 10	21
FIGURA 11	22
FIGURA 12	23
FIGURA 13	24
FIGURA 14	25
FIGURA 15	26
FIGURA 16	27
FIGURA 17	28
FIGURA 18	29

 <p>CETENA S.p.A. <small>centro per gli studi di tecnica navale Italian ship research center</small></p>	Compilatore GCZ, RDP, GGI	Commessa 514110000013	N° pagina 3 di 29
<h2>1. INTRODUZIONE</h2> <p>Il presente rapporto illustra i risultati delle simulazioni di manovra condotte dal CETENA S.p.A. mediante il proprio simulatore di manovra SIMON II al fine di valutare attraverso prove di navigabilità la validità del nuovo Piano Regolatore del Porto di Favignana per conto del Comune di Favignana.</p> <p>Lo studio riguarda la simulazione di manovre di arrivo e partenza in condizioni meteomarine avverse (vento e mare), per gli attracchi previsti dal nuovo progetto [1], secondo quanto indicato dallo studio tecnico MODIMAR s.r.l incaricato per la redazione del nuovo Piano Regolatore del Porto di Favignana (Figura 1).</p> <p>Le simulazioni sono state condotte dal Comandante Lanzola, ex Capo Pilota presso il Porto di Genova.</p> <p>Le manovre sono state simulate utilizzando i modelli matematici di simulazione relativi a due navi traghetto, una di lunghezza di 70 m e una di lunghezza di 100 m e una nave da crociera di lunghezza di 150 m. Le navi sono state schematizzate nella condizione di carico corrispondente, rispettivamente, alle immersioni di 3.69 m, 2.65 m e 4.0 m. Le caratteristiche principali delle navi sono riportate nelle Tabelle 1 – 3.</p> <p>L'elenco delle manovre simulate e delle condizioni meteomarine considerate in ogni manovra per ciascuna nave è riportato nella Tabella 4.</p> <p>Nelle Figure 3-18 sono riportati, per ogni prova simulata, i grafici illustranti la traiettoria della nave e il layout portuale.</p>			

2. DESCRIZIONE DEL SIMULATORE DI MANOVRA

Lo strumento utilizzato per lo studio è il simulatore di manovra SIMON II, progettato e sviluppato dal CETENA, ed utilizzato correntemente dal CETENA per studi di navigabilità di configurazioni portuali.

Il simulatore di manovra consiste dei seguenti elementi:

- simulacro di plancia che alloggia i controlli per il governo e la propulsione della nave oltre agli indicatori di bordo necessari per la navigazione.
- PC work-station su cui è installato il modello matematico di simulazione per navi di superficie (SIMSUP)
- monitor per la visualizzazione 2D dei risultati

Il modello matematico della nave è connesso tramite il PC sia alla plancia di comando sia al display. L'affidabilità del modello matematico SIMSUP utilizzato dal SIMON II nel riprodurre il comportamento manovriero per le diverse tipologie di nave e configurazioni degli organi propulsivi e di governo è assicurata da una sistematica opera di validazione rispetto ai risultati delle prove in mare di manovrabilità che fanno parte della Banca Dati al Vero continuamente aggiornata dal CETENA. Tale opera di validazione è testimoniata da diverse relazioni cui si rimanda in Bibliografia [2], [3]

Per maggiori dettagli sul simulatore di manovra SIMON II si fa riferimento a [4].

Prima di condurre le simulazioni per la nave in oggetto, il Comandante Lanzola ha avuto modo di verificare tramite una serie di manovre preliminari che il comportamento delle navi configurate fosse conforme a quello delle navi reali.

3. LE SIMULAZIONI

3.1 Generalità

Le caratteristiche principali delle tre navi considerate nel presente studio sono riportate nelle Tabelle 1-3.

Per ciascuna di esse sono state simulate 4 manovre di ingresso e una di uscita nelle condizioni indicate nella Tabella 4.

3.2 Planimetria portuale e condizioni meteomarine

La planimetria portuale in esame è quella illustrata schematicamente in Figura 1.

Le condizioni meteomarine considerate nello studio sono state fornite dallo studio tecnico MODIMAR s.r.l. incaricato per la redazione del nuovo Piano Regolatore del Porto di Favignana.

In particolare sono stati considerati:

- Venti provenienti da 150° e 325° e di intensità di 25 nodi.
- Moti ondosi con direzioni di provenienza da N (0°), aventi periodo (T) 8.0 secondi ed altezza significativa (H_s) 3.5 metri e periodo (T) 10 secondi ed altezza significativa (H_s) 4.5 metri.

Il vento è stato considerato di intensità e direzione costante nel tempo su tutta l'area di mare esaminata; nessuna attenuazione è stata considerata per la presenza di opere portuali (moli frangiflutti, banchine, ecc...) e per la conformazione della costa.

Il moto ondoso è stato considerato costante in direzione, mentre per l'altezza dell'onda è stata considerata l'attenuazione in accordo con quanto fornito da MODIMAR (figure 2 e 3).

Le condizioni meteomarine considerate nello studio possono essere riassunte in:

Condizione 1		
Vento	Vv = 25 nodi	150° N
Moto ondoso	Hs = 3.5 m, T = 8.0 s	0° N

COMUNE DI FAVIGNANA
 Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



Compilatore
GCZ, RDP, GGI

Commessa
514110000013

N° pagina
6 di 29

Condizione 2		
Vento	Vv = 25 nodi	150° N
Moto ondoso	Hs = 4.5 m, T = 10.0 s	0° N
Condizione 3		
Vento	Vv = 25 nodi	325° N
Moto ondoso	Hs = 3.5 m, T = 8.0 s	0° N
Condizione 4		
Vento	Vv = 25 nodi	325° N
Moto ondoso	Hs = 4.5 m, T = 10.0 s	0° N

3.3 Presentazione dei risultati

Nelle Figure 3-18 sono riportati i grafici relativi alle manovre eseguite e rappresentanti la traiettoria seguita dal baricentro della nave durante la simulazione; sulla traiettoria viene inoltre riportata, ad intervalli di tempo pari ad un minuto, la silhouette della nave che consente di ricavare immediate informazioni circa la rotta seguita dalla stessa.

COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



Compilatore

GCZ, RDP, GGI

Commessa

514110000013

N° pagina

7 di 29

4. CONCLUSIONI

Le manovre simulate durante il presente studio sono state tutte condotte con esito positivo.

I risultati delle simulazione di manovre di arrivo e partenza in condizioni meteomarine avverse (vento e mare), per gli attracchi previsti dal nuovo progetto confermano pertanto la validità del nuovo Piano Regolatore del Porto di Favignana.

Si può così confermare la possibilità di ospitare i traghetti già in servizio nell'attuale porto (traghetti di lunghezza di circa 70m), ma anche traghetti di dimensioni superiori (lunghezza di circa 100m) e piccole navi da crociera (lunghezza di circa 150m) in accordo con quanto previsto dal nuovo progetto.

ELENCO TABELLE

- Tab. 1: Caratteristiche principali Traghetto di lunghezza 70m
- Tab. 2: Caratteristiche principali Traghetto di lunghezza 100m
- Tab. 3: Caratteristiche principali Nave da Crociera di lunghezza 150m
- Tab. 4: Elenco manovre simulate e condizioni meteomarine per ciascuna nave.

ELENCO FIGURE

- Fig. 1: Layout della configurazione portuale in progetto
- Fig. 2: Attenuazione ondosa all'interno del bacino portuale per mare con $H_s = 3.5m$
- Fig. 3: Attenuazione ondosa all'interno del bacino portuale per mare con $H_s = 4.5m$
- Fig. 4: Nave 1 - Simulazione numero 1
- Fig. 5: Nave 1 - Simulazione numero 2
- Fig. 6: Nave 1 - Simulazione numero 3
- Fig. 7: Nave 1 - Simulazione numero 4
- Fig. 8: Nave 1 - Simulazione numero 5
- Fig. 9: Nave 2 - Simulazione numero 1
- Fig. 10: Nave 2 - Simulazione numero 2
- Fig. 11: Nave 2 - Simulazione numero 3
- Fig. 12: Nave 2 - Simulazione numero 4
- Fig. 13: Nave 2 - Simulazione numero 5
- Fig. 14: Nave 3 - Simulazione numero 1
- Fig. 15: Nave 3 - Simulazione numero 2
- Fig. 16: Nave 3 - Simulazione numero 3
- Fig. 17: Nave 3 - Simulazione numero 4
- Fig. 18: Nave 3 - Simulazione numero 5

COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



Compilatore

GCZ, RDP, GGI

Commessa

51411000013

N° pagina

9 di 29

BIBLIOGRAFIA

- [1] 'Piano Regolatore del Porto di Favignana – Relazione Tecnica'

- [2] G.Capurro, P.Puccio
'Primi risultati del programma SIMSUP per navi monoelica. Confronto teorico-sperimentale'
Rapporto tecnico CETENA n. 3832, Dicembre 1989

- [3] G.Capurro, P.Puccio
'Primi risultati del programma SIMSUP per navi bielica. Confronto teorico-sperimentale'
Rapporto tecnico CETENA n. 4037, Agosto 1990

- [4] G.Capurro
'Description of CETENA manoeuvring simulator SIMON II'
Rapporto tecnico CETENA n. 7459, Gennaio 2001

COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



Compilatore

GCZ, RDP, GGI

Commessa

51411000013

N° pagina

10 di 29

TABELLA 1

NAVE 1 – Caratteristiche principali nave traghetti di lunghezza 70m

Caratteristiche della carena		
Lunghezza tra le perpendicolari	64.30	m
Lunghezza fuori tutto	71.15	m
Larghezza B	14.00	m
Immersione media Tm	3.69	m
Dislocamento	2691	t
Area frontale opera morta	217	m ²
Area longitudinale opera morta	580	m ²
Caratteristiche del timone		
Numero di Timoni	1	
Area del timone	3.75	m ²
Caratteristiche dell'elica		
Numero eliche / Tipo	2 / pale orientabili	
Numero delle pale	4	
Diametro	2.4	m

TABELLA 2

NAVE 2 – Caratteristiche principali nave traghetti di lunghezza 100m

Caratteristiche della carena		
Lunghezza tra le perpendicolari	88.00	m
Lunghezza fuori tutto	101.75	m
Larghezza B	14.50	m
Immersione prodiera Tm	2.65	m
Dislocamento	1250	t
Area frontale opera morta	213	m ²
Area longitudinale opera morta	1073	m ²
Organi di propulsione e governo		
Numero di Idrogetti	3	

COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



Compilatore
GCZ, RDP, GGE

Commessa
514110000013

N° pagina
11 di 29

TABELLA 3

NAVE 3 – Caratteristiche principali nave da crociera di lunghezza 150m

Caratteristiche della carena		
Lunghezza tra le perpendicolari	137.30	m
Lunghezza fuori tutto	150.00	m
Larghezza B	23.40	m
Immersione media Tm	4.00	m
Dislocamento	8000	t
Area frontale opera morta	322	m ²
Area longitudinale opera morta	1645	m ²
Caratteristiche del timone		
Numero di Timoni	2	
Area del timone	7.54	m ²
Caratteristiche dell'elica		
Numero eliche / Tipo	2 / pale orientabili	
Numero delle pale	4	
Diametro	3.5	m

TABELLA 4

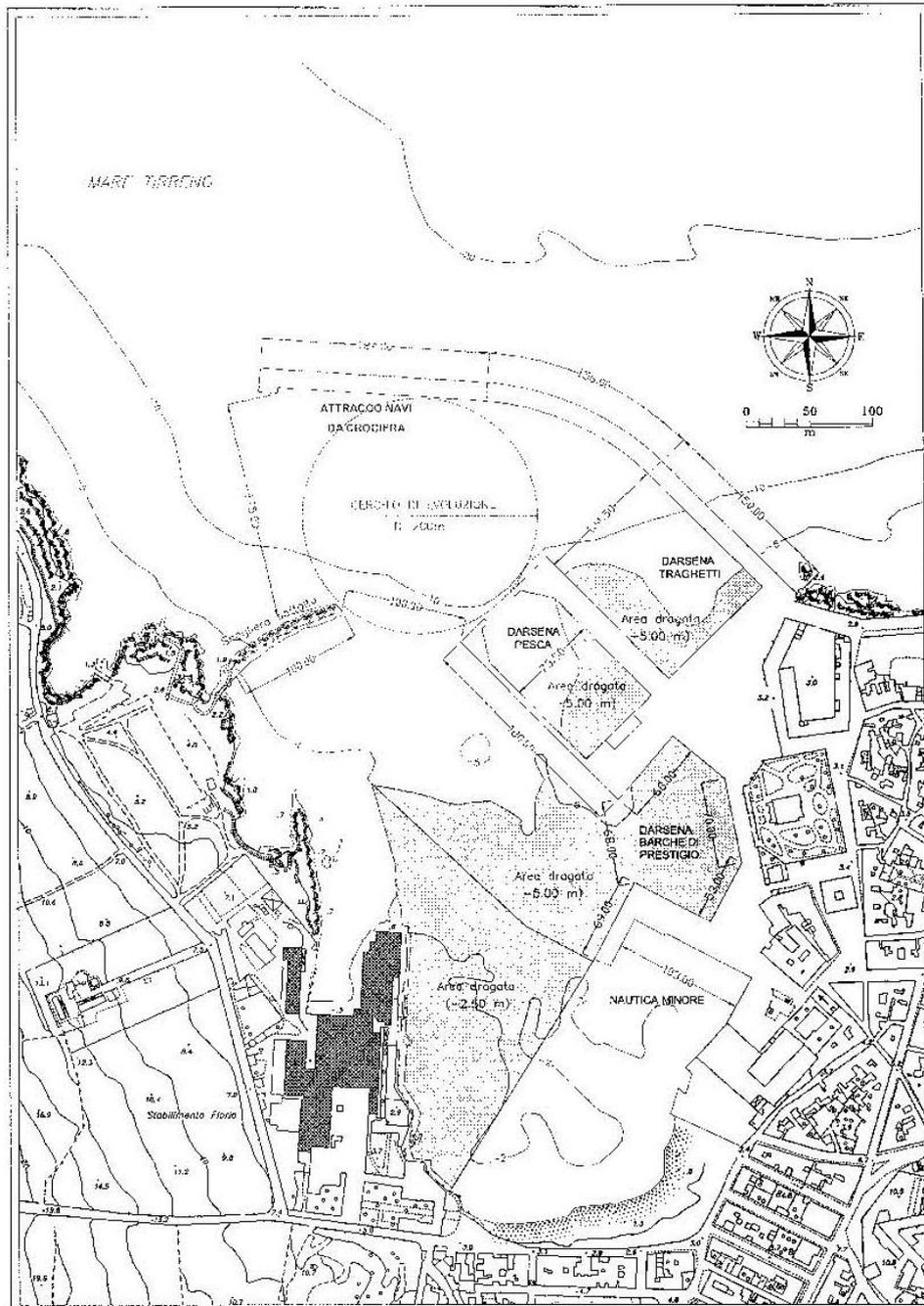
Elenco manovre simulate e condizioni meteomarine per ciascuna nave

Test	Manovra	VENTO		MARE		
		velocità	direzione	altezza	periodo	direzione
1	ARRIVO	25 nodi	150° N	3.5 m	8.0 s	0° N
2	ARRIVO	25 nodi	150° N	4.5 m	10.0 s	0° N
3	ARRIVO	25 nodi	325° N	3.5 m	8.0 s	0° N
4	ARRIVO	25 nodi	325° N	4.5 m	10.0 s	0° N
5	PARTENZA	25 nodi	150° N	4.5 m	10.0 s	0° N

COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità

FIGURA 1

Layout della configurazione portuale in progetto



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



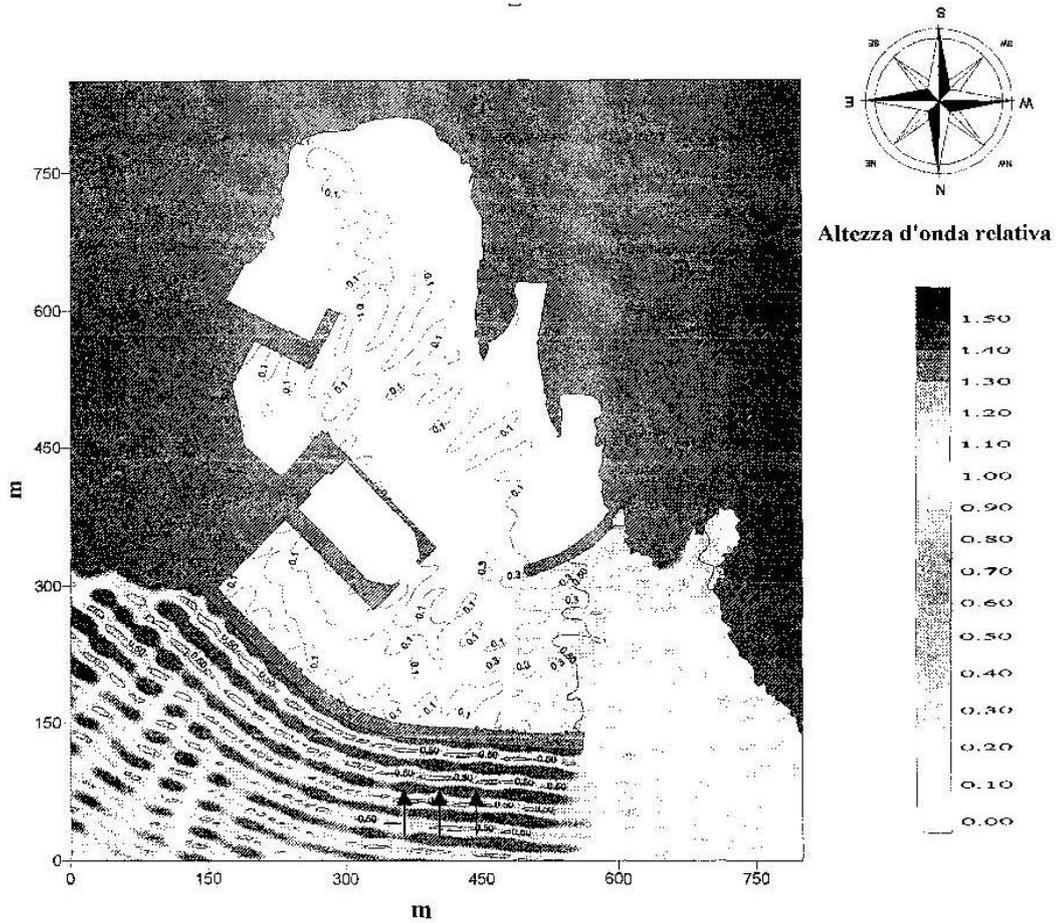
Compilatore
GCZ, RDP, GGI

Commessa
514110000013

N° pagina
13 di 29

FIGURA 2

Attenuazione ondosa all'interno del bacino portuale per mare con $H_s = 3.5m$



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



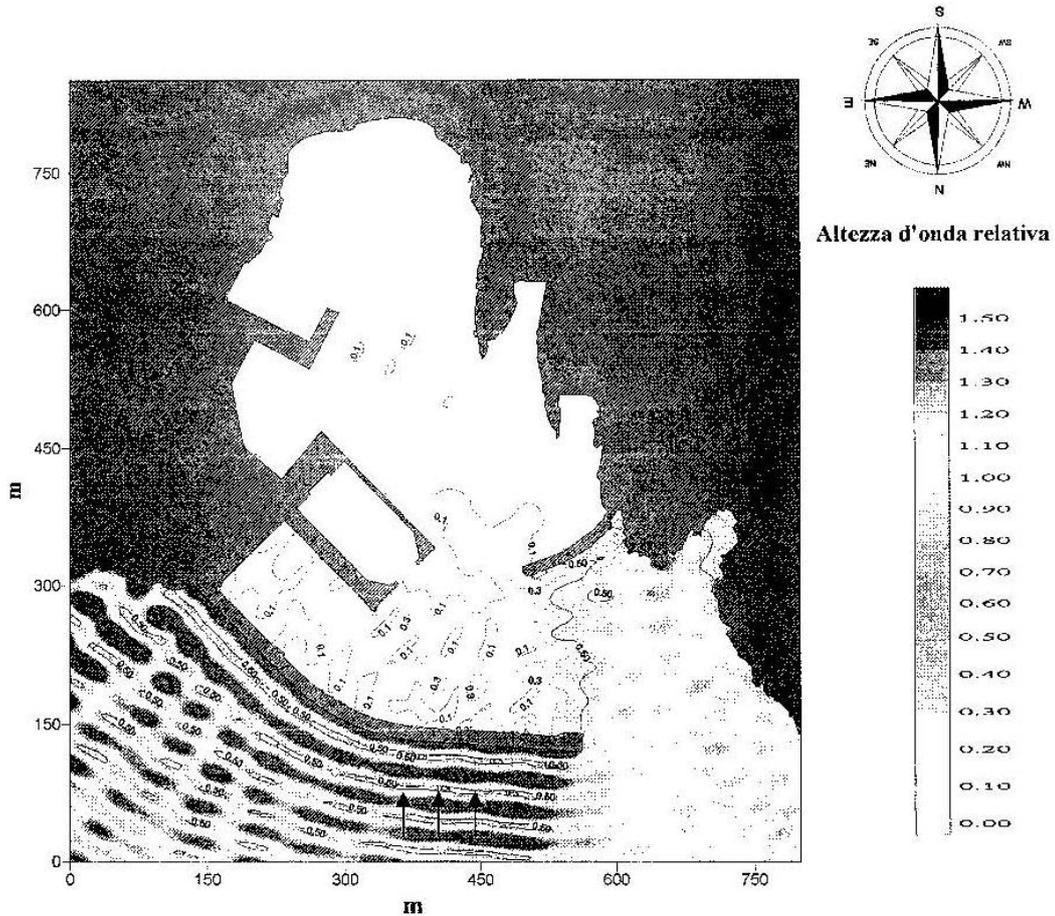
Compilatore
GCZ, RDP, GGI

Commessa
514110000013

N° pagina
14 di 29

FIGURA 3

Attenuazione ondosa all'interno del bacino portuale per mare con $H_s = 4.5m$



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



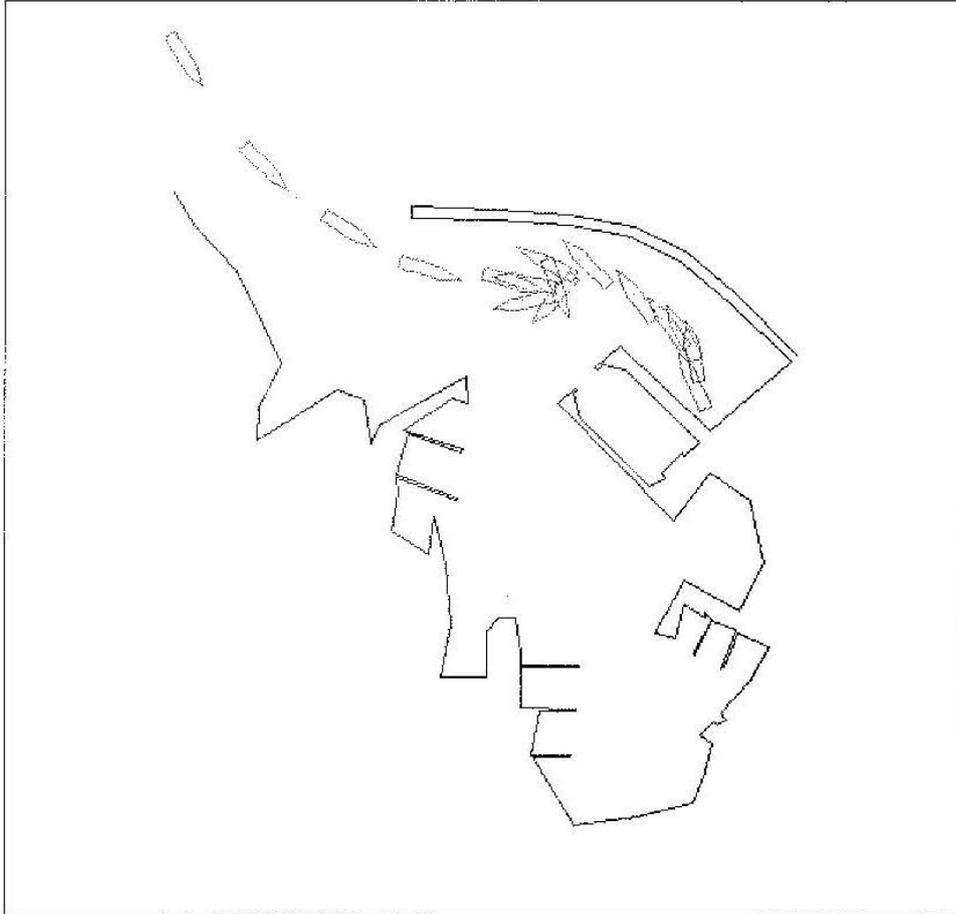
Compilatore
GCZ, RDP, GGI

Commessa
514110000013

N° pagina
15 di 29

FIGURA 4

Nave 1 - Simulazione numero 1
Manovra di Arrivo
Vento: 25 nodi, 150° N – Mare: Hs=3.5m, T=8.0s, 0° N



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



Compilatore
GCZ, RDP, GGI

Commessa
514110000013

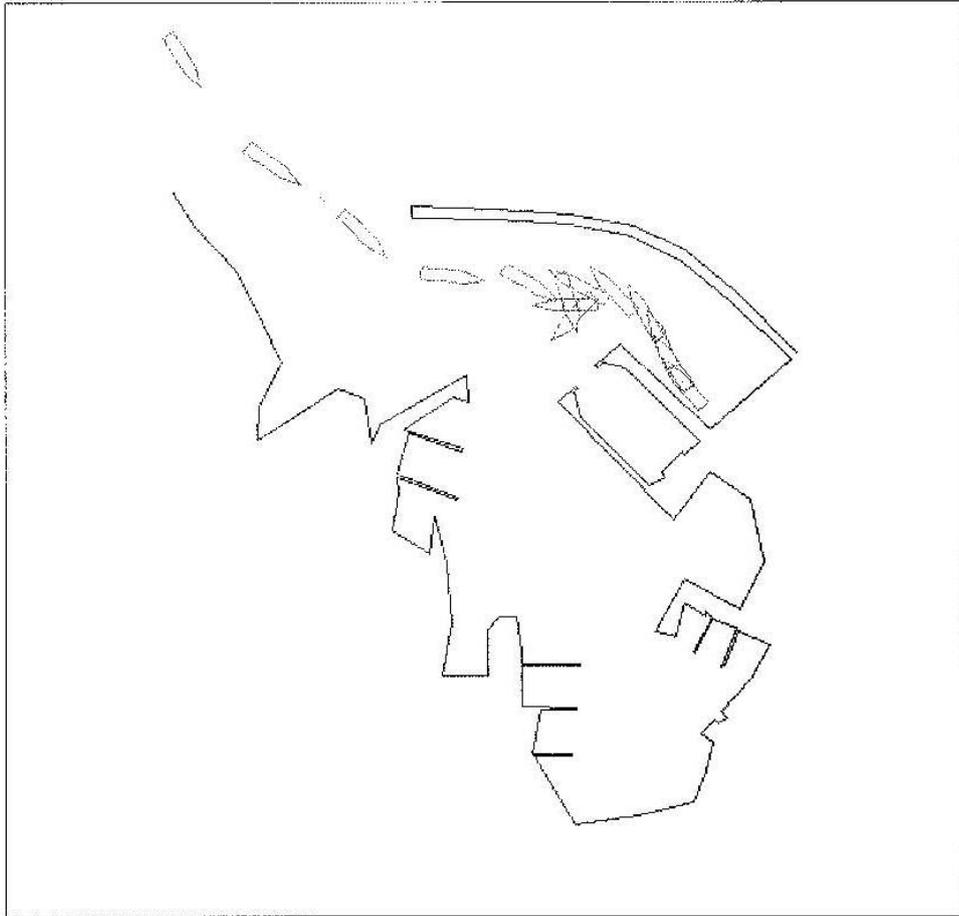
N° pagina
16 di 29

FIGURA 5

Nave 1 - Simulazione numero 2

Manovra di Arrivo

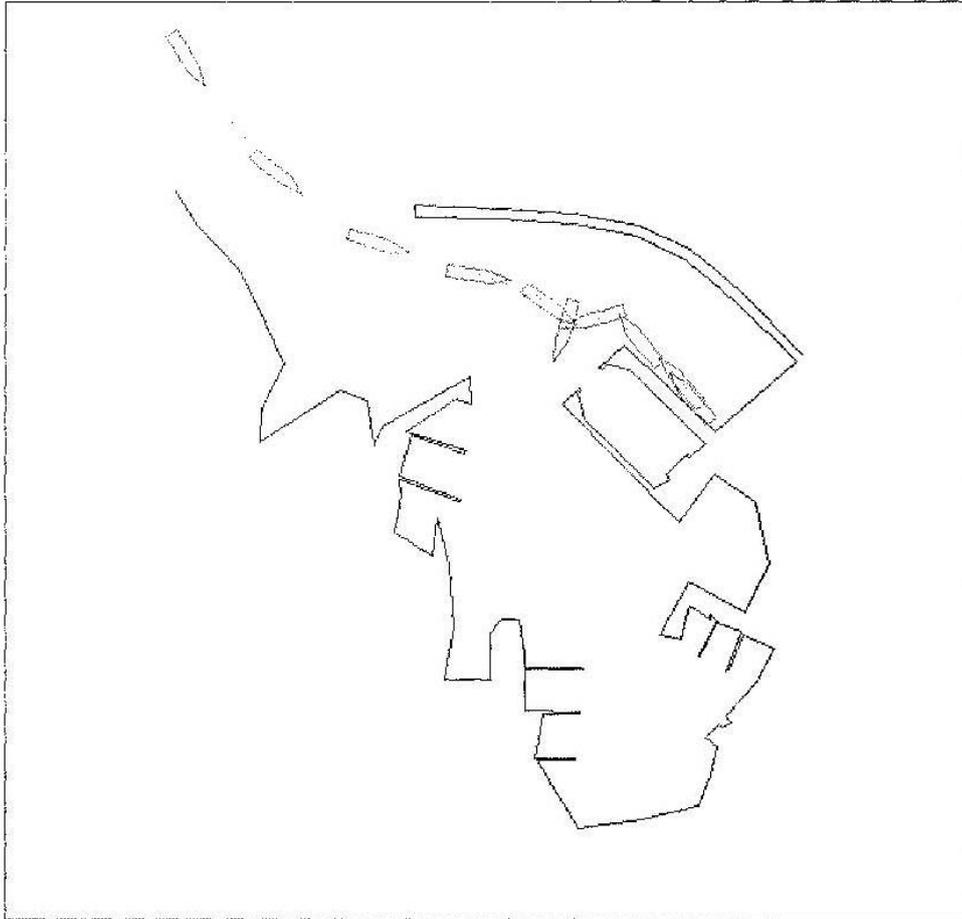
Vento: 25 nodi, 150° N – Mare: Hs=4.5m, T=10.0s, 0° N



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità

FIGURA 6

Nave 1 - Simulazione numero 3
Manovra di Arrivo
Vento: 25 nodi, 325° N – Mare: Hs=3.5m, T=8.0s, 0° N



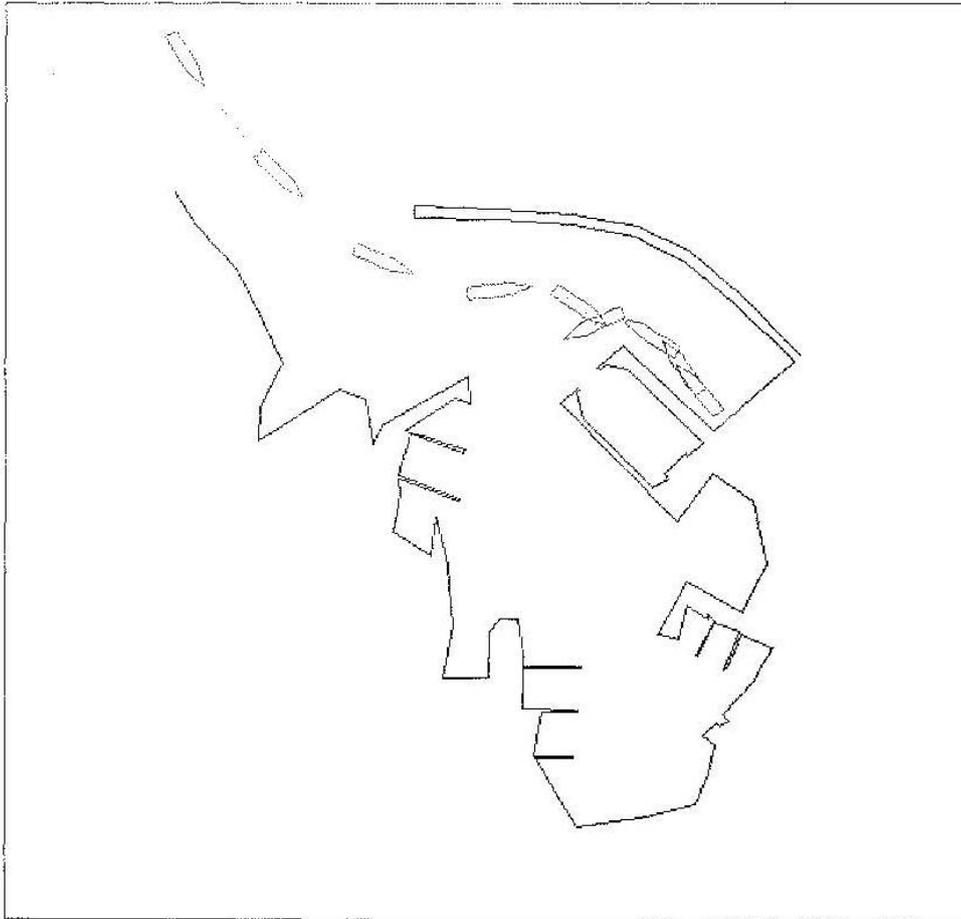
COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità

FIGURA 7

Nave 1 - Simulazione numero 4

Manovra di Arrivo

Vento: 25 nodi, 325° N – Mare: Hs=4.5m, T=10.0s, 0° N



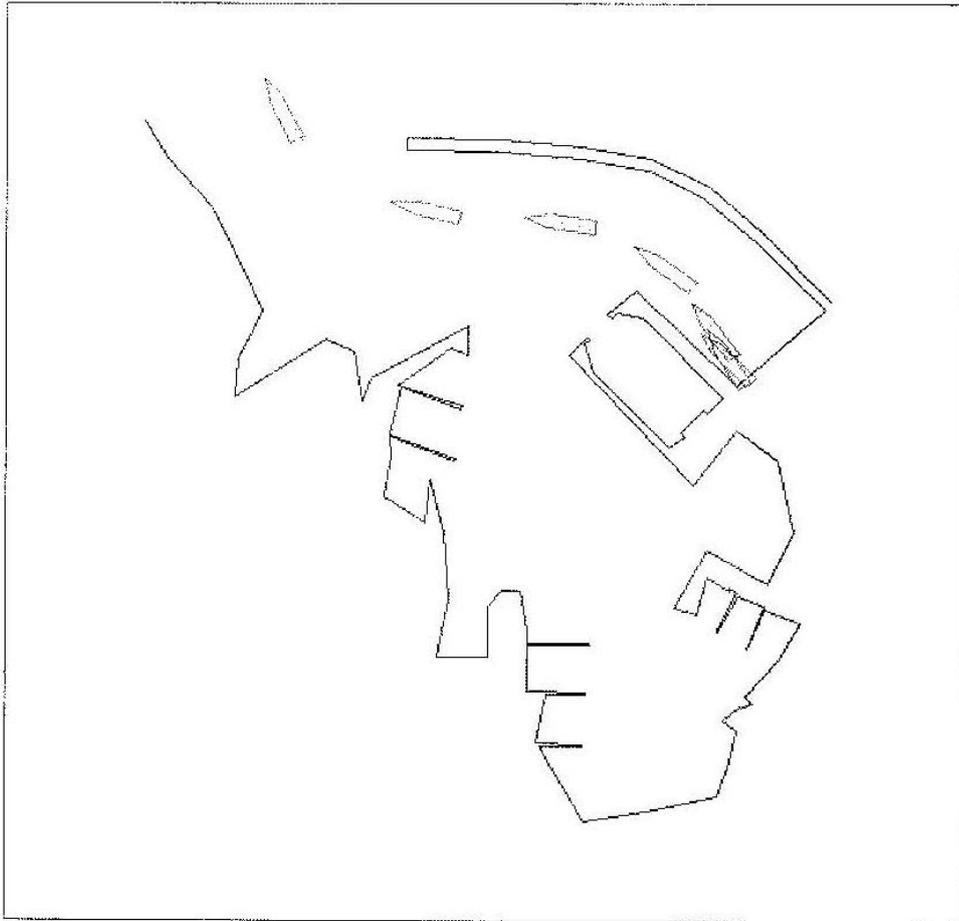
COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità

FIGURA 8

Nave 1 - Simulazione numero 5

Manovra di Partenza

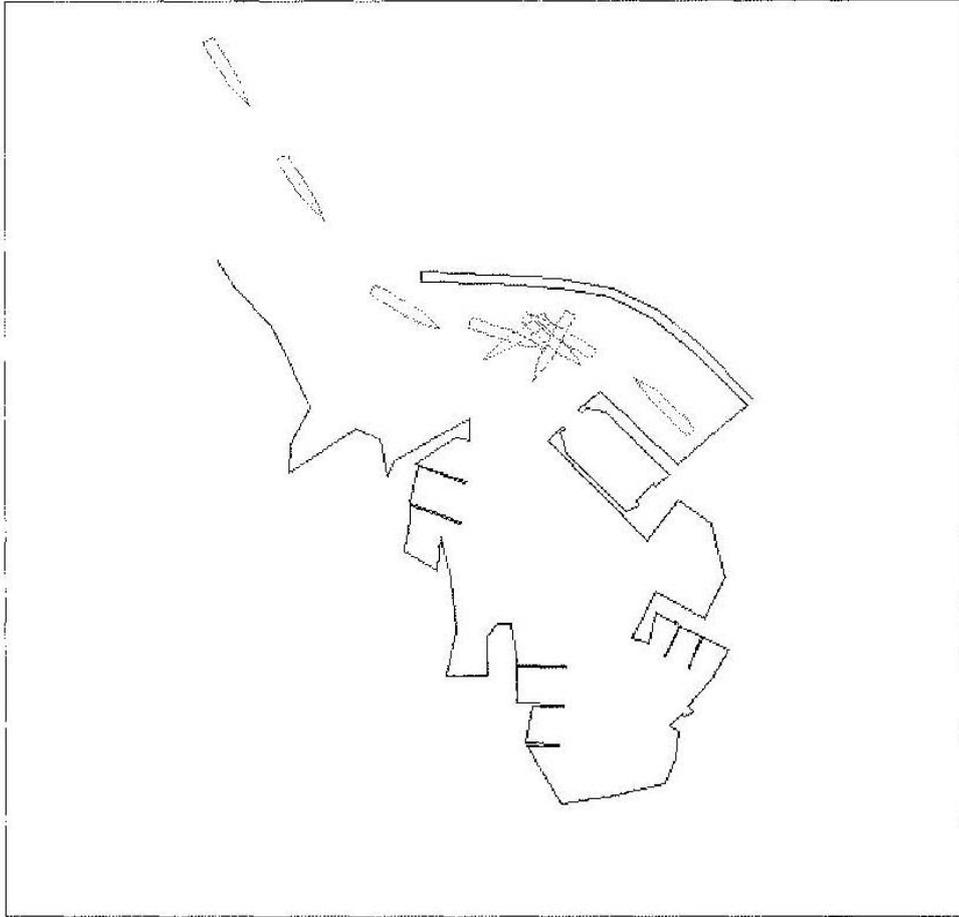
Vento: 25 nodi, 150° N – Mare: Hs=4.5m, T=10.0s, 0° N



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità

FIGURA 9

Nave 2 - Simulazione numero 1
Manovra di Arrivo
Vento: 25 nodi, 150° N – Mare: Hs=3.5m, T=8.0s, 0° N



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



Compilatore
GCZ, RDP, GGI

Commessa
S14110000013

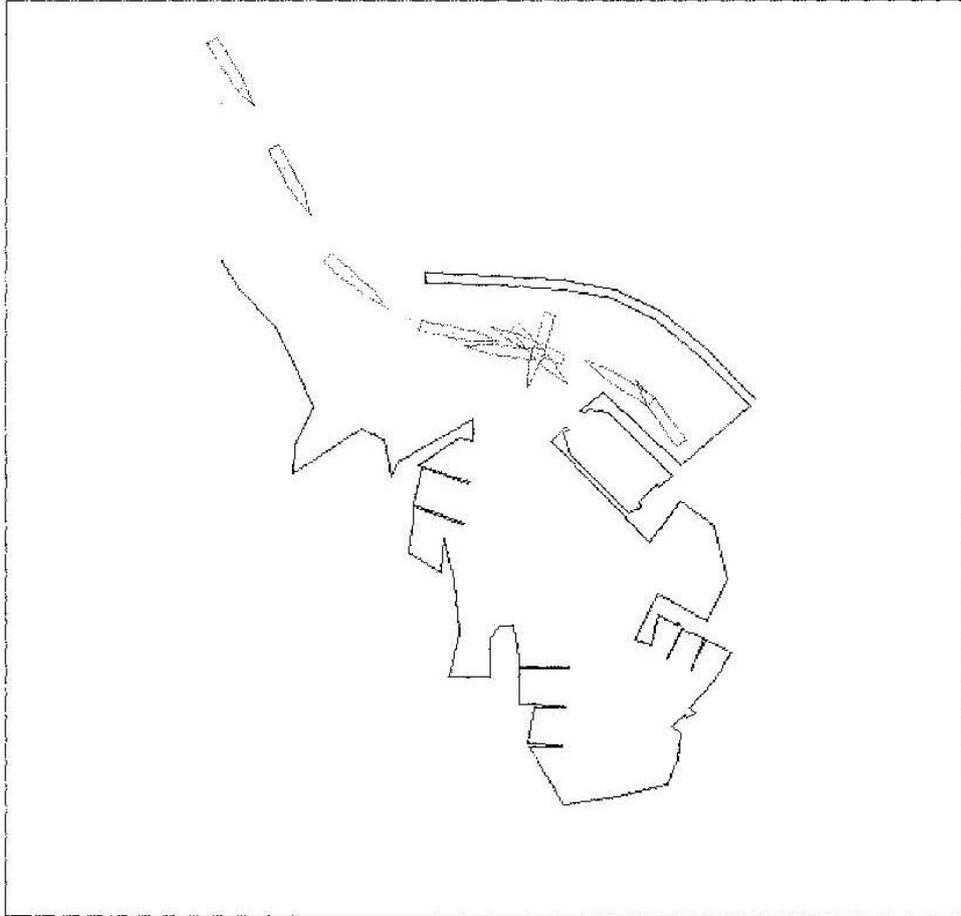
N° pagina
21 di 29

FIGURA 10

Nave 2 - Simulazione numero 2

Manovra di Arrivo

Vento: 25 nodi, 150° N – Mare: Hs=4.5m, T=10.0s, 0° N



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



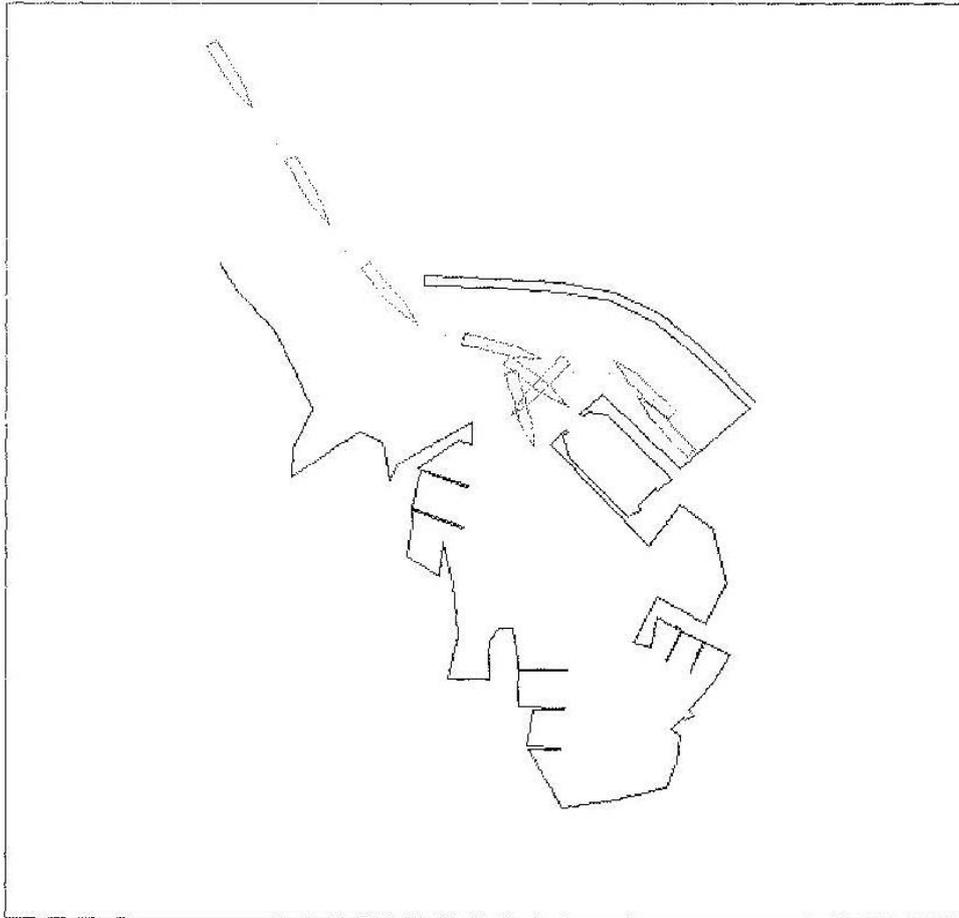
Compilatore
GCZ, RDP, GGI

Commessa
514110000013

N° pagina
22 di 29

FIGURA 11

Nave 2 - Simulazione numero 3
Manovra di Arrivo
Vento: 25 nodi, 325° N – Mare: Hs=3.5m, T=8.0s, 0° N



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



Compilatore
GCZ, RDP, GGI

Commessa
514110000013

N° pagina
23 di 29

FIGURA 12

Nave 2 - Simulazione numero 4

Manovra di Arrivo

Vento: 25 nodi, 325° N – Mare: Hs=4.5m, T=10.0s, 0° N

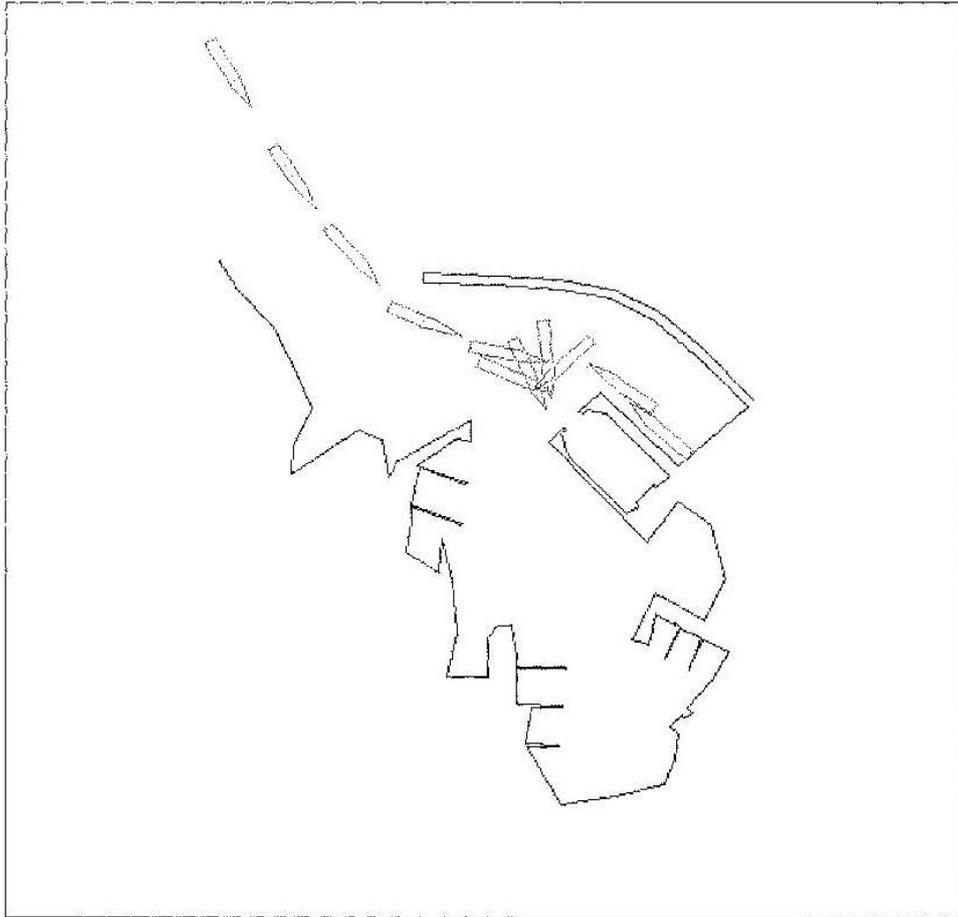
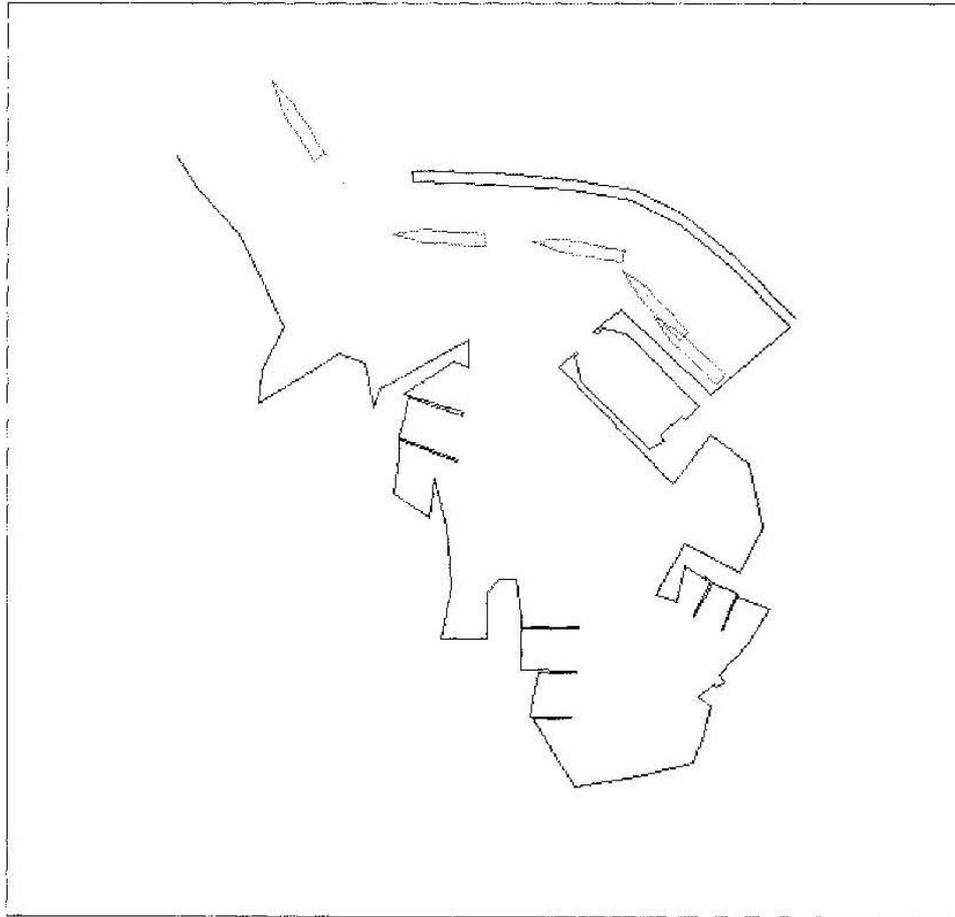


FIGURA 13

Nave 2 - Simulazione numero 5
Manovra di Partenza
Vento: 25 nodi, 150° N – Mare: Hs=4.5m, T=10.0s, 0° N



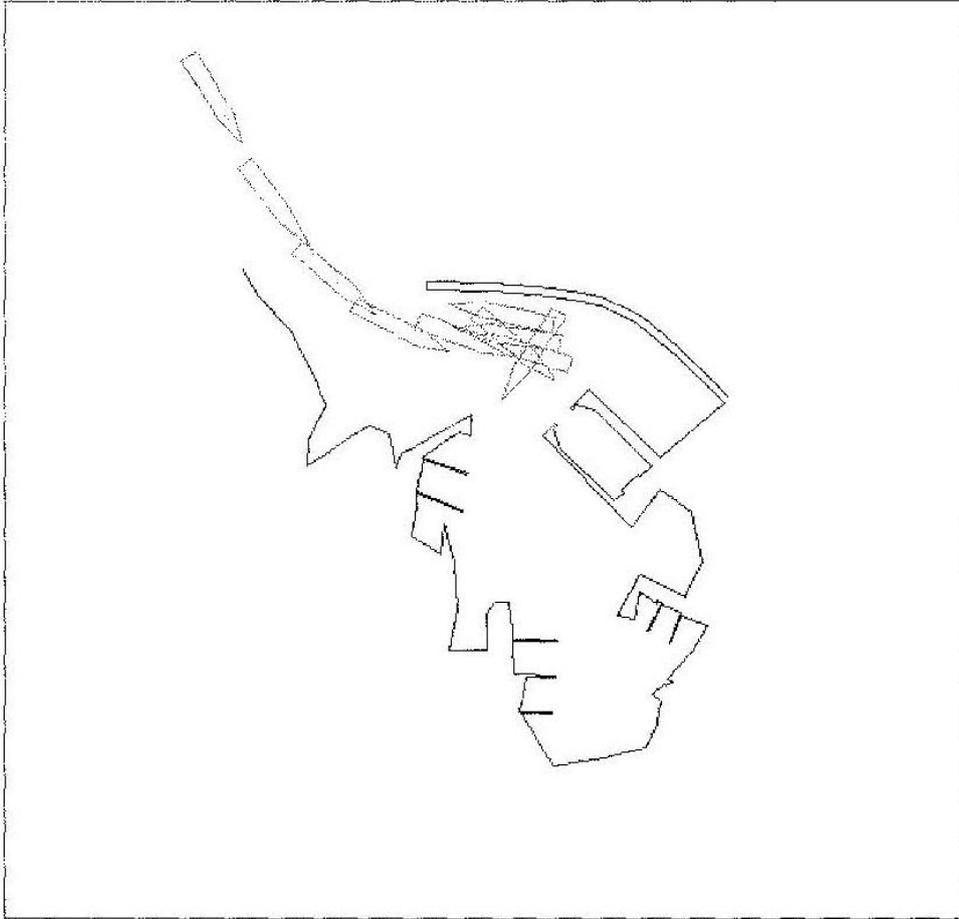
COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità

FIGURA 15

Nave 3 - Simulazione numero 2

Manovra di Arrivo

Vento: 25 nodi, 150° N – Mare: Hs=4.5m, T=10.0s, 0° N



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità

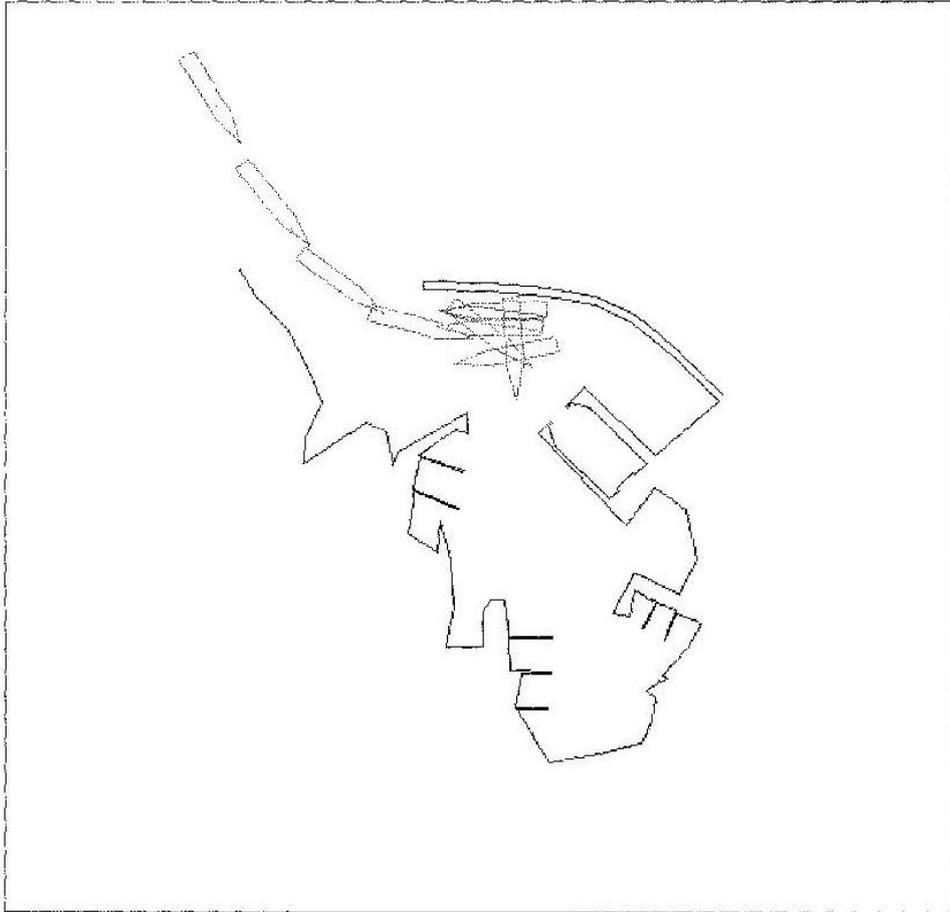
 CETENA S.p.A. <small>centro per gli studi di tecnica navale Italian ship research centre</small>	Compilatore GCZ, RDP, GGI	Commessa 514110000013	N° pagina 25 di 29
--	------------------------------	--------------------------	-----------------------

FIGURA 14

Nave 3 - Simulazione numero 1

Manovra di Arrivo

Vento: 25 nodi, 150° N – Mare: Hs=3.5m, T=8.0s, 0° N



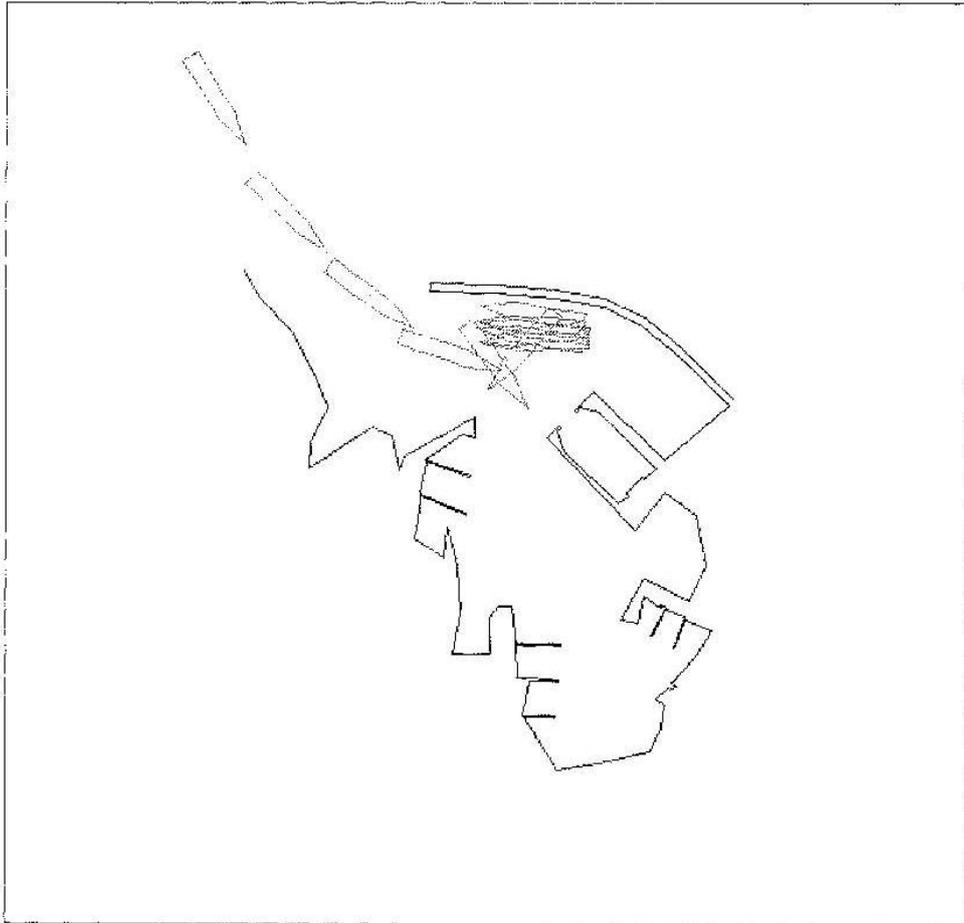
COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità

FIGURA 16

Nave 3 - Simulazione numero 3

Manovra di Arrivo

Vento: 25 nodi, 325° N – Mare: Hs=3.5m, T=8.0s, 0° N



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



Compilatore
GCZ, RDP, GGI

Commessa
514110000013

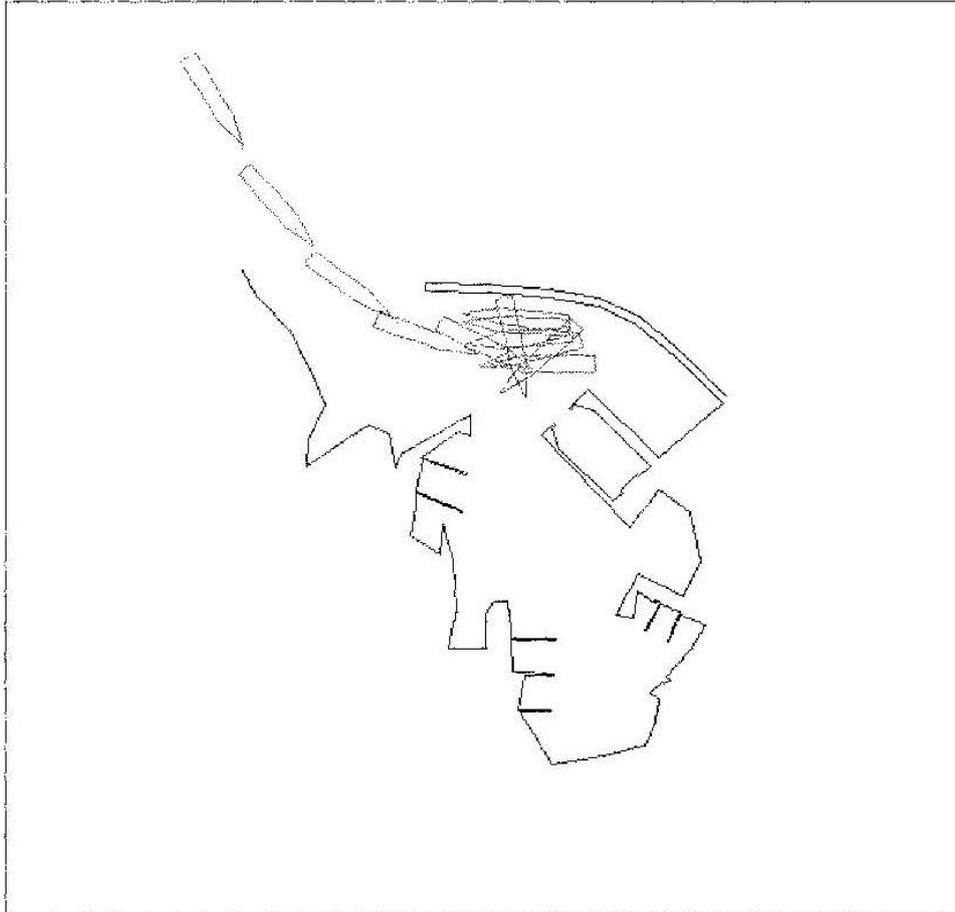
N° pagina
28 di 29

FIGURA 17

Nave 3 - Simulazione numero 4

Manovra di Arrivo

Vento: 25 nodi, 325° N – Mare: Hs=4.5m, T=10.0s, 0° N



COMUNE DI FAVIGNANA
Lavori di messa in sicurezza del Porto di Favignana
B3 – Studio di navigabilità



Compilatore
GCZ, RDP, GGI

Commessa
514110000013

N° pagina
29 di 29

FIGURA 18

Nave 3 - Simulazione numero 5
Manovra di Partenza
Vento: 25 nodi, 150° N – Mare: Hs=4.5m, T=10.0s, 0° N

