

CO	31/10/08	Emissione per approvazione	DV	DL	YE
REVISIONE		DESCRIZIONE	EL.	CON.	APP.

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA
DI VENEZIA**

LEGGE N. 798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)

**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA
REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA**

CUP: D51B02000050001

PROGETTO ESECUTIVO

WBS: LN.L1.50

**BOCCA DI LIDO: SAN NICOLO' - TREPORTI
IMPIANTI
MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI
RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE
ESTRATTO**

ELABORATO D. Varisco	CONTROLLATO D. Lesina	APPROVATO Y. Eppim
N. ELABORATO MV146P-PE-GNR-2003-C0	CODICE FILE MV146P-PE-GNR-2003-C0.doc	DATA 31 Ottobre 2008

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO:

S. Pistore

CONTROLLATO:

M. T. Broto



CONSORZIO VENEZIA NUOVA

PROGETTAZIONE




ALBERTO SCOTTI

IL RESPONSABILE:


**PROGETTAZIONE
SPECIALISTICA**




 PPPTT	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 2
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

INDICE


1.	OGGETTO E SCOPO	5
2.	INTRODUZIONE	6
2.1	Generalità	6
2.3	Stima dei depositi nei recessi aggiornata dopo l'emissione del Progetto Definitivo	8
2.4	Proposta di adeguamento del sistema di rimozione dei sedimenti dai recessi delle paratoie	13
3.	DESCRIZIONE GENERALE DEI MEZZI	17
3.1	Configurazioni	17
3.2	Numero di mezzi	17
3.3	Caratteristiche principali	17
3.4	Certificazione e Classificazione	18
4.	RIFERIMENTI	20
4.3	Normative e regolamenti	26
4.4	Programmi di calcolo	28
5.	DATI DI BASE	29
5.1	Vita utile	29
5.2	Criteri di intervento	29
5.3	Prestazioni generali del sistema	29
5.4	Requisiti operativi	30
5.4.1	Tempi e vincoli di intervento	30
5.4.2	Gestione operativa e programma di manutenzione delle paratoie	31
5.4.3	Tolleranze operative	32
6.	ELEMENTI DI INTERFACCIA	33
6.1	Interfaccia con altri componenti delle opere mobili	33
6.2	Fondali	33
6.3	Cassoni di fondazione delle barriere	33
6.4	Cassoni di spalla	34
6.5	Paratoie	34
6.6	Banchina di ormeggio	35
6.7	Punti di scarico del carico	35
6.8	Attività portuale attraverso le bocche	35
7.	CONDIZIONI AMBIENTALI	36
7.1	Generalità	36
7.2	Parametri meteomarinari: limiti operativi e condizioni di progetto	37
7.3	Dati climatici	38
8.	CRITERI DI SVILUPPO PER IL PROGETTO DEI MEZZI	39

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 3
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

8.1	Finalità operative del mezzo	39
8.2	Criteri di scelta del sistema	39
8.2.1	Tolleranze di posizionamento	39
8.2.2	Flessibilità operativa	40
8.2.3	Autonomia di esercizio	40
8.3	Modalità di funzionamento	40
8.4	Caratteristiche funzionali	40
8.4.1	Operatività	40
8.4.2	Sicurezza	41
8.5	Lay-out	42
8.6	Condizioni di verifica	42
8.7	Metodi analisi e calcolo	43
8.8	Materiali	44
8.8.1	Acciaio	44
8.8.2	Altri materiali	44
8.8.3	Protezione contro la corrosione	44
9.	DESCRIZIONE DEL MEZZO	46
9.1	Architettura generale	46
9.2	Scafo	50
9.2.1	Caratteristiche costruttive	50
9.2.2	Ponti	50
9.2.3	Compartimentazione	50
9.3	Sistema di rimozione, stoccaggio e scarico sedimenti	51
9.3.1	Architettura generale	51
9.3.2	Braccio di movimentazione e cassa di aspirazione	52
9.3.3	Sistema idraulico di rimozione sedimenti	52
9.3.4	Casse del carico	53
9.3.5	Sistema idraulico di scarico sedimenti	53
9.4	Sistema di propulsione e posizionamento	53
9.4.1	Propulsione e manovrabilità	53
9.4.2	Sistema di posizionamento dinamico (DP)	54
9.5	Sistemi di gestione e controllo	57
9.5.1	Generalità	57
9.5.2	Plancia di comando e controllo	57
9.5.3	Sistema PMS	59
9.5.4	Sistema di comando degli ausiliari	59
9.5.5	Sistema di monitoraggio misure e allarmi	60
9.5.6	Sistema di gestione dell'impianto zavorra	61
9.5.7	Sistema di gestione dell'impianto carico/scarico	61
9.6	Sistema di generazione e distribuzione di potenza elettrica	61
9.6.1	Caratteristiche generali	61
9.6.2	Generazione dell'energia	62
9.6.3	Sistema di propulsione e manovrabilità	62
9.6.4	Distribuzione	62
9.6.5	Utenze a 690 V	64
9.6.6	Utenze a 400 V	64

 MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 4
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

9.6.7	Utenze a 230 V	65
9.6.8	Continuità di servizio	65
9.7	Sistemi di bordo	66
9.8	Modulo alloggi	72
9.9	Armamento e dotazioni di sicurezza	72
9.9.1	Dotazioni di armamento	72
9.9.2	Dotazioni di sicurezza	73
10.	PRESTAZIONI	75
11.	ASSETTO E STABILITA'	76
11.1	Generalità	76
11.2	Assetti	77
11.2.1	Fase di navigazione	77
11.2.2	Fase di operazione	77
11.3	Stabilità	77
11.3.1	Fase di navigazione	77
11.3.2	Fase di operazione	78
12.	REALIZZAZIONE	79
12.1	Modalità costruttive	79
13.	MODALITA' DI ESERCIZIO	80
13.1	Generalità	80
13.2	Equipaggio e modalità di gestione	80
13.3	Sequenze operative	81
13.3.1	Paratoie di barriera	81
13.3.2	Paratoie di spalla	82
13.4	Tempi di esercizio	82
13.4.1	Generalità	82
13.4.2	Mobilizzazione mezzo	83
13.4.3	Trasferimento in sito (o ritorno)	83
13.4.4	Rimozione sedimenti	83
13.4.5	Scarico sedimenti	84
13.5	Manutenzione	84
14.	COMPONENTI SPECIALI DI INTERFACCIA	86
14.1	Predisposizioni a terra	86

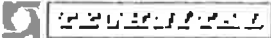
	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 5
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

1. OGGETTO E SCOPO

Questa relazione descrive i mezzi speciali per la rimozione dei sedimenti dai recessi dei cassoni al di sotto delle paratoie, previsti nell'ambito del Progetto Mose (Interventi alle bocche lagunari per la Regolazione dei flussi di marea).

Il documento costituisce il rapporto introduttivo del Progetto Esecutivo dei mezzi e contiene tutte le informazioni necessarie a descriverne le caratteristiche generali, a introdurre il processo di sviluppo e i risultati dei dimensionamenti e a dare evidenza della rispondenza delle soluzioni ai requisiti normativi e di classifica.

In particolare il rapporto contiene il riferimento ad una serie di relazioni di calcolo ed elaborati grafici nonché ad alcuni rapporti relativi all'analisi di funzionalità ed operatività, che costituiscono nel loro insieme la documentazione dello sviluppo dei mezzi.



	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 6
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

2. INTRODUZIONE

2.1 Generalità

Il sistema di regolazione dei flussi di marea in laguna di Venezia si compone di 4 barriere (Malamocco, Chioggia, Lido San Nicolò e Lido-Treporti), ciascuna costituita da una schiera di circa 20 paratoie metalliche, incernierate al fondo a cassoni in c.a. interrati a livello del fondale. Le paratoie, vengono sollevate in posizione subverticale durante le fasi di esercizio (chiusura della barriera per contrastare l'alta marea) mentre rimangono adagate in posizione orizzontale entro appositi ricettacoli durante le fasi di non operatività del sistema.

I sedimenti trasportati dalla corrente possono sedimentare nello spazio esistente tra i recessi dei cassoni di barriera e paratoie ed è previsto che essi debbano essere periodicamente rimossi.

 	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 8
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

2.3 Stima dei depositi nei recessi aggiornata dopo l'emissione del Progetto Definitivo

La conoscenza dei sedimenti movimentati dalle correnti lungo i canali di bocca acquisita attraverso anni di misurazione, rende possibile stimare il volume che si può sedimentare nel recesso di alloggiamento delle paratoie.

La stima è stata eseguita considerando:


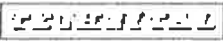
1. i volumi associati al trasporto di fondo nell'unica condizione in cui questo trasporto può interessare i recessi e quindi a paratoie a riposo;
2. i volumi associati al trasporto in sospensione nelle due condizioni di:
 - paratoie sollevate;
 - paratoie a riposo.

Volumi che possono sedimentare nei recessi in relazione al trasporto di fondo

La stima è stata eseguita con ipotesi molto cautelative. Si è in pratica assunto che l'intero trasporto solido che transita sopra i traferri, tra paratoie adiacenti, cada nei recessi. In realtà la turbolenza indotta dalla presenza della protezione dei fondali e l'accelerazione della velocità delle correnti in corrispondenza delle opere mobili fanno ritenere che solo una parte minima dei volumi in transito possa tendere a depositarsi.

Il calcolo del trasporto di fondo è stato eseguito con la formula di Bagnold (che risultata più cautelativa rispetto ad altre), considerando la granulometria dei sedimenti di 150 μ e una scabrezza di fondo di 0,1 m, per una marea semidiurna sinusoidale tra -0,35 e + 0,35 m.

Il trasporto di fondo annuo che fa transitare i sedimenti sopra le paratoie nei due sensi in relazione all'andamento della mare risulta di circa 500 m³/anno per ogni metro di fronte di canale.

 	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 9
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Si è quindi fatta l'ipotesi che tutti i sedimenti in transito sopra le paratoie possano cadere nei recessi attraverso i traferri i quali hanno una larghezza media di 10 cm.

Nell'ipotesi, molto teorica, che tutti i sedimenti movimentati per trasporto di fondo possano cadere nei recessi, attraverso ogni traferro e in corrispondenza di ciascuna paratoia potrebbe depositarsi un volume di 50 m³/anno.

Volumi che possono sedimentare nei recessi in relazione al trasporto in sospensione

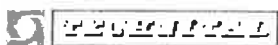
Paratoie sollevate

Il volume di sedimenti che si deposita nei recessi quando le paratoie sono sollevate è calcolato nella situazione attuale, in cui la paratoie si prevede vengano sollevate 3 volte/anno, e con un aumento del livello del mare di 23 cm quando le paratoie potranno essere sollevate circa 25 volte/anno. Il tempo medio in cui le paratoie rimarranno sollevate sarà di circa 4 ore.

Sono stati inoltre considerati i valori delle concentrazioni misurati negli anni e in diverse occasioni nei canali di bocca.

I valori di riferimento considerati sono quelli misurati nel canale di Treporti, risultati sistematicamente più elevati rispetto agli altri canali di bocca. Le misurazioni hanno in sostanza messo in evidenza che la concentrazione dei sedimenti in sospensione è mediamente di 25 mg/l e raggiunge il valore di 200 mg/l in uno strato di 20 cm più prossimo al fondale.

Come illustrato nello schema di calcolo che segue, il volume di sedimenti che si può depositare nei recessi delle barriere è molto modesto, assumendo tra l'altro che i fenomeni turbolenti che si innescano durante le operazioni di sollevamento e di abbassamento delle paratoie non turbino la normale caduta dei sedimenti con la velocità propria del peso e della dimensione della particella, valida per acque ferme. Il calcolo teorico eseguito con queste ipotesi del tutto prudenziali indica che la sedimentazione in corrispondenza di ciascuna paratoia può essere di 0,1 m³/anno e di 1,14 m³/anno rispettivamente per i 3 e i 25 eventi.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 10
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Paratoie sollevate			
Velocità di caduta sedimenti da 50 micron	0,2		m/s
Altezza della colonna d'acqua in cui i sedimenti in sospensione possono depositarsi nei recessi in 4 ore (4hx3600sx0,2 mm/s)	2.880		mm
	2,88		m
Peso dei sedimenti caduti nelle 4 ore per unità di superficie $2,6 \times 25 \text{ mg/m}^3 + 0,28 \times 200 \text{ g/m}^3$	121		g/m^2
Numero dei casi ogni anno in cui le paratoie sono sollevate	3 casi/anno		25 casi/anno
Peso di sedimenti che si può depositare ogni anno quando le paratoie sono in esercizio	363	g/m^2	3.025 g/m^2
Volume di sedimenti caduti ogni anno in corrispondenza di ciascuna paratoia quando le paratoie sono in esercizio assumendo $\gamma = 1600 \text{ Kg/m}^3$ (peso in $\text{g/m}^2 / 1000 / 1600 \times 1000$)	0,1	m^3/anno	1,14 m^3/anno

Paratoie a riposo

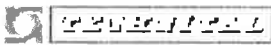
Come già ricordato, possono cadere nei recessi solo sedimenti che transitano in corrispondenza delle fessure tra paratoie adiacenti.

In questo caso la sedimentazione può avvenire sostanzialmente solo nelle condizioni di "stanca" quando le correnti si annullano. Nelle altre condizioni i processi di sedimentazione non sono invece possibili se non in misura non significativa.

Si ricorda infatti che:

- i fondali lato mare e lato laguna rispetto alla barriera sono protetti con pietrame di grande pezzatura con l'effetto di creare una forte turbolenza e di favorire i processi di sospensione piuttosto che quelli di sedimentazione;
- in corrispondenza della barriera e quindi dei recessi le velocità delle correnti aumentano per effetto del restringimento localizzato creato dalle spalle delle opere mobili.

Per il calcolo dei volumi depositati si è assunto che la velocità delle correnti si annulli per un tempo di 0,5 ore quattro volte al giorno. Sono stati inoltre utilizzati gli stessi parametri esposti nella tabella precedente ma considerando cautelativamente che la concentrazione dei sedimenti sia uniforme nella colonna d'acqua e pari al valore dello strato più vicino al fondale.

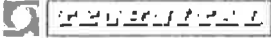
	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 11
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Come illustrato nello schema di calcolo che segue, il volume di sedimenti che si deposita nella fascia di recesso sottostante una paratoia rimane molto modesto e pari a $0,4 \text{ m}^3/\text{anno}$.

Anche in questo caso si è voluto calcolare lo spessore, del tutto teorico, risultante con assunzioni estreme. Si è quindi considerato che tutti i sedimenti in sospensione presenti in tutta la colonna d'acqua assunta mediamente di 10 metri per le diverse barriere possano depositarsi in 1 ora e che questo processo di sedimentazione continui per tutte le 24 ore e non solo nel periodo di stanca.

Anche in questo caso del tutto teorico il volume di sedimenti depositati in corrispondenza di ciascuna paratoia è di $5,14 \text{ m}^3/\text{anno}$.

Paratoie abbassate – Ipotesi prudenziale		
Si depositano solo i sedimenti che nella 1/2 ora di stanca e quindi per 4 volte/giorno possono sedimentarsi in relazione al tempo di sedimentazione		
velocità di caduta dei sedimenti da 50 micron	0,2	mm/s
Altezza della colonna d'acqua che può fare depositare i sedimenti trasportati dalle correnti in 0,5 ore (1hx3600sx0,2mm/s)	720	Mm
	0,72	M
Peso dei sedimenti che tendono a depositarsi nella 1/2 ora per m^2 ($0,72 \times 200 \text{ g/m}^3$)	144	g/m^2
Peso dei sedimenti che tendono a depositarsi in un anno per m^2 ($144 \text{ g/m}^2 \times 365 \times 4$)	210.240	g/m^2
Peso dei sedimenti che si depositano in un anno nei recessi attraverso i traferri di una paratoia $210.240 \text{ g/m}^2 \times (0,10 \times 30)$	630.720	g/a
Volume di sedimenti che si deposita ogni anno nel recesso in corrispondenza di ciascuna paratoia $630.720 \text{ g} / 1000 / 1600 \text{ Kg/m}^3$	0,4	m^3/anno


	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 12
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Paratoie abbassate – Ipotesi estrema Si depositano tutti i sedimenti presenti in sospensione nella colonna d'acqua in tutte le ore del giorno		
Altezza della colonna d'acqua	10	M
Peso dei sedimenti che tendono a depositarsi in 1 ora per m ² (0,36x200g/m ³ +9,64x25)	313	g/m ²
Peso dei sedimenti che tendono a depositarsi in un anno per m ² (313 g/m ² x365x24)	2.741.880	g/m ²
Peso dei sedimenti che si depositano in un anno nei recessi attraverso i traferri di una paratoia 2.741.880x0,1x30	8.225.640	g/anno
Volume dei sedimenti che si depositano ogni anno in corrispondenza di ciascuna paratoia 8.225.640g/100071600kg/m ³	5,14	m ³ /anno

Risultato complessivo e proposta operativa

Dalle stime presentate nelle pagine precedenti risulta che il volume dei sedimenti che si può depositare ogni anno in corrispondenza a ciascuna paratoia è il seguente:

Componente	Valori prudenziali (m ³ /anno)		Valori estremi(m ³ /anno)	
	Oggi	Con eustatismo	Oggi	Con eustatismo
Trasporto di fondo	50			
Trasporto in sospensione a paratoie sollevate	0,1	1,14	0,1	1,14
Trasporto in sospensione a paratoie abbassate	0,4		5,14	
Valori stimati complessivi	50,5	51,54	55,24	56,28

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 13
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

2.4 Proposta di adeguamento del sistema di rimozione dei sedimenti dai recessi delle paratoie

Visto quanto riportato precedentemente è stato proposto di eseguire la rimozione dei sedimenti di una intera barriera operando con un impianto di asportazione dei sedimenti montato su un mezzo (con sistema di posizionamento dinamico) in grado di operare, anche in presenza di correnti e moto ondoso, su tutte le quattro barriere che compongono l'opera di regolazione dei flussi di marea.

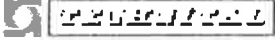
Il mezzo doveva essere in grado di operare in entrambe le seguenti occasioni:

- prove di sollevamento delle paratoie (prove di sollevamento vengono eseguite una volta all'anno, nel mese di settembre, e quindi prima dell'inizio della stagione in cui le opere mobili dovranno essere impiegate);
- sostituzione delle paratoie, intervenendo nell'intervallo tra la rimozione di una paratoia e il collocamento nel recesso della paratoia di rispetto (sostituzione sarebbe quindi prevista ogni 5 anni, e quindi largamente in anticipo rispetto al rischio che i sedimenti possano riempire interamente i recessi).

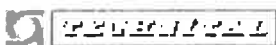
Nel rispetto dei criteri di affidabilità di tutto l'impianto, si è deciso prevedere due mezzi per la rimozione dei sedimenti, uno in sostituzione all'altro.

Il volume massimo da rimuovere in corrispondenza di ciascuna paratoia dovrebbe essere di circa 60 m³ nel caso di operazioni annuali e di 300 m³ nel caso di un intervento ogni 5 anni.

Essendo però questa valutazione molto conservativa, per quanto detto in precedenza, ed al fine di avere un mezzo di dimensioni quanto possibile contenute, per agevolare gli spostamenti in laguna, si è deciso di realizzare dei mezzi in grado di rimuovere un volume massimo di sedimenti pari alla metà del precedente valore (150 m³ cui corrisponde un volume delle casse di stoccaggio pari ad 800 m³) considerando che, nel caso in cui il volume dei sedimenti presenti sia maggiore, si intervenga sulla

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 14
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

paratoia in due volte successive.

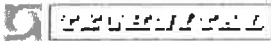
	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 18
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

- Interponte sovrastrutture 2.70 m
 - Portata lorda all'immersione di progetto ca. 1090 t
 - Numero massimo persone a bordo 10
 - Potenza installata 2 x 760 + 1 x 1136 kWe
 - Velocità ca. 8.0 nodi
 - Capacità casse e depositi:
 - Carico ca. 800 m³
 - Zavorra ca. 700 m³
 - Combustibile ca. 52 m³
 - Olio lubrificante ca. 13 m³
 - Sentina ca. 8 m³
 - Acqua dolce ca. 18 m³
 - Liquami ca. 19 m³
 - Morchie ca. 8 m³
 - Autonomia in navigazione a 8.0 nodi ca. 265 h
 - Autonomia operativa non meno di 15 cicli
- (N. 1 ciclo operativo ipotizzato composto da N. 2 trasferimenti di 25 miglia ognuno, N. 3 ore in posizionamento dinamico nelle condizioni ambientali più severe e N. 1 ora in carico/scarico).

3.4 Certificazione e Classificazione

Il mezzo sarà costruito sotto la sorveglianza del Registro Italiano Navale (R.I.Na.) al fine di ottenere la seguente notazione di classe:

C ✘ HOPPER DREDGER
COSTAL AREA -SPECIFIED OPERATING AREA
AUT-IMS DYNAPOS AM/AT

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 19
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	


Notazione di classe	Descrizione
HOPPER DREDGER	Nave equipaggiata per operazioni di dragaggio e trasporto del dragato
COSTAL AREA (*)	Nave che può operare entro 20 miglia dalla costa e con una navigazione massima di 6 ore per raggiungere un porto di rifugio o una zona di ancoraggio protetta
SPECIFIED OPERATING AREA	Area operativa entro la laguna di Venezia
AUT-IMS	Sistema di automazione che consente di lasciare il locale macchine periodicamente non presidiato in tutte le condizioni, incluse le manovre, provvisto di sistema integrato di controllo e monitoraggio delle macchine
DYNAPOS AM/AT	Sistema di posizionamento dinamico che consente, in automatico e manualmente, il mantenimento della posizione e della rotta

(*) Dato l'impiego del mezzo entro la laguna di Venezia potrebbe essere assegnata la navigazione SHELTERED AREA applicabile a:


Nave che può operare in acque protette (porti, estuari, baie, lagune e in acque generalmente calme e quando la forza del vento non è superiore a 6 nella scala Beaufort)

Il mezzo sarà progettato, costruito e dotato di procedure per impedire l'inquinamento marino e dell'aria per soddisfare il più possibile le richieste della notazione di classe GREEN STAR, anche se non è prevista la sua assegnazione.

Il mezzo batterà bandiera italiana, sarà iscritto al Compartimento Marittimo di Venezia e sarà realizzato in accordo alle normative R.I.Na. e alle prescrizioni della Capitaneria di Porto di Venezia e degli altri organi competenti in ambito nazionale e locale.

 MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 20
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

4. RIFERIMENTI


	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 26
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

4.3 Normative e regolamenti

Il mezzo sarà realizzato in accordo alle seguenti normative.

Aspetti generali e di classifica

- R.I.Na. Regolamento per la costruzione e la classificazione delle navi
- R.I.Na. Guide for welding
- Regolamento per l'assegnazione della linea di massimo carico alle navi mercantili – D.P.R. 13 Marzo 1967, n.579
- DPR N. 435 dell' 8.11.91 Regolamento per la sicurezza della navigazione e della vita umana in mare - Navigazione locale (all'interno di porti, rade, estuari, canali e lagune) entro 3 miglia dalla costa
- Regolamenti di bandiera
- MARPOL Convenzione Internazionale per la Prevenzione dell'Inquinamento da parte delle navi, 1973 e protocollo 1978
- Convenzione Internazionale per la Stazzatura delle Navi, 1969
- Convenzione sui Regolamenti Internazionali per la Prevenzione di Collisioni in Mare, 1972 ed emendamenti, fino a 1993 incluso (COLREG)
- Risoluzione IMO A 468 (XII), codice sui Livelli di Rumore a bordo delle navi
- ISO 6954 Vibrazioni
- ISO Dis 8861 Ventilazione locali macchinari
- ISO 3913 Bitte in acciaio saldate
- ILO 1974 (convenzione n. 92, come emendata da n. 133)
- Direttiva comunitaria N. 96/98/CE del 20.12.96

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 27
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Aspetti strutturali

- CNR-UNI 10011-97 – “Costruzioni in acciaio – Istruzioni per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la manutenzione”
- API RP 2A WSD – “Recommended Practice for planning, design and Constructing Fixed Offshore Platforms – Working Strength Design”
- Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996 - Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”
- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni
- UNI EN 1993 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.
- API RP 2A LRFD – “Recommended Practice for planning, design and Constructing Fixed Offshore Platforms – Load and Resistance Factor Design”

Materiali e fabbricazione

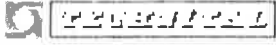
- EN 10025 – “Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali”
- EN 10204:2004 – “Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo”
- UNI 11001 – “Codice di pratica per la preparazione dei lembi nella saldatura per fusione di strutture in acciaio”
- API Spec. 5L “Specification for Line Pipe”
- UNI EN 22768-1 – “Tolleranze generali, Tolleranze per dimensioni lineari ed angolari prive di indicazione di tolleranze specifiche”
- A.W.S. – “Structural Welding Code”

Protezione contro la corrosione

- DNV RP B401 – “Cathodic protection design”
- ASTM D3359 – “Tape Test Adhesion Measurement”
- National Association of Corrosion Engineers (NACE) NACE n°2 – “Near-White Blast Cleaning”
- Norsok Standard m-501 – “Surface preparation and protective coating”
- Steel Structures Painting Council (SSPC) – “Surface Preparation Standards and Specifications”

Impianti elettrici, di controllo e strumentazione, sistemi e prescrizioni di sicurezza

- Normative UNI, CENELEC, IEC in generale

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 28
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

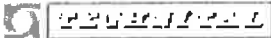
- CEI-IEC- 61363-1
- 89/336/CEE – “Direttiva Europea per la compatibilità elettromagnetica e la marcatura CE”
- IEC-68-2-6 – “Test vibrazione”
- IEC-68-2-27 – “Test shock”
- IEC-529 – “Grado di protezione degli involucri”
- IEC-1000 – “Compatibilità elettromagnetica”
- IEC-255-4 – “Immunità alle fulminazioni”
- IEC 92-375 – “Impianti elettrici a bordo di navi, cavi per comunicazioni e misure per impiego generale”
- IEC 92-401 – “Impianti elettrici a bordo di navi – Prove ad impianto completato”
- IEC 332-3 – “Cavi non propaganti l’incendio”
- IEC 391 – “Individuazione dei conduttori isolati”
- IEC 445 – “Individuazione dei morsetti degli apparecchi”
- ISO-CIE S015/E 2005 – “Lighting of outdoor work places”

Comunque l’Impresa provvederà a fornire e/o sistemare tutto quanto occorre per soddisfare le applicabili Leggi, Norme e Convenzioni in vigore alla firma del Contratto.

4.4 Programmi di calcolo

Sono stati utilizzati i seguenti programmi di calcolo principali:

- NAPA (Napa OY) Modellazione tridimensionale carena e compartimenti - Calcoli idrostatici e idrodinamici
- MOSES (Ultramarine Inc.) Analisi dinamica per valutazione spinte eliche
- SACS (EDI) Progettazione strutturale sistema di rimozione sedimenti

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 29
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

5. DATI DI BASE

5.1 Vita utile

I mezzi sono progettati e realizzati per una vita operativa di 50 anni: la scelta delle soluzioni progettuali, dei materiali e delle modalità di realizzazione e la disponibilità di un adeguato numero di parti e attrezzature di ricambio minimizzano il rischio di guasti ed avarie e le conseguenti necessità di manutenzione, con l'obiettivo di limitare la frequenza e la durata delle eventuali fasi di indisponibilità del natante.

Gli interventi di manutenzione programmata (ordinaria) hanno durata tale da non pregiudicare il programma di impiego dei mezzi.

5.2 Criteri di intervento

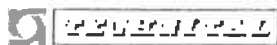
Il mezzo in oggetto è destinato a compiere le operazioni di rimozione dei sedimenti dai recessi delle paratoie; il mezzo è pertanto concepito come una componente dedicata ed integrata nel sistema di gestione delle opere, in grado di assicurare regolarità ed efficienza degli interventi di manutenzione, così da mantenere i richiesti livelli di affidabilità dell'intero sistema.

I requisiti generali di intervento richiedono:

- utilizzo di mezzi appositamente concepiti e realizzati, adatti per le attività di rimozione dei sedimenti dai recessi delle paratoie;
- disponibilità continua dei mezzi per consentire di intervenire in tempi brevi, anche a fronte di eventuali situazioni di emergenza;
- rapidità delle operazioni di rimozione dei sedimenti, per minimizzare gli intralci al traffico marittimo e sfruttare finestre di tempo favorevole;
- semplicità e precisione di posizionamento dei mezzi, per minimizzare i tempi di intervento ed evitare il rischio di danneggiamenti ai cassoni di fondazione e alle paratoie adiacenti;
- affidabilità del sistema di rimozione sedimenti.

5.3 Prestazioni generali del sistema

Il mezzo garantisce le seguenti prestazioni:

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 30
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	


- navigazione dalla banchina di ormeggio alla barriera;
- avvicinamento e posizionamento sul cassone interessato dall'intervento con la precisione richiesta, nelle condizioni ambientali limite previste per le operazioni;
- abbassamento braccio di estrazione ed inizio attività di rimozione con contemporaneo stoccaggio dei sedimenti nelle apposite casse;
- spostamento del braccio lungo l'asse del canale di bocca durante l'operazione di rimozione;
- recupero del braccio di estrazione al termine delle attività di rimozione;
- allontanamento dalla barriera;
- navigazione dalla barriera alla banchina di ormeggio per permettere il campionamento dei sedimenti recuperati;
- navigazione dalla banchina di ormeggio verso il punto di sversamento dei sedimenti in laguna oppure nelle vasche di decantazione dell'impianto Vesta, se il livello di contaminanti non permette lo sversamento in laguna;
- scarico dei sedimenti;
- navigazione dal punto di sversamento alla banchina di ormeggio;
- evitare qualsiasi rischio di danneggiamento al fondale o alle opere fisse durante le operazioni;
- operare il sistema di rimozione sedimenti in modo automatico, senza l'ausilio di sommozzatori; il mezzo dovrà poter estrarre i sedimenti dai recessi mediante dei meccanismi che consentano di far fronte alle diverse dimensioni e geometrie dei recessi stessi;
- rispettare tutti i requisiti di sicurezza richiesti dalla legislazione nei confronti del personale coinvolto e dell'ambiente.

5.4 Requisiti operativi

5.4.1 Tempi e vincoli di intervento

Gli interventi di rimozione sedimenti dai recessi sono previsti prevalentemente in corrispondenza degli interventi di sostituzione delle paratoie nell'ambito delle operazioni di manutenzione ordinaria.

In particolare il mezzo per la rimozione dei sedimenti si posizionerà sulla barriera in corrispondenza della paratoia rimossa subito dopo il mezzo per la rimozione delle

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 31
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

paratoie avrà abbandonato la posizione portando la paratoia verso il cantiere di manutenzione.

La rimozione dei sedimenti richiede il posizionamento nel recesso del cassone di aspirazione, l'azionamento delle pompe per la rimozione dei sedimenti che si trovano entro l'area del cassone, lo spostamento di circa 5 m della cassa di aspirazione lungo l'asse del canale di bocca, il nuovo azionamento delle pompe e così via fino alla completa pulizia del recesso. Il dimensionamento degli impianti si è basato su ipotesi iniziali di composizione della miscela acqua-sedimenti aspirata e sui risultati delle prove su modello fisico (vedere MV146P-PE-GNR-2030 "MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - RELAZIONE TECNICA SUL MODELLO FISICO DELLA CASSA DI ASPIRAZIONE").

L'aspirazione del massimo quantitativo previsto di sedimenti (150 m³ ogni mezzo per la bocca di Malamocco) richiede un tempo di operazione di circa 15/20 minuti a cui vanno sommati i tempi per il posizionamento del mezzo e gli spostamenti della cassa di aspirazione.

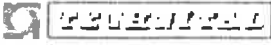
Oltre agli interventi di manutenzione ordinaria, sono previsti interventi straordinari in presenza di paratoia. In questo caso, il mezzo è in grado di operare con paratoia sollevata fino all'angolo massimo per condizioni eccezionali (65° per lo sbarramento di Lido Treporti, 70° per tutti gli altri).

I vincoli di intervento per le operazioni di manutenzione ordinaria sono legati alle condizioni meteomarine di progetto elencate nel successivo capitolo 7, mentre per gli interventi straordinari in presenza di paratoia, le condizioni devono essere più favorevoli dovendo il mezzo avvicinarsi alla paratoia fino a distanza minime dell'ordine di 4 metri.

5.4.2 Gestione operativa e programma di manutenzione delle paratoie

L'attività di manutenzione delle paratoie prevede:

- la sostituzione periodica di tutte le paratoie, con frequenza quinquennale, così da comportare la sostituzione annua di 4 paratoie per sbarramento (16 paratoie complessivamente per anno);
- la sostituzione occasionale di paratoie danneggiate, per un numero di interventi stimato in una sostituzione all'anno.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 32
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Gli interventi verranno programmati durante il periodo estivo, quando è minore la probabilità che insorgano fenomeni di acqua alta.

Infatti, con l'attuale livello medio mare, il numero medio di chiusure in un anno è di circa 3 e la probabilità che si verifichi una chiusura delle barriere nel periodo estivo è praticamente nulla.

Gli interventi di manutenzione ordinaria saranno programmati secondo un piano stabilito in anticipo e potranno essere riprogrammati con rinvio anche di più giorni in caso di impedimenti operativi all'esecuzione delle attività a mare nelle data previste. Gli interventi di manutenzione straordinaria potranno essere richiesti nel corso di tutto l'anno e saranno programmati di volta in volta con un preavviso minimo di 24 ore.

Il mezzo sarà sottoposto alle visite ispettive periodiche ed alle attività di ispezione e manutenzione, previste dal R.I.Na., in accordo alle normative di classificazione applicabili.

Il mezzo sarà stabilmente presidiato durante le attività in sito, mentre sarà normalmente non presidiato durante l'ormeggio i banchina, se non per interventi di preparazione alle operazioni e manutenzione.

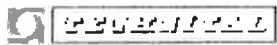
5.4.3 Tolleranze operative

Il sistema di movimentazione della cassa di aspirazione sedimenti è stato studiato in modo da raggiungere i seguenti obiettivi:

- guidare la cassa all'interno del recesso durante le manovre di posizionamento iniziale e recupero finale in modo preciso;
- consentire moti relativi fra cassa appoggiata sui sedimenti e braccio durante le operazioni di rimozione sedimenti vere e proprie.

La cassa è collegata rigidamente al braccio e quindi al mezzo, salvo ovviamente le articolazioni azionate dai cilindri idraulici, durante le operazioni di posizionamento e recupero, e viene rilasciato, rimanendo collegato solo con elementi flessibili (cavi e manichette) quando viene effettuata l'operazione di asportazione sedimenti.

Le tolleranze operative sono quindi quelle dovute al sistema di posizionamento dinamico del mezzo (cerchio di 30 cm di raggio attorno al punto teorico) cui vanno sommate le tolleranze di lettura degli inclinometri che misurano gli angoli dei due bracci, la posizione della cassa sarà quindi definita con una tolleranza operativa di 50 cm.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 33
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

6. ELEMENTI DI INTERFACCIA

6.1 Interfaccia con altri componenti delle opere mobili

I mezzi di installazione e manutenzione sono progettati con specifica attenzione alle interfacce con le altre componenti del sistema di regolazione dei flussi di marea, sia di tipo strutturale che operativo. Le interfacce di interesse nella progettazione e gestione del mezzo riguardano specificatamente:

- fondale
- cassoni di fondazione
- cassoni di spalla
- paratoie
- banchina di ormeggio
- attività portuale attraverso le bocche

6.2 Fondali

Il mezzo è in grado di operare e posizionarsi sui cassoni delle barriere alle seguenti quote di fondale:

profondità fondali alle bocche (riferiti al livello medio mare)

bocca di Malamocco	14 m
bocca di Chioggia	11 m
bocca di Lido – barriera di San Nicolò	12 m
bocca di Lido – barriera di Treporti	6 m

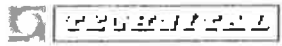
Il fondale minimo richiesto durante i trasferimenti è di 4.0 m.

caratteristiche fondali

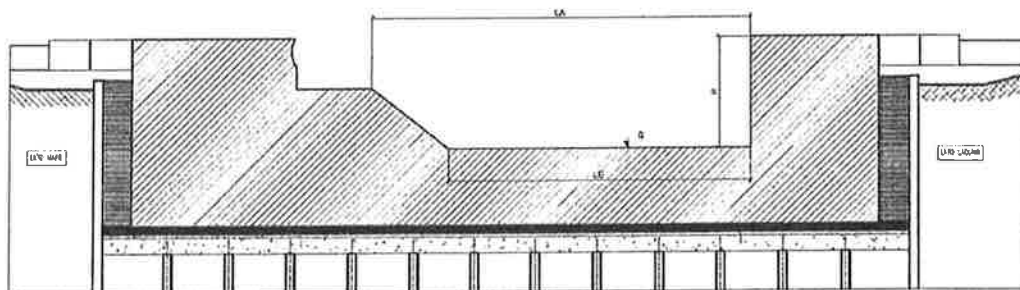
zona bocche – canali di accesso	sabbia
zona bocche – barriera (fondali protetti)	massi

6.3 Cassoni di fondazione delle barriere

L'estradosso dei cassoni di fondazione è alla quota del fondale alla bocca, senza alcuna struttura permanente sporgente al di sopra di tale quota.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 34
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Le dimensioni geometriche trasversali dei recessi, riportate nella figura seguente, sono variabili a seconda della barriera come di seguito specificato:



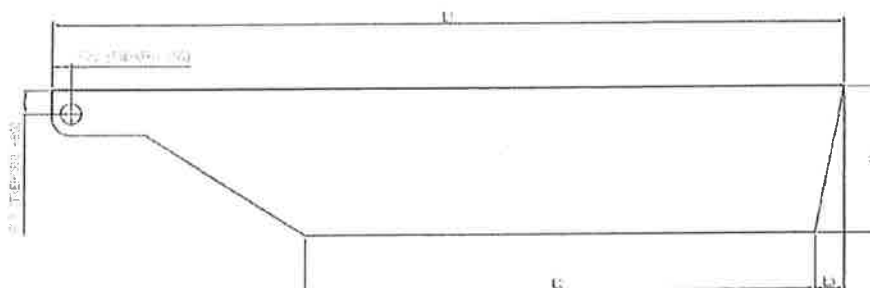
Barriera	L_A	L_B	H	Q (m l.m.m.)
Treporti	14,9	11,9	5,6	-11,60
S. Nicolò	22,9	18,8	5,8	-17,80
Malamocco	25,7	20,9	6,3	-20,30
Chioggia	23,5	18,7	6,8	-17,80

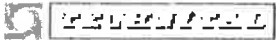
6.4 Cassoni di spalla

I cassoni di spalla si affacciano alla barriera con una parete verticale, che raggiunge quota +3.5 m sul livello medio del mare.

6.5 Paratoie

Le dimensioni geometriche trasversali delle paratoie, riportate nella figura seguente, sono variabili a seconda della barriera come di seguito specificato:



	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 35
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Barriera	L ₁	L ₂	L ₃	H
Treporti	18,55	12,53	0,72	3,60
S. Nicolò	26,65	18,75	0,80	4,00
Malamocco	29,50	20,70	0,90	4,50
Chioggia	27,25	17,55	1,00	5,00

6.6 Banchina di ormeggio

La banchina di ormeggio è prevista presso l'Arsenale.

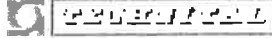
6.7 Punti di scarico del carico

I sedimenti potranno essere sversati in laguna oppure nelle vasche di decantazione dell'impianto Vesta, se il livello di contaminanti non permette lo sversamento in laguna.

6.8 Attività portuale attraverso le bocche

Durante le operazioni di rimozione dei sedimenti, potranno essere imposti vincoli alla navigazione attraverso la bocca interessata dall'operazione, in modo da evitare significative interferenze (moto ondoso, torbidità, tempi di attesa, ecc) con le operazioni stesse.

Il mezzo opera in DP, quindi senza occupare specchio acqueo con ancore o altri sistemi di ancoraggio, e, in relazione alla posizione del recesso interessato dall'operazione di rimozione dei sedimenti, lascia libera parte del canale di bocca.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 36
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

7. CONDIZIONI AMBIENTALI


7.1 Generalità

Il mezzo è in grado di navigare all'interno della laguna e di operare sulle barriere (posizionamento, stazionamento, operazione sistema rimozione sedimenti) sotto copertura di previsioni meteorologiche favorevoli, entro definiti limiti meteorologici. Per la fase di ormeggio in banchina non si prevedono invece particolari limitazioni delle condizioni meteomarine, trattandosi di area comunque protetta.

La rimozione dei sedimenti è prevista nell'ambito della manutenzione ordinaria e in occasione di interventi straordinari a seguito di guasti, avarie, ecc.: la prima può essere programmata con anticipo anche di parecchi giorni e sarà concentrata nella stagione estiva in corrispondenza di condizioni meteomarine favorevoli, mentre la seconda potrà essere richiesta in qualsiasi momento dell'anno anche se rimane rinviabile in caso di avverse condizioni meteorologiche.

Sulla base di metodi statistici, finalizzati a valutare la probabilità del verificarsi di una o più condizioni meteomarine sfavorevoli in concomitanza con l'esecuzione di operazioni alle bocche di porto, di nota frequenza e durata, è stato possibile definire limiti meteomarini che garantiscono un soddisfacente livello di operatività del sistema e permettono di mantenere entro limiti accettabili i tempi di attesa e i ritardi dovuti al superamento delle predette condizioni.

L'analisi dei parametri meteomarini, presentata nel documento MV146P-PE-GBR-2001 "MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - PREMESSE DI PROGETTO - CONDIZIONI METEOMARINE", è essenzialmente rivolta all'esame degli eventi frequenti e si basa sulle misure dirette effettuate sia al largo della costa veneziana che all'interno delle bocche. Per quanto riguarda il vento e le onde l'analisi è stata eseguita su base stagionale, suddividendo i dati invernali (da ottobre a marzo compresi) da quelli estivi (da aprile a settembre). Per la stima dei tempi di attesa si sono analizzate le tempeste valutando i valori di velocità del vento o altezza d'onda raggiunti al colmo dell'evento e la durata dell'evento stesso sopra determinati valori di soglia. Per la valutazione delle finestre operative degli interventi si è invece individuata la persistenza delle calme al di sotto di soglie prefissate, considerando solo dati consecutivi caratterizzati da valori minori del valore di soglia. In questo caso la durata viene espressa in giorni.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 37
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Per quanto riguarda la valutazione della velocità della corrente alle bocche e della sua frequenza di accadimento, non disponendo di un periodo sufficientemente lungo di misure dirette, si è dovuto necessariamente passare attraverso l'analisi statistica delle maree e utilizzare un modello idrodinamico in grado di simulare l'andamento temporale e spaziale della propagazione delle maree attraverso le bocche di porto. Poiché il parametro che viene utilizzato per la caratterizzazione delle maree non subisce variazioni stagionali significative, l'analisi della corrente è stata eseguita solo su base annuale.

Sulla base dei risultati di tali analisi ed elaborazioni sono state definite le condizioni operative per il mezzo.

7.2 Parametri meteomarini: limiti operativi e condizioni di progetto

Le condizioni limite entro cui è permessa l'operatività del mezzo e assunte a base della progettazione sono riportate nella tabella seguente:

Operazioni in sito (posizionamento ed estrazione) (su previsione)


Onda	Hmax	1 m
	Periodo	3 – 6 s
	Direzione	0 ± 15 gradi (rispetto asse longitudinale scafo)
Vento		15 m/s (*)
Corrente (**)		
valore medio sul profilo verticale		1,5 m/s
valore massimo superficiale		1,84 m/s
Marea		± 1.00 m
Eustatismo		+ 0.22 m
(*) aumentato a 20 m/s durante il trasferimento all'interno della laguna		

Navigazione in mare (su previsione)

Onda	Hmax	2 m
	Periodo	4 – 7 s
	Direzione	qualsiasi
Vento		15 m/s
Corrente		1.5 m/s

Rimessaggio (periodo di ritorno degli eventi 100 anni)

Onda	trascurabile
Vento	30 m/s
Corrente	1,5 m/s

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 38
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Il mezzo in laguna avrà una velocità massima di trasferimento compresa tra 4.5 e 8.0 nodi, dipendentemente dal fondale, in condizioni meteomarine calme.

L'analisi della correlazione tra le condizioni limite e la rispettiva probabilità di occorrenza, ai fini della valutazione dell'operatività del sistema, è riportata nel documento MV146P-PE-GNR-2004 "MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - ANALISI DI OPERATIVITA". I risultati delle analisi dimostrano che vi è un adeguato numero di finestre di tempo favorevole all'esecuzione delle operazioni e che gli eventuali tempi di attesa sono limitati a poche ore e solo in rari casi a qualche giorno.

7.3 Dati climatici

I mezzi sono progettati per operare nelle condizioni idrologiche e climatiche caratteristiche della laguna di Venezia. I principali parametri di riferimento, sulla base dei dati disponibili riportati nel documento MV146P-PE-GBR-2001 "MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - PREMESSE DI PROGETTO - CONDIZIONI METEOMARINE", sono:


Acqua

temperatura acqua	min. 0 gradi max. 30 gradi
densità	1.026 t/m ³ , si assume 10,10 kN/m ³
salinità	tra 20 e 50 psu, mediamente tra 35 e 40 psu
temperatura e salinità dell'acqua: misure effettuate per un arco di tempo di circa due anni a partire dal dicembre 1988, mediante strumenti posizionati sul fondale ad una profondità di circa 8.0 m.	

La resistività sarà definita in base ai dati di salinità e temperatura negli sviluppi progettuali che la richiedono, in particolare per la protezione alla corrosione dello scafo, delle strutture e dei dispositivi.

aria

temperatura	min. -10 gradi max. + 35 gradi
umidità	max. 100 %
temperatura e umidità aria: dati Istituto Bioclimatologico del Lido - periodo 1978-1987	

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 39
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

8. CRITERI DI SVILUPPO PER IL PROGETTO DEI MEZZI

8.1 Finalità operative del mezzo

Il mezzo è destinato ad eseguire le operazioni di rimozione dei sedimenti dai recessi delle paratoie di tutti gli sbarramenti mobili che compongono il sistema di regolazione dei flussi di marea in laguna di Venezia.

L'operazione nell'ambito del piano di manutenzione ordinaria non deve interferire con l'esigenza di funzionalità del sistema nel suo complesso: essa impone pertanto la necessità di intervenire, sulla base di una sequenza programmata e attenendosi a una rigorosa tempistica, che limita a poche ore la fase operativa nell'area delle barriere.

Anche gli interventi occasionali a seguito di sostituzione di una paratoia guasta o danneggiata, pur non potendo essere programmati in anticipo, richiedono un tempestivo intervento con modalità analoghe a quelle previste per la manutenzione ordinaria.

Al fine di assicurare la regolarità e affidabilità di tali interventi, è necessario quindi disporre di mezzi dedicati, prontamente disponibili nell'area delle operazioni, ed in grado di assicurare efficacia e sicurezza delle operazioni lungo tutta la vita operativa del sistema.


La configurazione del mezzo è stata scelta in modo da rispettare i seguenti requisiti principali:

- tolleranze di posizionamento;
- flessibilità operativa (possibilità di operare su tutte le barriere);
- autonomia di esercizio.

8.2 Criteri di scelta del sistema

8.2.1 Tolleranze di posizionamento

Come indicato nel capitolo 6 il mezzo è in grado di posizionarsi e di calare la cassa di aspirazione sedimenti con una tolleranza di ± 30 cm in tutte le direzioni il che garantisce la sicurezza della cassa stessa e delle strutture adiacenti e consente di ottenere una buona pulizia dell'intero recesso anche grazie all'aspirazione di acqua e sedimenti al di sotto ed all'esterno dei bordi inferiori dei compartimenti che si è evidenziata durante le prove su modello fisico.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 40
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

8.2.2 Flessibilità operativa

Le caratteristiche del mezzo navale lo rendono del tutto indipendente dalle caratteristiche delle singole bocche in quanto esso si mantiene in posizione in modo del tutto autonomo.

Inoltre il braccio di movimentazione è stato dimensionato in modo che il doppio cinematismo comandato dai cilindri idraulici consenta di guidare la cassa di aspirazione fino a toccare la superficie orizzontale del recesso dei quattro sbarramenti sia per il livello medio del mare sia in corrispondenza di livelli di marea di ± 1 m e considerando un eustatismo di +0.22 m.

8.2.3 Autonomia di esercizio

Il mezzo è autopropulso ed equipaggiato con un sistema di posizionamento dinamico, così da navigare e posizionarsi in sito in modo autonomo, senza ausilio di rimorchiatori o necessità di linee di ormeggio.

8.3 **Modalità di funzionamento**

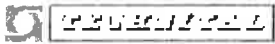
Il mezzo effettua in sito le seguenti operazioni:

- avvicinamento e posizionamento sul cassone interessato dall'intervento;
- abbassamento braccio di estrazione ed inizio attività di rimozione con contemporaneo stoccaggio dei sedimenti nelle apposite casse;
- spostamento del braccio lungo l'asse del canale di bocca durante l'operazione di rimozione;
- recupero del braccio di estrazione al termine delle attività di rimozione;
- allontanamento dalla barriera.

8.4 **Caratteristiche funzionali**

8.4.1 Operatività

Al fine di effettuare il previsto piano di interventi di rimozione sedimenti, nel rispetto dei tempi previsti e secondo i principi generali di esercizio del sistema, il mezzo soddisfa i seguenti requisiti operativi principali:

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 41
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

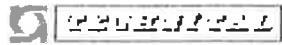
- operare su fondali variabili tra 6 m e 14 m, con la medesima precisione di posizionamento orizzontale;
- essere dotato di un apparato propulsivo e di manovra in grado di governare il mezzo durante la navigazione nei canali interni lagunari e di posizionare il mezzo sul punto di riferimento nelle massime condizioni limite previste per le operazioni;
- essere dotato di completa autonomia funzionale, sia in fase di navigazione che di operazione in sito;
- avere autonomia propulsiva e di funzionamento per un periodo di almeno 36 ore;
- consentire la manutenzione ordinaria del mezzo senza necessità di ricovero in bacino;
- minimizzare l'interferenza con l'ambiente, in termini di inquinamento marino, emissioni di fumi e gas di scarico, rumorosità, intralcio alla navigazione;
- assicurare il minor pescaggio possibile (senza sporgenze dalla chiglia), per facilitare il transito nei canali lagunari di accesso alle bocche e minimizzare il disturbo ai fondali.

8.4.2 Sicurezza

Il mezzo opera con la massima sicurezza nei confronti delle persone e dell'ambiente e, naturalmente, delle opere su cui sono chiamati ad intervenire.

A tale riguardo ogni mezzo è stato sviluppato in accordo ai seguenti criteri:

- rispettare i requisiti di navigabilità e sicurezza in mare (dotazione delle attrezzature di emergenza come richiesto dai regolamenti e normative);
- essere dotato di ridondanze impiantistiche, tali da garantire il funzionamento dei componenti critici anche in caso di avaria dei sistemi principali;
- essere realizzato con componenti standard e omologati o certificati, per massimizzare l'affidabilità dei componenti;
- prevedere sistemi di sicurezza attiva e passiva, atti a minimizzare la frequenza e le conseguenze di eventi accidentali;
- essere dotato di sistemi di misura e controllo di tutte le funzioni principali;
- essere dotato di un sistema di controllo centralizzato e automatizzato di tutte le funzioni vitali, minimizzando la possibilità di errore umano.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 42
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Il mezzo sarà inoltre sottoposti a tutti i controlli e agli interventi di manutenzione preventiva indicati dal costruttore e dai fornitori dei sistemi e componenti, nel pieno rispetto dei requisiti di classificazione.

8.5 Lay-out

Il lay-out generale del mezzo è stato definito sulla base dei seguenti criteri generali:

- ottimizzare la distribuzione dei pesi, con riferimento sia alla fase di navigazione che di stazionamento, al fine di minimizzare la movimentazione di zavorra e gli sforzi strutturali nello scafo;
- semplificare le operazioni di manutenzione, privilegiando la collocazione dei sistemi in aree facilmente accessibili;
- ridurre la complessità dei sistemi di trasferimento di fluidi e di potenza elettrica;
- garantire la sicurezza complessiva del mezzo e dei singoli sistemi.

8.6 Condizioni di verifica


Il mezzo e i singoli componenti sono stati verificati nelle diverse condizioni di esercizio, che tengono conto della variabile incidenza delle condizioni ambientali (direzione di incontro di onde, vento e corrente).

Le principali fasi operative esaminate sono:

- navigazione;
- posizionamento sui cassoni di barriera;
- operazione di rimozione sedimenti.

Nell'analisi delle fasi operative di posizionamento e rimozione sedimenti, le direzioni di incidenza sono limitate con esplicito riferimento alla posizione relativa del mezzo rispetto all'asse del canale di bocca e alle modalità di propagazione degli agenti meteo all'interno dello stesso:

- Onda $0 \pm 15^\circ$ da prua
- Vento 360°
- Corrente da prua e da poppa

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 43
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Il mezzo opererà con la prua lato mare, escluso il caso di intervento con paratoia sollevata.

8.7 Metodi analisi e calcolo

Il progetto del mezzo è stato sviluppato in accordo alle normative indicate, utilizzando ove utile programmi di calcolo di uso commerciale e di dimostrata affidabilità.

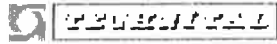
Trattandosi di mezzi navali, nella progettazione sono state utilizzati prioritariamente i regolamenti del R.I.Na. e si è ricorso ad altre normative solo per gli aspetti non coperti da tale codice.

Il dimensionamento delle strutture principali dello scafo è stato effettuato in stretta aderenza alle normative del Registro di classifica.

L'azione dell'onda sul mezzo è stata determinata mediante analisi dinamica nel tempo. La valutazione dei carichi è stata effettuata con riferimento a condizioni di mare irregolare.

In particolare si sono effettuate le seguenti analisi e calcoli:

- analisi dinamica del mezzo in condizioni di stazionamento sulla barriera;
- requisiti di zavorramento ottimale per la navigazione e l'operazione in sito;
- determinazione del peso del mezzo in condizione scarica e asciutta;
- calcoli di assetto e stabilità nelle varie condizioni di caricazione;
- studio della propulsione con determinazione della potenza necessaria in fase di navigazione e posizionamento dinamico;
- calcolo del bordo libero e determinazione del massimo pescaggio di progetto;
- calcolo del modulo d'armamento e determinazione dei requisiti minimi delle sistemazioni di ormeggio e rimorchio;
- dimensionamento strutturale e verifica robustezza longitudinale trave scafo;
- dimensionamento degli impianti principali di bordo ed in particolare del sistema di generazione e distribuzione elettrica;
- individuazione delle dotazioni minime di sicurezza;
- dimensionamento del sistema di protezione catodica scafo e casse zavorra;
- dimensionamento del sistema di rimozione sedimenti e della sua movimentazione.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 44
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

8.8 Materiali

8.8.1 Acciaio

Tutte le strutture dello scafo sono realizzate in acciaio ordinario, R.I.Na. Grado A, con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Carico di rottura 400÷520 N/mm²
- Carico min di snervamento 235 N/mm²
- Allungamento min 22 %

Tutte le strutture del braccio e della cassa del sistema rimozione sedimenti sono realizzate in acciaio UNI EN 10025 S355 J0, UNI EN S420N (Z) e API 5L X52 PSL1 con le seguenti caratteristiche meccaniche:

UNI EN 10025 S355 J0

- Carico di rottura 470÷630 N/mm²
- Carico min di snervamento 345 N/mm²
- Allungamento min 21 %

UNI EN 10025 S420 N (Z)

- Carico di rottura 520÷680 N/mm²
- Carico min di snervamento 400 N/mm²
- Allungamento min 19 %

API 5L X52 PSL1


- Carico di rottura 455 N/mm²
- Carico min di snervamento 359 N/mm²
- Allungamento min 21 %

8.8.2 Altri materiali

Materiali speciali di uso più limitato (quali rivestimenti locali, acciai speciali per componenti meccaniche, ecc) sono riportati nelle specifiche costruttive.

8.8.3 Protezione contro la corrosione

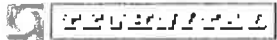
La durabilità del sistema è garantita dall'adozione di un sistema di protezione contro la corrosione, costituito da cicli di verniciatura e da protezione catodica di tipo passivo ad anodi sacrificali.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 45
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Entrambi i sistemi saranno periodicamente ispezionati e ripristinati ove danneggiati o consumati, secondo un piano di manutenzione preventiva programmata ed in accordo ai requisiti del R.I.Na..

In particolare tutte le parti esposte e le superfici interne di tutte le casse saranno verniciate secondo i cicli di pitturazione riportati nella specifica MV146P-PE-GNS-2003 "MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SPECIFICA TECNICA - ALLESTIMENTO NAVALE". Inoltre tutte le parti esposte in permanenza (opera viva dello scafo) o per lunghi periodi (casse zavorra) sono protette con anodi sacrificali in zinco dimensionati per almeno 3 anni di durata), come indicato nella specifica MV146P-PE-GNS-2003 "MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SPECIFICA TECNICA - ALLESTIMENTO NAVALE".

La durata nel tempo degli impianti è garantita dall'adozione di elevati spessori per le tubazioni e di idonei materiali resistenti ad usura e corrosione per parti in movimento (ad esempi steli di pistoni, pompe, valvole ecc).

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 46
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

9. DESCRIZIONE DEL MEZZO

9.1 Architettura generale

Il mezzo è del tipo a propulsione diesel-elettrica, con locale generatori a prua:

Il Ponte Coperta è continuo per circa il 90% della lunghezza nave, con uno scalino a prua rialzato di 1.0 m, orizzontale e con bolzone trapezio, costante per tutta la sua estensione, esclusa la parte rialzata di prua che non ha bolzone, ma insellatura di circa 2°.

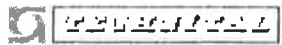
Lo scafo è suddiviso da paratie stagne (piane e corrugate) nei seguenti compartimenti principali, a partire da poppa:

- Locare propulsori azimutali e pompa incendio emergenza
- Locale pompe del carico/Deposito
- N. 3 coppie di casse raccolta e trasporto materiali/acqua dragaggio (casse del carico)
- Locale macchine e quadri elettrici
- Locale eliche di manovra
- Gavone di prua

La zona del carico è isolata dal fasciame esterno da doppio fondo e doppi fianchi, entro i quali sono ricavate casse zavorra. Il fondo delle casse del carico è inclinato trasversalmente verso il centro delle casse per agevolare il deflusso del contenuto durante le operazioni di scarico.

Una galleria tubi centrale, nel doppio fondo, si estende per tutta la lunghezza della zona del carico, tra il locale gruppi elettrogeni e il locale pompe del carico con uscita sul Ponte Coperta.

Il locale gruppi elettrogeni ha doppio fondo, piano per la maggior parte della sua estensione.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 47
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Nella parte poppiera del locale gruppi elettrogeni sono sistemati depositi combustibile, isolati dal fasciame esterno da doppio fondo e intercapedine al fianco. All'interno del locale gruppi elettrogeni è sistemata una cassa acqua dolce.

Nel doppio fondo del locale gruppi elettrogeni sono sistemate le seguenti casse:

- Olio lubrificante
- Sentina
- Morchie
- Liquami

I ponti della sovrastruttura, sistemata a prua, sono senza bolzone e senza insellatura.

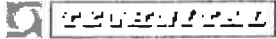
La sovrastruttura, in due ordini, racchiude i seguenti locali:

1° ordine

- Spogliatoio
- Locale bombole impianto fisso antincendio locale gruppi elettrogeni
- Locale centrale elettrica emergenza
- Locale condizionamento
- Cucina/Mensa

2° ordine

- Plancia con visibilità panoramica (prua, poppa e lateralmente)

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 48
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

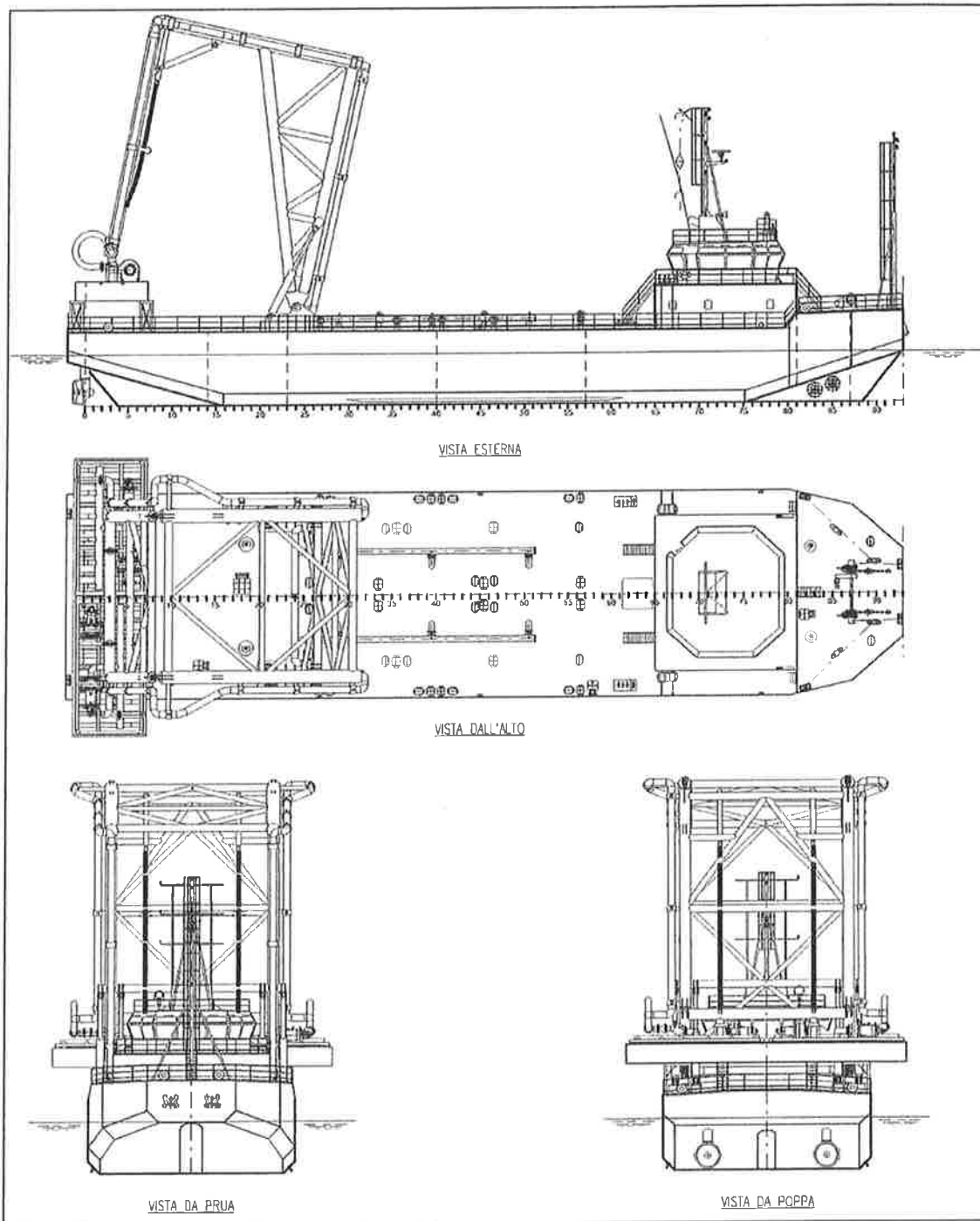
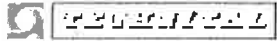


FIGURA 9-1: VISTE ESTERNE

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 50
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

9.2 Scafo

9.2.1 Caratteristiche costruttive

Lo scafo è a struttura trasversale con rinforzi ordinari associati a telai rinforzati spazati come da regolamento R.I.Na..

L'intervallo d'ossatura è di 600 mm per tutta la lunghezza dello scafo.

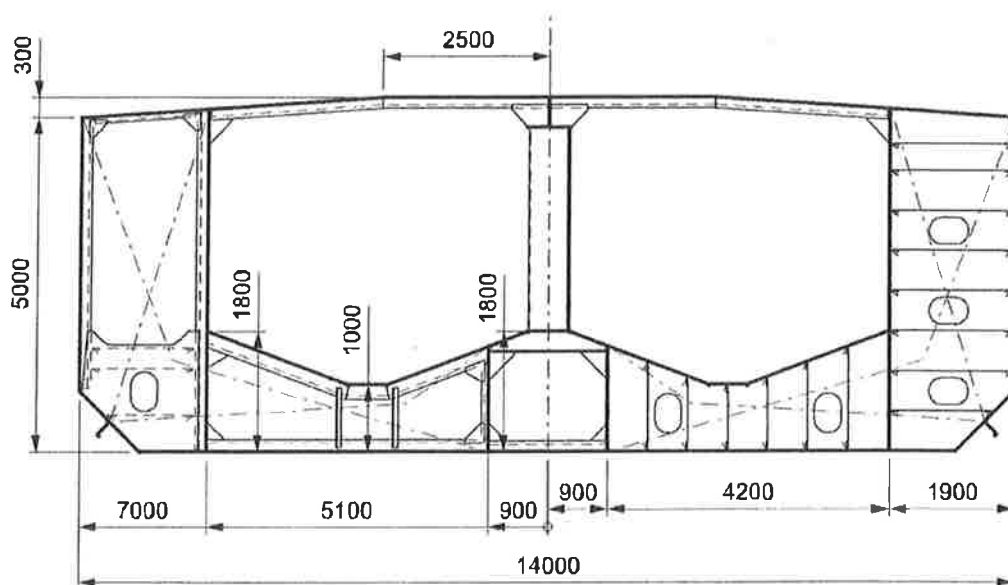


FIGURA 9-3: SEZIONE TRASVERSALE MEZZO NELLA ZONA DEL CARICO

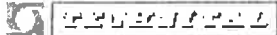
9.2.2 Ponti

Sul Ponte Coperta trovano spazio, principalmente, il sistema di rimozione sedimenti, la sovrastruttura, sfoghi aria, portelli vari e i sistemi di ormeggio di prua, di poppa e di accosto bettoline (salpancore, arrestatoi, cabestani, bitte e passacavi).

9.2.3 Compartimentazione

La compartimentazione dello scafo risponde alle seguenti esigenze di navigazione e funzionali:

- assicurare la segregazione di zone critiche destinate ad impianti;

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 51
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

- assicurare i necessari volumi complessivi e la flessibilità di zavorramento, per compensare differenze di assetto nelle varie fasi e modalità operative;
- assicurare i necessari volumi da destinare ad acqua dolce, combustibili e altri liquidi.

I compartimenti interni si suddividono in:

- casse liquidi (acqua mare, acqua dolce, combustibile, olio lubrificante, acque grigie e nere, sentina, liquami);
- locale gruppi elettrogeni;
- locale pompe del carico
- locali propulsori ed eliche di manovra.

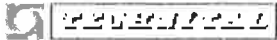
Le casse per liquidi hanno le capacità riportate al Paragrafo 3.3.

9.3 Sistema di rimozione, stoccaggio e scarico sedimenti

9.3.1 Architettura generale

Il sistema di rimozione e carico a bordo dei sedimenti è costituito da una cassa, suddivisa in compartimenti, all'interno della quale i sedimenti presenti sulla superficie orizzontale del recesso vengono messi in sospensione dall'acqua pompata attraverso 8 ugelli per compartimento dal sistema di immissione acqua alimentato da due pompe sommerse. La miscela di acqua e sedimenti è aspirata dalla sommità dei compartimenti ed inviata alle casse carico della nave attraverso un sistema idraulico costituito da due pompe draganti anch'esse sommerse, da tubazioni rigide con giunti rotanti e da tubazioni flessibili che collegano la cassa di aspirazione alla traversa di sospensione all'estremità del braccio.

Il sistema di scarico dei sedimenti dopo che questi sono stati caratterizzati è costituito da un collettore collegato al fondo delle casse carico a bordo nave, da un sistema di iniezione acqua nelle casse per rimettere in sospensione i sedimenti alimentato dalle pompe antincendio di bordo, e da due pompe che inviano la miscela acqua/sedimenti alle due flangie della stazione sbarco carico situate sulla coperta della nave lato sinistro a cui verranno collegati tubi galleggianti per lo sversamento in laguna o i tubi dell'impianto Vesta nel caso sia necessario depurare i sedimenti.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 52
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

9.3.2 Braccio di movimentazione e cassa di aspirazione

Dal punto di vista strutturale e cinematico, il sistema di rimozione e scarico sedimenti è costituito da una cassa di aspirazione dotata di piano superiore per supporto pompe e tubazioni. Le dimensioni totali in pianta della cassa sono 19 x 5 m con altezza totale 1.3 m. La cassa è suddivisa in 12 compartimenti da 1.86 x 5 m ciascuno con tetto stagno a doppia falda ed altezza 0.75 m ai lati e 0.85 m al colmo.

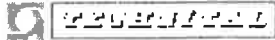
La cassa è collegata al braccio di movimentazione con due cavi di acciaio ciascuno collegato all'altra estremità al pistone di un martinetto idraulico che consente di alzare ed abbassare la cassa per un'escursione massima di 3 m. In posizione completamente sollevata i due perni (tubi diametro 406.4 mm) a cui sono collegati i cavi di sospensione rientrano completamente all'interno dei tubi guida alloggiati nella traversa basculante posizionata all'estremità del braccio di movimentazione e realizzano quindi una connessione rigida fra braccio e cassa di aspirazione consentendo il preciso posizionamento di quest'ultimo all'interno del recesso.

La traversa basculante è incernierata alle due estremità ai tubi dell'elemento anteriore del braccio articolato e viene mantenuta nella corretta posizione angolare dal peso della cassa ad essa sospeso. L'elemento anteriore del braccio articolato è a sua volta incernierato all'elemento posteriore e questo è collegato con ulteriori cerniere alla coperta della nave. La rotazione dell'elemento posteriore del braccio rispetto alla coperta nave è ottenuta azionando due coppie di martinetti idraulici da 200 t ciascuno, mentre l'articolazione fra i due elementi del braccio è azionata da due martinetti da 300 t (vedi figura seguente). I martinetti idraulici sono movimentati da una apposita centralina oleopneumatica.

9.3.3 Sistema idraulico di rimozione sedimenti

Il sistema idraulico di rimozione sedimenti è costituito da:

- N. 2 elettropompe centrifughe, da 2.340 m³/h ognuna che iniettano acqua nei compartimenti per mettere in sospensione i sedimenti
- N. 2 elettropompe centrifughe, da 3.000 m³/h ognuna che asportano la miscela acqua/sedimenti dalla cassa e l'inviano alle casse carico a bordo nave
- Tubazioni rigide in polietilene
- Manichette flessibili

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 53
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

- Valvole
- Giunti rotanti (swivel joints)

9.3.4 Casse del carico

La parte centrale dello scafo è suddivisa in sei casse per l'accumulo del carico proveniente dalla cassa di aspirazione sedimenti.

La zona del carico è isolata dal fasciame esterno da doppio fondo e doppi fianchi, entro i quali sono ricavate casse zavorra. Il fondo delle casse del carico è inclinato trasversalmente verso il centro delle casse per agevolare il deflusso del contenuto durante le operazioni di scarico.

Per evitare zone di accumulo del carico, le paratie trasversali e longitudinali interne alle casse sono del tipo corrugato, con corrugazione verticale, mentre quelle perimetrali sono piane, con rinforzi verticali sulla faccia opposta.

9.3.5 Sistema idraulico di scarico sedimenti

Il sistema è costituito da N. 2 elettropompe centrifughe, da 1.440 m³/h ognuna, collegate, mediante collettori e branchetti, a tutte le casse del carico.

Le pompe scaricano dal mezzo attraverso una stazione di sbarco posizionata sul Ponte Coperta a sinistra nave e dotata di N. 2 linee, complete di valvole di intercettazione.

L'intero sistema è dotato di valvole comandate a distanza, ad attuazione idraulica con centralina dedicata, e controllate da apposita stazione in plancia.

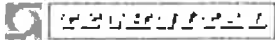
Il sistema consente di effettuare lo scarico completo delle casse in circa 20 minuti.

9.4 **Sistema di propulsione e posizionamento**

9.4.1 Propulsione e manovrabilità

Il sistema di propulsione assolve le funzionalità di trasferimento del mezzo e di posizionamento durante la fase di rimozione sedimenti.

Il sistema di propulsione è costituito da N. 2 propulsori azimutali indipendenti, con elica a pale fisse in mantello azionata da motore elettrico da 650 kW. Ogni motore elettrico trae alimentazione da un gruppo convertitore, a sua volta alimentato dal

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 54
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

sistema di generazione di potenza elettrica e asservito al sistema DP. La posizione azimutale è invece controllata da motori idraulici che consentono una rotazione di 360°.

La manovrabilità, in navigazione, è garantita dalla rotazione dei propulsori azimutali.

A prua sono installate N. 2 eliche trasversali in tunnel, con elica a pale fisse azionata da motore elettrico da 250 kW, di ausilio alla manovrabilità e asservite, unitamente ai propulsori, a un sistema di posizionamento dinamico, attivo principalmente nella fase operative di rimozione sedimenti. Ogni motore elettrico trae alimentazione da un gruppo convertitore, a sua volta alimentato dal sistema di generazione di potenza elettrica e asservito al sistema DP.

Il sistema è in grado di soddisfare i requisiti di spinta, sia in fase di navigazione che di posizionamento in sito, in accordo ai requisiti di progetto.

9.4.2 Sistema di posizionamento dinamico (DP)


Il sistema di propulsione e manovrabilità è controllato da un sistema DP conforme alle indicazioni IMO Classe 1 in grado di contrastare le forze ambientali in modo da mantenere stabile nel tempo orientamento e posizione del mezzo.

Il sistema, tipico dei mezzi offshore e anche di unità commerciali per il controllo di posizione nelle fasi di manovra in ambiti ristretti, consiste, nella configurazione base, di una unità di controllo e di una stazione operatore, interfacciati da un lato ad un insieme di sensori ambientali e di sistemi di riferimento di posizione, dall'altra al sistema di propulsione.

Il sistema usa un modello matematico del natante e un algoritmo di controllo detto filtro di Kalman Esteso, elabora i dati provenienti dai sensori angolari e di riferimento di posizione, asserva i propulsori azimutali e le eliche trasversali al mantenimento della posizione del mezzo. Il sistema controlla l'intensità e la direzione della spinta di tutti i propulsori, in modo da offrire la migliore combinazione per contrastare le forze ambientali.

E' possibile operare in diverse modalità, che includono:

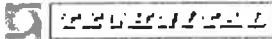
- il controllo diretto via joystick a tre gradi di libertà dei movimenti frontale, laterale, rotazionale ("joystick mode");

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 55
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

- il controllo diretto via joystick di uno dei gradi di libertà del mezzo, lasciando in automatico i rimanenti due (“mixed joystick/auto mode”);
- il controllo automatico dell’orientamento e della posizione del natante (“auto position mode”);
- la guida automatica lungo una rotta pre-definita.

Il controllo di coppia e velocità delle eliche avviene tramite comandi che agiscono sui convertitori dei loro motori e la regolazione della direzione di spinta dei propulsori attraverso motori idraulici che orientano gli stessi.

Il DP si interfaccia inoltre ad un sistema di controllo della potenza elettrica (PMS, Power Management System) e riduce automaticamente l’assorbimento di potenza in caso di defezione di uno o più generatori.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 56
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

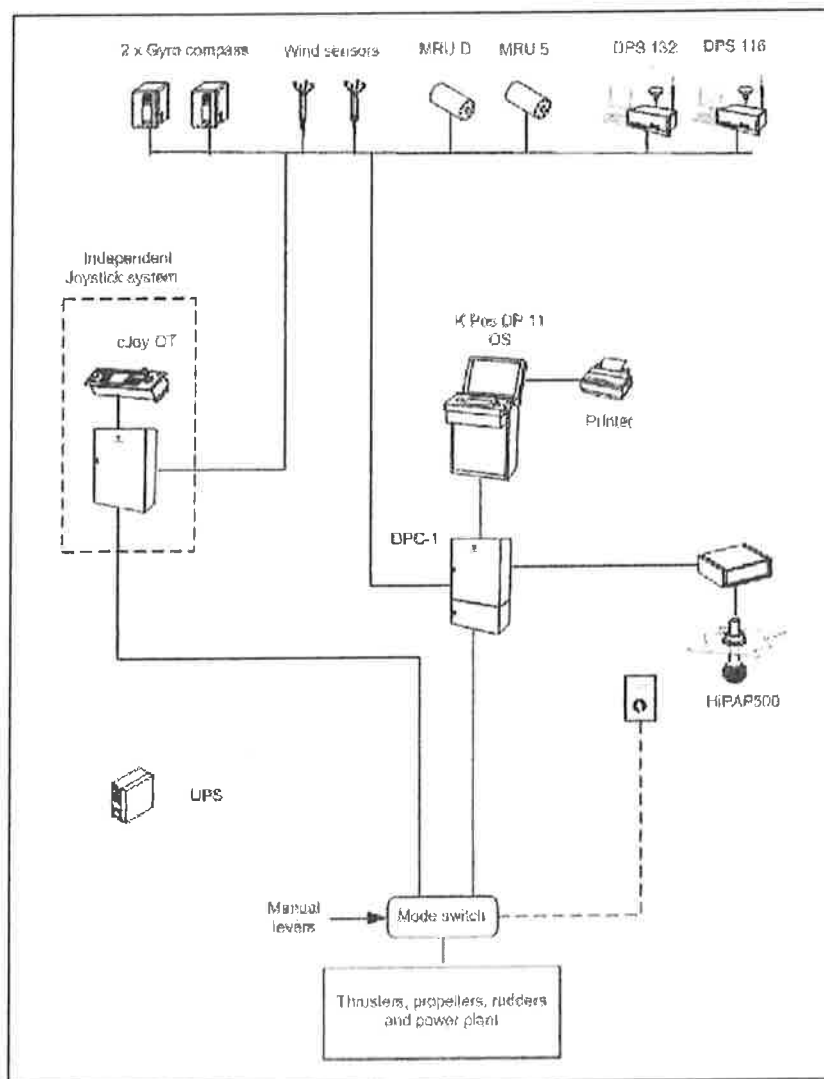


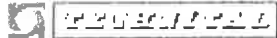
FIGURA 9-4: SCHEMA DEL SISTEMA DI POSIZIONAMENTO DINAMICO

In considerazione dell'uso previsto, che non comporta rischi diretti per la persona, il sistema è previsto in IMO Classe 1 (non ridondanza dei componenti attivi) (classificazione R.I.Na. DYNAPOS AM/AT).

Il sistema è essere in grado di mantenere la posizione e l'orientamento del mezzo con scostamenti ammissibili all'interno di un cerchio di raggio non superiore a 300 mm.

Il sistema DP ha i seguenti sistemi di riferimento di posizione:

- N. 1 sistema acustico subacqueo SSBL
- N. 2 sistemi DGPS

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 57
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

9.5 Sistemi di gestione e controllo

9.5.1 Generalità

La gestione del mezzo, sia nella fase di navigazione che di operazione, si avvale, oltre al DP e ai sistemi di ausilio alla navigazione, di un insieme di sistemi dedicati:

- Comando diesel generatori e gestione centrale elettrica (Power management system - PMS)
- Sistema di comando degli ausiliari
- Interfaccia con sistema DP per richiesta potenza
- Sistema di monitoraggio misure e allarmi
- Sistema di gestione dell'impianto zavorra
- Sistema di gestione dell'impianto del carico

Ciascuno di questi è gestito attraverso un sistema di automazione e consolle di controllo dedicate collocate in plancia.

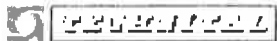
Tali sistemi sono collegati tra loro attraverso rete locale e condivisa.

9.5.2 Plancia di comando e controllo

Sul mezzo è prevista una plancia, posizionata nella parte superiore della sovrastruttura, con N. 2 consolle di manovra e controllo, sistemate una nell'area di prua e una nell'area di poppa.

Nella consolle di prua, divisa in tre sezioni, trovano posto le sottoelencate apparecchiature:

- Sezione Navigazione e Manovra:
 - Pannello comando propulsione
 - Pannello comando direzionalità eliche propulsione
 - Pannello comando eliche trasversali prora
 - Indicatori giri eliche propulsione
 - Indicatori angolo di barra
 - Display radar
 - Pannello fanali di navigazione
 - Pannello fanali di segnalazione
 - Pannello fischio

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 58
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

- Interruttore luce bussola magnetica a riflessione
- Pannellini comando tergicristalli e cristalli riscaldati finestrone frontali
- Indicatore solcometro
- Display ecometro
- Indicatore velocità e direzione vento
- Ricetrasmittitore A.I.S.
- Stazione operatore imp. Automazione

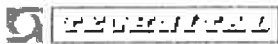
- Sezione Comunicazioni:
 - VHF
 - Pannello telecomando ordini/manovra e rack impianto ordini/allarme generale
 - Telefono magnetofonico rete manovra

- Sezione Sicurezza:
 - Centralino rivelazione incendio
 - Selettori arresti emergenza
 - Telecomando pompe incendio
 - Pannellino allarme generale
 - Telefono magnetofonico rete antincendio
 - Monitor TVCC e selettore ciclico

Nella consolle di poppa, divisa in due sezioni, trovano posto le sottoelencate apparecchiature:

- Sezione DP:
 - Stazione operatore DP
 - Girobussole
 - Unità DGPS

- Sezione Manovra
 - Stazione operatore impianto Automazione
 - Indicatore velocità/direzione vento
 - Pannellini comando tergicristalli e cristalli riscaldati finestrone poppa
 - Stazione operatore impianto comando attrezzatura carico

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 59
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

9.5.3 Sistema PMS

Un sistema PMS (Power Management System) è preposto alla supervisione ed al controllo degli impianti di generazione e distribuzione della potenza elettrica. Tale PMS è interfacciato al sistema DP e nel caso in cui, per defezione di uno o più generatori, la potenza disponibile risulti inferiore a quanto richiesto dai propulsori, il PMS provvede ad informare il DP che limiterà la potenza pretesa eventualmente riducendo la velocità di navigazione o conseguendo un posizionamento meno preciso.

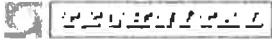
Il sistema realizza le seguenti funzioni:

- Telecomando diesel generatori
- Controllo degli interruttori automatici dei generatori
- Controllo avviamento/arresto automatico diesel generatore in funzione del carico
- Sincronizzazione automatica generatori e ripartizione automatica del carico
- Selezione generatore in riserva
- Sostituzione automatica di un diesel generatore con quello predisposto di riserva in caso di allarme non critico e relativo trasferimento carico
- Monitoraggio interruttore sezionamento sbarre quadro principale 690 V
- Comando apertura/chiusura interruttori automatici motori di propulsione e motori eliche di manovra di prora
- Logica “richiesta di potenza” per i grandi utenti (motori propulsione e motori eliche azimutali di prora)
- Logica di avvio automatico in sequenza degli ausiliari essenziali in servizio prima del black-out dopo il ripristino della tensione principale.

9.5.4 Sistema di comando degli ausiliari

Il sistema realizza le seguenti funzioni:

- telecomando
- avviamento automatico della pompa di riserva in caso di guasto elettrico e/o bassa pressione della pompa in servizio
- riavviamento dopo black-out

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 60
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

E' previsto il telecomando dei seguenti ausiliari:

- pompe acqua mare raffreddamento
- pompe imp. raffreddamento motori elettrici propulsione
- ventilatori ed estrattori locale diesel generatori
- ventilatori locale pompe
- ventilatori locali propulsione ed eliche manovra

Sono previsti "loop" di automazione locali per i compressori aria avviamento, depuratore gasolio, depuratore olio, separatore di sentina, condizionamento alloggi.

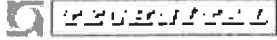
9.5.5 Sistema di monitoraggio misure e allarmi

Sono previste di massima le seguenti misure:

- tensioni, frequenza, potenza generatori centrale elettrica 690 V
- temperatura avvolgimenti statore generatori
- temperatura avvolgimenti motori elettrici propulsione
- temperatura aria raffreddamento motori elettrici propulsione
- temperatura avvolgimenti trasformatori di propulsione
- temperatura avvolgimenti motori elettrici eliche trasversali prora
- pressione e temperatura olio lubrificazione, temperatura acqua raffreddamento, pressione aria avviamento, pressione nafta, temperatura aria sovralimentazione diesel generatori.
- temperatura gas di scarico diesel generatori
- giri e potenza motori elettrici propulsione
- giri eliche propulsione
- livello casse gasolio e cassa acqua dolce

Sono previsti di massima i seguenti allarmi:

- allarmi diesel generatori
- allarmi centrale elettrica 690 V, 400 V, 230 V
- allarmi impianto elettrico propulsione
- allarmi eliche di manovra di prora
- allarmi livello casse gasolio, acqua dolce, acque nere, sentina, morchie
- allarmi livello casse compenso acqua dolce diesel generatori
- allarmi alto livello sentina

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 61
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

- allarmi anomalia motori elettrici pompe
- allarmi compressori aria
- allarmi depuratore gasolio, olio e separatore sentina

9.5.6 Sistema di gestione dell'impianto zavorra

Sono previste le seguenti funzioni:

- Telecomando pompe zavorra
- Telecomando valvole
- Monitoraggio livello casse zavorra

9.5.7 Sistema di gestione dell'impianto carico/scarico

Sono previste le seguenti funzioni:

- Telecomando pompe carico
- Telecomando pompe soffianti
- Telecomando pompe scarico
- Comando apertura/chiusura valvole
- Monitoraggio livello casse del carico

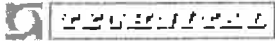
9.6 **Sistema di generazione e distribuzione di potenza elettrica**

9.6.1 Caratteristiche generali

Il sistema di generazione e distribuzione di potenza è centralizzato ed integrato per tutte le utenze di bordo.

Il sistema si articola nei seguenti componenti:

- Generazione elettrica
- Propulsione e manovrabilità
- Distribuzione elettrica
- Utenze
- Gruppi di continuità

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 62
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

9.6.2 Generazione dell'energia

E' prevista, nel locale gruppi elettrogeni, una centrale principale con tensione nominale 690 V costituita da N. 2 diesel generatori da 950 kVA ognuno e N. 1 da 1420 kVA , con relativo quadro di manovra e distribuzione.

Tale potenza è sufficiente per garantire:

- In Navigazione N. 1 Generatore in marcia
- In Operazione (corrente) N. 2 Generatori in marcia
- In Operazione (vento, corrente) N. 2 Generatori in marcia
- In Operazione (onda, corrente) N. 3 Generatori in marcia
- In Operazione (vento, corrente,onda) N. 3 Generatori in marcia
- In Porto in operazione di svuotamento N. 1 Generatore in marcia

L'accensione e la messa in parallelo dei gruppi durante le sequenze operative viene assistita dal sistema PMS.

Entro la sovrastruttura è prevista una centrale elettrica per emergenza, costituita da N. 1 unità UPS 24V cc per alimentazione servizi navigazione, comunicazione, allarmi e controlli.

9.6.3 Sistema di propulsione e manovrabilità

Il sistema di propulsione del mezzo è costituito da N. 2 propulsori azimutali azionati ognuno da motore elettrico asincrono trifase da 650 kW.

L'alimentazione viene derivata dalle barrature a 690 V del quadro elettrico principale.

La rotazione dei propulsori azimutali viene attuata da motori oleodinamici, con centralina alimentata a 400 V.

Le eliche di manovra (N. 2) sono azionate, ognuna, da motore elettrico asincrono trifase da 250 kW, alimentato a 690 V.

I motori elettrici delle eliche sono comandati tramite convertitori che ne regolano velocità e coppia.

9.6.4 Distribuzione

Lo schema generale della distribuzione è riportato nella figura seguente:

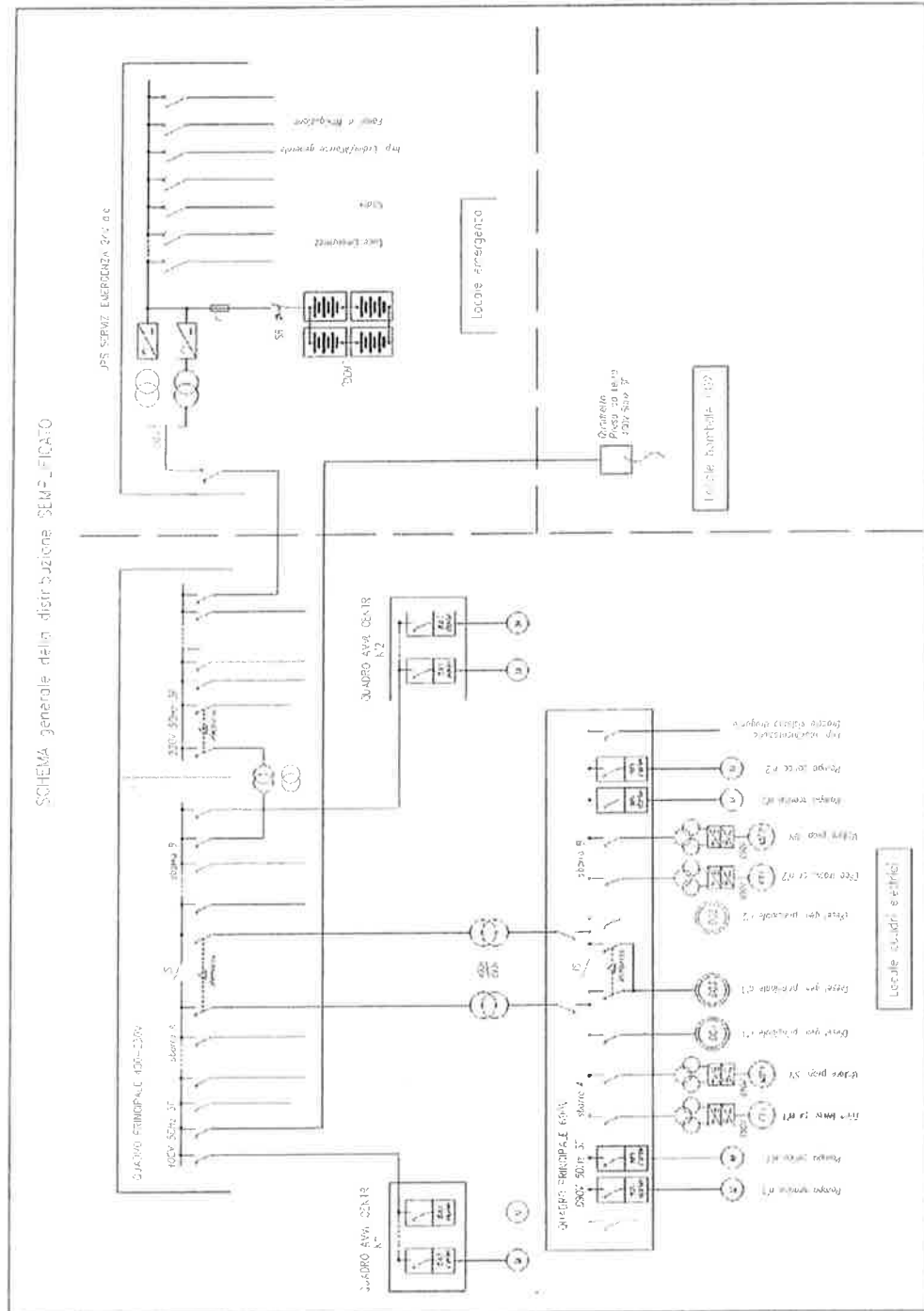
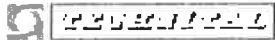


FIGURA 9-5 SCHEMA DISTRIBUZIONE ELETTRICA

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 64
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

9.6.5 UtENZE a 690 V

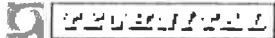
Le utenze alimentate a 690 V sono le seguenti:

- Propulsori
- Eliche di manovra
- Pompe draganti
- Pompe carico
- Movimentazione braccio sistema dragante

9.6.6 UtENZE a 400 V

Le utenze alimentate a 400 V sono le seguenti:

- Pompe acqua mare raffreddamento generatori
- Pompe acqua mare raffreddamento motori elettrici di propulsione
- Pompe prelubrificazione gruppi elettrogeni
- Pompe olio lubrificazione gruppi elettrogeni (stand-by)
- Pompe gasolio gruppi elettrogeni (stand-by)
- Pompa travaso olio lubrificazione
- Pompa travaso gasolio
- Pompa sentina giornaliera/morchie
- Pompa scarico acque nere
- Pompa travaso acqua dolce cassa compenso
- Compressore aria servizi avviamento
- Sottoquadro condizionamento/ventilazione alloggi
- Estrattori locale generatori
- Ventilatori locale generatori
- Ventilatore locale pompe carico
- Estrattore locale pompe del carico
- Ventilatore locale propulsori
- Estrattore locale propulsori
- Ventilatore locale eliche di manovra
- Estrattore locale eliche di manovra
- Pompe soffianti
- Pompe zavorra
- Pompe sentina/incendio

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 65
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

- Centralina elettroidraulica sistema direzionalità propulsore di sinistra
- Centralina elettroidraulica sistema direzionalità propulsore di destra
- Depuratore combustibile
- Depuratore olio lubrificante
- Separatore di sentina
- Verricelli salpancore
- Cabestani
- Quadro cucina
- Riscaldatore acqua servizi igiene/cucina
- Prese 400 V
- Trasformatori 400/230 V alimento sezione 230 V

9.6.7 Utenze a 230 V

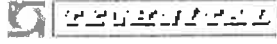
Le utenze alimentate a 230 V sono le seguenti:

- Sottoquadro luce normale/servizi 230 V locali sotto Ponte Coperta
- Sottoquadro luce normale/servizi 230 V Ponte Coperta e Ponte Plancia
- Sottoquadro luce esterna
- Impianto automazione
- Fanali di navigazione
- Impianto posizionamento dinamico
- Preriscaldatori gruppi elettrogeni
- Impianto combinato comunicazioni interne/allarme generale
- Prese 230 V

9.6.8 Continuità di servizio

L'affidabilità sulla continuità di generazione dell'energia e la gestione delle situazioni di guasto viene garantita dalla ridondanza offerta dai 3 generatori in parallelo sulle barre da 690V e dalla gestione assistita dal sistema PMS, nelle seguenti condizioni:

- Navigazione
- Operazione rimozione sedimenti, con vento e corrente
- Operazione di sbarco sedimenti

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 66
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

9.7 Sistemi di bordo

I sistemi di bordo includono tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento del mezzo.

Servizio zavorra

L'impianto zavorra è servito da N. 2 elettropompe centrifughe autoadescanti da 200 m³/h ognuna, sistemate nel locale gruppi elettrogeni principali.

L'impianto zavorra è collegato alle seguenti casse:

- Gavone di prua
- Doppi fondi/fianchi zona del carico

Ogni pompa può servire qualsiasi cassa zavorra e può trasferire il contenuto a ogni altra.

L'impianto è dotato di valvole comandate a distanza con attuatore oleodinamico.

Servizio antincendio

L'impianto idrico antincendio è servito da N. 2 elettropompe centrifughe autoadescanti da 60 m³/h ognuna, sistemate nel locale generatori.

Le pompe distribuiscono l'acqua agli idranti, posizionati nelle varie zone del mezzo in accordo alle normative, attraverso un collettore comune.

L'impianto idrico antincendio è completato da N. 1 una motopompa centrifuga da 15 m³/h, sistemata nel locale pompe del carico, quale pompa incendio di emergenza.

Le pompe antincendio principali sono collegate a un sistema di distribuzione acqua mare alle casse del carico per fluidificare il contenuto in fase di scarico a terra.


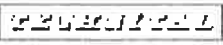
Il locale gruppi elettrogeni è dotato di un impianto fisso a CO₂, alimentato da bombole sistemate nell'apposito locale su Ponte Coperta.

Servizio sentina

L'impianto sentina è servito dalle pompe incendio principali. E' prevista anche N. 1 elettropompa volumetrica a disco oscillante, per servizio sentina giornaliera del locale pompe e locale generatori, da 2.0 m³/h.

I seguenti spazi sono dotati di aspirazioni di sentina:

- Locale propulsori di poppa
- Galleria tubi

 	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 67
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

- Locale pompe del carico
- Locale gruppi elettrogeni
- Locale eliche di manovra di prua
- Pozzi catene (con eiettore alimentato dalla linea incendio)

Le pompe di sentina scaricano nella cassa di sentina ubicata nel doppio fondo del locale generatori.

Nel locale pompe è installato un separatore di sentina da 1.0 m³/h, e di caratteristiche principali in accordo con le norme MARPOL, che aspira dalla cassa di sentina con pompa propria e scarica l'acqua depurata direttamente fuori bordo.

I residui della separazione vengono scaricati nella cassa morchie situata nel doppio fondo del locale pompe.

Tutti i punti di aspirazione sentina sono dotati di allarmi di livello con lettura in plancia.

Impianto combustibile

L'impianto combustibile è dotato dei seguenti componenti principali, le cui caratteristiche dovranno essere verificate con le specifiche del fornitore dei motori:

- N. 1 pompa travaso volumetrica rotativa da 6.0 m³/h
- N. 1 depuratore gasolio centrifugo autopulente da 1000 l/h
- N. 2 pompe alimentazione (stand-by) a vite da 75.6 l/min
- N. 1 pompa alimentazione (stand-by) a vite da 124.0 l/min

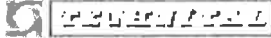
La pompa travaso combustibile è in grado di effettuare qualsiasi movimento tra i depositi (N. 2), le casse di servizio (N. 2) e lo sbarco del combustibile attraverso due stazioni di prua.

Le valvole di intercettazione a paratia delle casse combustibile sono del tipo a chiusura rapida con comando idraulico a distanza centralizzato.

Il depuratore scarica nella cassa morchie, situata nel doppio fondo del locale pompe, e provvista di allarme di alto livello rimandato in plancia.

Nelle le casse servizio combustibile sono installati allarmi di alto e basso livello.

Per l'imbarco del combustibile sono previste N. 2 postazioni sul Ponte Coperta.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 68
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Impianto lubrificazione

L'impianto olio lubrificante è dotato dei seguenti componenti principali, le cui caratteristiche dovranno essere verificate con le specifiche del fornitore dei motori:

- N. 1 pompa travaso a vite da 8.0 m³/h
- N. 2 pompe riserva a vite da 300 l/min
- N. 1 pompa riserva a vite da 350 l/min
- N. 1 depuratore olio lubrificante centrifugo autopulente da 1000 l/h

Il sistema comprende le seguenti casse, situate nel doppio fondo del locale gruppi elettrogeni principali:

- N. 1 cassa olio pulito
- N. 3 pozzetti olio
- N. 1 cassa olio sporco

La pompa travaso olio è in grado di effettuare qualsiasi movimento tra la cassa olio pulito e i pozzetti olio. Può inoltre sbarcare, attraverso le stazioni di prua, il contenuto della cassa olio pulito e della cassa olio sporco.

Per l'imbarco dell'olio saranno previste stazioni sul Ponte Coperta.

Il depuratore scarica nella cassa morchie, situata nel doppio fondo del locale pompe.

Impianto morchie

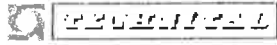
La cassa morchie strutturale, situata nel doppio fondo sotto il locale pompe, raccoglie le morchie provenienti da:

- Depuratore combustibile
- Depuratore olio lubrificante
- Separatore di sentina
- Ghiotte varie in zone di possibile stillicidio di oli.

La cassa morchie viene vuotata tramite la pompa di sentina giornaliera, che manda alle due stazioni di sbarco sul Ponte Coperta a prua.

Impianto acqua di raffreddamento

L'impianto raffreddamento motori diesel è dotato dei seguenti componenti principali, le cui caratteristiche dovranno essere verificate con le specifiche del fornitore dei motori:

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 69
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

- N. 2 pompe acqua mare centrifughe verticali da 36.0 m³/h
- N. 2 pompe acqua mare centrifughe verticali da 53.0 m³/h
- N. 1 pompa travaso acqua dolce centrifuga orizzontale da 1.0 m³/h
- N. 2 scambiatori di calore a piastre da 189 kW
- N. 1 scambiatore di calore a piastre da 260 kW
- N. 3 unità preriscaldamento elettriche

Il sistema comprende le seguenti casse indipendenti:

- N. 1 cassa drenaggi acqua dolce
- N. 1 cassa compenso acqua dolce

Aria compressa avviamento motori

L'impianto è dotato seguenti componenti principali, le cui caratteristiche dovranno essere verificate con le specifiche del fornitore dei motori:

- N. 2 compressori elettrici alternativi da 45 Nm³/h e 30 bar
- N. 3 serbatoi aria da 500 l a 30 bar

La capacità dei serbatoi aria garantisce N. 6 avviamenti a 30 bar per N. 2 gruppi elettrogeni.

Aria compressa servizi

L'aria compressa servizi scafo e automazione viene prelevata da N. 1 serbatoio aria da 250 l a 8 bar.

Il serbatoio viene riempito dai serbatoi aria avviamento attraverso una valvola riduttrice 30/8 bar.

Per l'aria automatismi è sistemato un filtro essiccatore-disoleatore aria.

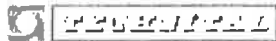
Impianto acqua dolce

L'impianto è costituito da N. 1 idroforo da circa 500 litri servito e da N. 2 elettropompe centrifughe orizzontali da 3.0 m³/h.

Per il servizio acqua calda è sistemato un riscaldatore elettrico, alimentato dall'idroforo di cui sopra, da 500 l e 5 kW.

L'acqua calda viene distribuita a:

- Lavandini
- Docce
- Sistema lavavetri di plancia comandabile dalla consolle

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 70
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

L'acqua dolce lavanda viene imbarcata in N. 1 cassa strutturale sistemata sotto il locale quadri elettrici.

Sono previsti N. 2 imbarchi di acqua dolce nelle stazioni di imbarco sul Ponte Coperta a prua.

Raccolta acque nere e grigie

Gli scarichi acque nere dei W.C., ad acqua dolce, sono convogliati, per gravità, alla cassa liquami strutturale, ricavata nel doppio fondo del locale gruppi elettrogeni principali.

Il sistema acque grigie, indipendente da quello acque nere, è del tipo a gravità e scarica nella cassa strutturale di cui sopra.

N. 1 pompa centrifuga autoadescante, a girante aperta, da 10 m³/h provvede allo svuotamento della cassa e allo sbarco, a terra o su bettolina, attraverso le stazioni sul Ponte Coperta a prua.

Ombrinali

Ombrinali in acciaio saldato e muniti di barrette all'imbocco, scaricanti fuori bordo, sono previsti sui ponti esposti.

Entro i locali igiene, la cucina e lo spogliatoio sono sistemati ombrinali in acciaio zincato, con griglia e del tipo inodoro a tenuta.

Sonde

Tutte le casse per liquidi sono munite di tubi sonda, eccetto le casse combustibile e acqua dolce.


Le casse combustibile e acqua dolce hanno indicatore locale di livello a lettura diretta, di tipo magnetico chiuso.

Un impianto di telelivelli, inserito nell'impianto di automazione con indicatori in plancia, è previsto per le seguenti casse:

- Combustibile
- Acqua dolce
- Zavorra
- Carico

Sfoghi aria

Tutte le casse per liquidi sono dotate di tubi di sfogo d'aria con valvola di sfogo.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 71
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Gli sfoghi d'aria delle casse per combustibile, olio lubrificante, morchie e liquami sono dotati di retina parafiamma; sotto gli sfoghi sono installate mastre di acciaio, saldate sul ponte, per creare ghiotte di raccolta, di volume non inferiore a 160 l.

Gli sfoghi d'aria della cassa per acqua dolce hanno retina parainsetti.

Gli sfoghi d'aria della cassa liquami vengono portati in alto, lungo il cofano, entro il fumaiolo.

Le casse delle prese mare sono provviste linee sfogo aria ognuna terminanti al di sopra del Ponte Coperta.

Ventilazione e condizionamento

Per la ventilazione del locale generatori sono sistemati N. 2 ventilatori assiali da 28.000 m³/h e N. 2 estrattori assiali da 20.000 m³/h; il proporzionamento finale delle macchine ventilanti sarà comunque in accordo con i calcoli del fabbisogno d'aria per combustione ed asportazione calore in base alle specifiche dei fornitori dei motori e dei macchinari.

L'impianto dovrà garantire una temperatura massima del locale gruppi elettrogeni di 45 °C in qualunque condizione di esercizio, con temperatura esterna di 35 °C.

I locali tecnici e di servizio sono dotati di:

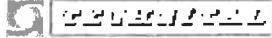
- Locale pompe del carico N. 1 ventilatore assiale e N. 1 estrattore assiale da 12.500 m³/h
- Locale propulsori N. 1 ventilatore assiale e N. 1 estrattore assiale da 16.000 m³/h
- Locale eliche di manovra N. 1 ventilatore assiale e N. 1 estrattore assiale da 7.100 m³/h
- Locale igiene spogliatoio N. 1 estrattore centrifugo da 400 m³/h
- Cucina N. 1 estrattore centrifugo da 3.150 m³/h

Il mezzo è dotato di un impianto di condizionamento centralizzato da 170.000 BTU/h che serve i seguenti locali:

- Plancia
- Cucina/Mensa
- Spogliatoio

Il locale quadri elettrici ha un'unità di condizionamento autonoma da 58.000 BTU/h.

Condizioni ambientali di riferimento:

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 72
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

	Estate		Inverno	
	Temperatura	Umidità relativa	Temperatura	Umidità relativa
Aria esterna	+ 35 °C	90 %	- 10 °C	100 %
Aria interna	+ 24 °C	50 %	+ 22 °C	50 %
Acqua mare	+ 32 °C		0 °C	

9.8 Modulo alloggi

Il modulo alloggi è ricavato entro la sovrastruttura e include i seguenti locali:

1° ordine

- Spogliatoio
- Locale bombole impianto fisso antincendio locale gruppi elettrogeni
- Locale centrale elettrica emergenza
- Locale condizionamento
- Cucina/Mensa

2° ordine

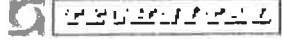
- Plancia con visibilità panoramica (prua, poppa e lateralmente)

9.9 Armamento e dotazioni di sicurezza

9.9.1 Dotazioni di armamento

L'armamento del mezzo, definito in accordo ai regolamenti RINA, consiste delle seguenti attrezzature:

- N. 1 un verricello salpancore elettrico, ad asse orizzontale, con N. 2 ruote a impronte N. 2 campane di tonnellaggio da 60 kN
- N. 2 cabestani con campana
- N. 2 ancore di posta tipo Hall da 1000 Kg cad.
- N. 8 lunghezze di catena con traversino, Grado 1, 38 mm
- N. 4 cavi di ormeggio lunghi 160 m/cad., da 165 kN di carico di rottura
- N. 1 cavo di rimorchio lungo 160 m, da 240 kN di carico di rottura
- N. 2 arrestatoi

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 73
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

- N. 2 bitte doppie a prua
- N. 2 bitte doppie con rinvio verticale a prua
- N. 4 bitte doppie a poppa
- N. 4 passacavi tipo Panama a prua
- N. 4 passacavi tipo Panama a poppa
- N. 2 bitte laterali a croce sul Ponte Coperta per accosto bettoline.

9.9.2 Dotazioni di sicurezza

Sono previste le seguenti dotazioni di sicurezza:

Mezzi di salvataggio collettivi (basati su un numero massimo di persone pari a 10)

- N. 2 zatterini autogonfiabili di tipo lanciabile per 10 persone cadauno

Mezzi di salvataggio individuali (basati su un numero massimo di persone pari a 10)


- N. 2 salvagenti anulari, di cui N. 1 con boetta luminosa
- N. 12 cinture di salvataggio

Dotazioni antincendio


- N. 4 Estintori carrellati a schiuma da 45 l
- N. 7 Estintori portatili a CO2 da 5 kg
- N. 2 Estintori portatili a schiuma da 9 l
- N. 6 Manichette UNI 45, lunghezza 20.0 m, con boccalino
- N. 2 Manichette UNI 45, lunghezza 15.0 m, con boccalino
- N. 6 Cassette da esterno per manichetta UNI 45 da 20.0 m
- N. 2 Cestelli per manichetta UNI 45 da 15.0 m
- N. 2 Equipaggiamenti da vigile del fuoco

Fanali di navigazione e segnalazione, segnali diurni

- N. 2 Fanali di testa d'albero a proravia a luce bianca (di cui uno di riserva)
- N. 2 Fanali di testa d'albero a poppavia a luce bianca (di cui uno di riserva)
- N. 2 Fanali di via laterali a luce verde (di cui uno di riserva)
- N. 2 Fanali di via laterali a luce rossa (di cui uno di riserva)
- N. 2 Fanali di coronamento a luce bianca (di cui uno di riserva)
- N. 2 Fanali di fonda di prua a luce bianca (di cui uno di riserva)
- N. 2 Fanali di fonda di poppa a luce bianca (di cui uno di riserva)
- N. 2 Fanali di dragaggio a luce rossa

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 74
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

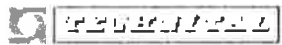
- N. 1 Fanale di dragaggio a luce bianca
- N. 2 Fanali di ostruzione a luce rossa
- N. 2 Palloni
- N. 1 Segnale biconico
- N. 1 Fischio
- N. 1 Campana

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 75
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

10. PRESTAZIONI

Il mezzo per la rimozione dei sedimenti garantisce le seguenti prestazioni:

- Velocità di navigazione massima: 8 nodi
- Tempo richiesto per rimuovere il quantitativo massimo previsto di sedimenti (volume max. 150 m³ ogni mezzo) dal recesso di una paratoia: 30 minuti di operazione di pompaggio + spostamenti cassa
- Tempo richiesto per scaricare il volume massimo contenuto nelle casse del carico 20 minuti.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 76
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

11. ASSETTO E STABILITA'


11.1 Generalità

Sono state esaminate varie condizioni di carico in trasferimento e in operazione e sono state verificati i requisiti minimi di stabilità richiesti dal R.I.Na., come da Relazione MV146P-PE-GNR-2015 "MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - CALCOLI DI ASSETTO E STABILITÀ".

Per ogni condizione di carico è stato individuato un piano di zavorra che consenta un assetto pressoché orizzontale del mezzo.

Riepilogo casi di caricazione:

Caso di caricazione	Portata (t)	Carico (t)	Cons. (t)	Zavorra (t)	Disl. (t)
Trasferimento Zavorra leggera (consumabili max)	93.0	0.0	86.5	4.7	1162.2
Trasferimento Zavorra leggera (consumabili min)	38.4	0.0	31.9	4.7	1107.6
Trasferimento Zavorra pesante (consumabili max)	759.5	0.0	86.5	671.2	1828.7
Trasferimento Zavorra pesante (consumabili min)	704.9	0.0	31.9	671.2	1774.1
Trasferimento Pieno Carico (consumabili max)	1089.6	938.9	86.5	62.4	2158.8
Trasferimento Pieno Carico (consumabili min)	1059.3	938.9	31.9	86.7	2128.5
Operazione (Inizio)	150.7	0.0	86.5	62.4	1219.9
Operazione (Messa a mare cassa)	150.7	0.0	86.5	62.4	1219.9
Operazione (Casse 2 piene)	457.5	306.7	86.5	62.4	1482.6
Operazione (Casse 1D-2-3S piene)	773.5	622.8	86.5	62.4	1798.7
Operazione (Casse 1-2-3 piene)	1089.6	938.9	86.5	62.4	2114.8
Operazione (Recupero cassa)	1089.6	938.9	86.5	62.4	2114.8

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 77
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

11.2 Assetti

11.2.1 Fase di navigazione

Caso di caricazione	Immersione (m)	Assetto (m)
Trasferimento Zavorra leggera (consumabili max)	1.78	0.00
Trasferimento Zavorra leggera (consumabili min)	1.84	-0.28
Trasferimento Zavorra pesante (consumabili max)	2.83	-0.00
Trasferimento Zavorra pesante (consumabili min)	2.75	-0.21
Trasferimento Pieno Carico (consumabili max)	3.24	-0.24
Trasferimento Pieno Carico (consumabili min)	3.20	-0.24

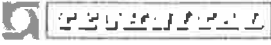
11.2.2 Fase di operazione

Caso di caricazione	Immersione (m)	Assetto (m)
Operazione (Inizio)	2.01	0.63
Operazione (Messa a mare cassa)	2.00	0.12
Operazione (Casse 2 piene)	2.37	0.29
Operazione (Casse 1D-2-3S piene)	2.79	0.00
Operazione (Casse 1-2-3 piene)	3.19	-0.21
Operazione (Recupero cassa)	3.23	-0.60

11.3 Stabilità

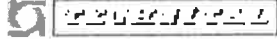
11.3.1 Fase di navigazione

Caso di caricazione	Immersione (m)	Altezza metacentrica trasversale (m)
Trasferimento Zavorra leggera (consumabili max)	1.78	5.47
Trasferimento Zavorra leggera (cons. min)	1.84	5.67
Trasferimento Zavorra pesante (consumabili max)	2.83	4.06
Trasferimento Zavorra pesante (consumabili min)	2.75	4.18
Trasferimento Pieno Carico (consumabili max)	3.24	3.14
Trasferimento Pieno Carico (consumabili min)	3.20	3.14

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 78
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

11.3.2 Fase di operazione

Caso di caricazione	Immersione (m)	Altezza metacentrica trasversale (m)
Operazione (Inizio)	2.01	4.96
Operazione (Messa a mare cassa)	2.00	5.84
Operazione (Casse 2 piene)	2.37	4.74
Operazione (Casse 1D-2-3S piene)	2.79	4.10
Operazione (Casse 1-2-3 piene)	3.19	3.58
Operazione (Recupero cassa)	3.23	3.62

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 79
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

12. REALIZZAZIONE

12.1 Modalità costruttive

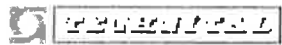
Essendo il mezzo un'unità di tipo navale convenzionale, la sua realizzazione può essere eseguita in una unica struttura produttiva (cantiere navale) o in due strutture diverse: la prima dedicata alla costruzione dello scafo, la seconda dedicata alla realizzazione dei componenti e all'assemblaggio finale.

In entrambi i casi il cantiere prescelto dovrà essere dotato di attrezzature di taglio e saldatura lamiera e da una buona capacità di montaggio e assemblaggio.

Il mezzo può essere realizzato sia in bacino, sia in banchina; in quest'ultimo caso il varo potrà avvenire per scivolamento oppure mediante imbarco su pontone semisommersibile con successivo affondamento fino al galleggiamento del mezzo.

La sequenza di realizzazione prevede pertanto le seguenti fasi:

- costruzione scafo;
- costruzione braccio e cassa;
- approvvigionamento macchinari e materiali speciali (motori, verricelli, propulsori, eliche di manovra ecc);
- montaggio macchinari di scafo;
- montaggio braccio e cassa;
- montaggio impianti e strutture secondare di bordo (elettrico, idraulico, ausiliari di coperta, ecc);
- cablaggi e assiemaggi finali.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 80
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

13. MODALITA' DI ESERCIZIO

13.1 Generalità

Il mezzo di rimozione sedimenti opererà normalmente nell'ambito dei cicli di manutenzione ordinaria delle paratoie. Sarà anche disponibile per interventi straordinari in caso di eccesso di accumulo sedimenti sotto una paratoia con conseguenti difficoltà di completo rientro nel recesso.

Il mezzo sarà normalmente ormeggiato all'arsenale ed opererà fra le bocche lagunari e l'interno della laguna nel caso di sversamento del carico in direttamente in laguna per la formazione di barene, o presso la banchina dell'impianto Vesta nel caso i sedimenti vadano trattati.

13.2 Equipaggio e modalità di gestione

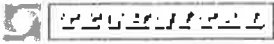
Il mezzo è normalmente ormeggiato in banchina, in situazione di inattività. In funzione del sito prescelto per il rimessaggio, potrà essere necessario prevedere l'illuminazione e segnalazione del mezzo. Durante questa fase il mezzo non è presidiato e il servizio di guardiana è assicurato dalle strutture di cantiere.

Durante le fasi operative il mezzo ha un equipaggio costituito preliminarmente (tabella di armamento da definire comunque con Autorità Marittima) da:

- Comandante
- Ufficiale di coperta
- Direttore di macchina
- Secondo di macchina
- Elettricista
- Marinaio

Inoltre per l'attività di rimozione sedimenti è previsto imbarcare a bordo un team di cantiere costituito da:

- N. 1 responsabile operazioni
- N. 2 meccanici
- N. 1 elettrico

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 81
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

L'equipaggio e il personale operativo, per un massimo di 10 persone, è ospitato a bordo solamente durante il periodo di attività diurna, non essendo previsti alloggi e dormitori.

Qualora necessario, il personale di cantiere può essere sbarcato dal mezzo in prossimità delle bocche di porto, una volta completate le operazioni sulla barriera.


13.3 Sequenze operative

13.3.1 Paratoie di barriera

Nel caso di intervento in occasione della sostituzione di una paratoia di barriera (escluse quindi le due paratoie di ogni sbarramento adiacenti alle spalle), il mezzo si porterà in prossimità della barriera in concomitanza alla manovra di rimozione della paratoia da parte del jack-up. Successivamente alla partenza di quest'ultimo con la paratoia da sottoporre a manutenzione, il mezzo di rimozione sedimenti manovrerà sopra la barriera e si posizionerà usando i sistemi satellitari di posizionamento ed il transponder sui cassoni di soglia.

Verrà quindi azionato il braccio di manovra fino a portare la cassa di aspirazione sedimenti al confine fra la parte inclinata e quella orizzontale del recesso. Una volta giunto in prossimità della superficie orizzontale, la cassa verrà rilasciata azionando i martinetti di sospensione e rimarrà guidata in pianta dai due coni guida fino a toccare la superficie del cassone di soglia. A questo punto i pistoni dei martinetti di sospensione verranno estratti fino a raggiungere il fine corsa e contemporaneamente il braccio verrà sollevato fino a quando le guide coniche si troveranno sulla verticale dei due perni ad una distanza di 1.5 m dalla posizione iniziale di ingaggio completo. Questa configurazione consente movimenti di 0.5 m in tutte le direzioni dell'estremità del braccio senza alcuna interazione con la cassa di aspirazione sedimenti appoggiata sul cassone di soglia. Azionando contemporaneamente le pompe di iniezione acqua e quelle di asportazione miscela si inizierà l'operazione di pulizia della prima striscia lato mare del recesso che verrà completata dopo 5 minuti di funzionamento delle pompe o prima quando la densità di sedimenti nella miscela diventerà inferiore alla metà della densità iniziale.

Terminata la pulizia della prima striscia e dopo aver spento tutte le pompe, la cassa di aspirazione sedimenti verrà sollevata eseguendo prima una manovra di abbassamento del braccio contemporanea al recupero dei cavi di sospensione, fino ad

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 82
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

ingaggiare i coni di guida e avere quindi la cassa solidale con il braccio e successivamente una manovra di sollevamento del braccio. La cassa verrà quindi spostata in direzione della laguna di una quantità pari a circa 5.5 m e successivamente riposizionata sul fondo ripetendo la manovra sopra descritta. Il ciclo di posizionamento, azionamento pompe, spostamento della cassa verrà quindi ripetuto fino a coprire l'intera superficie orizzontale del recesso. Il numero massimo di cicli di manovra è ovviamente previsto per la bocca di Malamocco con quattro spostamenti che richiederanno anche il riposizionamento del mezzo navale, mentre per le altre bocche l'intero recesso può essere raggiunto con manovre del solo braccio. Considerando che il mezzo navale è mantenuto in posizione in modo dinamico dal sistema di posizionamento automatico, il suo spostamento in direzione longitudinale al canale non presenta problematiche diverse dal mantenimento della posizione.

Terminata l'operazione di pulizia dell'intero recesso, il mezzo di rimozione sedimenti abbandonerà la posizione sulla barriera per lasciar spazio al jack-up che porta la paratoia di sostituzione.

13.3.2 Paratoie di spalla

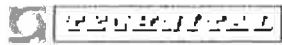
Il mezzo di rimozione sedimenti agisce mantenendosi in corrispondenza dell'asse del recesso della paratoia in manutenzione ed essendo largo 14 m si mantiene ad una distanza teorica di circa 3 metri dal cassone di spalla. Considerando la precisione del sistema di posizionamento dinamico (30 cm in tutte le direzioni) tale distanza è più che sufficiente per garantire la sicurezza dell'operazione.

13.4 **Tempi di esercizio**

13.4.1 Generalità

Si riporta nel seguito la stima dei tempi delle fasi principali: essa non tiene conto di possibili avarie e malfunzionamenti e si riferisce a condizioni normali per quanto riguarda le condizioni ambientali durante il trasferimento da e per le bocche, le condizioni di visibilità e traffico in laguna, ecc.

Tutti i tempi indicati fanno riferimento ad un equipaggio ben addestrato e familiare con tutte le procedure e presuppongono che i mezzi possano operare senza limitazioni (traffico marittimo) durante tutta la finestra di lavoro.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 83
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

Il mezzo di rimozione sedimenti è normalmente ospitato presso la banchina dell'arsenale ed è quindi in grado di raggiungere la bocca di porto su cui intervenire in tempi brevi. Le caratteristiche del sistema di posizionamento dinamico del mezzo, di posizionamento della cassa di aspirazione all'interno del recesso e del sistema di messa in sospensione ed aspirazione dei sedimenti sono tali da consentire l'intero ciclo di pulizia, da quando il mezzo si posiziona sulla barriera a quando l'abbandona, in un tempo che rimane entro i 30 minuti per tutti gli sbarramenti ad eccezione di Malamocco dove tale tempo potrà essere superato di circa 5 minuti.

13.4.2 Mobilizzazione mezzo

Il tempo necessario a rendere il mezzo pronto ad operare (muovere verso le bocche) a partire dalla condizione di ormeggio a banchina con il macchinario spento ma in condizioni di immediata accensione è stimato in 3 ore.

13.4.3 Trasferimento in sito (o ritorno)

I tempi di navigazione dalla banchina di ormeggio alla barriera sono stimati in un campo compreso tra un minimo di 2 ed un massimo di 5 ore, in funzione della bocca da raggiungere e delle condizioni meteomarine (vento, corrente).


13.4.4 Rimozione sedimenti

La tempistica prevista relativamente alle operazioni è la seguente:

1. Arrivo e Posizionamento sul recesso della paratoia in manutenzione	30 min.
2. Manovra braccio e posizionamento cassa di aspirazione	10 min.
3. Azionamento pompe e pulizia di una striscia di 5 m	5 min.
4. Recupero cassa di aspirazione e spostamento sulla successiva striscia o trasferimento a bordo	2.5 min.
5. Allontanamento dalla barriera	30 min.

Le fasi 3 e 4 saranno eseguite un totale di tre volte per lo sbarramento di Lido Treporti, quattro per Lido S.Nicolò e Chioggia e cinque per Malamocco.

I tempi fanno riferimento ad un equipaggio ben addestrato e familiare con tutte le procedure e presuppongono che i mezzi possano operare senza limitazioni (traffico marittimo) durante tutta la finestra di lavoro.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 84
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

13.4.5 Scarico sedimenti

L'operazione di scarico sedimenti consisterà in una prima fase di trasferimento del mezzo alla banchina dell'arsenale dove verranno prelevati campioni di sedimenti per consentirne la caratterizzazione.

In seguito al risultato di tale caratterizzazione i sedimenti verranno destinati allo sversamento in laguna oppure nelle vasche di decantazione dell'impianto Vesta, se il livello di contaminanti non permette lo sversamento in laguna.

Il tempo effettivo di pompaggio del quantitativo massimo di miscela acqua/sedimenti contenuto nelle casse del carico del mezzo di rimozione sedimenti è di 20 minuti ai quali vanno aggiunti i tempi di navigazione al sito di sversamento e ritorno a banchina.


13.5 Manutenzione

Le attività di manutenzione sono delineate nel documento MV146P-PE-GNR-2011 "MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE".

Esse si articolano in più livelli:

- manutenzione continua, per assicurare la piena funzionalità del mezzo, da eseguirsi prima e dopo ogni intervento, comprensive di test di funzionamento, verifiche livelli liquidi, ingrassaggi e pulizia di componenti e meccanismi;
- visite ispettive e di classe, richieste dal R.I.Na. come normale prassi per la conferma della classificazione del mezzo, articolate su base annuale e quinquennale, prevalentemente orientate a garantire la sicurezza del mezzo;
- manutenzione ordinaria, finalizzata a garantire nel tempo la funzionalità del mezzo, comprensiva di ispezioni visive delle varie parti, test non distruttivi su componenti strutturali, sostituzione di elementi soggetti ad usura, guarnizioni e tenute, ripristino di pitturazioni e protezione catodica, ripristino di parti deteriorate, ingrassaggi e regolazioni, ecc;
- manutenzione straordinaria, a fronte di guasti ed avarie.

La maggior parte degli interventi comporta brevi periodi di indisponibilità del mezzo (da poche ore a qualche giorno) e può essere concentrata nei periodi di minore


	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 85
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

attività (inverno). Solo pochi interventi di manutenzione pluriennale tra i quali gli interventi relativi al braccio per revisione generale della struttura e dei componenti o la verifica dei motori principali, potranno richiedere tempi di lavoro più lunghi (fino a due settimane).

Per assicurare l'operatività del mezzo il cantiere dovrà disporre di una serie di parti di ricambio che includono oltre ai componenti minori di comune impiego (bulloni, guarnizioni, tubi e raccordi, ecc) anche elementi di più difficile reperibilità, quale ad esempio un cilindro idraulico per tipo.

Le attività di manutenzione richiedono inoltre la disponibilità in cantiere delle seguenti attrezzature:

- normali dotazioni da officina (salvo quanto eventualmente richiesto da componenti speciali, su indicazione del fornitore) per montaggi, smontaggi, pulizia, ingrassaggi;
- mezzi di sollevamento e movimentazione (gru semoventi, carrelli, ecc) con capacità fino a 5 tonnellate e sbraccio fino a 15 m.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2003-C0	Pag. n. 86
	Rev.	Data:	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	

14. COMPONENTI SPECIALI DI INTERFACCIA

14.1 Predisposizioni a terra

Stazione di riferimento DGPS. In alternativa o in ridondanza a questa si potrà ricorrere a società di servizio specializzate che mettano a disposizione la correzione GPS attraverso demodulatori satellitari INMARSAT-B e/o Fleet 77.