

C0	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' - TREPONTI  
 IMPIANTI**

**MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI**

**SPECIFICA TECNICA - IMPIANTO DI GENERAZIONE,  
 DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA,  
 AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO**

ELABORATO <b>D. Varisco</b>	CONTROLLATO <b>D. Lesina</b>	APPROVATO <b>Y. Eprim</b>
N. ELABORATO <b>MV146P-PE-GES-2001-C0</b>	CODICE FILE <b>MV146P-PE-GES-2001-C0.doc</b>	DATA <b>31 Ottobre 2008</b>

**CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO:  
  
 S. Pastore

CONTROLLATO:  
  
 M. Berto



CONSORZIO VENEZIA NUOVA

PROGETTAZIONE

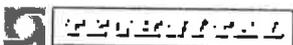


IL RESPONSABILE



PROGETTAZIONE  
 SPECIALISTICA



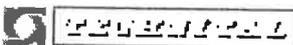
	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 2
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

## INDICE

1.	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
2.	RIFERIMENTI	7
2.1	Elaborati del Progetto Esecutivo	7
2.2	Normative	10
3.	IMPIANTO ELETTRICO	11
3.1	Generalità	11
3.1.1	Norme di riferimento	11
3.1.2	Indicazioni generali per la progettazione e l'installazione	11
3.1.3	Standardizzazione dei componenti	12
3.1.4	Cavi elettrici	13
3.1.5	Installazione cavi elettrici	14
3.2	Distribuzione	16
3.2.1	Generalità	16
3.2.2	Centrale elettrica principale	18
3.2.3	Centrale elettrica per emergenza	18
3.2.4	Generatori principali	18
3.2.5	Trasformatori distribuzione	19
3.2.6	Batterie, carica batterie e UPS	20
3.2.7	Motori elettrici (servizi)	21
3.3	Quadri elettrici di distribuzione	21
3.3.1	Quadro elettrico principale 690 V	21
3.3.1.1	Generalità	21
3.3.1.2	Sistema di sbarre	21
3.3.1.3	Interruttori automatici	22
3.3.1.4	Interblocchi	22
3.3.1.5	Strumenti	22
3.3.1.6	Illuminazione interna quadro	23
3.3.1.7	Composizione del quadro	23
3.3.2	Quadro elettrico principale 400/230 V	25
3.3.2.1	Generalità	25
3.3.2.2	Sistema di sbarre	25
3.3.2.3	Interruttori automatici	26
3.3.2.4	Interblocchi	26
3.3.2.5	Strumenti	26
3.3.2.6	Composizione del quadro	27
3.4	Quadretto presa da terra	29
3.5	Sottoquadri forza 400 V, 230 V luce e prese forza, servizi 24 V	29
3.6	Quadri avviatori centralizzati	30
3.7	Avviatori singoli	33
3.8	Arresti di sicurezza	34
3.9	Pulsantiere telecomando	34
3.10	Illuminazione	34
3.10.1	Generalità	34

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 3
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

3.10.2	Illuminazione locali e spazi interni	36
3.10.3	Illuminazione area esterna	36
3.10.4	Illuminazione emergenza	36
3.10.5	Proiettore di scoperta	37
3.11	Prese	37
4.	<b>IMPIANTI COMUNICAZIONE E SICUREZZA</b>	39
4.1	Sistemi di comunicazione interna	39
4.1.1	Impianto telefoni magnetofonici	39
4.1.1.1	Rete manovra	39
4.1.1.2	Rete antincendio	39
4.1.2	Impianto combinato ordini/allarme generale	39
4.2	Comunicazioni esterne	41
4.3	Impianti di intrattenimento	41
4.4	Impianti di sicurezza	41
4.4.1	Impianto rivelazione ed allarme incendio	41
4.4.2	Segnalazione intervento impianto antincendio CO <sub>2</sub>	42
4.4.3	TV a circuito chiuso	42
4.4.4	Allarme alto livello sentina	42
4.5	Fanali di navigazione e segnalazione	43
4.5.1	Fanali di navigazione	43
4.5.2	Fanali di segnalazione	43
4.6	Fischio	44
4.7	Ausili alla navigazione	44
4.7.1	Radar	44
4.7.2	Bussola magnetica	45
4.7.3	Girobussola	45
4.7.4	Ecoscandaglio	45
4.7.5	Solcometro	45
4.7.6	A.I.S.	46
4.7.7	Anemometro	46
4.7.8	Indicatori angolo barra	46
4.7.9	Indicatori giri eliche propulsione	47
4.8	Tergicristalli e cristalli riscaldati	47
5.	<b>IMPIANTO AUTOMAZIONE, MONITORAGGIO E ALLARMI</b>	48
5.1	Descrizione	48
5.2	Telecomando e gestione centrale elettrica	49
5.3	Telecomando ausiliari	50
5.4	Monitoraggio misure ed allarmi	50
5.5	Gestione impianto zavorra	51
5.6	Gestione impianto carico/scarico	52
6.	<b>IMPIANTO PROPULSIONE</b>	53
6.1	Descrizione	53
6.2	Trasformatore disaccoppiamento	53
6.3	Convertitore di frequenza	54
6.4	Motore elettrico	54
7.	<b>ELICHE DI MANOVRA DI PRORA</b>	56

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 4
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

7.1	Descrizione generale	56
7.2	Trasformatore disaccoppiamento	56
7.3	Convertitore di frequenza	57
7.4	Motore elettrico	57
8.	CONSOLLE PLANCIA	58
8.1	Generalità	58
8.2	Consolle di plancia prora	58
8.3	Consolle di plancia poppa	59
9.	POSIZIONAMENTO DINAMICO	60
9.1	Descrizione	60
9.2	Configurazione del sistema	61
9.3	Sistema di posizionamento acustico subacqueo SSBL	64
9.4	Sistema di posizionamento DGPS	64

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 5
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

## 1. SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente Specifica Tecnica descrive le caratteristiche principali dei seguenti impianti del mezzo:

- Generazione, distribuzione e utilizzo dell'energia elettrica
- Comunicazione e sicurezza
- Automazione
- Propulsione e manovra
- Posizionamento dinamico

Per la descrizione completa del mezzo, la presente Specifica Tecnica è integrata dai seguenti documenti:

- |    |                    |   |
|----|--------------------|---|
| 1. | MV146P-PE-GNS-2001 | Specifica tecnica generale  |
| 2. | MV146P-PE-GNS-2002 | Specifica tecnica – Strutture nave  |
| 3. | MV146P-PE-GNS-2004 | Specifica tecnica – Impianti di bordo                                     |
| 4. | MV146P-PE-GMS-2001 | Specifica tecnica – Sistema di estrazione, stoccaggio e scarico sedimenti |

Fanno inoltre parte integrante della specifica tecnica completa i documenti di cui all'elenco riportato al Capitolo 2.

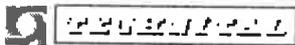
Per i componenti principali vedere anche i seguenti documenti, riportanti descrizione e schede tecniche di possibili forniture equivalenti:

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 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 |

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 6
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E 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

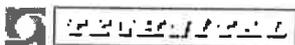
MV146P-PE-GES-2005      MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI - SPECIFICA  
TECNICA - IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E  
UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E  
POSIZIONAMENTO DINAMICO - APPENDICE D -  
STRUMENTAZIONE

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 7
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

## 2. RIFERIMENTI

### 2.1 Elaborati del Progetto Esecutivo

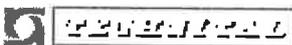
CODICE	TITOLO
<b>RELAZIONI GENERALI</b>	
MV146P-PE-GBR-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PREMESSE DI PROGETTO – CONDIZIONI METEOMARINE
MV146P-PE-GNR-2003	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE
MV146P-PE-GNR-2004	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – ANALISI DI OPERATIVITA'
MV146P-PE-GNR-2010	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – ANALISI DI RISCHIO
<b>RELAZIONI SPECIALISTICHE</b>	
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

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 8
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GNR-2030	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE TECNICA SUL MODELLO FISICO DEL CASSONE DI ASPIRAZIONE
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 CASSONE DI ASPIRAZIONE
MV146P-PE-GNR-2033	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE TECNICA PROGETTAZIONE STRUTTURALE 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
<b>SPECIFICHE</b>	
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

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 9
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GES-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO
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 – GRUPPO ELETTROGENO PRINCIPALE
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 – SISTEMA DI RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE, STOCCAGGIO E SCARICO SEDIMENTI
<b>DISEGNI</b>	
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

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 10
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GND-2010	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PIANO DI CAPACITA'

## 2.2 Normative

Normative di riferimento pertinenti a questa specifica:

- R.I.Na. Regolamento per la costruzione e la classificazione delle navi
- 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
- 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
- Direttiva comunitaria N. 96/98/CE del 20.12.96
  
- Normative UNI, CENELEC, IEC in 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”

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 11
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

### 3. IMPIANTO ELETTRICO

#### 3.1 Generalità

Quanto avanti specificato sarà seguito dall'Impresa per:

- la progettazione di dettaglio dell' impianto elettrico
- la scelta delle macchine, delle apparecchiature e dei materiali per l'impianto elettrico
- le modalità di esecuzione del lavoro di installazione
- il collaudo e le prove

Dovrà essere fatto uso il più possibile del criterio della standardizzazione relativamente alla tipologia dei componenti come interruttori automatici, quadri di distribuzione, avviatori, cavi elettrici, motori elettrici, etc.

##### 3.1.1 Norme di riferimento

L'impianto, le macchine e l'apparecchiatura elettrica dovranno essere progettati ed installati in conformità alle Regole e Regolamenti citati al Paragrafo 2.2 di questa specifica ed allo standard dell'Impresa.

##### 3.1.2 Indicazioni generali per la progettazione e l'installazione

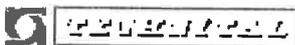
La temperatura ambiente di riferimento sarà di 40°C, 45°C per le macchine elettriche rotanti sistemate nel locale Diesel generatori.

Quadri, avviatori, motori, lampade, apparecchiature elettriche in genere, avranno grado di protezione minimo come richiesto dal Regolamento R.I.Na. Parte C, Cap.2, Sez.3 tab.2.

Le apparecchiature e gli accessori sistemati all'esterno saranno con grado di protezione minimo IP56.

Massima accessibilità dovrà essere garantita a tutti i quadri e motori per garantire gli interventi di manutenzione e/o controllo.

Tutte le apparecchiature ed i quadri saranno montate su staffe saldate alle strutture e/o basamenti in profilato di acciaio saldati a ponte.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 12
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Le cassette di giunzione con morsettiere dovranno essere sufficientemente ampie per facilitare collegamenti ed eventuali modifiche.

I materiali per percorsi cavi ed accessori in genere devono essere adatti all'impiego navale.

Saranno previsti efficienti collegamenti a massa per tutti i componenti dell'impianto come previsto dal Regolamento R.I.Na..

Tutti i quadri e le apparecchiature in genere saranno corredati di targhette in trafilata nera, scritta bianca in lingua italiana, fissate con viti di acciaio inox.

### 3.1.3 Standardizzazione dei componenti

Gli interruttori automatici dovranno essere della stessa casa costruttrice. Così dovrà essere per quanto possibile per i componenti degli avviatori (contattori, relè, etc.).

Le valvole fusibili dovranno essere in genere del tipo a cartuccia, non riutilizzabile, con corpo in ceramica, e saranno utilizzate solamente per la protezione di circuiti ausiliari nei quadri ed avviatori; potranno essere usati anche morsetti con fusibili.

I portalampade da impiegare saranno del tipo:

G13 Rotor	per tubi fluorescenti
G23	per lampade compatte fluorescenti da 7,9,11 W
E27	per lampade ad incandescenza fino a 200 W e lampade a mercurio o sodio ad alta pressione fino a 125 W.
E40	per lampade ad incandescenza oltre 200 W e lampade a mercurio o sodio ad alta pressione oltre 125 W
E14	per lampade di segnalazione su quadri ed avviatori

I cavi saranno collegati come segue:

Quadri, Generatori, Motori, Avviatori (cavi di potenza) con capicorda a compressione senza saldatura.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 13
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Circuiti ausiliari di quadri, avviatori, etc. collegamento diretto a morsetti componibili adeguati

Tutte le morsettiere ed i terminali dei conduttori dovranno essere adeguatamente marcati.

I pulsanti di comando avranno colore come di seguito:

Verde	Marcia
Rosso	Stop
Intervento	Giallo
Ripristino	Nero

Le lampade di segnalazione avranno colore come di seguito:

Verde	Marcia
Rosso	Stop/Allarme
Attenzione	Giallo
Informazione	Blu

Le sbarre di distribuzione saranno marcate come di seguito:

Fase "R"	marcata "L1"
Fase "S"	marcata "L2"
Fase "T"	marcata "L3"
Fase "+"	marcata "L+"
Fase "-"	marcata "L-"

#### 3.1.4 Cavi elettrici

I Cavi saranno in accordo con e del tipo secondo quanto segue:

IEC 60228 classe 2	conduttori
IEC 60332-3 cat. A	non propaganti l'incendio
IEC 60331	resistenti al fuoco
IEC 61034	bassissima emissione di fumi

 <b>ENERGIE</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 14
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

IEC 60754-1/2	bassissima emissione di gas tossici e corrosivi
Isolati con gomma qualità	“HF-XLPE”
Rivestimento protettivo	“SHF1”
Armatura (eventuale)	Treccia di rame o acciaio zincato
Schermatura (eventuale)	Treccia di rame o alluminio

In generale i cavi elettrici saranno del tipo non armato eccetto dove il R.I.Na. richiede l’armatura (zone esposte).

I cavi per apparecchi portatili (lampade portatili o utensili portatili) saranno di tipo flessibile isolati in gomma e rivestiti in PCP.

Cavi a coppie schermati saranno utilizzati per gli impianti di comunicazione o per segnali quando richiesto.

La sezione minima dei conduttori sarà la seguente:

Cavi forza e luce	1.50	mm <sup>2</sup>
Cavi di segnale	1.00	mm <sup>2</sup>
Cavi di comunicazione e strumentazione	0.75	mm <sup>2</sup>

### 3.1.5 Installazione cavi elettrici

L’installazione dei cavi deve essere conforme a quanto richiesto e previsto dal Regolamento R.I.Na. Parte C, cap.2, Sez. 12-7.

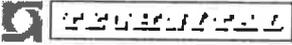
In generale la ferramenta di sostegno dei fasci cavi sarà di tipo metallico (acciaio zincato elettroliticamente) ed in accordo allo standard dell’Impresa; se sistemata in zona esposta alle intemperie sarà del tipo zincato a caldo o in acciaio inox.

I cavi esposti a danni meccanici saranno protetti con lamiere, tubi o guaine metalliche flessibili secondo la pratica dell’Impresa.

I cavi passanti attraverso ponti e/o paratie tagliafuoco o stagne utilizzeranno passaggi multipli o singoli tipo MCT omologati R.I.Na..

I cavi passanti attraverso ponti e/o paratie non stagne utilizzeranno passaggi multipli o singoli secondo lo standard dell’Impresa.

Le forature per il passaggio cavi nei bagli, nelle anguille e nelle strutture in genere, saranno provviste di collari.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 15
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

I percorsi cavi dovranno essere previsti in modo di evitare danneggiamenti causati da fonti di calore, da gocciolamenti e condensazione di acqua ed olio per quanto possibile; nel caso contrario dovranno essere adeguatamente protetti.

I cavi dovranno essere fissati ai sostegni con fascette di plastica e fascette in acciaio inox secondo le prescrizioni.

Conduttori di diversa tensione non saranno raggruppati nello stesso cavo multiplo.

L'ingresso dei cavi nei quadri e nelle apparecchiature elettriche in genere sarà previsto, per quanto possibile, dal basso a mezzo bocchettoni singoli stagni o passaggi con termorestringente.

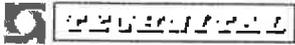
L'ingresso cavi nella cassetta morsettiera generatori sarà realizzato con passaggi multipli stagni MCT.

I cavi dovranno essere disposti per gruppi sui percorsi secondo il criterio della tabella seguente e con le distanze indicate; se non sarà praticabile dovranno essere presi tutti quei provvedimenti per evitare e/o ridurre le interferenze elettromagnetiche:

<u>Gruppo K</u>	Alimento imp. Forza e Luce, cavi alimento in genere (230V & 24V)	Generano EMI, non sono sensibili a EMI
<u>Gruppo M</u>	Cavi segnalazione e controlli	Generano deboli EMI (tensioni e correnti transitorie), leggermente sensibili a EMI
	Cavi impianti di comunicazione	Generano deboli EMI, sensibili a EMI
<u>Gruppo S</u>	Cavi speciali (controlli, antenne, radars scanners, solcometro, ecoscandaglio, etc.)	Generano forti EMI, fortemente sensibili a EMI

Distanze tra percorsi in mm (distanza in caso di incrocio):

	K	M	S
K	0	250 (150)	250 (150)
M	250 (150)	0	500 (250)
S	250 (150)	500 (250)	0

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 16
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

## 3.2 Distribuzione

### 3.2.1 Generalità

L'impianto sarà a tre conduttori isolati per corrente trifase, 50Hz con distribuzione di tipo radiale alle seguenti tensioni:

	Tensione	Frequenza	Fasi	Conduttori
Generatori principali	690	50	3	3
Motori propulsione e manovra	690	Variabile	3	3
Motori	690/400	50	3	3
Automazione	230	50	2	2
Ausili navigazione	230	50	2	2
Illuminazione normale	230	50	2	2
Illuminazione emergenza	24	cc	2	2
Comunicazioni interne	24	cc	2	2
VHF	24	cc	2	2
Allarmi e segnali	24	cc	2	2

Saranno previste due centrali di generazione una principale e una di emergenza a 24V cc (Figura 3.1):

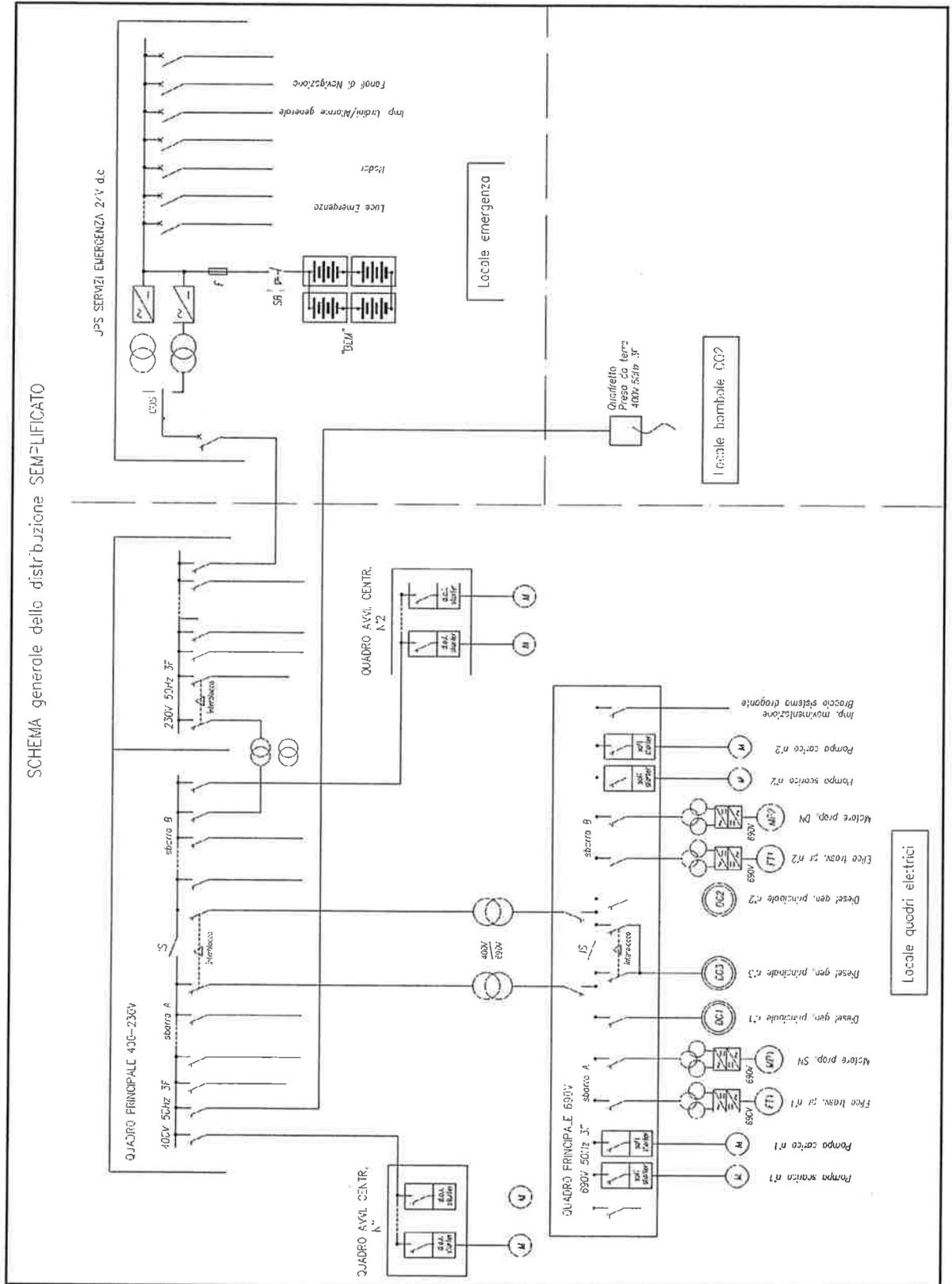


FIGURA 3.1: SCHEMA ELETTRICO

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 18
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

### 3.2.2 Centrale elettrica principale

Sarà prevista, nel locale gruppi elettrogeni, una centrale principale con tensione nominale 690 V costituita da N. 2 diesel generatori da 950 kVA ognuno (DG1 e DG2) e N. 1 da 1420 kVA (DG3) con relativo quadro di manovra e distribuzione (QEP).

Tale potenza sarà 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 |

### 3.2.3 Centrale elettrica per emergenza

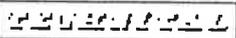
Nel locale batterie sarà previsto:

- N. 1 unità UPS 24V cc per alimentazione servizi navigazione, comunicazione, allarmi e controlli.

### 3.2.4 Generatori principali

Caratteristiche principali:

Tipo	sincrono
Forma costruzione	B3
Grado di protezione	IP23
Rotore	Poli salienti
Sistema raffreddamento	assiale con aspirazione dal lato opposto accoppiamento
Potenza nominale	950 kVA – 1420 kVA
Tensione nominale	690 V
Frequenza	50 Hz
Nr. Fasi	3
Fattore di Potenza	0.8

 	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 19
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Giri	1000 al min
Servizio	continuo
Sistema di eccitazione	tipo senza spazzole (brushless)
Regolatore di tensione	elettronico
Isolamento	classe F
Nr cuscinetti	2
Scaldiglia anticondensa	230 V
Rivelatori temperatura avvolgimenti	6
Motore primo	diesel
Nr di set	2 + 1

Gli avvolgimenti dello statore saranno collegati a stella con centro stella accessibile riportato a morsettiera.

Il sistema di eccitazione avrà un forzamento adeguato per mantenere la corrente di corto circuito permanente non inferiore a tre volte la corrente nominale.

I generatori saranno in grado di funzionare stabilmente in parallelo con ripartizione del carico attivo e reattivo come richiesto dal R.I.Na..

Il sistema di regolazione della tensione deve garantire dal funzionamento a vuoto a quello di pieno carico la regolazione della tensione come richiesto dal Regolamento R.I.Na..

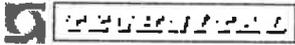
### 3.2.5 Trasformatori distribuzione

I trasformatori saranno del tipo a secco, raffreddamento naturale, isolamento classe F, collegamento triangolo/triangolo, servizio continuo, sistemati in cassa con grado di protezione IP23.

Saranno forniti ed installati i seguenti trasformatori:

N. 1+1 set per servizi generali 400V	690/400V	trifase 350 kVA
N. 1+1 set per servizi generali 230V	400/230V	trifase 40 kVA

I trasformatori sono da considerare uno di riserva all'altro e saranno previsti opportuni interblocchi tra interruttori secondario per impedirne il funzionamento in parallelo.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 20
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

La potenza dei trasformatori dovrà essere verificata con i dati da bilancio elettrico definitivo.

### 3.2.6 Batterie, carica batterie e UPS

Le batterie saranno del tipo al piombo al gel ermetiche senza manutenzione.

Saranno previste ed installate le seguenti batterie:

N. 1 set per servizio emergenza	24V 120 A x 180 minuti
N. 1 set per VHF	standard fornitore
N. 1 set per impianto Automazione	standard fornitore
N. 2 set per impianto DP	standard fornitore

Per ciascun set di batterie sarà previsto un carica batterie per la carica a fondo e mantenimento con funzionamento manuale/automatico.

Saranno installati i seguenti UPS:

N. 1 unità per servizi emergenza nave	
N. 1 unità per imp. PMS e Monitoraggio	standard fornitore
N. 2 unità per impianto DP	standard fornitore

Ciascun UPS sarà alimentato a 230 V, con commutazione automatica alla mancanza tensione principale, batteria al piombo come descritto e raddrizzatore carica batteria.

Il quadro UPS servizi emergenza nave alimenterà di massima:

- Luce emergenza
- Apparati nautici
- Fanali di navigazione (alimentazione di emergenza)
- Radar
- Impianto rivelazione incendio
- Fischio
- Imp. combinato ordini/allarme generale (alimentazione di emergenza)
- Impianto angolo di barra
- Impianto A.I.S.

 <b>MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 21
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

### 3.2.7 Motori elettrici (servizi)

I motori saranno di tipo asincrono trifase con rotore in corto circuito secondo standard IEC 60034

Saranno di tipo chiuso, corpo in ghisa, ventilazione esterna a mantello, per servizio continuo, isolamento classe F; il grado di protezione a seconda della sistemazione a bordo, cassetta morsettiera a sei morsetti.

Saranno previste scaldiglie anticondensa per i motori con potenza > 15 kW e per tutti i motori con grado di protezione IP56.

## 3.3 **Quadri elettrici di distribuzione**

### 3.3.1 Quadro elettrico principale 690 V

#### 3.3.1.1 *Generalità*

Sarà del tipo “a fronte morta” e costituito da cubicoli montati su basamento comune. Avrà grado di protezione IP22 con ventilazione naturale, griglie antitopo e sarà sistemato in un locale dedicato.

I cubicoli avranno chiusure con portine frontali e posteriori, di tipo rimovibile.

Il basamento sarà in robusto profilato, la struttura portante dei cubicoli sarà in lamiera pressopiegata e saldata o rivettata (spessore 2-3 mm), le portine saranno in lamiera da almeno 2 mm di spessore. In generale la costruzione sarà adeguata alle condizioni di impiego a bordo. Saranno previsti diaframmi divisorii in lamiera per la separazione delle celle sia in senso verticale che orizzontale.

I cubicoli saranno realizzati in modo tale che un corto circuito in un cubicolo non danneggi quelli adiacenti.

Su fronte e retro sarà previsto un corrimano tientibene.

Il fondo sarà di tipo aperto. I cavi di collegamento entreranno dall'alto attraverso passaggi stagni MCT.

Il ciclo di verniciatura delle superfici interne ed esterne della carpenteria sarà adatto alle condizioni ambientali.

#### 3.3.1.2 *Sistema di sbarre*

Il quadro avrà due sezioni di sbarre”A e “B” collegate a mezzo congiuntore.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 22
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

A ciascuna sezione sarà collegato un generatore, il terzo sarà collegato ad entrambe le sezioni. Gli utenti in doppio saranno distribuiti sulle due sezioni di sbarre.

Normalmente l'interruttore di sezionamento sbarre sarà nella posizione di chiuso, l'eventuale apertura sarà prevista in caso di manutenzione o avaria in una sezione di sbarra.

Il sistema di sbarre, adeguatamente dimensionato per carichi continuativi (IEC 60092-302), sarà ancorato per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche dovute alle correnti di corto circuito.

### **3.3.1.3 Interruttori automatici**

Gli interruttori automatici saranno tripolari con caratteristiche (potere di interruzione e chiusura) superiori alle correnti di corto circuito.

Gli interruttori dei generatori, dei motori di propulsione e delle eliche trasversali di manovra e l'interruttore sezionamento sbarre saranno del tipo sezionabile con comando elettrico e manuale di emergenza.

Gli interruttori delle altre utenze saranno di tipo rimovibile con comando manuale.

La protezione contro i cortocircuiti degli interruttori dei generatori sarà di tipo selettivo rispetto agli interruttori utenti.

Saranno previsti interruttori di riserva.

### **3.3.1.4 Interblocchi**

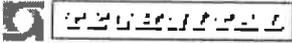
Gli interruttori dei generatori saranno interbloccati con quello della presa da terra sul Quadro principale 400 V, per impedire che l'alimentazione da terra sia collegata inavvertitamente in parallelo con uno qualsiasi dei generatori del mezzo.

Gli interruttori del generatore G3 (Figura 3.1) saranno interbloccati tra loro per impedire collegamento tra sezione sbarra "A" e "B" con congiuntore aperto.

### **3.3.1.5 Strumenti**

Tutti gli strumenti montati sulla parte frontale del quadro saranno del tipo da incasso, con scala 270° e flangia quadrata 96x96 mm per i pannelli generatori e di parallelo; scala 90° per gli altri.

La classe di precisione sarà dell'1.5% del valore di fondo scala, con segno rosso in corrispondenza del valore nominale per quelli dei generatori, dei trasformatori e dei

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 23
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

motori, in corrispondenza del valore di portata del cavo per quelli dei sottoquadri. Gli strumenti saranno alimentati attraverso opportuni riduttori voltmetrici ed amperometrici in classe di precisione 0,5.

### **3.3.1.6 Illuminazione interna quadro**

Il quadro sarà dotato di illuminazione interna con lampade a incandescenza.

### **3.3.1.7 Composizione del quadro**

Il quadro consisterà di:

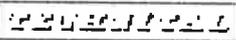
- N. 1 pannello per ogni generatore
- N. 1 pannello per le operazioni di parallelo e il congiuntore di sbarre
- pannelli per utenti 690 V
- pannelli con avviatori pompe draganti e scarico

#### **PANNELLO GENERATORE**

- N. 1 interruttore automatico dotato di comando elettrico, con protezione di sovraccarico, di corto ritardo, di istantanea e con bobina di minima tensione ritardata
- Protezione contro il ritorno di energia
- N. 1 amperometro con commutatore
- N. 1 voltmetro con commutatore
- N. 1 frequenzimetro
- N. 1 contaore funzionamento
- N. 1 indicatore temperatura avvolgimenti con commutatore
- Interruttore inserzione scaldiglia anticondensa e lampada segnalazione
- N. 1 reostato regolazione di tensione
- Pannello telecomando e controllo diesel
- Selettore “manuale/remoto” e lampade di segnalazione
- Pannello allarmi (ottico/acustico) con allarmi di interruttore scattato, intervento ritorno di energia, intervento protezione differenziale
- Interfaccia per gestione “Power management system”

#### **PANNELLO OPERAZIONI PARALLELO**

- N. 1 wattmetro per ogni generatore

 	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 24
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- N. 1 doppio voltmetro
- N. 1 doppio frequenzimetro
- N. 1 sincronoscopio a led con contatto consenso sincronizzazione.
- N. 1 selettore per operazione di parallelo manuale
- N. 1 commutatore aumenta/diminuisci comando variagiri per ogni generatore
- N. 1 coppia di pulsanti luminosi comando interruttore per ogni generatore
- N. 1 interruttore comando luce interna quadro e lampada di segnalazione
- N. 1 pannello allarmi (ottico/acustico) con allarmi di basso isolamento (quadro 690 V, quadro 400 V e 230 V)
- N.1 indicatore di isolamento con contatto d'allarme per ogni sezione del quadro.
- N. 1 interruttore sezionamento sbarre con comando manuale dotato di contatti ausiliari per indicazione remota di aperto/chiuso.
- Interfaccia per gestione "Power management system"

#### PANNELLI UTENTI 690 V

- N. 2 interruttori automatici dotati di comando elettrico, con protezione di sovraccarico, di corto ritardo e di istantanea per motori propulsione ed eliche di manovra
- Selettori "manuale/remoto" per detti con lampade di segnalazione
- Interfaccia per gestione "Power management system"
- N. 2 interruttori automatici comando manuale, con protezione di sovraccarico e corto circuito per i Trasformatori servizi generali 400 V (alimento Quadro principale 400 V)
- N. 1 interruttore automatico dotato di comando elettrico, con protezione di sovraccarico, corto ritardo, istantanea e con bobina di minima tensione ritardata (interruttore collegato alla sezione di sbarre "B" relativo al generatore G3)
- N. 1 interruttore automatico comando manuale, con protezione di sovraccarico e corto circuito per impianto movimentazione braccio sistema dragante (collegato alla sezione di sbarre "B")
- Selettore "manuale/remoto" con lampade di segnalazione

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 25
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- N. 1 interruttore automatico comando manuale, con protezione di sovraccarico e corto circuito di riserva (collegato alla sezione di sbarre "A")
- Selettore "manuale/remoto" con lampade di segnalazione

#### PANNELLI AVVIATORI POMPE DRAGANTI E SCARICO

- Per ogni pompa (N. 4 in totale) sarà previsto avviatore tipo "soft starter"
- interruttore automatico dotato di comando manuale e blocco porta, con protezione di corto circuito
- "Soft starter "

### 3.3.2 Quadro elettrico principale 400/230 V

#### 3.3.2.1 *Generalità*

Sarà del tipo "a fronte morta" e costituito da pannelli montati su basamento comune. Avrà grado di protezione IP22 con ventilazione naturale, griglie antitopo e sarà sistemato nello stesso locale del quadro 690 V.

I cubicoli avranno chiusure con portine frontali e posteriori, di tipo rimovibile con corrimano tientibene su fronte e retro.

Il basamento sarà in robusto profilato, la struttura portante dei cubicoli sarà in lamiera pressopiegata e saldata o rivettata (spessore 2-3 mm), le portine saranno in lamiera da almeno 2 mm di spessore. In generale la costruzione sarà adeguata alle condizioni di impiego a bordo.

I cubicoli per avviatori saranno del tipo con cassette fissi.

Il fondo sarà di tipo aperto. I cavi di collegamento entreranno dall'alto attraverso passaggi stagni MCT.

Il ciclo di verniciatura delle superfici interne ed esterne della carpenteria sarà adatto alle condizioni ambientali.

#### 3.3.2.2 *Sistema di sbarre*

Il quadro avrà due sezioni di sbarre "A e "B" collegate con un congiuntore.

A ciascuna sezione sarà collegato il secondario di un trasformatore 690/400 V.

Gli utenti in doppio saranno distribuiti sulle due sezioni di sbarre.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 26
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Normalmente l'interruttore di sezionamento sbarre sarà nella posizione di chiuso, l'eventuale apertura sarà prevista in caso di manutenzione od avaria in una sezione di sbarra.

Il sistema di sbarre, adeguatamente dimensionato per carichi continuativi (IEC 60092-302), sarà ancorato per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche dovute alle correnti di corto circuito.

Sarà prevista anche una sezione a 230 V alimentata da due trasformatori dedicati 400/230 V.

### **3.3.2.3 Interruttori automatici**

Gli interruttori automatici saranno tripolari con caratteristiche (potere di interruzione e chiusura) superiori alle correnti di corto circuito.

Gli interruttori saranno di tipo scatolato, rimovibile con comando manuale.

La protezione contro i cortocircuiti sarà di tipo selettivo limitatamente agli interruttori dei trasformatori 690/400 V e 400/230 V e al collegamento ai quadri avviatori centralizzati.

Saranno previsti interruttori di riserva.

### **3.3.2.4 Interblocchi**

Gli interruttori dei secondari dei trasformatori saranno interbloccati tra loro per impedirne il funzionamento in parallelo.

L'interruttore linea Quadretto presa da terra sarà interbloccato con gli interruttori dei generatori principali per impedire che l'alimentazione da terra sia collegata inavvertitamente in parallelo.

### **3.3.2.5 Strumenti**

Tutti gli strumenti montati sulla parte frontale del quadro saranno del tipo da incasso, con scala 90° e flangia quadrata 96x96 mm; flangia quadra 72x72 mm nei cubicoli avviatori.

La classe di precisione dell'1.5% del valore di fondo scala, con segno rosso in corrispondenza del valore nominale per quelli dei trasformatori e dei motori pompe, in corrispondenza del valore di portata del cavo per quelli di eventuali sottoquadri.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 27
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Gli strumenti saranno alimentati attraverso opportuni riduttori voltmetrici ed amperometrici, in classe di precisione 0,5.

### 3.3.2.6 *Composizione del quadro*

Il quadro consisterà di:

- pannelli sezione 400 V
- pannello congiuntore sbarre e misure
- pannello sezione 230 V

#### PANNELLI SEZIONE 400V

- N. 2 interruttori automatici dotati di interblocco elettrico, con protezione di sovraccarico e corto circuito secondario trasformatori 690/400 V
- N. 1 interruttore automatico con protezione di sovraccarico e corto circuito dotato di bobina di minima tensione per linea collegamento a Quadretto Presa da terra.
- Lampada di segnalazione “presa da terra alimentata”

Saranno previsti interruttori automatici, con protezione di sovraccarico e corto circuito per i seguenti utenti:

- Quadro avviatori centralizzati n°1
- Quadro avviatori centralizzati n°2
- Centralina elettroidraulica sistema direzionalità propulsore di sinistra, pompe N. 1 e 2
- Centralina elettroidraulica sistema direzionalità propulsore di destra, pompe N. 1 e 2
- Depuratore combustibile
- Depuratore olio lubrificante
- Compressori aria servizio avviamento
- Sottoquadro condizionamento/ventilazione alloggi
- N. 1 verricello salpancore
- N. 2 cabestani
- Separatore di sentina
- Quadro cucina

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 28
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- Riscaldatore acqua servizi igiene/cucina
- Prese disponibili 400 V
- N. 2 trasformatori 400/230 V alimento sezione 230 V

#### PANNELLO CONGIUNTORE SBARRE E MISURE

- N. 1 voltmetro con commutatore
- N. 1 amperometro con commutatore
- N. 2 indicatori di isolamento con contatto d'allarme per ciascuna sezione di sbarre
- Selettore scelta trasformatore in servizio e lampade di segnalazione
- N. 1 interruttore sezionamento sbarre con comando manuale

#### PANNELLO SEZIONE 230V

- N. 2 interruttori automatici di tipo rimovibile dotati di interblocco meccanico ed elettrico, con protezione di sovraccarico e corto circuito per il secondario trasformatori 400/230 V
- N. 1 amperometro con commutatore
- N. 1 voltmetro con commutatore
- N. 1 indicatore di isolamento con contatto d'allarme
- Selettore scelta trasformatore in servizio e lampade di segnalazione
- Interruttori automatici di tipo rimovibile con protezione di sovraccarico e corto circuito per utenti 230 V

Gli utenti alimentati dalla sezione 230V saranno di massima i seguenti:

- Sottoquadro luce normale normale/servizi 230 V locali sotto Ponte Coperta
- Sottoquadro luce normale normale/servizi 230 V Ponte Coperta e Ponte Plancia.
- Sottoquadro luce esterna normale
- Impianto automazione (alimentazione normale)
- Fanali di navigazione (alimentazione normale)
- Impianto combinato ordini/allarme generale (alimentazione normale)
- Preriscaldatori gruppi elettrogeni
- Girobussole

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 29
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- Impianto posizionamento dinamico

### 3.4 Quadretto presa da terra

Avrà grado di protezione IP22 e sarà sistemato nel locale bombole CO2. Il quadretto sarà del tipo per sistemazione a parete, costituito da una cassa in acciaio, di spessore minimo 2 mm, completa di portella con guarnizione in gomma, incernierata e munita di serratura a maniglia con chiave asportabile. La cassa sarà completa di morsetto di massa interno ed esterno.

Sulla parte inferiore della cassa, a mezzo supporti per manicotti termo restringenti, sarà previsto l'ingresso cavi collegamento al quadro principale 400 V. Sempre nella parte inferiore sarà prevista un'apertura con portellino a chiusura stagna per entrata cavi volanti flessibili da terra.

Il ciclo di verniciatura delle superfici interne ed esterne della carpenteria sarà adatto alle condizioni ambientali.

All'interno saranno sistemate e collegate le seguenti apparecchiature:

- Interruttore automatico tripolare taratura 250 A tipo fisso
- Riduttore di tensione per strumentazione
- Fusibili protezione circuito ausiliario
- Morsetti ausiliari per lampada spia "presenza tensione" sul quadro principale 400 V
- Morsetti per connessione cavo collegamento al quadro principale 400 V
- Capicorda a morsetto per collegamento del cavo flessibile da terra

Sulla portella frontale saranno sistemate e collegate le seguenti apparecchiature:

- N. 1 indicatore di sequenza fasi (flangia quadra 96x96 mm)
- N. 1 voltmetro scala 0-600 V (flangia quadra 96x96 mm)
- N. 1 pulsante (nero) 3NO+3NC per indicatore di sequenza fasi

### 3.5 Sottoquadri forza 400 V, 230 V luce e prese forza, servizi 24 V

Avranno grado di protezione IP44 e saranno del tipo per sistemazione a parete, costituiti da una cassa in acciaio, di spessore minimo 2 mm, completa di portella con guarnizione in gomma, incernierata e munita di serratura a maniglia con chiave asportabile. La cassa sarà completa di morsetto di massa interno ed esterno.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 30
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Sulla parte inferiore della cassa sarà previsto l'ingresso cavi a mezzo supporti per manicotti termorestringenti.

Il ciclo di verniciatura delle superfici interne ed esterne della carpenteria sarà adatto alle condizioni ambientali.

Gli interruttori e le sbarre saranno adeguatamente protetti contro i contatti accidentali.

Il sistema sbarre di distribuzione, sistemato in posizione centrale, sarà scelto per il carico pieno e i supporti adeguati alle sollecitazioni elettrodinamiche del corto circuito.

Gli interruttori automatici avranno potere di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito presunta; saranno dotati di protezione contro il corto circuito e sovraccarico.

I sottoquadri 400 V avranno interruttori tripolari di tipo scatolato o modulare esecuzione fissa.

I sottoquadri 230 V avranno interruttori tripolari e/o bipolari di tipo modulare esecuzione fissa.

I sottoquadri 24 V avranno interruttori bipolari di tipo modulare esecuzione fissa.

### 3.6 Quadri avviatori centralizzati

Saranno previsti, in locale quadri, N. 2 quadri avviatori centralizzati per le pompe servizi ausiliari e ventilatori locali vari.

I quadri saranno del tipo con cassette chiusi estraibili modulari, con completa accessibilità dal fronte. Le operazioni di inserzione ed estrazione dei cassette estraibili e l'accessibilità al vano cavi per i collegamenti saranno possibili senza pericolo di contatto con eventuali parti in tensione.

La struttura di sostegno sarà autoportante in lamiera zincata con spessore minimo 2mm, assiemata a mezzo rivetti e bulloni, suddivisa in tre zone principali:

zona sistema sbarre	riservata alle sbarre di distribuzione e di derivazione
zona apparecchiature	riservata alle unità funzionali partenze motori
zona connessioni	riservata ai cavi di potenza ed alle connessioni ausiliarie

Il ciclo di verniciatura delle superfici interne ed esterne della carpenteria sarà adatto alle condizioni ambientali.

	Rev. CO	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 31
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Saranno previsti avviatori di tipo diretto per le pompe e i ventilatori seguenti, suddivisi tra i due quadri:

- N. 4 pompe acqua mare raffreddamento generatori
- N. 4 pompe acqua mare raffreddamento motori elettrici propulsione
- N. 3 pompe prelubrificazione gruppi elettrogeni
- N. 3 pompe olio lubrificazione gruppi elettrogeni(stand-by)
- N. 3 pompe gasolio gruppi elettrogeni (stand-by)
- N. 1 pompa travaso olio lubrificazione
- N. 1 pompa travaso gasolio
- N. 1 pompa sentina giornaliera/morchie
- N. 1 pompa scarico acque nere
- N. 1 pompa travaso acqua dolce cassa compenso
- N. 2 ventilatori locale gruppi elettrogeni
- N. 2 estrattori locale gruppi elettrogeni
- N. 1 ventilatore locale pompe carico
- N. 1 estrattore locale pompe del carico
- N. 1 ventilatore locale propulsori
- N. 1 estrattore locale propulsori
- N. 1 ventilatore locale eliche di manovra
- N. 1 estrattore locale eliche di manovra

Saranno previsti avviatori di tipo a tensione ridotta stella/triangolo per le seguenti pompe:

- N. 2 pompe soffianti
- N. 2 pompe zavorra
- N. 2 pompe sentina/incendio

Tutti i componenti saranno dimensionati per servizio continuo; i contattori per classe di servizio AC3 e il coordinamento con l'interruttore automatico di protezione sarà di tipo C1

Tutti gli avviatori comandati a distanza dal sistema Automazione saranno provvisti di commutatore locale/automazione.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 32
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Per i motori con inversione di marcia deve essere prevista una logica che consenta al motore di fermarsi prima di essere riavviato nel senso contrario.

Tutti gli avviatori saranno predisposti per arresto di emergenza e comando a distanza.

I circuiti di comando e segnalazione saranno previsti a 110 V, 50 Hz.

Eventuali logiche di avviamento automatico della riserva e/o il riavviamento dopo black-out saranno previste nell'impianto automazione e monitoraggio.

Generalmente sulla portella frontale saranno installati i seguenti comandi e segnalazioni:

- Comando interruttore/sezionatore di linea
- Pulsanti luminosi di marcia ed arresto
- Commutatore auto/manuale (ove previsto)
- Commutatore locale/automazione (ove previsto)
- Interruttore inserzione scaldiglia anticondensa (eventuale) e lampada di segnalazione
- Lampada di segnalazione "intervento relè termico di sovraccarico"
- Amperometro 72x 72 mm, scala 90° per utenti di potenza > 15 kW

All'interno saranno previsti i seguenti comandi e componenti:

- Interruttore automatico con protezione di corto circuito e dispositivo di blocco di sicurezza che impedisce l'estrazione e l'inserzione del cassetto con l'interruttore in posizione di "chiuso"
- Contattore/i
- Relè termico tripolare di tipo compensato per la protezione di sovraccarico e la mancanza di fase, con ripristino manuale
- Trasformatore per circuiti ausiliari
- Riduttore di corrente per amperometro (se previsto)
- Riduttore di corrente per la segnalazione di scaldiglia inserita (se previsto)
- Relè ausiliari
- Relè temporizzati
- Fusibili per i circuiti ausiliari
- Interfaccia per comando e controllo da imp. automazione (se previsto)
- Morsettiera componibile

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 33
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

### 3.7 Avviatori singoli

In generale saranno ad avviamento diretto gli avviatori per i motori la cui corrente di avviamento può provocare una caduta di tensione superiore al 18% e dovranno essere del tipo con avviamento a tensione ridotta (stella/triangolo, autotrasformatore, soft-starter).

Avranno grado di protezione IP44 e saranno del tipo per sistemazione a parete, costituiti da una cassa in acciaio, di spessore minimo 2 mm, completa di portella con guarnizione in gomma, incernierata e munita di serratura, con manovra di apertura a blocco porta in presenza di tensione. La cassa sarà completa di morsetto di massa interno ed esterno.

Sulla parte inferiore della cassa sarà previsto l'ingresso cavi a mezzo supporti per manicotti termorestringenti.

Il ciclo di verniciatura delle superfici interne ed esterne della carpenteria sarà adatto alle condizioni ambientali.

Tutti i componenti saranno dimensionati per servizio continuo; i contattori per classe di servizio AC3.

Tutti gli avviatori comandati a distanza dal sistema Automazione saranno provvisti di commutatore locale/automazione.

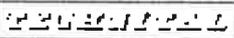
Tutti gli avviatori saranno predisposti per arresto di emergenza e comando a distanza con collegamento a morsettiera.

I circuiti di comando e segnalazione saranno previsti a 110 V, 50 Hz.

Eventuale logiche di avviamento automatico della riserva e/o il riavviamento dopo black-out saranno previste nell'impianto automazione e monitoraggio.

Generalmente sulla portella frontale saranno installati i seguenti comandi e segnalazioni:

- Comando sezionatore di linea
- Pulsanti luminosi di marcia ed arresto
- Commutatore auto/manuale (ove previsto)
- Commutatore locale/automazione (ove previsto)
- Interruttore inserzione scaldiglia anticondensa (eventuale) e lampada di segnalazione
- Lampada di segnalazione "intervento relè termico di sovraccarico"
- Amperometro 72x72 mm, scala 90°, per utenti di potenza > 15 kW

 	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 34
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

All'interno saranno previsti i seguenti comandi e componenti:

- Sezionatore di linea con blocco porta
- Contattore/i
- Relè termico tripolare di tipo compensato per la protezione di sovraccarico e la mancanza di fase, con ripristino manuale
- Trasformatore per circuiti ausiliari
- Autotrasformatore (se previsto)
- Soft starter (se previsto)
- Riduttore di corrente per amperometro (se previsto);
- Riduttore di corrente per la segnalazione di scaldiglia inserita (se previsto);
- Relè ausiliari;
- Relè temporizzati;
- Fusibili per i circuiti ausiliari
- Interfaccia per comando e controllo da imp. automazione (se previsto)
- Morsettiera componibile

### 3.8 Arresti di sicurezza

Sarà previsto un sistema di arresti di sicurezza in caso di incendio, come richiesto dal R.I.Na.. I selettori multipolari per gli arresti saranno raggruppati per servizio e sistemati nella console sezione sicurezza in plancia.

Come da regolamento R.I.Na. dovranno essere previsti arresti di emergenza per pompe olio lubrificante, pompe nafta, ventilazione locale gruppi elettrogeni, ventilazione alloggi, ventilazione locali vari.

### 3.9 Pulsantiere telecomando

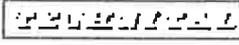
Per le pompe con avviatore del motore centralizzato nel quadro principale 690 V e nei quadri centralizzati avviatori, sarà prevista una pulsantiera locale di telecomando stagna IP44 con selettore "stop emergenza" e pulsanti luminosi di marcia e arresto.

### 3.10 Illuminazione

#### 3.10.1 Generalità

L'impianto di illuminazione sarà suddiviso in:



 	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 36
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Le cassette di giunzione/distribuzione saranno del tipo in materiale termoindurente con pressacavi, le giunzioni dei conduttori saranno eseguite con morsetti volanti con cappuccio isolante.

### 3.10.2 Illuminazione locali e spazi interni

In generale l'illuminazione sarà realizzata con fanali o lampade fluorescenti 2x18 W rifasate.

Nei locali igiene, sopra lo specchio, sarà prevista una plafoniera stagna fluorescente 1x15 W.

### 3.10.3 Illuminazione area esterna

In generale l'illuminazione sarà realizzata con fanali fluorescenti 2x18 W rifasati attorno alla sovrastrutture; saranno previsti proiettori con lampade vapori di sodio (VS a.p.) come indicato:

- N. 1 proiettore con lampada a VS a.p. da 400 W per illuminazione zona ormeggio prora, sistemato sul Ponte Plancia.
- N. 2 proiettori con lampada a VS a.p. da 400 W sistemati sul Ponte Plancia, verso poppa, per illuminazione Ponte Coperta.
- N. 2 proiettori con lampada a VS a.p. da 400 W sistemati su supporti cassone a riposo, a poppa sul Ponte Coperta, per illuminazione zone ormeggio.

I proiettori avranno corpo in acciaio inox (o nylon rinforzato con fibra di vetro), diffusore in vetro temperato di elevato spessore, viterie imperdibili in acciaio inox, guarnizione in gomma siliconica, portalamпада in ceramica e contatti argentati.

### 3.10.4 Illuminazione emergenza

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con fanali con lampadina a incandescenza 25W, normalmente spenti che si accenderanno in caso di black-out; almeno un fanale dovrà essere previsto in plancia, nel locale quadri, nei locali macchinari in genere, nei locali di soggiorno equipaggio e nei corridoi.

 <b>MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 37
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Per l'area lancio zatterini salvataggio saranno previsti:

- N. 1 proiettore con lampada ad incandescenza alogena da 300 W per illuminazione fuoribordo zatterino di destra, con accensione dal posto, sistemato su supporto regolabile.
- N. 1 proiettore con lampada ad incandescenza alogena da 300 W per illuminazione fuoribordo zatterino di sinistra, con accensione dal posto, sistemato su supporto regolabile.

### 3.10.5 Proiettore di scoperta

Sul tetto della plancia sarà installato un proiettore di scoperta con lampada alogena da 1000 W, con comando manuale rinviato all'interno della plancia.

### 3.11 Prese

Saranno previste le seguenti prese:

Prese stagne 230V 2P+T 10/16 A standard italiano per servizi vari:

- N. 2 locale gruppi elettrogeni
- N. 1 zona officina di macchina
- N. 1 locali propulsori, locale pompe, locale condizionamento, locale emergenza.
- N. 2 Ponte Coperta poppa e Ponte Coperta parete poppiera sovrastruttura

Prese stagne 400V 3P+T 16 A con interruttore di blocco per servizi vari:

- N. 2 locale gruppi elettrogeni
- N. 1 zona officina di macchina
- N. 1 locali propulsori
- N. 2 Ponte Coperta poppa e Ponte Coperta parete poppiera sovrastruttura

Prese stagne con trasformatore 230/24V 16 A per lampada portatile:

- N. 2 locale gruppi elettrogeni
- N. 1 locali propulsori, locale emergenza
- N. 2 Ponte Coperta poppa e Ponte Coperta parete poppiera sovrastruttura

 <b>ENERGIE</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 38
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Prese stagne 230V 2P+T 10/16 A standard italiano + Schuko tipo da incasso per aspirapolvere:

- N. 2 corridoio Ponte Coperta
- N. 1 spogliatoio

Prese non stagne 230V 2P+T 10/16 A standard italiano + Schuko tipo da incasso per servizi vari:

- N. 4 mensa/soggiorno
- N. 2 plancia.

Le prese su Ponte Coperta area esterna (sinistra e destra) saranno sistemate in una cassetta di protezione in acciaio inox.

Le prese su Ponte Coperta poppa (sinistra e destra) saranno sistemate alla base delle colonne porta proiettori.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 39
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

## 4. IMPIANTI COMUNICAZIONE E SICUREZZA

### 4.1 Sistemi di comunicazione interna

#### 4.1.1 Impianto telefoni magnetofonici

L'impianto sarà suddiviso in due reti di comunicazione.

##### 4.1.1.1 *Rete manovra*

Comprenderà:

- N. 1 telefono magnetofonico da incasso multi-linea in console plancia
- N. 1 telefono magnetofonico stagno, da parete, multi-linea in locale quadri
- N. 1 telefono magnetofonico stagno, da parete, mono-linea nel locale gruppi elettrogeni
- N. 1 telefono magnetofonico stagno, da parete, mono-linea nei locali propulsori ed eliche di manovra

I telefoni nei locali gruppi elettrogeni e propulsori saranno dotati di auricolare supplementare e avvisatore ottico/acustico di chiamata.

##### 4.1.1.2 *Rete antincendio*

Comprenderà:

- N. 1 telefono magnetofonico da incasso mono-linea in consolle plancia (sezione sicurezza)
- N. 1 telefono magnetofonico stagno, da parete, mono-linea nel locale bombole CO<sub>2</sub>

#### 4.1.2 Impianto combinato ordini/allarme generale

L'impianto dovrà essere conforme al regolamento R.I.Na. e sarà costituito da:

- Una centrale di amplificazione in plancia, con doppia alimentazione 230 V, 50 Hz e 24 V cc di emergenza con scambio automatico

 <b>MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 40
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- Un pannello di telecomando in consolle di plancia
- Pannello invio allarme generale in consolle di plancia (sezione sicurezza)
- Altoparlanti sistemati in tutti i locali e in tutte le aree nave.

L'impianto consentirà:

- la chiamata selettiva delle singole linee;
- la chiamata generale;
- la connessione tra plancia e posti manovra ormeggio poppa e prora;
- la diffusione dell'allarme generale ed incendio.

L'impianto sarà interfacciato con il sistema rivelazione incendio e l'impianto fischio. Il pannello di telecomando in plancia sarà completo di microfono con pulsante parla/ascolta, altoparlante ricezione, regolazione di volume e prevederà l'inserzione delle seguenti linee:

- Posto manovra ormeggio prora (reversibile)
- Posto manovra ormeggio poppa (reversibile)
- Locale gruppi elettrogeni, locale pompe, locale propulsori, locale eliche di manovra, locale quadri
- Locali e zone equipaggio Ponte Coperta
- Zone zatterini

L'impianto comprenderà inoltre:

- Postazione reversibile posto manovra ormeggio prora in cassetta stagna IP56
- Postazione reversibile Posto manovra ormeggio poppa in cassetta stagna IP56
- Altoparlanti non stagni da incasso da 4 W in area mensa e corridoio Ponte Coperta
- Altoparlanti stagni da 10 W in area cucina e spogliatoio
- Altoparlanti stagni da 10 W in locale gruppi elettrogeni, locale pompe, locale propulsori ed eliche di manovra
- Altoparlanti stagni da 10 W area zatterini destra e sinistra

 <b>PPS</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 41
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- Altoparlante stagno da 30 W su tetto plancia verso poppa

## 4.2 Comunicazioni esterne

Saranno previsti i seguenti apparati:

- N. 1 VHF can.16 per sicurezza, con certificazione “Wheel Mark”
- N. 1 VHF uso aziendale
- Antenne per VHF

Alimentazione 24 V cc.

## 4.3 Impianti di intrattenimento

Sarà previsto un impianto TV costituito da:

- Antenna omnidirezionale sistemata sul tetto plancia
- N. 1 presa d’antenna in mensa equipaggio
- N. 1 televisore LCD 25”
- N. 1 video registratore + lettore DVD

Alimentazione 230 V, 50 Hz

## 4.4 Impianti di sicurezza

### 4.4.1 Impianto rivelazione ed allarme incendio

L’impianto fisso automatico di rivelazione e segnalazione incendio, secondo regolamento R.I.Na., sarà del tipo con sensori indirizzati raggruppati in loop e costituito da:

- N. 1 centralino di controllo in consolle di plancia (sezione sicurezza) con interfaccia per impianto allarme generale
- Avvisatori automatici del tipo ottico di fumo in locale gruppi elettrogeni, locale propulsori, locale eliche di manovra, locale pompe, locale quadri e locale emergenza

 <b>MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 42
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- Avvisatori manuali di incendio a rottura di vetro in plancia, cucina/mensa, corridoio Ponte Coperta, locale quadri.

Alimentazione 24V cc.

Gli avvisatori sistemati nella zona dell'officina di macchina saranno dotati di un sistema temporizzato per la loro esclusione temporanea durante eventuali lavori di saldatura.

#### 4.4.2 Segnalazione intervento impianto antincendio CO<sub>2</sub>

L'impianto di allarme sarà azionato automaticamente dal sistema impianto CO<sub>2</sub> per consentire l'allontanamento del personale dal locale e sarà costituito da N. 2 sirene pneumatiche azionate a CO<sub>2</sub> in locale gruppi elettrogeni.

#### 4.4.3 TV a circuito chiuso

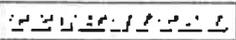
L'impianto sarà costituito da:

- N. 1 monitor a colori da 15" in plancia
- N. 1 selettore ciclico per controllo automatico e manuale telecamere
- N. 1 telecamera di tipo fisso a colori per sorveglianza locale gruppi elettrogeni
- N. 2 telecamere di tipo fisso in custodia minimo IP56 con elemento anticondensa, a colori, obiettivo grandangolo, sistemate sul Ponte Coperta a poppa, su supporti cassone a riposo, per il controllo area di lavoro fuoribordo.

Alimentazione 230 V, 50 Hz.

#### 4.4.4 Allarme alto livello sentina

L'impianto sarà costituito da interruttori di livello a galleggiante sistemati nei pozzetti sentina dei seguenti locali:

 	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 43
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- Locale gruppi elettrogeni
- Locale pompe
- Locale propulsori
- Locale eliche di manovra

Il sistema farà parte dell'impianto Automazione e monitoraggio allarmi descritto al Capitolo 5.

Alimentazione 24 V cc.

#### 4.5 Fanali di navigazione e segnalazione

##### 4.5.1 Fanali di navigazione

L'impianto sarà costituito da:

- Doppio assortimento di fanali, uno in servizio, l'altro di riserva, ognuno comprendente:
  - N. 1 fanale di testa d'albero bianco sull'albero principale
  - N. 1 fanale di testa d'albero bianco sull'albero di prora
  - N. 1 fanale di via laterale verde sul Ponte Plancia destra nave
  - N. 1 fanale di via laterale rosso sul Ponte Plancia sinistra nave
  - N. 1 fanale di poppavia bianco sul Ponte Coperta a poppa
  - Quadretto tipo da incasso, sistemato in console di plancia, con silhouette nave, per inserzione e controllo fanali.

I fanali saranno dotati di cavo flessibile di collegamento e spina IP56.

Sarà prevista per ogni fanale una presa stagna IP56 2P+T 24V, 10 A per il collegamento.

Alimentazione 230 V, 50 Hz da quadro principale e 24 V cc da UPS servizio emergenza.

##### 4.5.2 Fanali di segnalazione

L'impianto sarà costituito da:

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 44
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- Quadretto tipo da incasso, sistemato in console di plancia, per inserzione e controllo fanali.

Assortimento di fanali comprendente:

- N. 1 fanale bianco 360° di fonda prora (doppio assortimento)
- N. 1 fanale bianco 360° di fonda poppa (doppio assortimento)
- N. 2 fanali rossi 360° di dragaggio
- N. 1 fanale bianco 360° di dragaggio
- N. 2 fanali rossi 360° di ostruzione.

I fanali saranno dotati di cavo flessibile di collegamento e spina IP56.

Sarà prevista per ogni fanale una presa stagna IP56 2P+T 24V, 10 A per il collegamento.

Alimentazione 24V cc.

#### 4.6 Fischio

Sarà fornito ed installato N. 1 fischio elettronico omologato per imbarcazioni fino a 75mt, sistemato sull'albero principale con pannello di comando in console di plancia.

Alimentazione 24 V cc.

#### 4.7 Ausili alla navigazione

##### 4.7.1 Radar

L'impianto sarà costituito da apparato radar con certificazione "Wheel Mark":

- N. 1 Radar marino banda "X" con display a colori LCD da 19" accettato dalla Autorità Marittima Locale anche come radar fluviale, sistemato in plancia e antenna da 6 piedi su albero principale.

Alimentazione 24 V cc.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 45
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

#### 4.7.2 Bussola magnetica

Sarà installata un bussola magnetica su tetto plancia del tipo a riflessione con illuminazione interna.

Alimentazione 24 V cc.

#### 4.7.3 Girobussola

Sarà installato in plancia un impianto girobussola comprendente:

- N. 2 girobussole di tipo digitale a microprocessore
- Interfaccia seriale per sistema DP e A.I.S.

Alimentazione 230V 50Hz.

#### 4.7.4 Ecoscandaglio

Sarà installato un impianto ecometro costituito da:

- N. 1 display LCD monocromatico con allarme di bassa profondità, sistemato in consolle di plancia.
- N. 1 trasduttore a prora
- N. 1 trasduttore a poppa
- N. 1 stampante per registrazione

Alimentazione 24 V cc.

#### 4.7.5 Solcometro

Sarà installato un impianto solcometro costituito da:

- N. 1 Indicatore digitale in consolle di plancia.
- N. 1 trasduttore a prora dotato di valvola di fondo per lo smontaggio in caso di manutenzione.

Alimentazione 230V 50Hz.

	Rev. CO	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 46
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

#### 4.7.6 A.I.S.

Sarà installato un sistema identificazione automatica da nave a nave e da nave a terra costituito da:

- N. 1 ricetrasmittitore in console di plancia
- N. 1 display in console di plancia
- Antenna VHF ed antenna GPS
- Interfaccia seriale con girobussola e GPS

Alimentazione 24 V cc.

#### 4.7.7 Anemometro

Sarà installato in plancia un doppio impianto anemometrico comprendente per ogni sistema:

- N. 1 sensore trasduttore direzione e velocità vento, sistemato sull'albero principale
- N. 1 indicatore combinato digitale direzione e velocità vento, in consolle plancia
- Interfaccia seriale per sistema DP

Alimentazione 230 V, 50 Hz.

#### 4.7.8 Indicatori angolo barra

Sarà fornito ed installato per ogni propulsore:

- N. 1 trasmettitore sistemato sul propulsore
- N. 1 indicatore analogico sistemato in consolle plancia con illuminazione regolabile.

Alimentazione 24 V cc.

 <b>PPS</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 47
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

#### 4.7.9 Indicatori giri eliche propulsione

Saranno installati e forniti per ogni propulsore:

- N. 1 trasmettitore sistemato sul propulsore
- N. 1 indicatore analogico sistemato in console plancia con illuminazione regolabile.

Alimentazione 24 V cc.

#### 4.8 **Tergicristalli e cristalli riscaldati**

Saranno forniti ed installati N. 6 tergicristalli a velocità variabile sistemati in plancia, N. 3 sui finestrone centrali frontali e N. 3 sui finestrone centrali di poppa.

I finestrone in corrispondenza dei tergicristalli saranno riscaldati elettricamente.

I pannellini di comando saranno sistemati nelle consolle di plancia di prua e poppa.

Alimentazione 230 V, 50 Hz.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 48
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

## 5. IMPIANTO AUTOMAZIONE, MONITORAGGIO E ALLARMI

### 5.1 Descrizione

L'impianto dovrà provvedere al controllo, monitoraggio ed allarme di tutte le funzioni necessarie per una sicura ed efficiente condotta del mezzo dalla plancia con qualifica R.I.Na. AUT-IMS.

Il sistema dovrà assicurare le seguenti funzioni:

- Comando diesel generatori e gestione centrale elettrica 690 V (Power management system - PMS)
- Comando ausiliari diesel generatori e ausiliari nave
- Interfaccia con sistema DP per richiesta potenza
- Monitoraggio misure ed allarmi
- Gestione impianto zavorra
- Gestione impianto carico/scarico

Il comando della propulsione (motori di poppa ed eliche di manovra di prora) sarà separato dall'impianto di automazione e gestito localmente in emergenza sui quadri convertitori comando motori, in remoto con telecomando in consolle di plancia in condizione di navigazione normale o automaticamente col sistema DP durante la fase operativa del mezzo.

Il sistema automazione prevederà:

- N. 2 stazioni operatore in plancia ognuna composta da CPU Pentium 4, 3 GHz (minimo) RAM 1Gbytes, Hard disk 200 Gbytes (minimo), Windows XP, lettore/scrittore DVD, tastiera operativa con mouse, trackball, monitor a colori 19"
- N. 1 stampante allarmi/eventi
- N. 1 cabinet con PLC acquisizione segnali analogici/digitali I/O in locale diesel generatori
- N. 1 cabinet con PLC acquisizione segnali I/O in locale quadri principali
- N. 1 cabinet con PLC acquisizione segnali I/O in locale propulsori poppa

 <b>GENERALI</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 49
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- N. 1 cabinet con PLC acquisizione segnali I/O in locale eliche di prora
- N. 1 cabinet alimentazioni/ UPS in locale quadri principali
- Linea seriale di collegamento

Il software consentirà di visualizzare a video con pagine grafiche (mimici) la centrale elettrica, l'impianto valvole zavorra, l'impianto valvole carico/scarico.

Tutti i componenti, quadri, apparati dovranno essere adatti per installazione e impiego a bordo di navi.

Gli allarmi di livello saranno temporizzati per evitare false segnalazioni dovute a rollio o beccheggio del mezzo

Gli allarmi di pressione dovranno essere evitati in caso di arresto intenzionale dei macchinari relativi.

Tutti i sensori e trasduttori dovranno essere di tipo omologato R.I.Na..

Alimentazione 230 V, 50 Hz da quadro principale 400/230 V; alimentazione di riserva con UPS per almeno 30'.

## 5.2 Telecomando e gestione centrale elettrica

Saranno realizzate le seguenti funzioni:

- Telecomando diesel generatori principali
- 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.

 <b>INFRASTRUTTURE E TRASPORTI</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 50
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Per i diesel generatori principali sarà previsto un sistema di comando e controllo dedicato, con gestione avviamento, arresto, arresto emergenza, sicurezze, prelubrifica, preriscaldamento con predisposizione per telecomando e monitoraggio remoto.

I diesel generatori potranno essere controllati localmente dal relativo quadretto locale, in telecomando remoto dal quadro principale 690 V o dalla plancia.

Sul quadro principale sarà possibile la sincronizzazione e ripartizione manuale del carico agendo sul selettore aumenta/diminuisci giri e sull'interruttore automatico del generatore.

Dalla plancia sarà previsto il comando con sequenza automatica di avviamento, sincronizzazione e ripartizione carico.

### 5.3 Telecomando ausiliari

Saranno realizzate 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

Sarà previsto il telecomando dei seguenti ausiliari:

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

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

### 5.4 Monitoraggio misure ed allarmi

Saranno previste di massima le seguenti misure:

 <b>MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 51
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- 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 principali.
- temperatura gas di scarico diesel generatori principali
- giri e potenza motori elettrici propulsione
- giri eliche propulsione
- livello casse gasolio e cassa acqua dolce

Saranno previsti di massima i seguenti allarmi:

- allarmi diesel generatori
- allarmi UPS centrale emergenza
- 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 principali
- allarmi alto livello sentina
- allarmi anomalia motori elettrici pompe
- allarmi compressori aria
- allarmi depuratore gasolio, olio e separatore sentina

### 5.5 Gestione impianto zavorra

Tutta la strumentazione e gli azionamenti faranno capo ad una stazione operatore primaria in plancia da dove saranno controllate tutte le casse zavorra.

Saranno previste le seguenti funzioni:

- Telecomando pompe zavorra

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 52
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- Telecomando valvole
- Monitoraggio livello casse zavorra

Nella pagina principale sarà rappresentato graficamente un sinottico riportante la disposizione delle casse di zavorra. Per ciascuna cassa saranno indicati il livello corrente, i limiti di guardia ammessi, lo stato “in caricamento”, “in scaricamento”.

Le operazioni saranno svolte tutte da pagina principale.

### 5.6 Gestione impianto carico/scarico

Tutta la strumentazione e gli azionamenti faranno capo ad una stazione operatore primaria in plancia da dove saranno controllate tutte le casse del carico.

Saranno previste le seguenti funzioni:

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

Nella pagina principale sarà rappresentato graficamente un sinottico riportante la disposizione delle casse del carico. Per ciascuna cassa saranno indicati il livello corrente, i limiti di guardia ammessi, lo stato “in caricamento”, “in scaricamento”.

Le operazioni saranno svolte tutte da pagina principale.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 53
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

## 6. IMPIANTO PROPULSIONE

### 6.1 Descrizione

La propulsione sarà del tipo diesel-elettrica in corrente alternata, con motore elettrico accoppiato meccanicamente al propulsore con elica a pale fisse e controllo direzionalità con motori idraulici mossi da centralina e/idraulica.

La propulsione sarà costituita da due sistemi, ognuno comprendente:

- Trasformatore disaccoppiamento
- Convertitore di frequenza
- Banco resistenze frenatura
- Motore elettrico asincrono trifase
- Propulsore
- Centralina e/idraulica direzionalità propulsore

Ciascun motore verrà controllato in coppia e velocità.

Il sistema controllo propulsione avrà un pannello di comando locale e uno remoto in plancia per la navigazione normale ed interfaccia a sistema DP per navigazione con autopilota e posizionamento dinamico nella condizione operativa del mezzo.

La scelta del tipo di convertitore (12 impulsi, come previsto, o 24 impulsi, in alternativa) dovrà essere verificata dall'Impresa, in base ai macchinari elettrici scelti, per assicurare alla rete la minor distorsione armonica totale che non dovrà essere superiore all'8%.

I cavi di collegamento del sistema di propulsione dovranno essere del tipo con schermatura in rame ed essere sistemati in condotte dedicate distinte per propulsione sinistra e destra.

### 6.2 Trasformatore disaccoppiamento

Ciascun convertitore sarà alimentato da un trasformatore.

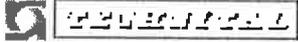
Le principali caratteristiche saranno le seguenti:

- Avvolgimento primario 1
- Avvolgimento secondario 2
- Fasi primario 3 collegamento triangolo



 <b>GENERALI</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 55
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- Servizio continuo S1
- Montaggio orizzontale IM1001
- Raffreddato con scambio aria/acqua IC81W (refrigerante con doppio tubo)
- Classe isolamento F
- Grado di protezione IP55
- N. 3 termoresistenze PT100 temperatura avvolgimenti
- N. 1 termoresistenza PT100 temperatura aria raffreddamento
- Sensore perdita acqua refrigerante
- Scaldiglia anticondensa 230V
- N. 1 encoder (+ N.1 di riserva) per velocità di rotazione

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 56
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

## 7. ELICHE DI MANOVRA DI PRORA

### 7.1 Descrizione generale

Saranno previste due eliche trasversali del tipo a pale fisse, con motore elettrico accoppiato meccanicamente e comandato da convertitore di frequenza.

Ogni sistema elica comprenderà:

- Trasformatore disaccoppiamento
- Convertitore di frequenza
- Motore elettrico asincrono trifase
- Propulsore

Ciascun motore verrà controllato in coppia e velocità.

Il sistema controllo avrà un pannello di comando locale e uno remoto in plancia e interfaccia per il comando da sistema DP.

La scelta del tipo di convertitore (12 impulsi, come previsto, o 24 impulsi, in alternativa) dovrà essere verificata dall'Impresa, in base ai macchinari elettrici scelti, per assicurare alla rete la minor distorsione armonica totale che non dovrà essere superiore all'8%.

### 7.2 Trasformatore disaccoppiamento

Ciascun convertitore sarà alimentato da un trasformatore.

Le principali caratteristiche saranno le seguenti:

- |                           |                  |                        |
|---------------------------|------------------|------------------------|
| - Avvolgimento primario   | 1                |                        |
| - Avvolgimento secondario | 2                |                        |
| - Fasi primario           | 3                | collegamento triangolo |
| - Fasi secondario 1       | 3                | collegamento stella    |
| - Fasi secondario 2       | 3                | collegamento triangolo |
| - Tensione primario       | 690 V            |                        |
| - Tensione secondario     | 690 V            |                        |
| - Frequenza               | 50 Hz            |                        |
| - Servizio                | continuo         |                        |
| - Raffreddamento          | naturale ad aria |                        |

 <b>ENERGIE</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 57
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

### 7.3 Convertitore di frequenza

Le principali caratteristiche saranno le seguenti:

- Tipo "Diode Front End" 12 impulsi
- Tensione alimentazione 690 V
- Tecnologia PWM-IGBT
- Regolazione tensione in uscita 0-690 V
- Regolazione frequenza in uscita 0-100Hz
- Grado protezione cabinet IP21
- Raffreddamento naturale ad aria

Inoltre saranno presenti i seguenti complementi e accessori:

- Induttanze di linea per soppressione armoniche
- Sezionatori e fusibili extrarapidi
- Controllore di guasto verso terra
- Strumentazione di controllo del convertitore e del motore e segnalazioni
- Logica con interfaccia per sistema posizionamento dinamico DP e "Power management system".

### 7.4 Motore elettrico

Le principali caratteristiche saranno le seguenti:

- Motore asincrono trifase con rotore a gabbia
- Potenza nominale 250 kW
- Tensione alimentazione 690 V
- Frequenza 50 Hz
- Servizio continuo S1
- Montaggio verticale IM4011
- Raffreddato naturale ad aria AN
- Classe isolamento F
- Grado di protezione IP54
- N. 3 termoresistenze PT100 temperatura avvolgimenti
- Scaldiglia anticondensa 230V
- N. 1 encoder (+ N.1 di riserva) per velocità di rotazione

 <b>MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 58
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

## 8. CONSOLLE PLANCIA

### 8.1 Generalità

In plancia saranno previste una consolle di manovra e controllo a prora e una a poppa.

Saranno di tipo in lamiera d'acciaio piegata, saldata e verniciata, sistemate su basamento saldato a ponte. Dovrà essere assicurata l'accessibilità anteriore e posteriore con portelle asportabili.

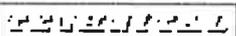
La disposizione delle apparecchiature dovrà essere concordata con la Direzione Lavori.

### 8.2 Consolle di plancia prora

Sarà suddivisa in tre sezioni:

Sezione Navigazione e Manovra con sistemate e collegate le sottoelencate apparecchiature:

- 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
- 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

 	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 59
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

Sezione Comunicazioni con sistemate e collegate le sottoelencate apparecchiature:

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

Sezione Sicurezza con le seguenti apparecchiature:

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

### 8.3 Consolle di plancia poppa

Sarà suddivisa in due sezioni:

Sezione DP (posizionamento dinamico) con i seguenti apparati:

- Stazione operatore DP
- Girobussole (N. 2)
- Unità DGPS (N. 1)

Sezione Manovra

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

In plancia, nell'area carteggio, saranno sistemate le stampanti relative a Ecoscandaglio, impianto Automazione e impianto DP.

 <b>PEREGRIN</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 60
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

## 9. POSIZIONAMENTO DINAMICO

### 9.1 Descrizione

Il mezzo sarà dotato di un impianto di posizionamento dinamico con qualifica R.I.Na. DYNAPOS AM/AT (Modalità Automatica di mantenimento della posizione - Tracciamento Automatico del percorso) che recepisce le direttive IMO per la Classe I.

Verranno asservite al sistema le seguenti eliche:

- N. 2 propulsori azimutali a poppa
- N. 2 eliche trasversali in tunnel a prua

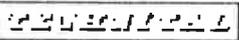
Il sistema DP dovrà essere impiegabile nelle seguenti fasi operative:

- Navigazione dal porto al sito di intervento
- Posizionamento sul sito di intervento
- Mantenimento di posizione e orientamento durante l'operazione di rimozione sedimenti
- Navigazione dal sito di intervento al sito di scarica

Il sistema dovrà 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, con le seguenti condizioni ambientali, in tutte le possibili combinazioni:

Corrente	Velocità (m/s)	Direzione	
	1.84	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Da prua</li> <li>- Da poppa</li> </ul>	
Vento	Velocità (m/s)	Direzione	
	15.0	Su tutto l'arco di 360°	
Onda	Altezza significativa (m)	Periodo (s)	Direzione
	0.53	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3.0</li> <li>- 6.0</li> </ul>	Da -15° a +15° da prua

I siti dove il mezzo opererà sono caratterizzati dalle seguenti profondità:

 	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 61
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- Sito con profondità minima 6.0 m
- Sito con profondità massima 14.0 m

La navigazione potrà svolgersi anche su fondali minimi di 4.0 m.

Il sistema DP dovrà essere configurabile e regolare le sue prestazioni nei diversi assetti di zavorramento previsti (l'operatore fornirà in input lo stato di zavorramento).

Il sistema DP avrà come riferimenti di posizione N. 2 DGPS e N. 1 sistema di posizionamento acustico subacqueo di tipo Super Short Baseline (SSBL). Il primo sistema di riferimento sarà prevalentemente usato nelle fasi di navigazione. Il sistema acustico verrà usato in fase di stazionamento e mantenimento di posizione nel sito di operazione.

Il sistema DP disporrà di un sistema di visualizzazione elettronica di carte nautiche (ECDIS console) con particolare dettaglio in relazione alla laguna di Venezia integrante la posizione DGPS e l'assetto della nave. Sarà prevista una sola postazione ECDIS in plancia.

## 9.2 Configurazione del sistema

La configurazione proposta è rappresentata dallo schema riportato nella Figura 9.1. Tale configurazione è caratterizzata dalla presenza di un controllo dei propulsori basato su due sistemi indipendenti:

- N. 1 sistema DP principale su LAN ridondata con una console DP in Plancia
- N. 1 sistema a controllo joystick su LAN ridondata (indipendente dalla prima) con una console joystick in Plancia.

Il controllo dei propulsori è assunto dall'uno o dall'altro dei sistemi tramite un selettore manuale.

Elementi principali della configurazione:

- N. 1 Stazione Operatore con Joystick a tre assi e display grafico a colori da 20.1", puntatore a trackball, tasti funzione luminosi

 <b>MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 62
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- N. 1 unità di controllo DP con controllore real-time e unità di I/O e interfaccia su LAN duale
- N. 2 Controllori dei Propulsori con controllore real-time e unità di I/O e interfaccia su LAN duale
- N. 2 Controllori delle Eliche di manovra con controllore real-time e unità di I/O e interfaccia su LAN duale
- N. 2 Anemometri (a ultrasuoni), con misure di direzione e intensità del vento, e interfaccia seriale
- N. 2 Unità Riferimento Inerziale di moto (MRU) con misure di rollio, beccheggio e virata, interfaccia seriale
- N. 2 Girobussole conformi alla risoluzione IMO A424(XI), A821(19)-HSC
- N. 1 Stampante con interfaccia seriale
- N. 1 unità di alimentazione UPS da 3KVA per minimo 30 minuti
- N. 1 Console Joystick, con interfaccia LAN
- N. 1 unità di controllo per Console Joystick attraverso LAN
- N. 1 unità di interfaccia seriali/rete

 <b>PEREGRINI</b>	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 63
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

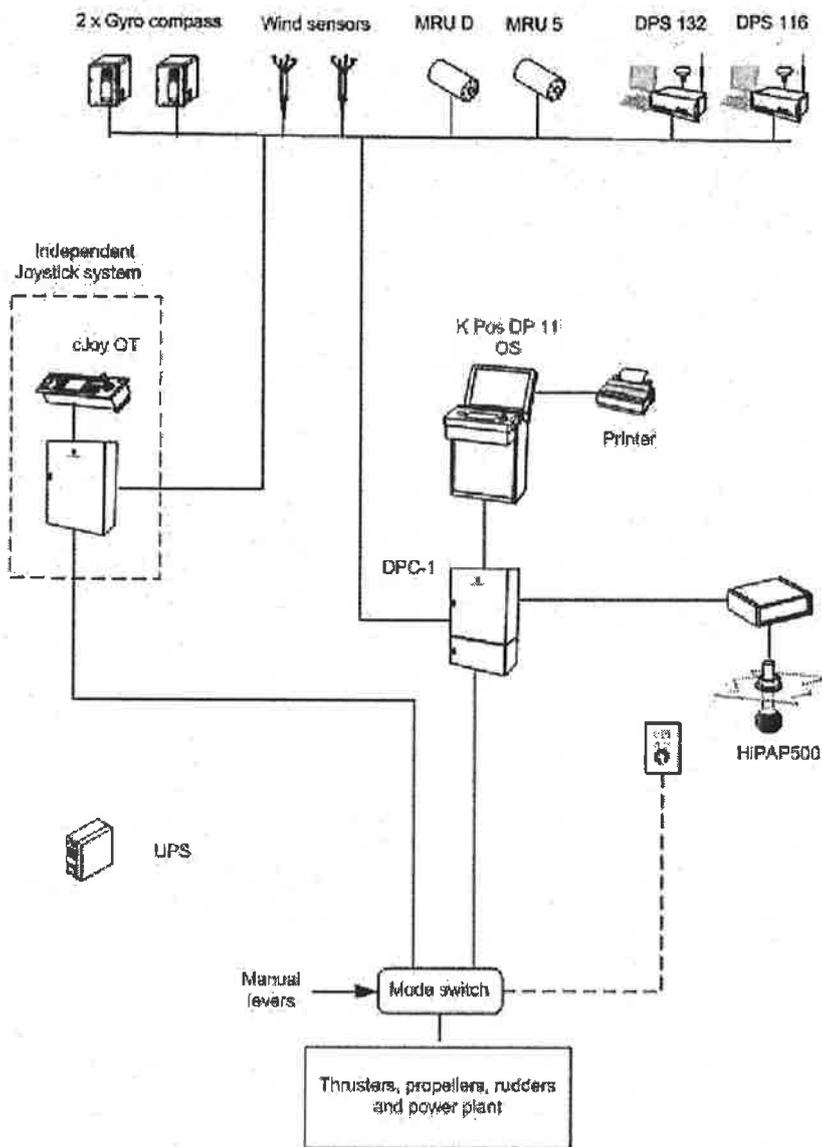
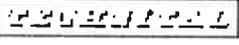


FIGURA 9.1: CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA

Nel sistema DP saranno inclusi i seguenti sistemi di riferimento di posizione:

- N. 1 sistema di posizionamento acustico subacqueo SSB
- N. 2 sistemi di posizionamento DGPS

Il sistema DP avrà interfacce con:

 	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GES-2001-C0	Pag. n. 64
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO	

- Sistema propulsori azimutali ed eliche di manovra. Attraverso segnali analogici (4-20mA) il DP controlla la potenza dei propulsori e delle eliche di manovra attraverso gli inverters dedicati e la direzione di propulsione o azimut (0-360°) di ciascun propulsore
- Sistema di gestione della potenza elettrica (PMS). Dal PMS il DP riceve, sempre attraverso collegamenti via cavo, la misura della potenza elettrica disponibile da dedicare ai propulsori e alle eliche di manovra

### 9.3 Sistema di posizionamento acustico subacqueo SSBL

Il sistema, basato su una “antenna acustica” (trasduttore) compatta composta da una moltitudine di emettitori in posizione ravvicinata tra loro (Super Short Base Line), sarà in grado di rilevare la posizione della nave rispetto ad un transponder posato a fondo mare con una accuratezza migliore di 0.3 m.

Il sistema sarà completo di:

- Unità motorizzata da montare a fondo chiglia che consente la fuoriuscita ed il rientro del trasduttore subacqueo a ultrasuoni. Comprenderà una Gate Valve con apertura di 500 mm di diametro (certificata per l'installazione a fondo-chiglia da RINA), gli azionamenti motorizzati, la unità di controllo con interfaccia su LAN duale
- Trasduttore acustico subacqueo su base ultracorta
- Stazione operatore, in Plancia, completa di tastiera/trackball, display grafico, unità di ricetrasmisione, elaboratore e software di controllo.

L'errore nel rilievo della posizione del transponder dovrà essere inferiore a “e” = 0.3 m.

E' da intendersi un errore  $3\sigma$  ovvero, ove si assumano distribuzioni normali, che la distanza tra posizione vera del transponder e quella rilevata dal sistema sia minore di “e” nel 99% dei casi.

### 9.4 Sistema di posizionamento DGPS

Il sistema sarà basato su una unità interfacciata alle LAN del sistema DP.

Il sistema sarà in grado di rilevare la posizione della nave con una accuratezza ( $3\sigma$ ) migliore di 0.3 m.