

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
LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE**

ELABORATO D. Varisco	CONTROLLATO D. Lesina	APPROVATO Yo Eprim
N. ELABORATO MV146P-PE-GNR-2009-C0	CODICE FILE MV146P-PE-GNR-2009-C0.doc	DATA 31 Ottobre 2008

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO:

S. Pastore

CONTROLLATO:

M.T. Bratto



CONSORZIO VENEZIA NUOVA

PROGETTAZIONE

DOTT. ING.

ALBERTO SCOTTI



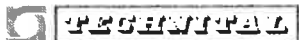
PEGEM

Sez. A Settori:
a) tutela e ambientale
b) industriale
c) dell'informazione
Ing. A. SCOTTI

IL RESPONSABILE:


PROGETTAZIONE
SPECIALISTICA

TECON

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 2
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

INDICE

1.	OGGETTO E SCOPO	3
2.	INTRODUZIONE	4
2.1	Inquadramento generale	4
2.2	Configurazione del mezzo	4
2.3	Caratteristiche principali del mezzo	5
2.4	Sistemi principali	8
3.	SOMMARIO E CONCLUSIONI	10
4.	RIFERIMENTI	11
4.1	Elaborati del Progetto Esecutivo	11
5.	CRITERI DI MANUTENZIONE	17
5.1	Generalità	17
5.2	Controlli e test di routine	17
5.3	Visite di classe	18
5.4	Manutenzione ordinaria	20
5.4.1	Principi ed attività di manutenzione	20
5.4.2	Frequenza delle attività di manutenzione ordinaria	21
5.5	Interventi straordinari	24
6.	IDENTIFICAZIONE PRELIMINARE DELLE PARTI DI RICAMBIO	25
6.1	Principi generali di gestione	25
6.2	Parti di ricambio di bordo	25
6.3	Parti di ricambio di cantiere	26

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 3
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

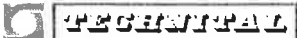
1. OGGETTO E SCOPO

Questa relazione descrive i requisiti generali di manutenzione e le linee guida delle procedure di intervento sui mezzi per la rimozione dei sedimenti. Il livello di definizione è finalizzato ad identificare le operazioni da effettuare a bordo a livello dei sottosistemi e componenti principali, per garantire l'efficienza e affidabilità del mezzo e per rispettare i requisiti di classificazione dello stesso. Esso prescinde tuttavia dalle peculiari caratteristiche delle singole apparecchiature installate a bordo, i cui requisiti e modalità di manutenzione saranno definiti in sede di acquisto e montaggio da parte dei rispettivi fornitori.

Il rapporto costituisce quindi il riferimento per lo sviluppo da parte del cantiere di costruzione del manuale di esercizio e manutenzione, che dovrà tener conto delle peculiarità tecniche dei componenti impiegati e riportare tutte le indicazioni operative per il corretto esercizio del mezzo.

Il presente documento si articola nelle seguenti parti:

- descrizione sintetica del sistema e dei suoi sistemi principali;
- requisiti di classificazione;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- lista preliminare delle parti di ricambio.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 4
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

2. INTRODUZIONE

2.1 Inquadramento generale

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 barriere per contrastare l'alta marea) mentre rimangono adagiate in posizione orizzontale entro appositi ricettacoli durante le fasi di non operatività del sistema.

Il progetto delle opere ha stabilito la necessità di sottoporre le paratoie ad un ciclo di manutenzione periodica, che ne richiede la rimozione dalla sede di funzionamento e la sostituzione con altra paratoia di rispetto. L'operazione, da effettuarsi più volte all'anno a rotazione sulle diverse paratoie di ciascuna barriera, verrà effettuata da due mezzi speciali dedicati (jack-up); il primo rimuoverà la paratoia incrostata mentre il secondo installerà la paratoia nuova.

Il progetto prevede inoltre di realizzare, all'interno della finestra temporale tra le operazioni dei due jack-up, la pulizia dei recessi dei cassoni di soglia al di sotto delle paratoie dai sedimenti che vi si saranno accumulati nel tempo con mezzi capaci di operare su tutte le barriere e di consentire la rimozione dei sedimenti con la precisione imposta dalle ristrette tolleranze geometriche del sistema.

Il mezzo più idoneo ad effettuare queste operazioni è stato pertanto individuato in un natante di tipo supply-vessel che, per mezzo di un braccio meccanico (e relativa cassa di aspirazione) installato in coperta sia capace di rimuovere i sedimenti, stocarli al proprio interno in apposite casse anche al fine di una eventuale caratterizzazione degli stessi, trasportarli al punto di consegna finale e qui scaricarli.

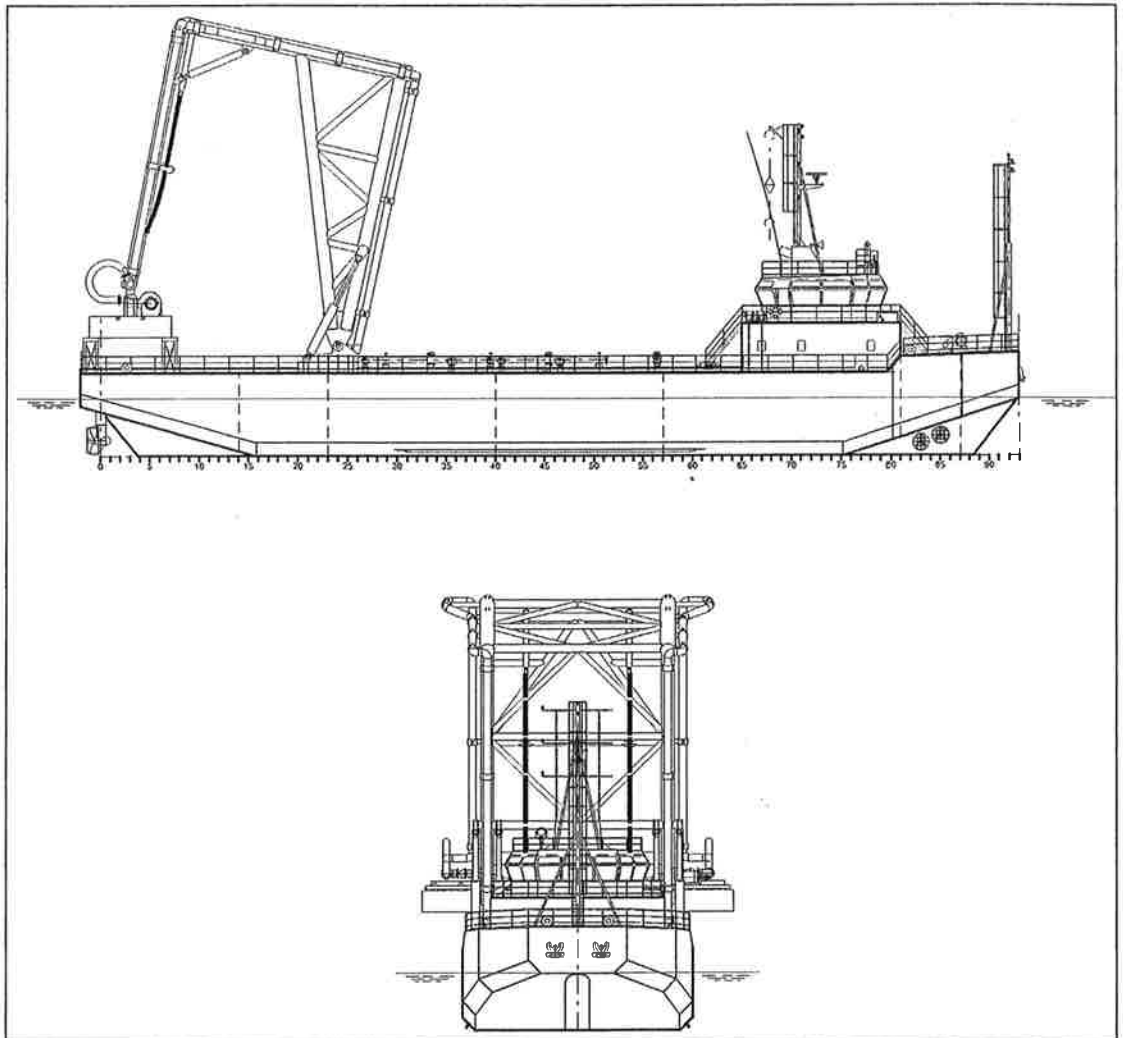



FIG. 2.1 - VISTE LATERALE E FRONTALE DEL MEZZO

2.2 Configurazione del mezzo

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

Il Ponte Coperto 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:

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 6
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

- 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.


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:

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 7
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

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)

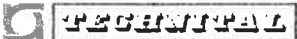
Il sistema di rimozione e carico a bordo dei sedimenti è costituito da una cassa, suddiviso in compartimenti, all'interno del quale i sedimenti presenti sulla superficie orizzontale del recesso vengono messi in sospensione dall'acqua pompata attraverso 8 ugelli per compartimento dal sistema di immissione 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 flange 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.

2.3 Caratteristiche principali del mezzo

Le caratteristiche principali del mezzo sono:

- | | | |
|-------------------------------------------|-----------|---|
| - Lunghezza fuori tutto | ca. 57.00 | m |
| - Lunghezza fra le perpendicolari | 55.80 | m |
| - Larghezza massima fuori ossatura | 14.00 | m |
| - Altezza di costruzione | 5.00 | m |
| - Immersione di dimensionamenti (da L.C.) | 3.50 | m |

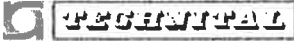
	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 8
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

- Immersione di progetto (da L.C.)		3.25	m
- Portata lorda all'immersione di progetto	ca.	1090	t
- Numero massimo persone a bordo		10	
- Capacità totale casse e depositi:			
- Carico	ca.	800	m ³
- Zavorra	ca.	700	m ³
- Combustibile	ca.	52	m ³
- Olio lubrificante	ca.	13	m ³
- Sentina	ca.	8	m ³
- Acqua dolce	ca.	18	m ³
- Liquami	ca.	19	m ³
- Morchie	ca.	8	m ³


2.4 Sistemi principali

I sistemi essenziali di cui il mezzo è dotato sono i seguenti:

- sistema di generazione di energia elettrica, composto di tre generatori diesel raffreddati ad acqua, che alimentano un quadro generatore dedicato, e di una centrale elettrica per emergenza, costituita da N. 1 unità UPS 24V cc. Tutti i generatori possono essere messi in parallelo;
- sistema di propulsione e manovra, mediante due propulsori azimutali e due eliche trasversali a prua tutti azionati da motori elettrici alimentati dal sistema generale di generazione e distribuzione di energia di bordo;
- sistema di posizionamento dinamico;
- sistema di automazione per la gestione dei carichi elettrici (*Power Management System*);
- sistema di estrazione, stoccaggio e scarico dei sedimenti composto da una-cassa di aspirazione sedimenti (con relative pompe di pompe draganti e pompe soffianti), un braccio a comando oleopneumatico per la movimentazione della cassa, le casse di stivaggio dei sedimenti rimossi e le pompe per lo scarico finale dei sedimenti;
- attrezzature necessarie alla navigazione e alla permanenza a bordo;
- sistemi di bordo (zavorra, sentina, olio combustibile, lubrificante, etc);

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 9
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

- sistemi di sicurezza (antincendio etc.);
- modulo alloggi e sala controllo.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 10
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

3. SOMMARIO E CONCLUSIONI

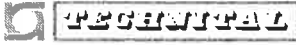
Il documento illustra i principi generali per la manutenzione del sistema, che dovranno essere tenuti in considerazione in sede di redazione dei manuali di manutenzione da parte del costruttore.

La manutenzione si articola su vari livelli:

- manutenzione continua, per assicurare la piena funzionalità del mezzo, da eseguirsi prima e dopo ogni intervento;
- manutenzione ai fini del mantenimento e rinnovo della classe, definita in modo puntuale dai regolamenti ed articolata in controlli annuali e quinquennali; prevalentemente orientata a garantire la sicurezza del mezzo;
- manutenzione ordinaria, finalizzata a garantire nel tempo la funzionalità del mezzo;
- 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 attività (inverno) Solo pochi interventi di manutenzione pluriennale potranno richiedere tempi di lavoro più lunghi (fino a due settimane).

E' stata anche identificata una lista preliminare delle parti di ricambio, necessarie a garantire tempestivi interventi di riparazione: il magazzino ricambi dovrà essere in parte disponibile a bordo (per gli interventi di routine di minore impegno) e parte presso il cantiere di rimessaggio.

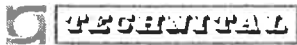
	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 11
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

4. RIFERIMENTI

4.1 Elaborati del Progetto Esecutivo

CODICE	TITOLO
RELAZIONI GENERALI	
MV146P-PE-GBR-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PREMESSE DI PROGETTO – CONDIZIONI METEOMARINE
MV146P-PE-GNR-2003	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE
MV146P-PE-GNR-2004	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – ANALISI DI OPERATIVITA’
MV146P-PE-GNR-2010	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – ANALISI DI RISCHIO
RELAZIONI SPECIALISTICHE	
MV146P-PE-GNR-2015	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – CALCOLI DI ASSETTO E STABILITA’
MV146P-PE-GNR-2016	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – CALCOLO DEL BORDO LIBERO
MV146P-PE-GNR-2017	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE TECNICA CALCOLI IDRODINAMICI
MV146P-PE-GNR-2018	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – MODULO D’ARMAMENTO
MV146P-PE-GNR-2019	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – CALCOLO DELLA STAZZA
MV146P-PE-GNR-2020	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE ILLUSTRATIVA DIMENSIONAMENTO STRUTTURALE SCAFO (SEZIONE MAESTRA E PARATIE ZONA CARICO)
MV146P-PE-GNR-2025	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – VERIFICA ROBUSTEZZA LONGITUDINALE TRAVE SCAFO
MV146P-PE-GNR-2030	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE TECNICA SUL MODELLO FISICO DELLA CASSA DI ASPIRAZIONE

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GNR-2031	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE TECNICA PROGETTAZIONE IDRAULICA
MV146P-PE-GNR-2032	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE TECNICA PROGETTAZIONE STRUTTURALE CASSA DI ASPIRAZIONE, BRACCIO DI MOVIMENTAZIONE E SUPPORTO A SCAFO
MV146P-PE-GNR-2040	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – LISTA DELLE APPARECCHIATURE
MV146P-PE-GNR-2050	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – ESPONENTE DI CARICO
MV146P-PE-GER-2050	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – IMPIANTO ELETTRICO – BILANCIO ELETTRICO
MV146P-PE-GNR-2008	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO
MV146P-PE-GNR-2009	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE
SPECIFICHE	
MV146P-PE-GNS-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA GENERALE
MV146P-PE-GNS-2002	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – STRUTTURA NAVE
MV146P-PE-GNS-2003	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – ALLESTIMENTO NAVALE
MV146P-PE-GNS-2004	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTI DI BORDO
MV146P-PE-GNS-2005	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTI DI BORDO – APPENDICE A – COMPONENTI PRINCIPALI
MV146P-PE-GES-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 13
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	


CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GES-2002	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO APPENDICE A – GRUPPI ELETTROGENI
MV146P-PE-GES-2003	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO APPENDICE B – PROPOSTA SISTEMA POSIZIONAMENTO DINAMICO
MV146P-PE-GES-2004	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO APPENDICE C – COMPONENTI PRINCIPALI IMPIANTO ELETTRICO
MV146P-PE-GES-2005	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO – APPENDICE D – STRUMENTAZIONE
MV146P-PE-GMS-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – SISTEMA DI ESTRAZIONE, STOCCAGGIO E SCARICO SEDIMENTI
DISEGNI	
MV146P-PE-GND-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PIANO GENERALE – VISTE ESTERNE
MV146P-PE-GND-2002	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PIANO GENERALE – SEZIONI
MV146P-PE-GND-2005	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PIANO FORME DI CARENA
MV146P-PE-GND-2006	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SEZIONE MAESTRA E PARATIE STAGNE NELLA ZONA DEL CARICO
MV146P-PE-GND-2010	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PIANO DI CAPACITA'
MV146P-PE-GMD-2020	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – NODI TUBOLARI – CONNESSIONI TIPICHE

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GMD-2021	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - NODI TUBOLARI - DETTAGLI DI SALDATURA
MV146P-PE-GMD-2022	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - DETTAGLI TIPICI DI SALDATURA
MV146P-PE-GMD-2030	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - CASSA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - ASSIEME
MV146P-PE-GMD-2031	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - CASSA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - DETTAGLI STRUTTURALI
MV146P-PE-GMD-2032	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - CASSA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - SISTEMA DI ASPIRAZIONE ACQUA E SEDIMENTI
MV146P-PE-GMD-2033	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - CASSA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - SISTEMA DI INIEZIONE ACQUA
MV146P-PE-GMD-2034	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - ASSIEME COMPARTO SINGOLO
MV146P-PE-GMD-2040	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI - BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - ASSIEME
MV146P-PE-GMD-2041	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI - BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - ELEMENTO N°. 1
MV146P-PE-GMD-2042	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI - BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - ELEMENTO N°. 2
MV146P-PE-GMD-2043	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI - BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - DETTAGLI CONNESSIONE IN COPERTA

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GMD-2044	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI – BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – DETTAGLI ARTICOLAZIONE FRA I DUE ELEMENTI
MV146P-PE-GMD-2045	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI – BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – DETTAGLI SOSPENSIONE CASSA
MV146P-PE-GMD-2046	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI – BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – PERCORSO TUBI
MV146P-PE-GND-2101	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI MALAMOCCO – FOGLIO 1
MV146P-PE-GND-2102	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI MALAMOCCO – FOGLIO 2
MV146P-PE-GND-2103	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI MALAMOCCO – FOGLIO 3
MV146P-PE-GND-2104	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI CHIOGGIA – FOGLIO 1
MV146P-PE-GND-2105	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI CHIOGGIA – FOGLIO 2
MV146P-PE-GND-2106	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI CHIOGGIA – FOGLIO 3
MV146P-PE-GND-2107	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO S. NICOLO’ – FOGLIO 1
MV146P-PE-GND-2108	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO S. NICOLO’ – FOGLIO 2
MV146P-PE-GND-2109	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO S. NICOLO’ – FOGLIO 3

Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 16
Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GND-2110	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO TREPORTI – FOGLIO 1
MV146P-PE-GND-2111	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO TREPORTI – FOGLIO 2
MV146P-PE-GND-2112	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO TREPORTI – FOGLIO 3
MV146P-PE-GND-2113	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – SCARICO A BANCHINA O IN BARENA

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 17
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

CRITERI DI MANUTENZIONE

4.2 Generalità

Le attività di manutenzione del mezzo sono finalizzate sia a garantire il soddisfacimento dei requisiti normativi, come parte del processo di classificazione del mezzo, sia ad assicurare la perfetta funzionalità ed efficienza del sistema.

Da questo ultimo punto di vista la manutenzione assume una funzione prevalentemente preventiva, al fine di minimizzare malfunzionamenti e l'insorgere di guasti e avarie.

Il piano di manutenzione del mezzo si deve pertanto articolare nelle seguenti fasi:

- i controlli e i test di funzionamento di routine, da effettuarsi su base giornaliera e/o in occasione di ogni intervento operativo. L'impegno temporale ad essi connesso rientra nella normale fase di allestimento e mobilitazione del mezzo;
- controlli e revisioni annuali e pluriennali richiesti dalle norme di classificazione (visite di classe);
- manutenzione ordinaria di tutti i sistemi di bordo;
- manutenzione straordinaria a seguito di guasti e avarie.

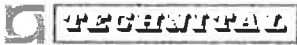
Tutti gli interventi, con esclusione di riparazioni straordinarie, potranno essere pianificati e programmati in anticipo, in modo da minimizzare le interferenze con le attività operative del mezzo, assicurandone la piena disponibilità.

4.3 Controlli e test di routine

Il piano di manutenzione giornaliera è parte della normale gestione operativa del mezzo.

Gli interventi riguardano:

- verifiche e test funzionali di tutte le apparecchiature prima e dopo ogni intervento;
- controlli visivi delle apparecchiature principali (sistema di estrazione, stoccaggio e scarico sedimenti) per accertarne integrità e corretto utilizzo;
- lubrificazione e ingrassaggio di macchinario e attrezzature secondo quanto

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 18
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

disposto dal fornitore;

- verifica della presenza, funzionamento e corretto posizionamento di tutti dispositivi collettivi ed individuali di sicurezza (mezzi mobili antincendio, dispositivi di protezione, mezzi di salvataggio), in accordo al piano di sicurezza predisposto dall'armatore per le gestione del mezzo.

La durata dei controlli rientra nei tempi di allestimento e approntamento del mezzo per le missioni operative. Gli interventi saranno svolti nel cantiere di rimessaggio con il mezzo ormeggiato in banchina.

Si prevede la fornitura di energia elettrica da terra o da parte dei generatori di bordo.

Sono richieste normali attrezzature di officina (chiavi e attrezzi vari, ingrassatori manuali, manometri e apparecchiature per misure elettriche - voltmetri, amperometri, ecc.) salvo quanto eventualmente previsto per l'intervento su componenti speciali.

Tutti i controlli da effettuare e i parametri "obiettivo" saranno riportati nei manuali di manutenzione disponibili a terra e a bordo del natante e sul giornale di bordo.

4.4 Visite di classe


Il mezzo sarà soggetto alle visite previste dalla notazione di classe, così come stabilite dal Registro RINA per la classificazione delle navi.

La cadenza delle visite ispettive fa riferimento ad una durata della notazione di classe di 5 anni.

Nell'arco di ciascun quinquennio, la normativa prevede:

1. visite annuali, finalizzate a verificare che il mezzo è stato mantenuto ed operato secondo i requisiti di classe e che si trova in un generale buono stato di conservazione;
2. visite intermedie (dopo 2 o 3 anni), finalizzate a verificare che lo scafo, le strutture e le attrezzature soddisfano pienamente i requisiti di classe e sono in buone condizioni di esercizio;
3. visite per rinnovo di classe (ogni 5 anni).

Queste ultime potranno essere sostituite, su richiesta dell'armatore, da un sistema di ispezione continuo, con modalità da concordare con il Registro.

 PRESENTAL	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 19
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

Le visite di classe riguardano i seguenti aspetti principali:

Visite annuali

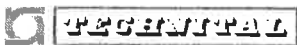
- Esame esterno generale dello scafo e di tutte le aperture;
- esame generale delle apparecchiature e macchinario di coperta (bitte, cabestani, verricelli, ancore, apparecchi di sollevamento, ecc);
- esame visivo delle sale macchine e delle apparecchiature;
- controllo delle dotazioni di sicurezza e delle vie di sfuggita;
- disponibilità delle manualistica di bordo (manuale di caricazione, istruzioni al comandante, ecc);
- esame generale del macchinario di bordo, dei sistemi di sentina e dei sistemi;
- esame generale del sistema elettrico e verifica dei sistemi US;
- esame e controllo di tutte le apparecchiature di sicurezza antincendio.

Visite intermedie (in aggiunta alle precedenti)

- Esame delle condizioni degli spazi interni e eventuali misure di spessore delle lamiere.

Visite di rinnovo classe

- Esame estensivo della struttura esterna e di tutte le apparecchiature di bordo;
- esame delle superfici interne;
- misure di spessore di aree e zone selezionate secondo specifica della normativa, in funzione dell'età del mezzo;
- smontaggio e verifica del macchinario e dei sistemi principali (motori a combustione interna, motori elettrici, propulsori, pompe, valvole e prese a mare, filtri, sistemi di alimentazione combustibile e lubrificazione, sistema aria compressa, tubazioni);
- esame del sistema elettrico con misure di isolamento elettrico di apparecchiature e cavi e verifica di tutte le luci di bordo (interne ed esterne);
- prove di funzionalità degli impianti antincendio sopra citate e controllo di tutte le apparecchiature di sicurezza antincendio.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 20
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

Per il dettaglio degli interventi e le modalità di esecuzione si fa riferimento alla normativa RINA.

Le verifiche potranno essere effettuate con lo scafo in galleggiamento e, limitatamente alla carena, mediante ricovero del mezzo in bacino.

Le verifiche annuali non comportano significative interruzioni di disponibilità del mezzo (massimo 1-2 giorni), mentre per le visite di rinnovo classe si dovrà prevedere qualche settimana di indisponibilità, eventualmente frazionata in più periodi più brevi.

Le visite richiederanno la disponibilità di attrezzature di officina e di mezzi di movimentazione con capacità massima dell'ordine di qualche tonnellata. Parte delle movimentazioni potrà essere effettuata con la gru di bordo e i sistemi di movimentazione presenti in sala macchine.

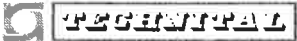
Il cantiere di manutenzione dovrà fornire energia elettrica a 400 V trifase, 250 A, per una potenza indicativa di 150 kW, aria compressa per uso industriale con pressione massima dell'ordine di 6-7 bar, anche a mezzo di apparecchiature portatili (da definire in base alle caratteristiche delle apparecchiature installate) e acqua dolce. Il mezzo è dotato di idonea presa elettrica di terra.

4.5 Manutenzione ordinaria

4.5.1 Principi ed attività di manutenzione

La manutenzione periodica del natante (manutenzione ordinaria) deve consentire il buon funzionamento di tutti i sistemi di bordo, sia quelli soggetti a verifiche di classe (come descritto al capitolo precedente), per i quali si deve assicurare il mantenimento degli standard di conservazione imposti dal Registro, sia quelli peculiari del servizio del mezzo (sistema di rimozione, stoccaggio e scarico dei sedimenti).

Il piano di manutenzione ordinaria, descritto in dettaglio nei manuali di manutenzione che saranno disponibili a bordo del natante e presso il cantiere di rimessaggio, dovrà essere definito dal Cantiere di costruzione in accordo alle prescrizioni dei fornitori dei vari componenti. Esso dovrà contenere tutte le indicazioni operative per l'esecuzione di interventi di manutenzione programmata ed occasionale, comprese le attività da svolgere durante l'esercizio.

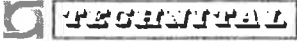
	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 21
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

La manutenzione ordinaria comprenderà in linea di principio almeno le seguenti tipologie di attività:

- pulizia esterna di tutte le superfici soggette a deterioramento ed usura;
- sostituzione degli anodi di sacrificio;
- ripristino di pitturazioni deteriorate;
- sostituzione o riparazione di elementi affetti da corrosione;
- verifica della superficie di parti a contatto ed eventuale ripristino dello stato di finitura originale;
- controllo di cavi e funi e sostituzione quando danneggiati o usurati;
- ingrassaggio e lubrificazione delle parti mobili;
- sostituzione di cuscinetti e boccole;
- prove di tenuta idraulica e sostituzione di guarnizioni e tenute;
- verifica di supporti e ammortizzatori del macchinario;
- verifiche di funzionalità di tutti gli attuatori;
- verifica di funzionalità di tutti i sistemi di comando e controllo;
- verifica di tenuta e usura di tutti i componenti dei sistemi idraulici (manichette, valvole, accumulatori, ecc);
- verifica di serraggio di tutti gli accoppiamenti bullonati;
- pulizia e sostituzione filtri;
- verifica di pressione dell'impianto antincendio;
- verifica di cavi, tubazioni e raccordi ed eventuale sostituzione ove necessario;
- controllo e pulizia di quadri, morsettiere, connettori.

4.5.2 Frequenza delle attività di manutenzione ordinaria

La successiva tabella fornisce una indicazione preliminare della frequenza degli interventi principali, con particolare riferimento ai sistemi e componenti del mezzo non compresi nelle visite di classe del RINA, per i quali la cadenza temporale di ispezione è invece univocamente determinata dalla normativa (capitolo 5.3).

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 22
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

Non sono parimenti incluse nelle attività di manutenzione le ispezioni e controllo di routine previsti prima di ogni intervento operative dei mezzi, quali controlli livelli olio, verifica ingrassaggio meccanismi, controlli visivi dell'integrità delle apparecchiature, che fanno parte delle attività di diagnostica e test citate nelle linee guida del manuale operativo (vedi MV146P-PE-GNR-2008).

La tabella è sviluppata sulla base delle indicazioni relative a componenti standard e tenendo conto delle peculiari modalità di esercizio del mezzo in termini di continuità e frequenza di utilizzo dei sistemi.

Sistema	Componente	Intervento	Frequenza	Durata
Scafo	Fasciame esterno (opera morta) ed interno	Pulizia e ripristino pitturazioni	1 anno	1 settimana
	Fasciame esterno (carena)	Pulizia e ripristino pitturazioni	3 anni	1 settimana
	Protezione catodica	Verifica e sostituzione anodi	3 anni	1 settimana
Sistema di estrazione, stoccaggio e scarico sedimenti	Struttura	Pulizia e ripristino pitturazioni	1 anno	1 settimana
		Controllo strutturale (controlli non distruttivi)	5 anni	1 mese
	Impianti di aspirazione, iniezione e del carico	Controllo pompe	1 anno	2 giorni
		Controllo valvole ed attuatori	1 anno	2 giorni
	Cilindri idraulici	Controllo guarnizioni e raccordi	1 anno	1 settimana
		Controllo e ingrassaggio boccole e cerniere	1 anno	1 settimana
	Perni	Ingrassaggio	1 anno	1 ora
	Impianto idraulico	Reintegri e riparazione perdite	1 anno	2 giorni
		Motori e pompe	1 anno	2 giorni
		Tenute, guarnizioni e raccordi	1 anno	2 giorni
Sistema di potenza (1)		Revisione motori	5 anni	1 settimana
		Revisione generatori	5 anni	1 settimana
		Controllo trasformatori e quadri	1 anno	2 giorni
		UPS	1 anno	1 giorno
		Isolamento e continuità circuiti	2 anni	1 settimana

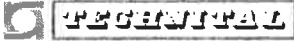
Sistema	Componente	Intervento	Frequenza	Durata
Sistema di propulsione		Controllo sistema di navigazione	1 anno	2 giorni
		Controllo sistema acquisizione dati	1 anno	1 giorno
		Verifica propulsore e sistemi di tenuta	5 anni	1 settimana
		Controllo motore elettrico (cuscinetti e scambiatori)	1 anno	1 giorno
		Controllo convertitori (raffreddamento e pulizia)	1 anno	1 giorno
Sistemi di controllo e sicurezza (2)		Controllo strumentazione e apparecchiature plancia	1 anno	3 giorni
		Controllo cavi e unità distribuite	1 anno	2 giorni
Sistemi ausiliari (3)		Controllo pompe	1 anno	2 giorni
		Controllo valvole e attuatori	1 anno	2 giorni
		Controllo e pulizia prese a mare	3 anni	1 giorno
		Controllo ventilatori ed estrattori	1 anno	2 giorni

Note:

- (1) I sistemi di generazione di potenza ed elettrico sono soggetti alle prescrizioni di classe rientrano pertanto in quanto descritto nel capitolo precedente. Sono aggiunti in questa tabella solo gli elementi non convenzionali, la cui manutenzione è da considerarsi aggiuntiva rispetto a quanto eventualmente richiesto dal Registro.
- (2) I sistemi di sicurezza antincendio e i sistemi di comunicazione tra plancia e sala macchine o altri punti di controllo sono oggetto delle visite annuali e quinquennali di classe, e non sono stati pertanto riportati in questo elenco.
- (3) I sistemi ausiliari (zavorra, sentina, olio combustibile, lubrificazione, ecc) sono oggetto della visita quinquennale di rinnovo classe (che copre pompe, valvole, tubazione e flangie, ecc); le verifiche riportate in tabella sono da intendersi aggiuntive rispetto a quanto prescritto dalla normativa, per assicurare una ottimale funzionalità del mezzo.

La durata e frequenza degli interventi è da ritenersi indicativa (conservativa) e potrà essere variata in funzione delle condizioni di usura dei componenti e dei risultati delle ispezioni visive, nonché dei metodi di intervento impiegati.

La maggior parte degli interventi non comporta significative interruzioni nella disponibilità del mezzo (massimo 1-2 giorni), potendo essere effettuate con il

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 24
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

mezzo in assetto di galleggiamento e frazionati nel tempo.

Gli interventi più importanti richiedono che il mezzo sia portato in bacino o comunque in modalità di non utilizzo del sistema.

Le attività di manutenzione richiedono 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, ingrassaggio;
- mezzi di sollevamento e movimentazione con capacità fino a 5 tonnellate e sbraccio fino a 15 m;

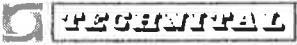
4.6 Interventi straordinari

Le attività di manutenzione straordinaria riguardano gli interventi di riparazione a seguito di eventi accidentali e le operazioni di revisione generale del mezzo, che si potranno rendere necessari ad intervalli prestabiliti, in relazione alla lunga vita operativa prevista per i mezzi stessi.

Gli interventi di riparazione della carena o la sostituzione di componenti principali (ad esempio generatori elettrici) richiederanno il ricovero del mezzo in un bacino attrezzato di un cantiere navale.

Altri interventi derivanti da guasti e avarie potranno essere riparati con il mezzo in assetto di galleggiamento in funzione della localizzazione ed entità del guasto stesso.

Guasti più estesi o gravi dovranno essere affrontati di volta in volta e potranno richiedere l'utilizzo di attrezzature e mezzi speciali da reperire di volta in volta.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 25
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

5. IDENTIFICAZIONE PRELIMINARE DELLE PARTI DI RICAMBIO

5.1 Principi generali di gestione

Pur non potendo entrare nel merito delle singole parti di rispetto di ciascun componente, che saranno definiti in sede di costruzione da parte dei rispettivi fornitori, si forniscono nel seguito i principi guida per la gestione del magazzino ricambi.

Le dotazioni di rispetto dovranno essere tali da consentire un rapido intervento di ripristino del mezzo, nel rispetto di ragionevoli costi di gestione: ne faranno parte pertanto tutti quei componenti soggetti ad usura o a rischio di guasto, il cui approvvigionamento richieda tempi lunghi.

Dovranno inoltre essere sempre disponibili in quantità adeguata i materiali di consumo, quali olio, grasso, bulloneria, guarnizioni e altra minuteria e tutte le parti raccomandate dai fornitori per la normale manutenzione di apparecchiature ed impianti di bordo.

Le dotazioni di rispetto si suddividono in due classi:

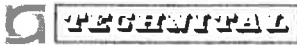
- parti da tenere a bordo per interventi di piccola manutenzione;
- parti da avere a disposizione in cantiere.

In considerazione delle modalità di esercizio del mezzo, che opera a limitata distanza dalla banchina di ormeggio, il magazzino ricambi per la manutenzione in esercizio sarà limitato allo stretto indispensabile, ricorrendo ad un supporto da terra per la consegna a bordo di eventuali parti di maggiore ingombro.

5.2 Parti di ricambio di bordo

Le parti di ricambio di bordo includeranno:

- Lubrificanti;
- n. 1 barile di olio idraulico per rabbocchi;
- n. 1 set di guarnizioni per ogni tipologia di valvola;
- n. 1 set di bulloni per ogni tipologia di flangia;
- attuatori idraulici delle valvole (1 per ogni tipo di valvola);

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2009-C0	Pag. n. 26
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	

- n. 1 set di tubazioni flessibili per ogni circuito idraulico;

5.3 Parti di ricambio di cantiere

La tabella elenca i componenti di rispetto di maggiore importanza, di cui si ritiene necessaria prevedere la pronta disponibilità in cantiere. Potrà anche essere pesa in esame una forma di assistenza da parte del fornitore, che potrebbe farsi carico di una pronta fornitura su chiamata, riducendo la dotazione del magazzino ricambi.

Ad essi dovranno ovviamente aggiungersi i rispetti previsti dall'Ente di Classifica.

Sistema	Componente	Parti di rispetto (tipo e numero)
Impianti di bordo		n. 1 valvola per tipo n. 2 attuatori idraulici per tipo raccordi flessibili n. 4 set di guarnizioni per tipo n. 2 set di bulloni per tipo
Sistema elettrico e di generazione potenza		set di guarnizioni pompe impianto di raffreddamento n. 1 set interruttori
Sistema di controllo		componenti hardware per il sistema di controllo (monitor, schede, cavi, ecc)
Sistema di estrazione, stoccaggio e scarico sedimenti	Impianto di aspirazione, iniezione e del carico	n. 1 pompa per tipo n. 1 valvola per tipo raccordi flessibili n. 4 set di guarnizioni per tipo n. 2 set di bulloni per tipo
	Sistema di movimentazione braccio	n. 1 cilindro idraulico per tipo 1 set di tubazioni flessibili n. 1 motore elettrico della centralina idraulica n. 1 pompa della centralina idraulica n. 2 valvole e n. 1 set di tubazioni della centralina idraulica