



Ministero della Difesa

SEGRETARIATO GENERALE DELLA DIFESA
E DIREZIONE NAZIONALE DEGLI ARMAMENTI

Direzione Armamenti Navali

1° REPARTO - 1ª DIVISIONE

*ACQUISIZIONE DI NUOVE UNITÀ AUSILIARIE
MOTO TRASPORTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI
(MTC/MTF)*

SPECIFICA TECNICA
“SHIP MANAGEMENT SYSTEM SWBS-493”

Ed. dicembre 2022

<p style="text-align: center;">NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione</p>	<p style="text-align: center;"><i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i></p>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

Indice delle Revisioni

Revisione	Data	Descrizione
0.0	22.12.2022	Prima emissione

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

INDICE

493	<i>SHIP MANAGEMENT SYSTEM</i>	7
493.1	PREMESSA	7
493.2	GENERALITÀ	7
493.3	ARCHITETTURA SMS	7
493.3.1	ARCHITETTURA GENERALE	7
493.3.2	<i>PERFORMANCE</i> E REQUISITI PARTICOLARI DI RETE.....	9
493.3.3	MARGINI DI CRESCITA DEL SISTEMA.....	11
493.3.4	INTERFACCIAMENTO FRA SMS E SOTTOSISTEMI DI PIATTAFORMA	11
493.3.5	RIDONDANZE DI SISTEMA	12
493.3.6	DIAGNOSTICA DI SISTEMA	12
493.4	REQUISITI <i>HARDWARE</i>	13
493.4.1	REQUISITI PRINCIPALI	13
493.4.2	REQUISITI AMBIENTALI	13
493.4.3	GRADO DI PROTEZIONE DEGLI INVOLUCRI.....	13
493.4.4	REQUISITI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA	14
493.5	COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO SMS E FUNZIONALITÀ PARTICOLARI DI SISTEMA.....	14
493.5.1	PLC E QUADRI DI CONTROLLO LOCALE	14
493.5.2	UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI ED INVIO TELECOMANDI (UADT).....	14
493.5.3	UNITÀ DI AUTOMAZIONE LOCALE (UAL).....	14
493.5.4	POSTAZIONI OPERATORE MFC.....	15
493.5.5	PORTABLE TERMINAL UNITS (PTU).....	15
493.5.6	DISPOSITIVI DI ARCHIVIAZIONE DATI.....	16
493.5.7	DATA RECORDING E FUNZIONE SCATOLA NERA.....	16
493.5.8	STAMPANTE ALLARMI ED EVENTI	17
493.5.9	MANUTENIBILITÀ DA PARTE MMI E POSTAZIONE DI INGEGNERIA	17
493.5.10	CONNETTIVITÀ DI RETE - ACCESSIBILITÀ ESTERNA NAVE	18
493.6	INTERFACCIA UOMO/MACCHINA.....	19
493.6.1	FUNZIONI PRINCIPALI RESE DISPONIBILI DALLE POSTAZIONI MFC	19
493.6.2	PROFILAZIONE UTENTI.....	20
493.6.3	MODALITÀ DI CONTROLLO E LIVELLI DI AUTOMAZIONE	20
493.6.4	PUNTI DI ACCESSO AL SISTEMA DI AUTOMAZIONE	21
493.6.4.1	<i>Plancia</i>	21
493.6.4.2	<i>Area condotta nave</i>	21
493.6.4.3	<i>Area controllo ponte di lavoro</i>	22
493.7	SOTTOSISTEMI DELL'IMPIANTO SMS.....	22
493.7.1	SISTEMA INTEGRATO DI NAVIGAZIONE PER LA PLANCIA (IBS).....	22
493.7.2	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO DELL'APPARATO MOTORE (SACAM).....	23
493.7.2.1	<i>Postazioni di comando della propulsione</i>	23

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

493.7.2.2	<i>Filosofia del controllo della propulsione</i>	25
493.7.2.3	<i>Telegrafi di macchina</i>	25
493.7.2.4	<i>Controllo e monitoraggio degli impianti ausiliari di apparato motore</i>	26
493.7.3	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO IMPIANTO ELETTRICO (SACIE)	28
493.7.3.1	<i>Funzioni di controllo dell'impianto elettrico</i>	28
493.7.3.2	<i>Filosofia del controllo dell'impianto elettrico</i>	28
493.7.3.3	<i>Controllo e monitoraggio dell'impianto elettrico</i>	29
493.7.3.4	<i>Power Limiting System (PLS)</i>	30
493.7.3.5	<i>Gestione assetti</i>	31
493.7.4	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO SERVIZI AUSILIARI NAVE (SACSEN)	31
493.7.4.1	<i>Caratteristiche generali</i>	31
493.7.5	IMPIANTO ARRESTI E COMANDI DI SICUREZZA (ESD)	36
493.7.6	SISTEMA DI GESTIONE DEL DANNO (DMS)	37
493.7.6.1	<i>Generalità</i>	37
493.7.6.2	<i>Decision Support System (DSS)</i>	38
493.7.6.3	<i>On Board Stability Software (OBSS) [AGGIUNTIVO 9]</i>	38
493.7.7	DATABASE ENCICLOPEDICO	39
493.7.8	SISTEMA TVCC	39
493.7.9	ONLINE CONDITION MONITORING SYSTEM (OCMS) [AGGIUNTIVO 1]	40
493.7.9.1	<i>Descrizione funzionalità di Condition Monitoring e diagnostica ai fini della CBM</i>	40
493.7.9.2	<i>Sottosistemi oggetto di diagnostica avanzata</i>	41
493.7.9.3	<i>Sistema rilievo ed analisi delle vibrazioni</i>	43
493.7.9.4	<i>Ore di moto dei macchinari</i>	44
493.7.9.5	<i>Interfaccia con il sistema di manutenzione programmata</i>	44
493.7.10	ON BOARD TRAINING SYSTEM (OBTS) [AGGIUNTIVO 2]	44

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

LISTA DELLE ABBREVIAZIONI

SIGLA	DESCRIZIONE
ACL	<i>Access Control List</i>
AFSS	<i>Automatic Fire Suppression System</i>
AHU	<i>Air Handling Unit</i>
AM	Apparato Motore
ARPA	<i>Automatic Radar Plotting Aid</i>
ATU	<i>Air Treatment Unit</i>
BT	Bassa Tensione
CBM	<i>Condition Based Maintenance</i>
CDR	<i>Critical Design Review</i>
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
COTS	<i>Commercial Off The Shelf</i>
CPU	<i>Central Processing Unit</i>
CSCI	<i>Computer Software Configuration Item</i>
DCS	<i>Distributed Control System</i>
D/G	Diesel Generatore
DB	<i>Data Base</i>
DCS	<i>Distributed Control System</i>
DDU	<i>Data Distribution Unit</i>
DMS	<i>Damage Management System</i>
ESD	<i>Emergency Shutdown</i>
ESWBS	<i>Expanded Ship Work Breakdown Structure</i>
FA	Forza Armata
FCU	<i>Fan Coil Unit</i>
FMECA	<i>Failure Mode, Effects and Criticality Analysis</i>
FTP	<i>Foiled Twisted Pair</i>
HCI	<i>Human Computer Interaction</i>
HVAC	<i>Heating, Ventilation And Air Conditioning</i>
IBS	<i>Integrated Bridge System</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
I/O	<i>Input/Output</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IFEP	<i>Integrated Full Electric Propulsion</i>
IMO	<i>International Maritime Organization</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
IP	<i>Ingress Protection</i>
IPMS	<i>Integrated Platform Management System</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LAM	<i>Login Access Manager</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>
LARS	<i>Launch and Recovery System</i>
LHD	<i>Landing Helicopter Dock</i>
LMTD	<i>Logarithmic Mean Temperature Difference</i>
LTE	<i>Long Term Evolution</i>
LSS	<i>Logistic Support Ship</i>
MACK	<i>Mac Addresses ChecKer</i>
MFC	<i>Multifunction Console</i>
MMI	Marina Militare Italiana

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

SIGLA	DESCRIZIONE
MT	Media Tensione
MTC/MTF	Moto Trasporto Costiero e Assistenza Fari
NFC	<i>Near Field Communication</i>
OBSS	<i>On Board Stability Software</i>
OBTS	<i>On Board Training System</i>
OCMS	<i>Online Condition Monitoring System</i>
OPC AE	<i>Open Platform Communications Alarm & Events</i>
OPC DA	<i>Open Platform Communications Data Access</i>
OPC UA	<i>Open Platform Communications Unified Architecture</i>
OT	<i>Operational Technologies</i>
PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>
PPA	Pattugliatore Polivalente d'Altura
PTU	<i>Portable Terminal Units</i>
QED	Quadro Elettrico di Distribuzione
QEP	Quadro Elettrico Principale
QPT	Quadro presa da Terra
RDBMS	<i>Relational Data Base Management System</i>
RFID	<i>Radio-Frequency IDentification</i>
RHIB	<i>Rigid Hull Inflatable Boat</i>
RTVR	Relazione Tecnica per la Valutazione dei Rischi
RTU	<i>Remote Terminal Unit</i>
S/A	Sistema/Apparato
SACAM	Sistema di Automazione e Controllo dell'Apparato Motore
SACIE	Sistema di Automazione e Controllo Impianto Elettrico e apparato Motore
SACSEN	Sistema di Automazione e Controllo Servizi ausiliari Nave
SCADA	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
SCS	Sistema di Comando e Supervisione
SdCSNT	Sistema di Comando, Sorveglianza, Navigazione e Telecomunicazione
SdP	Sistema di Piattaforma
SMM	Stato Maggiore della Marina Militare Italiana
SMS	<i>Ship Management System</i>
SNMP	<i>Simple Network Management Protocol</i>
STP	<i>Shielded Twisted Pair</i>
TTD	<i>Terminal Temperature Difference</i>
TVCC	<i>Televisione a Circuito Chiuso</i>
UADT	Unità di Acquisizione Dati ed Invio Telecomandi
UAL	Unità di Automazione Locale
UN	Unità Navale
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
VLAN	<i>Virtual Local Area Network</i>
WECDIS	<i>Warship Electronic Chart Display and Information System</i>

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

493 SHIP MANAGEMENT SYSTEM

493.1 PREMESSA

Nel testo della presente specifica verranno indicati con la notazione [AGGIUNTIVO X] ovvero [AGGIUNTIVO X-i], qualora sia individuata una dipendenza tra X e i, i requisiti tecnici dell'impianto a cui verrà associata una determinata "premierità" nella fase di valutazione delle offerte. Tali requisiti identificano caratteristiche che, seppur di interesse per la MMI ai fini della resistenza al guasto, della manutenibilità e dell'esercizio dell'impianto, sono stati valutati "migliorativi" ma "non strettamente vincolanti" per le finalità di condotta e gestione nel ciclo di vita dell'unità navale. Ad essi viene quindi associato, qualora implementati nell'impianto oggetto di offerta, un punteggio di merito.

493.2 GENERALITÀ

L'impianto SMS deve consentire il controllo e monitoraggio dalla Plancia Comando dei seguenti principali impianti/sottosistemi nave:

- Impianto Integrato di Propulsione Elettrica (IFEP) e ausiliari;
- Impianto di Generazione e Distribuzione Energia Elettrica (Diesel generatori e relativi ausiliari, quadri elettrici principali di generazione/propulsione e quadri elettrici di distribuzione primaria e secondaria);
- Servizi Nave relativi allo scafo e alla sicurezza;
- Navigazione integrata (CSCI ARPA, CSCI WECDIS, *conning information display*, HCI DDU).

A tal fine, l'impianto SMS include i seguenti sottosistemi funzionali:

- IBS (sistema integrato di navigazione per la Plancia) (§493.7.1);
- SACAM (automazione e controllo dell'apparato motore e posizionamento dinamico) (§493.7.2);
- SACIE (automazione e controllo dell'impianto elettrico) (§493.7.3);
- SACSSEN (automazione e controllo dei servizi nave, degli impianti di scafo e sicurezza) (§493.7.4);
- ESD (impianto arresti e comandi di emergenza) (§493.7.5);
- DMS (modulo di gestione del controllo del danno) (§493.7.6);
- Modulo di raccolta dati (funzione scatola nera) e post *processing* esteso a tutti i sistemi di piattaforma (§493.5.7);
- Sistema TVCC, integrato con le funzioni di condotta e sicurezza (§493.7.8);
- Modulo Database Enciclopedico (§493.7.7);
- **[AGGIUNTIVO 1]** OCMS (*modulo di software di Condition Monitoring*) a fini manutentivi per l'applicazione della strategia CBM laddove applicabile ai diversi sottosistemi di piattaforma (impianti/macchinari) (§493.7.9);
- **[AGGIUNTIVO 2]** OBTS (*modulo di addestramento all'impiego del sistema* - §493.7.10).

493.3 ARCHITETTURA SMS

493.3.1 ARCHITETTURA GENERALE

L'impianto deve essere basato su sistemi a microcalcolatore programmabili su architettura DCS (*Distributed Control System*) interfacciato con un'architettura di supervisione SCADA di tipo *client/server*.

L'architettura del sistema, dal punto di vista funzionale, è organizzata su una struttura a più livelli:

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- **LIVELLO DI CAMPO:** tutti i dispositivi di controllo locale dei singoli apparati (sensori, attuatori, dispositivi di I/O, PLC e schede di controllo dedicate), in quanto dotati di una propria elettronica di controllo, di comunicazione e/o di trattamento dei segnali.
- **LIVELLO DI CONTROLLORI DI PROCESSO:** PLC e relativi I/O destinati alla funzione di controllo e supervisione di sensori, attuatori e sottosistemi di controllo locale (PLC locali) destinati alla realizzazione delle funzioni di automazione di piattaforma per le diverse aree funzionali.
- **LIVELLO DI SUPERVISIONE:** unità *server* e dispositivi di interfaccia uomo/macchina per la supervisione e condotta centralizzata degli impianti e dei sottosistemi funzionali dell'impianto SMS.

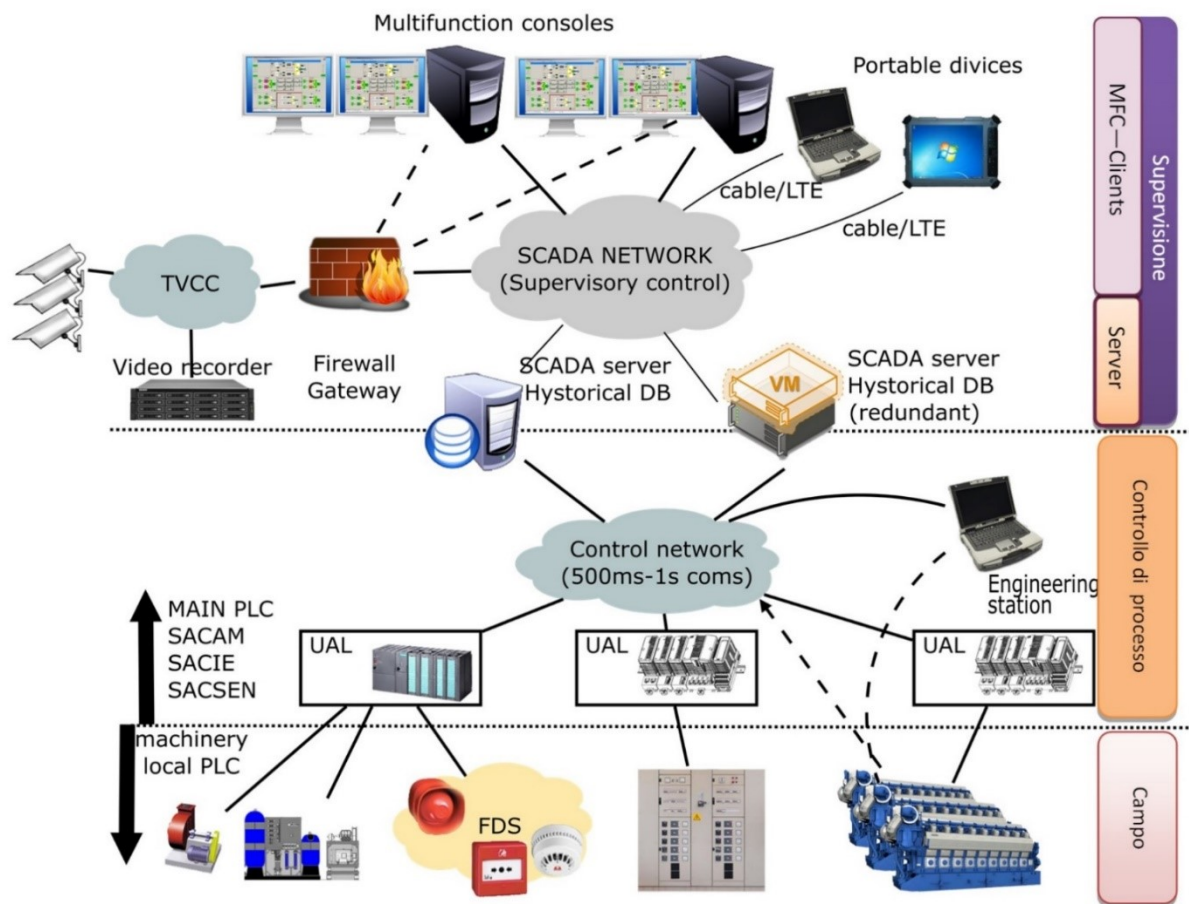


Figura 1 – Schema esemplificativo di architettura funzionale dell'impianto SMS

I *server* dell'impianto SMS permettono l'acquisizione, il trattamento e l'archiviazione delle informazioni gestite dall'impianto di automazione.

I *client* (MFC – §493.5.4) costituiscono la principale interfaccia grafica computerizzata di accesso alle funzioni di comando e controllo dei sistemi di piattaforma.

Alcune postazioni, come ad esempio le postazioni dedicate al controllo della propulsione, devono essere dotate di dispositivi di *input* dedicato, in grado di interagire direttamente con i sottosistemi funzionali di riferimento.

I *client* e i sistemi *server* sono realizzati impiegando sistemi di elaborazione a microprocessore di tipo commerciale (COTS) adeguati ai requisiti tecnici definiti nella presente ST.

Dato che l'uso dei sistemi COTS prevede l'impiego di *hardware* e *software* soggetti a obsolescenze, anche molto rapide, allo scopo di massimizzare la supportabilità del *software* sviluppato per la piattaforma per un ciclo di vita di almeno 30 anni, è richiesto l'uso estensivo di sistemi di virtualizzazione dell'*hardware* a livello

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

server, oltre all'impiego di soluzioni standard presenti sul mercato e di soluzioni basate su architetture, software e sistemi operativi *open source*.

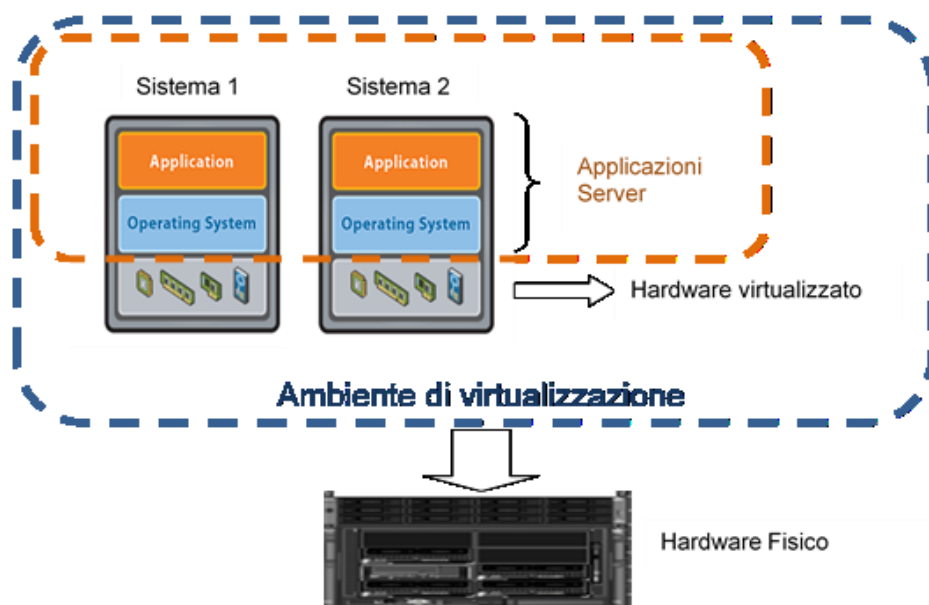


Figura 2 – Virtualizzazione hardware (sistemi server) dell'impianto SMS

493.3.2 PERFORMANCE E REQUISITI PARTICOLARI DI RETE

I server e i client devono essere connessi tramite rete LAN (rete di supervisione e rete di controllo di processo) con dorsali in configurazione *single point fault tolerant* (ad anello), con cablaggio disteso su percorsi opportunamente differenziati.

[AGGIUNTIVO 3] Può essere impiegata la fibra ottica per le dorsali di rete ed i collegamenti più lunghi o tra zone di sicurezza diverse. Le fibre ottiche devono viaggiare all'interno di cavi multipolari con un adeguato numero di coppie disponibili previste al loro interno.

[AGGIUNTIVO 4] Può essere presa fornita e configurata una rete LTE collegata alla rete di supervisione.

La capacità di trasmissione dati della rete deve essere dimensionata per supportare i flussi dati nelle peggiori condizioni di esercizio prevedibili per l'impianto in fase di progetto, tenuto conto dell'integrazione dei flussi video delle telecamere del sistema TVCC (§493.7.8) e fermo restando un margine di crescita del 20% in considerazione del rapido sviluppo di tecnologie OT ad alto consumo di banda che potrebbero essere integrate a bordo.

I server e le UAL (§493.5.3) devono essere connessi tramite rete LAN o VLAN dedicata (rete di controllo di processo) in configurazione a anello.

Le reti dati di supervisione e controllo di processo devono essere basate sullo standard Ethernet IEEE 802.3 (ISO/IEC8802.3).

La configurazione delle reti di controllo e di supervisione deve garantire la diagnostica *online* dei componenti della rete.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

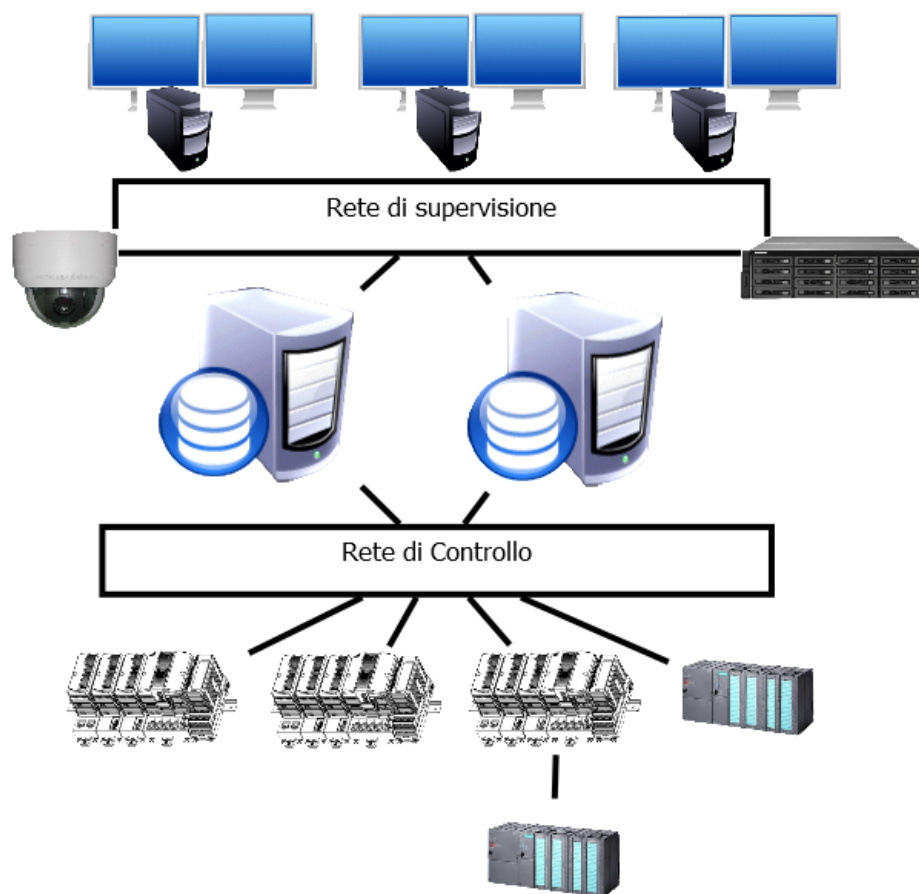


Figura 3 – Schema funzionale rete dati

Lungo la rete di supervisione devono essere previste prese di accesso (tipo RJ45 con chiusura IP55) per l'impiego di terminali portatili secondo la seguente configurazione:

- n.1 presa in corrispondenza di ciascun QEP e QED;
- n.2 prese in ciascun locale AM (da posizionare una sul lato dritto e una su quello sinistro, possibilmente in prossimità dei controllori locali – §493.5.1 – dei macchinari principali);
- n.2 prese in ciascun locale ausiliari (da posizionare una sul lato dritto e una su quello sinistro, possibilmente in prossimità dei controllori locali – §493.5.1 – dei macchinari principali);
- n.1 presa per la postazione del corpo di guardia sul ponte di carico poppiero;
- n.1 presa in segreteria;
- n.1 presa per ciascun camerino Comandante, Comandante in II e Conduttore di Macchina;
- n.1 presa in corrispondenza di ciascuna postazione MFC;
- n.3 prese aggiuntive, da posizionare in fase di progetto.

I collegamenti esterni ai quadri di automazione realizzati con cavi in rame devono essere di tipo STP, categoria 5e o superiore.

I collegamenti interni ai quadri, cabinet e rack di automazione realizzati con cavi in rame devono essere di tipo FTP, categoria 5e o superiore.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

La progettazione di dettaglio delle reti dati deve essere discussa in fase di progettazione con i referenti MMI e successivamente approvata dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

493.3.3 MARGINI DI CRESCITA DEL SISTEMA

La configurazione delle reti di controllo e di supervisione deve garantire la disponibilità per futuri ampliamenti ed estensioni dei dispositivi di rete.

Ove non altrimenti specificato, deve essere considerato un margine di crescita in termini di canali I/O, porte di rete, spazi fisici all'interno dei quadri ed espandibilità dei moduli PLC di almeno il 20%.

La progettazione di dettaglio dei quadri e moduli PLC deve essere discussa in fase di progettazione con i referenti MMI e successivamente approvata dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

493.3.4 INTERFACCIAMENTO FRA SMS E SOTTOSISTEMI DI PIATTAFORMA

In relazione agli obiettivi di completa integrazione dei sistemi di piattaforma nell'impianto SMS, la scelta degli impianti deve tener conto delle possibili soluzioni di "controllo" che il singolo fornitore è in grado di garantire all'integratore dell'automazione.

Al fine di realizzare un interfacciamento corretto con i sottosistemi funzionali di piattaforma, ove non siano richieste funzioni di telecomando o comando automatico, deve essere sempre garantita la supervisione dei parametri di funzionamento e degli allarmi/eventi principali di ciascun sottosistema di piattaforma.

Tutti i sottosistemi di piattaforma devono essere interfacciati con i *server* SCADA per l'acquisizione di tutti i parametri di funzionamento¹ disponibili sui sistemi di controllo locali (PLC locali).

Tutti i sottosistemi di piattaforma devono essere interfacciati con i *server* SCADA per implementare logiche di controllo di processo attraverso:

- un collegamento diretto alla rete di controllo (e.g. comunicazioni su *stack* IP);
- oppure, un collegamento per tramite delle UAL (§493.5.3) o unità di elaborazione dedicata, attraverso protocolli di comunicazione su standard industriali (e.g. MODBUS IP, MODBUS RTU, PROFINET, ecc).

Per i processi di controllo in (*near*) *real time* devono essere valutate le latenze delle comunicazioni seriali e devono essere generalmente preferiti collegamenti diretti degli I/O necessari a chiudere le catene di controllo in modo efficace e conforme alle prestazioni funzionali richieste per gli specifici compiti (e.g. telecomando della propulsione).

I controllori di processo e i controllori locali possono essere collegati anche per mezzo di canali di comunicazione seriale per l'acquisizione dei segnali afferenti grandezze di stato, allarmi non critici, *watch dog*², dati diagnostici, ecc, comunque non funzionali a logiche di telecomando o di intervento di sicurezza (in funzione dei tempi di reazione consentiti).

La trasmissione dei dati tra le UAL e le Unità di I/O Remote (UADT - §493.5.2), laddove previste, può essere realizzata a mezzo *bus di campo* e tramite protocolli di comunicazione commerciali legati alla specifica tipologia di PLC³.

[AGGIUNTIVO 5] È auspicabile la scelta di architetture e software in grado di impiegare protocollo aperti o *open source*⁴.

1 Stati digitali, misure analogiche, allarmi ed eventi.

2 Con *watch dog* si intendono le condizioni/segnalazioni di allarme in grado di intercettare stati transitori anomali o indesiderati che rilevino malfunzionamenti dei macchinari o anomalie nei processi controllati.

3 La scelta dei protocolli deve essere condizionata alle diverse esigenze di prestazioni e ridondanza imposte dalla specifica applicazione o funzione/sotto-funzione.

4 Ad esempio, è preferibile l'impiego di protocolli tipo OPC UA in luogo dei protocolli OPC DA e OPC AE (criterio di merito).

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

La progettazione dei processi di controllo deve essere discussa in fase di progettazione con i referenti MMI e successivamente approvata dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

493.3.5 RIDONDANZE DI SISTEMA

La ridondanza dei sistemi e sottosistemi funzionali dell'impianto SMS deve essere conforme alle prescrizioni del Registro di Classifica adottato e agli specifici requisiti funzionali dei sistemi di piattaforma.

Ai fini della presente specifica sono considerati sottosistemi funzionali "*mission critical*": i propulsori, il sistema di posizionamento dinamico, la gru *off-shore*, la generazione elettrica e gli impianti di sicurezza (*safety* in termini di rilevazione e intervento) integrati nel sistema di automazione.

Deve essere ovunque garantita la ridondanza di tipo *single fault tolerant* a livello di:

- rete di controllo di processo;
- rete di supervisione;
- unità *server* fisiche;
- processori e interfacce di comunicazione delle UAL;
- interfacce di comunicazione e schede di I/O (RTU e/o UADT) verso i sottosistemi *mission critical*;
- alimentatori degli *switch* di rete, dei *server* e delle UAL.

Tutti i *componenti* dell'impianto di automazione devono disporre di una sorgente di alimentazione ridondata, tramite n.2 gruppi di continuità differenti (§493.4.4).

Sul singolo *server* fisico, le istanze dei sottosistemi funzionali IPMS (funzioni SCADA), DMS (controllo del danno), IBS e TVCC devono essere separate, in modo tale che la compromissione/inefficienza del singolo sottosistemi software non si propaghi agli altri.

Le ridondanze di sistema devono essere discusse in fase di progettazione con i referenti MMI⁵ e successivamente approvate dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

493.3.6 DIAGNOSTICA DI SISTEMA

La diagnostica di sistema (reti di supervisione e di controllo e dei relativi nodi di rete) deve essere in grado di localizzare i guasti a livello di unità di sistema e di modulo di controllo (unità di I/O, schede di comunicazione, porta di rete, ecc).

La diagnostica di sistema deve essere integrata con i *server* SCADA in modo da raccogliere gli allarmi in un DB temporalmente coerente con gli altri eventi e allarmi correlati al campo (registrati dal database storico nella funzione scatola nera - §493.5.7).

La diagnostica a livello di rete di controllo deve prevedere un set di pagine video dedicata agli specifici sottosistemi funzionali dell'impianto SMS, con informazioni relative sia ai PLC di processo (UAL) che ai sottosistemi di piattaforma collegati.

Per i PLC di processo (UAL) devono essere presenti almeno le seguenti funzionalità:

- stato del sistema/sottosistema;
- stato delle singole schede;
- carico della CPU;
- stato degli I/O;

⁵ La MMI deve poter valutare le ridondanze di sistema mediante l'analisi del documento di *Failure Mode Effects and Criticality Analysis* (FMECA) compilato dal Contraente in conformità alla norma IEC 60812 e incluso nella documentazione da rendere disponibile al Registro di Classifica adottato.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- stato dei sensori/trasmittitori/attuatori in campo;
- riepilogo allarmi (guasti) attivi.

La struttura delle pagine video relative alla diagnostica di sistema devono essere discusse in fase di progettazione con i referenti MMI e successivamente approvate dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

493.4 REQUISITI *HARDWARE*

493.4.1 REQUISITI PRINCIPALI

Il sistema di automazione deve utilizzare hardware di tipo COTS, “*type approved*” dai principali Enti di Classifica e conformi alle prescrizioni del Registro di Classifica adottato.

[AGGIUNTIVO 6] *Compatibilmente con le prescrizioni del Registro di Classifica adottato, la tecnologia e i prodotti utilizzati per la realizzazione del sistema di automazione (in particolare i controllori di processo UAL e le unità I/O) dovrebbe essere della tipologia installata sulle UUNN di ultima generazione della MMI, con particolare riferimento agli ultimi programmi navali (LHD/PPA/LSS).*

493.4.2 REQUISITI AMBIENTALI

Tutta la componentistica *hardware* impiegata deve rispettare le prescrizioni ambientali per gli impianti di automazione previste dal Registro di Classifica adottato.

Le configurazioni dei singoli componenti, adottate in fase di installazione, devono rispondere in generale ai requisiti ambientali di riferimento per i locali di destinazione e definite al §070.1.

A partire dai requisiti imposti dal Registro di Classifica adottato, devono essere considerate le seguenti temperature ambiente per il dimensionamento dei sistemi di ventilazione dei quadri:

- dispositivi elettronici installati nei locali AM e ausiliari: 55°C;
- dispositivi elettronici installati nei locali tecnici di piattaforma (esclusi locali AM e ausiliari), anche se trattasi di locali climatizzati: 50°C
- dispositivi elettronici destinati al servizio di sicurezza e altre funzioni critiche, anche se installati all'interno di locali climatizzati: 50°C;
- dispositivi elettronici installati in Plancia comando e locali con accessi verso l'esterno, anche se trattasi di locali climatizzati: 50°C.

493.4.3 GRADO DI PROTEZIONE DEGLI INVOLUCRI

Per tutti i componenti installati in locali/ambienti non specificatamente dedicati ad apparecchiature elettriche/elettroniche ed, in particolar modo, nei locali AM, apparati scafo ed ausiliari, deve essere previsto un grado di protezione IP55 o superiore.

Per tutti i componenti installati in locali (operativi e non) adatti a ricevere apparecchiature elettriche/elettroniche, deve essere previsto un grado di protezione IP44 o superiore.

Per le prese elettriche e prese di rete di servizio posizionate sulle *console* deve essere previsto un grado di protezione IP44 o superiore.

Per i dispositivi di I/O posti sui pannelli di comando e sui piani di lavoro delle console MFC, deve essere previsto un grado di protezione IP44 o superiore.

Per i dispositivi il cui uso risulti critico per la specifica funzione di automazione (e.g. assetti degradati, funzioni di sicurezza, ecc.) deve essere previsto un grado di protezione IP54 o superiore.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

Per i quadri e i dispositivi di telecomando dell'impianto SMS, posizionati sui ponti esterni e nelle aree di manovra, deve essere previsto un grado di protezione IP66 o superiore, se non diversamente specificato.

Per telecamere, sensori o altri dispositivi esposti fuori dal profilo nave o potenzialmente soggetti ad immersione in caso di avverse condizioni meteorologiche, deve essere previsto un grado di protezione IP68 o superiore.

Se non diversamente specificato, i gradi di protezione IP previsti in precedenza devono essere associati ad un grado di resistenza minimo IK08.

493.4.4 REQUISITI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Gli apparati dell'impianto SMS devono essere alimentati a 230V/50Hz tramite n.2 UPS dedicate (in grado di garantire, in caso di *blackout*, l'alimentazione del sistema per almeno 30 minuti).

La distribuzione delle alimentazioni agli apparati dell'impianto SMS deve essere conforme alle prescrizioni del Registro di Classifica adottato.

493.5 COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO SMS E FUNZIONALITÀ PARTICOLARI DI SISTEMA

493.5.1 PLC E QUADRI DI CONTROLLO LOCALE

Tutti i sottosistemi di piattaforma, forniti dai produttori con PLC e quadri di controllo locale, devono rispettare i requisiti funzionali ed ambientali per la specifica applicazione a bordo (§493.4).

In fase di acquisizione l'integratore dell'automazione di piattaforma deve verificare il rispetto dei requisiti e le prescrizioni minime definiti nella presente specifica tecnica per quanto concerne:

- integrazione funzionale nell'impianto SMS (§493.3.4);
- requisiti minimali di sicurezza cibernetica (come da Linee guida di NAVARM);
- controllo di configurazione *hardware* e *software*.

493.5.2 UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI ED INVIO TELECOMANDI (UADT)

Le unità UADT devono essere costituite da schede elettroniche di I/O per l'interfacciamento con sensori e attuatori e/o dispositivi di controllo locale afferente i sottosistemi di piattaforma.

Per le funzioni critiche, le schede di I/O devono essere del tipo "*hot swapping*" per permettere l'inserimento o estrazione delle stesse con sistema in funzione (manutenzione "a caldo").

[AGGIUNTIVO 7] *A parità di livello di affidabilità, possono essere ammesse soluzioni IoT⁶ per il collegamento delle unità UADT con sensori e attuatori, ad eccezione di quelli coinvolti in applicazioni o funzioni critiche.*

493.5.3 UNITÀ DI AUTOMAZIONE LOCALE (UAL)

Le unità UAL (§493.5.3) hanno la funzione di acquisire, direttamente (tramite i moduli di I/O) o tramite le unità remote di livello inferiore, i dati relativi all'impianto/apparato o servizio di area controllato.

Le unità UAL devono essere PLC modulari costituiti da moduli alimentatori, CPU a microprocessore, moduli di interfaccia di rete IP (rete di controllo), moduli di comunicazione con i controllori locali tramite bus di campo, bus di campo e moduli di I/O.

⁶ *Internet of Things*: trattasi di sensori e attuatori collegati su rete locale via cavo o *wireless*.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

I PLC con funzioni di supervisione devono essere scelti tra quelli già in uso sulle recenti unità della MMI (PPA/LSS/LHD) o tra quelli ad architettura certificabile (non è richiesta la certificazione) secondo lo standard SIL2 (IEC EN 61508).

Le CPU devono essere dotate di memorie non volatili ovvero di sistemi di alimentazione di riserva (e.g. batterie tampone) per il ripristino del programma applicativo in caso di mancata alimentazione o di sostituzione delle CPU stesse.

Il *software* sviluppato per i controllori di processo delle UAL deve essere consegnato al personale di bordo per le operazioni di manutenzione, ricerca avaria e controllo di configurazione.

Il numero di UAL non deve essere inferiore a n.2; ciò non esclude l'impiego di un'unica unità di controllo dal punto di vista logico, realizzata mediante CPU ridondate in *hot-backup* installate in armadi posizionati in due aree distinte sufficientemente distanti tra loro.

La correttezza del progetto deve essere discussa in fase di progettazione con i referenti MMI e successivamente approvate dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

493.5.4 POSTAZIONI OPERATORE MFC

Le postazioni operatore devono essere dotate di doppio monitor, tastiera, *trackball* e caratteristiche di multifunzionalità (MFC).

I monitor della postazione MFC devono essere a colori, almeno 24'' di grandezza, risoluzione non inferiore alle 1024 righe, dimensionato per impiego continuativo pari a 24/7.

L'interfaccia con l'operatore deve essere realizzata principalmente mediante l'uso di *trackball* e, secondariamente, mediante tastiere QWERTY (IT).

[AGGIUNTIVO 8-a] *In caso di impiego di interfaccia touch, tastiera e trackball possono essere sistemati "a scomparsa" in modo da migliorare l'ergonomia nell'impiego del touchscreen. L'interfaccia touch deve essere idonea all'impiego anche mediante l'uso del kit antiflash indossato dagli operatori in condizioni di emergenza o in assetti di sicurezza specifici.*

Il dispositivo di puntamento deve essere scelto fra i modelli "ergonomici", adatto all'uso intensivo e posizionato in modo da minimizzare i movimenti dell'operatore.

Il progetto delle *console* deve essere conforme allo standard ISO 9421-210 e deve tener in considerazione le indicazioni progettuali della MIL-STD-1472H⁷.

La progettazione di dettaglio delle postazioni deve essere discussa in fase di progettazione con i referenti MMI e successivamente approvati dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

493.5.5 PORTABLE TERMINAL UNITS (PTU)

A corredo della fornitura dell'impianto SMS, devono essere previsti n.2 PC del tipo "*laptop rugged*", configurati in modo tale da poter fungere da postazione MFC aggiuntiva o sostitutiva (in caso di avaria alla postazione MFC), ammettendo le limitazioni derivanti dalla differente configurazione *hardware*.

Le PTU devono poter funzionare da postazioni MFC aggiuntive attraverso il collegamento alla rete di supervisione su cavo mediante le prese RJ45 predisposte nei locali.

⁷ La norma MIL non è vincolante qualora venissero presentate soluzioni migliorative rispetto ai criteri standard applicabili. In questi casi saranno effettuate delle verifiche dei task principali su modelli umanoidi standard allo scopo di validare il progetto delle *console*.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

[AGGIUNTIVO 4-a] Le unità PTU (§493.5.5) possono essere dotate, in aggiunta al collegamento LAN, di connettività LTE o tecnologia wireless equivalente in grado di garantire una connettività sicura e con banda sufficiente all'impiego di soluzioni di comunicazione multimediale all'interno dell'UN⁸.

Le PTU devono poter eseguire diagnosi su componenti del sistema IPMS (*Engineering Station*).

Le PTU devono poter accedere ed effettuare *backup* dei dati memorizzati dalla funzione scatola nera (§493.5.7).

Le PTU devono poter eseguire l'inizializzazione di parti del sistema, qualora non fattibile tramite IPMS, tramite i dispositivi di collegamento necessari (e.g. cavi, convertitori, ecc) consegnati a corredo della fornitura dell'impianto SMS.

493.5.6 DISPOSITIVI DI ARCHIVIAZIONE DATI

L'impianto SMS deve essere dotato di dispositivi per l'archiviazione permanente dei dati.

Deve essere possibile impiegare dispositivi di memorizzazione esterni come dischi rimovibili o portatili (e.g. USB) per l'archiviazione, la conservazione e la trasmissione dei dati storici di funzionamento anche ad altri Enti di FA.

Devono essere previsti sistemi di *backup* periodico dei dati, anche su supporto ottico o altra tecnologia in grado di preservare questi dati nel tempo.

493.5.7 DATA RECORDING E FUNZIONE SCATOLA NERA

L'impianto SMS deve includere un sistema di *data recording* con la funzione di "scatola nera"⁹.

La funzione scatola nera deve essere eseguita su ciascuno dei *server* in modo identico, al fine di garantire l'integrità dei dati registrati dallo SCADA.

Tutte le grandezze gestite dall'impianto SMS sotto forma di canali (grandezze inerenti al funzionamento degli impianti di piattaforma, quali misure analogiche, stati logici, allarmi e eventi) devono essere registrate con un campionamento non superiore ad 1 secondo.

Il sistema di *data recording* deve registrare solo le variazioni significative (fuori dalla banda morta¹⁰) dei canali dello SCADA, in modo tale da ottimizzare lo spazio di archiviazione necessario.

Lo spazio di archiviazione deve essere configurabile per poter conservare o effettuare dei *backup* periodici definiti dall'utente.

Lo spazio di archiviazione deve essere dimensionato di *default* per poter contenere un DB storico accessibile dalle postazioni MFC di almeno 30 giorni prima di sovrascrivere o cancellare i dati più vecchi, anche se per alcuni gruppi di canali può essere richiesto un periodo di registrazione superiore ai 30 giorni.

Il sistema di *data recording* deve presentare un'interfaccia grafica configurabile per la rappresentazione grafica dell'andamento nel tempo dei valori di un set di canali definibile dall'utente.

Allo scopo di preservare i dati nel lungo periodo, il sistema di *data recording* deve permettere l'esecuzione di *routine* automatiche o semi-automatiche che supportino l'operatore nell'eseguire l'archiviazione storica dei dati registrati su idonei supporti di memorizzazione rimovibili prima della loro cancellazione.

8 La connettività WIFI (IEEE 801.11g) non è ad oggi considerata sufficientemente sicura e, qualora presente sul terminale, non è da considerarsi utile al presente requisito di connettività interna all'Unità. Fra le tecnologie attualmente impiegabili possono essere prese in considerazione ad esempio LTE, RFID, NFC, Bluetooth 4.0.

9 Per tale funzione è necessario che i dati registrati, fatta salva la funzione di esportazione periodica descritta più avanti, siano inalterabili, ovvero, ne sia garantita l'integrità a mezzo controlli crittografici.

10 Per ciascuna delle grandezze analogiche deve essere possibile definire una specifica banda morta modificabile puntualmente dagli amministratori di sistema e riportata nel compendio funzioni.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

I dati registrati devono essere registrati o esportabili in formati aperti da definire (e.g. CSV, XML) e locati su ciascun *server* per un numero massimo di 100.000 messaggi o su RDBMS.

Il sistema di *data recording* deve permettere l'archiviazione, anche manuale, dei dati registrati in specifici intervalli temporali, in file compressi su supporto ottico o altro idoneo dispositivo di registrazione collegabile ai *client* abilitati¹¹.

Il sistema di *data recording* deve garantire la registrazione dei seguenti tipi di dati:

- operazioni di *login*, *logout* e cambi ruolo degli utenti (§493.6.2).
- comandi e tacitazione/riconoscimento degli allarmi riferiti a tutti i sottosistemi funzionali dell'impianto SMS (utente, azione e *timestamp*);
- ordini di manovra impartiti tramite telegrafo (§493.7.2.4).

493.5.8 STAMPANTE ALLARMI ED EVENTI

La storicizzazione e consultazione dei dati relativi alla manovra ed alla navigazione deve avvenire in modo informatizzato tramite la funzione "scatola nera".

I dati registrati devono essere stampabili su carta mediante l'apposita stampante descritta nella presente specifica. A corredo della fornitura dell'impianto SMS, devono essere fornite una stampante laser a colori A4 ed una A3 (o apparecchi equivalenti), in grado di riprodurre grafici o estratti tabulari delle grandezze registrate dalla funzione "scatola nera".

I dispositivi di stampa devono essere posizionati di massima una in Plancia e una nella segreteria, compatibilmente con gli spazi a disposizione per le altre apparecchiature presenti negli stessi locali.

493.5.9 MANUTENIBILITÀ DA PARTE MMI E POSTAZIONE DI INGEGNERIA

Allo scopo di garantire un elevato livello di manutenibilità dell'impianto da parte del personale MMI, almeno n.2 *console* operatore dell'impianto SMS (almeno una MFC e una PTU) devono essere dotate dei *software* di programmazione necessari al caricamento e alla manutenzione degli applicativi caricati nei controllori di processo e, dove applicabile, nei controllori locali degli apparati di piattaforma (*Engineering Station*).

I *software* di programmazione devono permettere l'esecuzione delle procedure di *debug on-line*, ricerca avaria, controllo di configurazione *software* e l'eventuale aggiornamento di applicativi e *firmware*.

Le postazioni di *Engineering Station* devono permettere di effettuare gli aggiornamenti delle pagine video delle unità *server* SCADA.

Le postazioni di *Engineering Station* devono permettere l'aggiunta di nuovi canali al DB attraverso specifiche procedure.

Le operazioni manutentive sui *software* devono essere rese disponibili previo adeguati privilegi di alto livello (§493.6.2).

La copia del *software* applicativo dei sistemi di controllo dell'impianto SMS deve essere consegnata agli Enti preposti della MMI per la gestione in configurazione dell'impianto.

La copia del *software* applicativo dei PLC dei macchinari principali (DG, quadri elettrici, dissalatori, propulsori, gru *off-shore*, ecc.)¹² deve essere consegnata agli Enti preposti della MMI per la gestione in configurazione dell'impianto.

11 La tipologia del supporto deve essere definita in funzione dell'ampiezza del file dati da registrare. L'estrazione ed il salvataggio di un insieme di variabili in un determinato intervallo di tempo deve essere garantita in formato CSV o comunque compatibile con fogli elettronici o altri software di analisi dei dati.

12 Deve essere garantita la possibilità di effettuare ricerche avaria mediante l'uso di strumenti di diagnosi online sui PLC dei sistemi locali.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

A corredo della fornitura dell'impianto SMS, devono essere forniti tutti i *software* (*software* di sviluppo e sorgenti) e i relativi sistemi di connessione necessari al manutentore MMI per il caricamento degli applicativi o la loro analisi funzionale (interventi di manutenzione preventiva e/o correttiva).

493.5.10 CONNETTIVITÀ DI RETE - ACCESSIBILITÀ ESTERNA NAVE

La rete di supervisione dell'impianto SMS deve essere predisposta per essere collegata per il tramite del *front-end* di bordo (rete comunicazioni interne/esterne fuori dal perimetro dell'impianto SMS) verso le reti di FA, in modo da permettere operazioni di assistenza remota, *download* dei dati storici, analisi dei *trend off-line*.

Deve essere possibile accedere in modalità remota ai *client* e ai *server* da parte di manutentori ed operatori di FA. Devono essere predisposti accorgimenti atti a impedire l'accesso non autorizzato all'impianto SMS.

Deve essere prevista la protezione contro l'esecuzione di *software* non autorizzati, attraverso la disattivazione fisica delle porte USB e la centralizzazione degli accessi ai *client* e *server* tramite l'installazione sui server di un applicativo tipo *Login Access Manager* (§493.6.2), a similitudine di quanto già in uso sulle UUNN di ultima generazione della MMI, con particolare riferimento agli ultimi programmi navali (LHD/PPA/LSS).

Deve essere implementata una segregazione delle reti, sia da un punto di vista fisico (separazione della rete di controllo dalla rete di supervisione) che logico (utilizzo di Virtual LAN - VLAN) per limitare l'area utile ad un potenziale attacco esterno.

Deve essere implementato un controllo degli accessi tramite l'installazione sui *server* di un applicativo tipo MACK¹³, a similitudine di quanto già in uso sulle UUNN di ultima generazione della MMI, con particolare riferimento agli ultimi programmi navali (LHD/PPA/LSS).

Devono essere utilizzati *firewall* per le connessioni verso domini di rete esterni quali TVCC, rete di comunicazioni interne/esterne, reti classificate (fuori dal perimetro SMS), ecc.

Deve essere previsto *l'hardening* dei sistemi operativi e degli apparati di rete con l'obiettivo di ridurre la superficie di attacco, potenzialmente utilizzabile per attacchi informatici.

Per *l'hardening* dei sistemi operativi deve essere prevista una fase di analisi dei servizi/protocolli esposti dal sistema.

Per *l'hardening* dei sistemi operativi si deve procedere alla disabilitazione degli elementi non necessari alla funzionalità dell'impianto SMS.

Per *l'hardening* dei sistemi operativi si deve procedere all'implementazione di regole nel *firewall* nativo del sistema operativo, in accordo al principio che prevede che per *default* "tutto quanto non espressamente previsto è inibito".

Per *l'hardening* degli apparati di rete deve essere prevista una fase di analisi dei servizi/protocolli esposti dal sistema.

Per *l'hardening* degli apparati di rete si deve procedere alla disabilitazione degli elementi non necessari.

Per *l'hardening* degli apparati di rete si deve procedere alla disabilitazione dei protocolli *legacy* a favore di protocolli "cyber secure" (e.g. disabilitazione SNMPv1 e SNMPv2 a favore del solo SNMPv3).

Per *l'hardening* degli apparati di rete si deve procedere all'implementazione di regole per l'abilitazione dell'instradamento dei pacchetti in base al loro MAC ADDRESS e/o IP ADDRESS.

Per *l'hardening* degli apparati di rete si deve procedere alla personalizzazione degli *account* per l'accesso amministrativo, con *password* diversa da quella predefinita e di opportuna complessità.

¹³ L'applicativo di tipo MACK deve verificare ciclicamente che i dispositivi connessi in rete siano esclusivamente quelli previsti per ogni porta di ogni Ethernet *switch* della rete dell'IPMS. Qualora il MACK verifichi la presenza di un dispositivo non previsto deve informare lo SCADA che a sua volta deve generare un allarme.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

Devono essere monitorati eventuali accessi fisici agli apparati *hardware* dell'impianto SMS normalmente non presidiati, quali quadri delle UAL, unità remote UADT, quadri *server/switch*, *bunker panel* e *cabinet* rilievo vibrazioni tramite micro-interruttori (sorveglianza delle portelle di accesso delle pareti laterali smontabili dall'esterno contro eventuali manomissioni).

Deve essere prodotto un *Cyber Risk Assessment* (sia in fase di FAT che di consegna del sistema a bordo) che si propone di identificare e valutare il rischio di tipo cyber dell'infrastruttura SMS seguendo una metodologia basata sul *Risk Management* ISO 31000 e ISO 27005.

493.6 INTERFACCIA UOMO/MACCHINA

493.6.1 FUNZIONI PRINCIPALI RESE DISPONIBILI DALLE POSTAZIONI MFC

L'interfaccia uomo/macchina delle postazioni MFC deve rendere disponibile all'operatore una grafica multi-finestra.

L'interfaccia uomo/macchina delle postazioni MFC deve rendere disponibile all'operatore la presentazione di allarmi e il relativo riconoscimento.

L'interfaccia uomo/macchina delle postazioni MFC deve rendere disponibile all'operatore la supervisione, il controllo e il telecomando dei vari macchinari/impianti tramite mimici attivi su video a colori.

L'interfaccia uomo/macchina delle postazioni MFC deve rendere disponibile all'operatore la gestione dei parametri dei vari canali tramite quadri video riportanti *trends*, *bar-charts* e valori digitali.

L'interfaccia uomo/macchina delle postazioni MFC deve rendere disponibile all'operatore la stampa di eventi e *log* per mezzo delle stampanti di sistema.

L'interfaccia uomo/macchina delle postazioni MFC deve essere di tipo interattivo tramite tastiera, *trackball* e *touchscreen*.

Per la supervisione, il controllo e il telecomando dei vari macchinari/impianti di piattaforma devono essere realizzati dei mimici attivi (pagine grafiche interattive) dedicati a ciascun sottosistema funzionale dell'impianto SMS.

Per la supervisione del sistema SMS e la diagnostica dei sottosistemi funzionali devono essere realizzati dei mimici attivi riassuntivi per le aree SACAM, SACIE e SACSSEN.

Le pagine di supervisione devono essere realizzate a partire dagli standard grafici e dalle modalità di navigazione già in uso sulle UUNN di ultima generazione della MMI, con particolare riferimento agli ultimi programmi navali (LHD/PPA/LSS).

I mimici dei singoli impianti devono essere il più possibile rispondenti alle reali sistemazioni di bordo impiegando, ove necessario anche rappresentazioni 3D delle stesse.

Ai fini diagnostici, le pagine di supervisione devono prevedere la rappresentazione (anche in semplice forma tabulare), aggregata per impianto o per servizio, di tutti quei dati di funzionamento o stato aggiuntivi o accessori che, seppur non necessari al normale esercizio dell'impianto – e pertanto non rappresentati nei minimi d'impianto – vengono comunque acquisiti dal campo attraverso le interfacce verso l'automazione locale dei singoli impianti (§493.3.4).

La progettazione di dettaglio dell'interfaccia del sottosistema SCADA e i *layout* delle pagine grafiche interattive devono essere discussi in fase di progettazione con i referenti MMI e successivamente approvati dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

493.6.2 PROFILAZIONE UTENTI

Gli accessi al sistema SMS devono essere regolamentati mediante profili operatore (livelli di accesso) predefiniti in fase di progetto, a mezzo introduzione di credenziali personalizzate (*username / password*) tramite l'applicativo LAM.

Ad ogni utente SMS deve essere possibile assegnare uno o più ruoli¹⁴.

Il ruolo deve essere condiviso in tutti i sottosistemi funzionali dell'impianto SMS e deve permettere di operare in essi con i diritti e le funzionalità previste per il ruolo stesso.

I ruoli con funzionalità di *superutente* (e.g. manutentore del sistema) devono essere abilitati tramite login specifico (*username / password* diversa da quella dei ruoli utente comuni).

Tutte le *console* dell'impianto SMS, qualora non venga effettuato alcun login valido, devono permettere in ogni caso la presentazione e consultazione delle informazioni.

Il sistema non deve permettere il login del medesimo utente su due postazioni posizionate in locali diversi, disconnettendo automaticamente l'utente non più attivo a favore della nuova richiesta di login.

La definizione di dettaglio della profilazione utenti deve essere discussa in fase di progettazione con i referenti MMI e successivamente approvati dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

493.6.3 MODALITÀ DI CONTROLLO E LIVELLI DI AUTOMAZIONE

Attraverso le postazioni MFC e le PTU devono essere possibili diverse modalità di controllo degli impianti di piattaforma:

- **TELECOMANDO:** le funzioni degli apparati sono gestite dall'operatore da remoto¹⁵, mentre l'impianto di automazione garantisce la sicurezza dei sottosistemi, implementando logiche di interblocco di sicurezza, meccanismi di priorità di intervento e controllo sulla sicurezza dei processi correlati al funzionamento sia dei singoli macchinari sia degli impianti complessi ai quali appartengono.
- **TELECOMANDO ASSISTITO:** l'operatore invia dei macro-comandi al sistema di automazione che provvede ad eseguire delle sequenze di operazioni specifiche (e.g. avviamento o arresto di impianti complessi, cambi di assetto) che coinvolgono differenti apparati di piattaforma.
- **CONDOTTA AUTOMATICA:** tutte le funzioni di controllo sono effettuate dal sottosistema funzionale di riferimento del sistema SMS, senza alcun ausilio da parte dell'operatore, limitandosi a segnalare in modo visivo e sonoro eventi significativi che debbano essere portati all'attenzione degli operatori di guardia.

A meno di esclusione esplicita (e autorizzata) delle sicurezze gestite dall'impianto SMS (sicurezze estrinseche), tutti i macchinari devono essere sempre soggetti a logiche di sicurezza che ne proteggono il funzionamento indipendentemente dalla modalità di controllo (*machine protection*).

A meno che non sia specificatamente richiesto per specifiche modalità operative, l'impianto SMS non può intervenire in alcun modo sul funzionamento delle sicurezze gestite dai controllori locali dei singoli macchinari (sicurezze intrinseche).

Deve essere sempre possibile prendere il controllo dei singoli macchinari dai pannelli di comando locale per la condotta in assetto degradato o per operazioni di manutenzione.

Il comando locale deve escludere il controllo dei sottosistemi funzionali di riferimento del sistema SMS e le sicurezze estrinseche definite nei controllori di processo dell'impianto SMS.

¹⁴ Il possesso di più di un ruolo deve abilitare lo specifico utente a tutte le funzioni previste per il singolo ruolo.

¹⁵ Il telecomando deve essere supportato da messaggi di ausilio per l'operatore che lo guidino nel processo di selezione delle corrette sequenze di avviamento, arresto o cambio assetto degli impianti.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

493.6.4 PUNTI DI ACCESSO AL SISTEMA DI AUTOMAZIONE

I punti di monitoraggio e di accesso principali al controllo dell'impianto SMS nel suo complesso o di alcuni suoi sottosistemi funzionali, sono i seguenti:

- Plancia, mediante le n.2 MFC dell'IBS (§493.7.1);
- Area condotta nave, mediante le n.2 MFC predisposte (§493.5.4);
- Locale controllo ponte di lavoro, mediante la singola MFC predisposta;
- Prese di rete aggiuntive (§493.3.2), mediante le n.2 PTU (§493.5.5) previste in fornitura.

La progettazione di dettaglio delle postazioni ed il *layout* degli ambienti devono essere discussi in fase di progettazione con i referenti MMI e successivamente approvati dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

493.6.4.1 Plancia

In Plancia devono essere installate:

- n.1 postazioni MFC con doppio schermo, tastiera e *trackball*, normalmente correlata al controllo della piattaforma (sotto-sistemi funzionali SACAM, SACIE, SACSEN) e alla gestione delle emergenze (modulo DMS);
- n. 1 postazione MFC con doppio schermo, tastiera e *trackball*, normalmente correlata alle funzioni di navigazione (CSCI ARPA, WECDIS e HCI DDU);
- n.1 postazione con conning information display.

La postazione MFC per il controllo della piattaforma deve essere corredata di leve e strumentazione per il comando e monitoraggio diretto della propulsione.

La multifunzionalità delle postazioni deve consentire di configurare, secondo il profilo operatore, il modo di operare da ogni singola MFC.

493.6.4.2 Area condotta nave

In Area condotta nave devono essere installate n.2 postazioni MFC con doppio schermo, tastiera e *trackball* per il controllo della piattaforma e l'accesso ai sistemi di gestione delle emergenze:

- una postazione MFC deve essere dedicata prioritariamente alla propulsione e al sottosistema funzionale SACAM; la postazione deve essere dotata dei relativi apparati di comunicazione (magnetofonica linea propulsione) e di leve per il comando combinato della propulsione (spinta e direzione), strumentazione per il telecomando manuale della propulsione e pannelli indicatori dello stato di funzionamento dei principali apparati dell'impianto di propulsione a similitudine di quanto realizzato in Plancia.
- una postazione MFC deve essere dedicata prioritariamente al sottosistema funzionale SACIE e SACSEN; la postazione deve essere dotata dei relativi apparati di comunicazione (linea elettrica linea scafo, linea sicurezza)).

Da ogni postazione MFC dell'Area condotta nave deve essere possibile controllare/accedere a tutti i sottosistemi funzionali dell'impianto SMS.

In area condotta nave, o in idonea locazione della Plancia purché fruibile dalle MFC dell'area condotta nave, deve essere installato un *videowall/strip* o due *large screen display* (e.g. 55 pollici), da posizionare al disopra delle *console* MFC.

Il *videowall/strip* è impiegato principalmente per monitorare impianti specifici, sinottici generali d'impianto o dei sistemi di sicurezza (e.g. pagina riassuntiva della propulsione, della generazione, dei servizi scafo, del servizio di sicurezza, ecc), o per accedere allo *streaming* video del sistema TVCC (singole telecamere e visualizzazioni a mosaico – §493.7.8).

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

493.6.4.3 Area controllo ponte di lavoro

In area controllo ponte di lavoro deve essere installata n.1 postazione MFC con doppio schermo, tastiera e *trackball* per il controllo dei macchinari e degli impianti del ponte di lavoro e la visualizzazione del sottosistema TVCC.

493.7 SOTTOSISTEMI DELL'IMPIANTO SMS

493.7.1 SISTEMA INTEGRATO DI NAVIGAZIONE PER LA PLANCIA (IBS)

Il sottosistema IBS consiste di n.2 *console* MFC a doppio schermo più n.1 *conning information display* a singolo schermo, attestati sulla rete principale dell'impianto SMS (§493.6.4.1).

Il sottosistema IBS deve consentire agli operatori di Plancia di accedere alle funzioni ARPA, ECDIS, HCI della DDU, *conning information display*, per la gestione delle funzioni di navigazione¹⁶ (§421.1).

Il sottosistema IBS deve consentire agli operatori di accedere alle funzioni dell'IPMS (propulsione, *power management*, servizi scafo e sicurezza, CBM), con i diritti relativi allo specifico ruolo di *login*.

Al fine di consentire le funzioni di plancia integrata (IBS), sulla rete SMS di supervisione e controllo devono transitare:

- i dati scambiati tra la DDU ed il suo HCI;
- i dati relativi ai sensori di navigazione, sempre provenienti dalla DDU del sistema di navigazione;
- i dati di navigazione, le tracce video radar, necessari agli altri utilizzatori attestati sulla rete SMS quali l'ARPA, il WECDIS, e il *conning information display*.

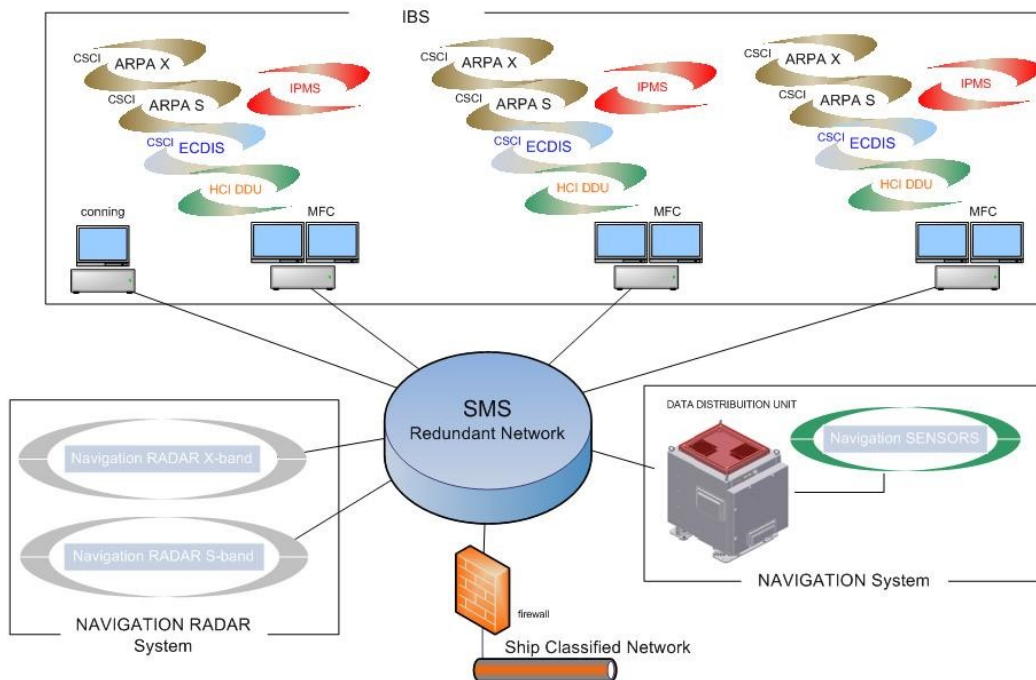


Figura 4 – Schema funzionale esemplificativo del sottosistema IBS

¹⁶ Le funzioni ARPA, WECDIS, l'HCI della DDU, e il *conning information display* devono essere rese disponibili agli operatori in Plancia mediante l'integrazione nel sistema SMS dei relativi *software* applicativi e le relative interfacce di rete.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

Per l'implementazione del sottosistema IBS, è necessario che in ogni postazione MFC presente in Plancia sia disponibile il client HCI DDU per la gestione del DDU.

Per l'implementazione del sottosistema IBS, è necessario che in ogni postazione MFC presente in Plancia sia disponibile un CSCI WECDIS per l'implementazione delle relative funzionalità senza perdita di continuità nel passaggio comandi/cambio ruolo fra MFC e operatori durante la gestione delle rotte in automatico.

Per l'implementazione del sottosistema IBS, è necessario che in ogni postazione MFC presente in Plancia sia disponibile un CSCI per ARPA per l'implementazione della visualizzazione del video digitale del radar di navigazione, delle tracce e dei relativi plots e le funzionalità per RADAR bi-band X/Ka;

Per l'implementazione del sottosistema IBS, è necessario che in ogni postazione MFC presente in Plancia sia consentito di gestire l'ARPA X band e l'ARPA Ka band in modalità alternata esclusiva.

Per l'implementazione del sottosistema IBS, è necessario che il modulo di profilazione utenti (§493.6.2) consenta all'operatore, previo inserimento di dedicate credenziali (*username / password* distinti), l'assunzione del ruolo NAVIGAZIONE, mediante il quale egli avrà accesso all'HCI DDU, ai CSCI ARPA e WECDIS e alle pagine ed alle funzioni SMS dedicate al sottosistema IBS.

Il ruolo NAVIGAZIONE deve inoltre consentire l'accesso, in sola consultazione, a tutte le altre pagine SMS, fermo restando la possibilità, per l'operatore, di assumere un ruolo operativo di piattaforma previo inserimento delle relative credenziali.

Su ciascuna MFC, l'operatore in ruolo NAVIGAZIONE avrà la possibilità di configurare l'impiego dei due monitor della singola *console* su cui è *loggato*, scegliendo di interagire in modalità operativa di "sola visualizzazione" o di "comando" sui seguenti *scope*: HCI DDU, CSCI ARPA in banda X, CSCI ARPA in banda Ka, CSCI WECDIS o SMS (uno per schermo).

Le pagine video IBS devono presentare, in un'area di schermo permanente, la rappresentazione ed i comandi della configurazione degli *scope* e della modalità operativa.

L'assunzione della modalità di "comando" da parte di un operatore in ruolo NAVIGAZIONE implica l'assegnazione della modalità operativa "sola visualizzazione" ad altri operatori nello stesso ruolo.

Il sottosistema funzionale IBS deve includere il *Voyage Data Recorder* le cui funzionalità e caratteristiche devono essere conformi con le norme IMO A.861(20), A694(17), MSC.97(73) e IEC 61996.

La progettazione e la definizione di dettaglio per l'implementazione del sottosistema funzionale IBS devono essere discusse in fase di progettazione con i referenti MMI e successivamente approvati dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

La stazione operatore *Conning* deve essere attestata sulla rete di supervisione dell'impianto SMS, a similitudine delle altre postazioni MFC.

Il *conning information display* deve essere posizionato in prossimità della postazione timoniere.

L'operatore *Conning* deve poter accedere, a mezzo *trackball*, a tutte le funzioni e alle pagine grafiche riassuntive attinenti la navigazione e la propulsione del *conning information display*¹⁷.

493.7.2 SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO DELL'APPARATO MOTORE (SACAM)

493.7.2.1 Postazioni di comando della propulsione

Il sottosistema funzionale SACAM deve permettere le funzioni di comando, supervisione e allarme degli impianti di propulsione e di tutti i correlati ausiliari.

¹⁷ L'operatore *Conning* deve poter accedere a tutte le funzioni e alle pagine attinenti la navigazione (velocità, posizione, assetto nave, profondità fondale, ecc), le condizioni ambientali (velocità del vento, temperatura, umidità, ecc) e ai dati relativi a governo e propulsione (angolo di barra, giri, ecc).

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

Il comando della propulsione deve essere realizzabile da n.4 stazioni di comando:

- dai Pannelli di comando locale di ciascuna macchina di propulsione;
- dalla Plancia, tramite i pannelli di comando della propulsione sulla Console IBS o tramite la rappresentazione a schermo sulle MFC IBS, con o senza l'impiego della timoneria convenzionale (§493.7.2.2);
- dalla Console MFC SACAM in area condotta nave, tramite rappresentazione a schermo dei comandi;
- dalle postazioni remote in aletta di plancia di dritta, di sinistra e sul ponte di lavoro, tramite il *joystick* portatile.

La massima priorità deve essere data al comando locale da pannello di controllo di ciascuna macchina.

Il passaggio dei comandi da una stazione a più alta priorità ad una stazione in controllo a più bassa priorità, deve avvenire mediante l'invio di una richiesta da parte della seconda verso la prima, la quale a sua volta deve confermare il trasferimento del controllo mediante un comando esplicito.

Il passaggio dei comandi a una stazione in controllo a più alta priorità da una stazione a priorità inferiore, può invece avvenire senza il consenso della stazione in controllo, permettendo agli operatori di acquisire immediatamente il controllo sulle postazioni con priorità più alta (e.g. controllo in locale).

I pannelli di comando della propulsione devono essere posizionate sulla console IBS in Plancia.

I pannelli di comando della propulsione devono includere:

- i dispositivi analogico/proporzionali regolabili in direzione e spinta per il telecomando combinato (*leve/joystick* – §493.7.2.2), integrati con o facenti parte del sistema di posizionamento dinamico (DP2) di cui al §051.11;
- i dispositivi di input proporzionale di *backup* per il telecomando diretto (§493.7.2.2) dei singoli propulsori e dei *thruster*.
- gli strumenti indicatori di giri elica, angolo di barra e spinta *thruster*, e in genere tutta la strumentazione necessaria al monitoraggio dei principali parametri di funzionamento dei propulsori (e.g.: giri motore, assorbimento elettrico, ecc);
- le segnalazioni cumulative di allarme.
- i selettori/dispositivi di trasferimento dei comandi tra postazioni SACAM, postazioni remote e timoneria convenzionale (§493.7.2.3).

Gli strumenti indicatori potranno essere realizzati anche mediante appositi *display* e quindi riconfigurabili a seconda degli assetti assunti dai macchinari.

Dalle MFC della console IBS e dalla MFC SACAM dell'area condotta nave deve poter essere assunto il comando della propulsione in modalità telecomando (§493.7.2.2).

Dalle stazioni remote deve essere possibile il solo telecomando combinato, eventualmente associato alla funzione di posizionamento dinamico.

Devono essere forniti n.2 *joystick* portatili dotati di opportuna prolunga, da collegare alle postazioni remote in aletta di plancia di dritta, di sinistra e sul ponte di lavoro.

Nelle stazioni di comando locale devono essere presenti gli apparati di comunicazione (magnetofonica linea propulsione) e i telegrafi di macchina (§493.7.2.4).

Gli arresti di emergenza dei propulsori devono essere realizzati secondo le indicazioni del Registro di Classifica adottato.

Gli arresti di emergenza devono essere comandabili dai locali degli apparati di propulsione, in Area condotta nave e in Plancia, tramite pannello fisico dedicato e tramite pagina video SACAM.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

493.7.2.2 Filosofia del controllo della propulsione

Il sottosistema funzionale SACAM deve realizzare la gestione dell'impianto di propulsione secondo diverse modalità di condotta:

- **TELECOMANDO COMBINATO:** l'operatore può combinare l'azione di tutti i propulsori (propulsori poppieri e *thruster*) a mezzo di *leve/joystick* in modo ottenere una determinata spinta (definita in direzione e potenza) e la rotazione dell'UN¹⁸.
- **TELECOMANDO DIRETTO:** l'operatore agisce separatamente su ogni propulsore (propulsori poppieri e *thruster*) a mezzo di pannelli e organi proporzionali dedicati, indicando per ciascun propulsore potenza e direzione.
- **TELECOMANDO:** l'operatore agisce su ogni propulsore (propulsori poppieri e *thruster*) attraverso i relativi organi proporzionali o l'interfaccia video SACAM impostando potenza propulsiva/velocità corrispondente, mentre il comando azimutale di "barra" è rimandato alla timoneria convenzionale.

In Plancia, sulla console IBS, deve essere previsto un pannello destinato alla configurazione del tipo di condotta della propulsione nelle modalità di:

- Telecomando diretto dei singoli propulsori, tramite organi proporzionali;
- Telecomando della spinta dei propulsori (tramite organi proporzionali o interfaccia video MFC) e governo da timoneria;
- Telecomando combinato in direzione e potenza, tramite *leve/joystick* su console IBS o *joystick* portatile, con o senza funzione di posizionamento dinamico;
- Governo da Autopilota, con o senza funzione di posizionamento dinamico.

La catena di controllo della propulsione deve essere realizzata in modo da essere resistente al singolo guasto¹⁹.

Il sottosistema funzionale SACAM deve implementare le funzioni di *machine protection* non specificatamente implementate dai sistemi di controllo locale dei singoli propulsori.

Il sottosistema funzionale SACAM deve gestire la richiesta di limitazione della potenza elettrica assorbita per la prevenzione del *blackout* operata dal sottosistema PLS del SACIE²⁰.

Il sottosistema funzionale SACAM deve gestire le sequenze di avviamento e fermo macchina per gli impianti di propulsione e dei relativi ausiliari²¹.

Il sottosistema funzionale SACAM in combinazione al sistema di controllo dei propulsori deve gestire le funzioni manovra di emergenza come il *crash stop* e lo *slam start*, sempre in accordo con le prescrizioni del Registro di Classifica adottato.

Il sottosistema funzionale SACAM deve permettere la gestione del *change over* tra i diversi assetti previsti.

493.7.2.3 Telegrafi di macchina

Gli ordini di manovra devono essere registrati in conformità con quanto prescritto dal Registro di Classifica adottato.

18 Questa modalità di controllo sarà realizzata ragionevolmente dal fornitore del sistema di posizionamento dinamico.

19 Per questo dovranno essere valutate con attenzione le modalità di comando degli apparati di propulsione in modo da prevedere sempre una modalità di telecomando di backup in caso di singolo guasto lungo tutta la catena di controllo.

20 L'intervento sulla propulsione deve essere automatico in tutti gli assetti, ad esclusione degli assetti di manovra con operazioni di messa a mare mezzi/attrezzature in corso e/o posizionamento dinamico attivo (in queste circostanze deve essere considerata prioritaria la sicurezza dei mezzi e del personale coinvolto nelle manovre e l'eventuale richiesta dovrà essere solo segnalata, mentre l'attuazione deve avvenire solo con conferma di un operatore abilitato).

21 Il sottosistema SACAM deve effettuare la verifica delle condizioni minime necessarie all'avviamento in sicurezza dei propulsori e delle condizioni critiche che determineranno la limitazione di potenza o la fermata di emergenza degli apparati.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

Deve essere possibile determinare in modo certo la sequenza dei comandi inviati alle macchine, evidenziando gli ordini impartiti e la postazione in comando.

I telegrafi di macchina devono essere in grado di comunicare in modo rapido e preciso gli ordini di manovra impartiti dalle postazioni MFC di Plancia ai locali AM.

Il sistema di trasmissione degli ordini di manovra deve essere interfacciato con il SACAM per la registrazione degli ordini inviati dalle postazioni in Plancia e le conferme di ricezione in Area condotta nave e nei locali AM.

Dalle MFC dell'area di condotta nave deve essere possibile, mediante una replica virtuale a schermo dei telegrafi di macchina, ricevere l'ordine impartito dalla Plancia e dare conferma, nonché inviare un ordine verso i locali AM.

La trasmissione degli ordini di manovra deve avvenire in forma visuale, con segnalazione acustica di cambio assetto e richiesta di conferma dell'ordine da parte degli operatori (*feedback* di ordine ricevuto).

I telegrafi devono essere realizzati per trasmettere i classici ordini di manovra (SN/DR, Avanti/Addietro, ferma/minimo/adagio/mezza/normale/tutta) e fornire le indicazioni dell'angolo di barra.

Il sistema di trasmissione degli ordini di manovra tramite i telegrafi deve essere indipendente dal sistema di telecomando dei propulsori.

Deve essere garantita la registrazione e la mutua sincronizzazione di ogni dispositivo (*hardware* o *software*) in grado di gestire gli ordini di manovra (telegrafi fisici e su pagina video).

493.7.2.4 Controllo e monitoraggio degli impianti ausiliari di apparato motore

Il sottosistema funzionale SACAM deve permettere agli operatori, tramite le postazioni MFC, di effettuare l'approntamento alla navigazione degli ausiliari dell'impianto IFEP.

Il sottosistema funzionale SACAM deve permettere agli operatori, tramite le postazioni MFC, di effettuare l'avviamento/arresto e monitoraggio di ciascuno degli ausiliari dell'impianto IFEP.

Il sottosistema funzionale SACAM deve permettere agli operatori, tramite le postazioni MFC, di effettuare il controllo e la configurazione delle sequenze di avviamento e arresto automatico degli ausiliari dell'impianto IFEP.

Il sottosistema funzionale SACAM deve monitorare e registrare tutti i parametri di funzionamento, gli stati e gli allarmi resi disponibili dai sistemi locali (§493.5.1) per la gestione remota degli azionamenti e dei relativi ausiliari.

Relativamente agli impianti ausiliari di apparato motore, il sottosistema funzionale SACAM deve permettere agli operatori per il tramite delle MFC di realizzare le seguenti macro-funzioni:

- Approntamento alla navigazione;
- Avviamento/arresto e monitoraggio di ciascuno degli impianti ausiliari della propulsione;
- Controllo e configurazione delle sequenze di avviamento e arresto automatica degli ausiliari della propulsione.

Fermo restando la piena integrazione dei canali di interfaccia resi disponibili dai singoli macchinari e componenti, il SACAM deve realizzare al minimo le seguenti funzioni:

a. Sistemi di ventilazione/estrazione (locali AM) (§513)

- Telecomando remoto e segnalazione di stato EE/ventilatori ed EE/estrattori locali AM;
- Controllo e monitoraggio temperature interne locali AM;
- Segnalazione di stato serrande aria esterna e serrande taglia fuoco locali AM.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

b. Impianto acqua mare servizi ausiliari (§524)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe acqua mare servizi ausiliari;
- Controllo e monitoraggio pressione e temperatura tronchi principali del circuito;
- Allarme bassa pressione circuito acqua mare servizi ausiliari.

c. Impianto imbarco, sbarco e travaso combustibile nave (§541.1)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe travaso combustibile;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/valvole imbarco, sbarco e travaso;
- Indicazione di livello con allarmi di altissimo, alto e basso livello dei depositi;
- Indicazione di livello con allarmi di altissimo e alto livello della cassa *overflow*;
- Allarme passaggio gasolio nel collettore *overflow*;
- Macro-comandi per la predisposizione all'imbarco, allo sbarco e al travaso combustibile.

L'impianto deve consentire l'esecuzione in telecomando remoto di tutte le operazioni di rifornimento e travaso sulle casse deposito.

d. Impianto depurazione e alimento combustibile (§541.2)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/depuratori combustibile;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/valvole di rifornimento casse di servizio;
- Indicazione di livello con allarmi di altissimo, alto e basso livello delle casse di servizio;
- Indicazione di livello con allarmi di altissimo e alto livello della cassa raccolta morchie depuratore;
- Indicazione di livello con allarmi di altissimo e alto livello della cassa raccolta spurghi;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe travaso cassa raccolta morchie;
- Indicazione di passaggio morchie nel collettore di sbarco;

L'impianto deve consentire l'esecuzione in telecomando remoto di tutte le operazioni di rifornimento delle casse di servizio e ricircolo delle casse deposito.

e. Impianto rifornimento combustibile RHIB e mezzi trasportati (§541.3)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe rifornimento RHIB e mezzi trasportati;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/valvole di rifornimento RHIB e mezzi trasportati;
- Misurazione di portata/contaltri sui circuiti di rifornimento RHIB e mezzi trasportati.

f. Impianto *stripping* combustibile nave (§541.4)

- Controllo e monitoraggio presenza acqua all'interno dei depositi;
- Indicazione di livello con allarmi di altissimo e alto livello della cassa *stripping*.

g. Imbarco, travaso, chiarificazione olio lubrificazione (§542)

- Telecomando e segnalazione di stato E/pompa travaso olio pulito;
- Telecomando e segnalazione di stato E/pompa sbarco olio sporco;
- Indicazione di passaggio olio sporco nel collettore di sbarco;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/valvole imbarco, sbarco e travaso olio lubrificazione;

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- Indicazione di livello con allarmi di altissimo e alto livello dei depositi;
- Indicazione di livello con allarmi di altissimo e alto livello della cassa raccolta olio sporco;
- Segnalazione di stato EE/chiarificatori olio.

h. Sistemi ausiliari di manovra (*thruster*) (§568)

- Telecomando remoto e segnalazione di stato *thruster*;
- Gestione consensi per il telecomando in Plancia e alette laterali;
- Controllo e monitoraggio temperature degli avvolgimenti statorici dei motori elettrici;
- Indicazione corrente assorbita motori *thruster*;

Devono essere acquisite le eventuali ulteriori misure dei parametri dell'impianto disponibili dal PLC locale mediante canale di comunicazione seriale.

493.7.3 SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO IMPIANTO ELETTRICO (SACIE)

493.7.3.1 Funzioni di controllo dell'impianto elettrico

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere le funzioni di monitoraggio, allarme, supervisione del sistema di generazione dell'energia elettrica e telecomando e monitoraggio degli impianti di distribuzione principale:

- gruppi Diesel Generatori;
- interruttori di macchina DD/GG;
- interruttori di collegamento tra quadri principali QEP;
- congiuntori di sbarra;
- interruttori di collegamento QEP/QED;
- interruttore di collegamento QED e interruttori presa da terra;
- tele-commutatori.

Il controllo dell'impianto elettrico deve essere realizzato per tramite delle UAL (PLC dedicati).

Il sottosistema funzionale SACIE opera tramite sensori, attuatori e dispositivi di controllo locale posti nei quadri elettrici principali (interruttori di macchina, sincronizzatori, interruttori di linea, BMS degli *energy storage*, ecc).

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere la gestione dei gruppi DD/GG (avviamento/arresto).

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere la gestione degli interruttori di macchina DD/GG e della presa da terra (apertura/chiusura).

493.7.3.2 Filosofia del controllo dell'impianto elettrico

La gestione dell'impianto elettrico deve essere possibile secondo livelli di comando e condotta diversificati (manuale locale, telecomando remoto tramite SACIE, automatico tramite SACIE).

La modalità condotta manuale da locale deve essere gestita attraverso comandi a fronte quadro effettuato direttamente sui macchinari e quadri elettrici tramite interfaccia manuale locale convenzionale (pulsanti, comandi varia-giri, strumentazione analogica, ecc).

La modalità telecomando remoto e semi-automatico da SACIE (con comandi operatore a mezzo postazione MFC) deve essere gestita impartendo i comandi per mezzo di monitor/tastiera/*trackball*.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

La modalità automatico tramite SACIE è impostata dall'operatore, ma gestita dal SACIE che impartisce automaticamente i comandi ai macchinari e quadri elettrici controllati secondo logiche di automazione predefinite.

493.7.3.3 Controllo e monitoraggio dell'impianto elettrico

Il sottosistema funzionale SACIE, in modalità semi-automatica ed automatica, deve garantire la sincronizzazione e inserimento in rete dei gruppi DD/GG.

Il sottosistema funzionale SACIE, in modalità semi-automatica ed automatica, deve garantire la ripartizione del carico attivo tra gruppi DD/GG durante il funzionamento in parallelo.

Il sottosistema funzionale SACIE, in modalità semi-automatica ed automatica, deve garantire l'avviamento di un gruppo D/G quando la potenza richiesta dalla rete superi e permanga (per un tempo assegnato, regolabile dall'operatore) al di sopra di una certa soglia (valore % della potenza nominale - regolabile dall'operatore).

Il sottosistema funzionale SACIE, in modalità semi-automatica ed automatica, deve garantire l'arresto di uno dei gruppi DD/GG in parallelo quando la potenza richiesta dalla rete superi e permanga (per un tempo assegnato, regolabile dall'operatore) al di sotto di una certa soglia (valore % della potenza nominale - regolabile dall'operatore).

Il sottosistema funzionale SACIE, in modalità semi-automatica ed automatica, deve garantire l'avviamento di un gruppo D/G per cambio di priorità:

- l'operatore deve avere la possibilità di impostare una sequenza automatica di avviamento dei gruppi, alternativa a quella generata automaticamente dal sistema SMS in base alle ore di moto dei macchinari, o accettare la stessa.
- nel caso in cui la sequenza automatica di avviamento venga cambiata, il SACIE deve inserire in rete il gruppo D/G in *stand-by*, selezionato in ordine di priorità sostituendo la macchina a priorità inferiore.

Il sottosistema funzionale SACIE, in modalità semi-automatica ed automatica, qualora si verifichi una condizione di blocco a seguito dell'insorgere di un allarme grave, con conseguente apertura immediata dell'interruttore di macchina, deve garantire la sostituzione di un gruppo D/G, avviando ed inserendo in rete il gruppo D/G disponibile con priorità più alta.

Il sottosistema funzionale SACIE, in modalità semi-automatica ed automatica, qualora si verifichi un'anomalia non grave, deve garantire la sostituzione di un gruppo D/G con passaggio di carico progressivo, avviando ed inserendo in rete il gruppo D/G disponibile con priorità più alta.

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere la gestione degli interruttori di macchina dei DD/GG (apertura/chiusura), la segnalazione di stato ed allarmi, il monitoraggio dei parametri di funzionamento (misure di tensione, corrente, frequenza, potenza attiva, potenza reattiva, stato dell'interruttore di macchina, cumulativo intervento protezioni elettriche dell'interruttore di macchina e intervento per *reverse power*, presenza tensione montante).

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere la gestione degli interruttori di collegamento tra quadri principali QEP (apertura/chiusura), la segnalazione di stato ed allarmi, il monitoraggio dei parametri di funzionamento (misure di tensione e frequenza sbarre, la presenza tensione e gli allarmi cumulativi di basso isolamento, intervento delle protezioni elettriche di tutti gli interruttori).

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere la gestione dei sezionatori di sbarra (apertura/chiusura), la segnalazione di stato ed allarmi, il monitoraggio dei parametri di funzionamento (misure di tensione e frequenza sbarre, la presenza tensione, lo stato dei congiuntori di sbarra e degli interruttori a protezione delle linee derivate e di collegamento quadri).

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere la gestione degli interruttori di collegamento QEP/QED (apertura/chiusura).

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere la gestione degli interruttori di collegamento QED (apertura/chiusura).

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere la gestione dei tele-commutatori dei QDS (apertura/chiusura).

Il sottosistema funzionale SACIE, in modalità semi-automatica ed automatica, deve provvedere alla gestione degli *energy storage*.

Il sottosistema funzionale SACIE, in modalità semi-automatica ed automatica, in caso di *blackout* totale o parziale, deve provvedere a ripristinare la tensione di rete nel più breve tempo possibile con le seguenti modalità:

- avviando ed inserendo in rete il primo gruppo D/G disponibile (a seconda dell'assetto prescelto e delle priorità imposte), cercando di minimizzare il tempo di *blackout* (priorità ai gruppi D/G già avviati);
- risolto il *blackout* con l'inserzione del primo gruppo D/G disponibile, operando in modo da ripristinare la situazione operativa precedente;
- con rete rialimentata, riavviando le utenze secondo una sequenza di avviamento ben definita che deve tener conto dell'assetto antecedente il guasto.

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere la gestione degli interruttori QPT (apertura/chiusura), la segnalazione di stato ed allarmi, il monitoraggio dei parametri di funzionamento (misure di tensione e frequenza sbarre, la presenza tensione e gli allarmi cumulativi di basso isolamento, intervento delle protezioni elettriche di tutti gli interruttori).

Il sottosistema funzionale SACIE, in modalità semi-automatica ed automatica, deve garantire la gestione della *shore connection*, effettuando il passaggio di alimentazione da bordo (gruppo DG) a terra, senza perdita transitoria di alimentazione della rete (*blackout nave*).

Il sottosistema funzionale SACIE, in modalità semi-automatica ed automatica, deve essere in grado di negare il consenso all'avviamento delle utenze elettriche di maggiore assorbimento in funzione della potenza disponibile in rete.

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere la gestione dei convertitori statici nave principali, la segnalazione di stato ed allarmi, il monitoraggio dei parametri di funzionamento (misure di tensione e frequenza, stato convertitore in funzione, avaria cumulativa convertitore).

Il sottosistema funzionale SACIE deve permettere la gestione degli UPS nave e automazione, la segnalazione di stato ed allarmi, il monitoraggio dei parametri di funzionamento (segnalazioni di avaria cumulativa, batterie in scarica, alimentazione da inverter, alimentazione da rete, la misura della tensione e della corrente di scarica delle batterie).

Il sottosistema funzionale SACIE, per il tramite dell'interfaccia con i centralini luce opportunamente predisposti e selezionati in "remoto", deve permettere la gestione, accensione e spegnimento luci esterne, la selezione modalità assetti impianto luce (luce normale, oscurata, rosso bruna) per i sotto-quadri luce interessati (cfr. §331 del SWBS-200/300).

493.7.3.4 Power Limiting System (PLS)

La potenza elettrica destinata all'impianto di propulsione deve essere funzione della potenza disponibile alle sbarre dei QEP.

Deve essere prevista una funzione di "*power limitation*" sulla base del dato di potenza elettrica disponibile istantaneamente.

Il sottosistema funzionale SACIE deve gestire in maniera contestuale le limitazioni del carico, tenendo in considerazione la priorità della funzione di governo (e.g. posizionamento dinamico) e della sicurezza del

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

personale coinvolto nelle operazioni di messa a mare mezzi, e/o movimentazione del carico e delle attrezzature di bordo. Tali priorità vengono definite mediante gli assetti di impianto (§493.7.3.5).

493.7.3.5 Gestione assetti

In modalità di condotta automatica, il sottosistema funzionale SACIE deve garantire la gestione della rete elettrica secondo assetti predefiniti:

- Porto operativo (carico a bordo);
- Porto (con presa da terra alimentata);
- Manovra;
- Navigazione;
- Modalità DP;
- Operazioni movimentazione carichi /mezzi;

Il sottosistema funzionale SACIE deve gestire, in modalità semi-automatica, i passaggi transitori tra un assetto e l'altro.

493.7.4 SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO SERVIZI AUSILIARI NAVE (SACSEN)

493.7.4.1 Caratteristiche generali

Il sottosistema funzionale SACSEN svolge le funzioni di automazione per il controllo ed il monitoraggio dei sottosistemi di piattaforma relativi ai servizi scafo e sicurezza.

Il sottosistema funzionale SACSEN opera tramite Unità di Automazione Locale (PLC dedicati - §493.5.3).

Il sottosistema funzionale SACSEN opera tramite sensori, attuatori e dispositivi di controllo locale posti sugli apparati di piattaforma (§493.5.1).

Il sottosistema funzionale SACSEN deve permettere agli operatori SMS il controllo e la gestione, in modalità telecomando e telecomando assistito, dei sottosistemi di piattaforma relativi al servizio scafo e sicurezza e realizzare al minimo le seguenti funzioni:

a. Sistemi di riscaldamento locali (§511)

- Segnalazione di stato e avaria *boiler/calderina* acqua calda condizionamento;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe acqua calda condizionamento;
- Monitoraggio temperatura acqua calda condizionamento (ingresso e uscita *boiler/calderina*);
- Monitoraggio temperatura acqua calda condizionamento (diversi punti del circuito).

b. Sistemi di ventilazione/estrazione (fuori AM) (§512)

- Telecomando remoto e segnalazione di stato EE/ventilatori ed EE/estrattori;
- Controllo e monitoraggio temperature interne.

c. Servizio condizionamento dell'aria (§514)

- Telecomando remoto unità di trattamento aria (ATU);
- Telecomando remoto unità di trattamento aria (AHU);
- Telecomando remoto ventilconvettori (FCU);
- Telecomando remoto EE/estrattori;

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- Segnalazione di stato e avaria dei macchinari HVAC (ventilatori, estrattori, ATU, AHU, FCU);
- Segnalazione di stato serrande tagliafuoco;
- Telecomando remoto e monitoraggio allarmi EE/compressori condizionamento;
- Configurabilità priorità di avvio compressori e temperature di riferimento;
- Monitoraggio parametri di funzionamento EE/compressori condizionamento (circuito freon, olio, acqua refrigerata, acqua mare, ecc.);
- Indicazione corrente assorbita EE/compressori condizionamento;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe acqua mare (se non gestite in automatico dal sistema locale);
- Monitoraggio della temperatura acqua mare (ingresso e uscita condensatore);
- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe acqua refrigerata (se non gestite in automatico dal sistema locale).
- Controllo e monitoraggio della temperatura acqua refrigerata (mandata e ritorno);
- Controllo e monitoraggio delle temperature interne;
- Monitoraggio della temperatura e dell'umidità esterne.

d. Sistemi di refrigerazione (celle viveri) (§516)

- Telecomando remoto e monitoraggio allarmi EE/compressori celle viveri;
- Configurabilità priorità di avvio compressori e temperature di riferimento;
- Monitoraggio parametri di funzionamento EE/compressori celle viveri (circuito freon, olio, acqua refrigerata, ecc);
- Monitoraggio temperature interne celle viveri;
- Allarme “uomo in cella” con segnalazione sonora in cucina.

e. Impianto acqua mare servizi ausiliari (§524)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe acqua mare servizi ausiliari;
- Controllo e monitoraggio pressione tronchi principali collettore;
- Allarme bassa pressione tronchi principali collettore.
- Telecomando e segnalazione di stato E/valvola sezionamento collettore servizi ausiliari;
- Telecomando e segnalazione di stato E/valvola frazionamento collettore servizi ausiliari.

f. Sistemi ausiliari refrigerazione acqua dolce (§536)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe acqua dolce servizi ausiliari;
- Controllo e monitoraggio pressione e temperatura tronchi circuito acqua dolce servizi ausiliari;
- Allarme bassa pressione circuito acqua dolce servizi ausiliari;
- Allarme alto livello cassa di drenaggio acqua dolce servizi ausiliari;
- Telecomando e segnalazione di stato E/valvola frazionamento collettori;
- Allarme basso livello cassa di compenso (ovvero bassa pressione idroforo pressurizzato) circuito acqua dolce servizi ausiliari.

g. Impianto raccolta acque oleose di sentina (§529.3)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe raccolta acque oleose di sentina;

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- Arresto automatico E/P sentina per basso livello del compartimento interessato all'aspirazione;
- Telecomando e segnalazione di stato delle EE/valvole aspirazione sentina;
- Indicazione di livello con allarme di alto livello sentina;
- Allarme alto livello cassa raccolta acque oleose di sentina.

h. Impianto separatore delle acque oleose (§593.2)

- Segnalazione di stato e avaria separatore di sentina;
- Allarme alto livello cassa raccolta morchie;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe scarico morchie;
- Indicazione di passaggio morchie nel collettore di sbarco.

Il separatore deve avere funzionamento automatico con logiche locali comandate da livellostati sulle casse raccolta acque oleose di sentina.

i. Scarichi igienico-sanitari (§528)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe raccolta sottovuoto;
- Segnalazione di stato e avaria dei separatori olii/grassi (trappola del grasso);
- Allarmi alto livello casse raccolta acque nere e grigie;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe svuotamento/travasamento casse raccolta acque nere e grigie.

j. Impianto di trattamento dei liquami (§593.1)

- Telecomando e segnalazione di stato unità di trattamento liquami;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe impianto trattamento liquami.

k. Servizio produzione acqua da destinare al consumo umano (§531)

- Telecomando remoto e monitoraggio allarmi dissalatori;
- Monitoraggio parametri di funzionamento dissalatori (portata, conducibilità elettrica permeato, salinità, ecc);
- Segnalazione di stato e avaria dissalatori;
- Monitoraggio pressione differenziale filtri a sabbia dei dissalatori;
- Monitoraggio pressione differenziale filtri a cartuccia dei dissalatori;
- Monitoraggio portata pompe alta pressione dissalatori;
- Monitoraggio pressione smorzatori di impulsi;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/valvole di intercettazione aspirazione e mandata depositi acqua dolce;
- Allarme di alto e basso livello depositi acqua dolce;
- Telecomando remoto e monitoraggio allarmi demineralizzatore;
- Segnalazione di stato e avaria demineralizzatore;
- Monitoraggio parametri di funzionamento demineralizzatore (portata, conducibilità elettrica permeato, salinità, ecc);
- Telecomando e segnalazione di stato (aperta, chiusa) delle EE/valvole di intercettazione aspirazione e mandata cassa raccolta acqua demineralizzata;
- Allarme di alto e basso livello cassa raccolta acqua demineralizzata.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

l. Servizio distribuzione acqua da destinare al consumo umano (§533)

- Telecomando e segnalazione di stato delle EE/pompe circolazione acqua fredda;
- Controllo e monitoraggio pressione tronchi principali circuito acqua lavanda fredda;
- Monitoraggio temperatura acqua lavanda fredda (diversi punti del circuito);
- Segnalazione di stato e avaria boiler acqua lavanda calda;
- Telecomando e segnalazione di stato delle EE/pompe circolazione acqua lavanda calda;
- Monitoraggio temperatura acqua lavanda calda (diversi punti del circuito);
- Segnalazione di stato e avaria impianto trattamento acqua.

m. Servizio aria compressa (§551)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/compressori aria;
- Implementazione logiche di duty-standby;
- Telecomando e segnalazione di stato E/valvola sezionamento collettori;
- Controllo e monitoraggio pressione collettore media pressione;
- Controllo e monitoraggio pressione collettore servizi scafo e automatismi;
- Temperatura aria mandata EE/compressori aria.

n. Impianto rilevazione incendio (§436.1)

- Allarmi incendio/avarie provenienti da ogni sensore di rilevazione;
- Allarme avaria/mancanza alimentazione sistema rilevazione incendio;
- Misura di temperatura e concentrazione fumi per ciascun sensore.

o. Impianto antincendio ad acqua di mare (§521)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe servizio antincendio;
- Telecomando e segnalazione di stato E/valvola sezionamento collettore servizio antincendio;
- Telecomando e segnalazione di stato E/valvola frazionamento collettore servizio antincendio;
- Controllo e monitoraggio pressione tronchi collettore;
- Allarme bassa pressione tronchi collettore.

p. Impianto di nebulizzazione (§522)

- Telecomando e segnalazione di stato E/valvola allagamento impianto di nebulizzazione;
- Indicazione di scarica in atto.

q. Impianto antincendio fisso a schiuma (§555.1)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/valvole alimento impianto fisso;
- Indicazione di scarica in atto;
- Allarme basso livello serbatoi schiumogeno.

r. Impianto antincendio a fluido estinguente (§555.2)

- Segnalazione di stato impianti soppressione incendi;

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- Indicazione di attivazione impianti fissi locali nave e passaggio fluido estinguente;
- Indicazione di scarica in atto;
- Indicazione di attivazione impianti fissi box DD/GG e passaggio fluido estinguente.

s. Impianto di soppressione esplosione e di estinzione incendio localizzata - AFSS (§555.3)

- Segnalazione di stato impianti AFSS;
- Indicazione di attivazione impianti fissi localizzati;
- Allarme cumulativo di avaria e di mancanza alimentazione centralina impianto AFSS o localizzato.

t. Impianto *water mist* (§555.4)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe impianto *water mist*;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/valvole impianto *water mist*;
- Monitoraggio pressione collettori/rami impianto *water mist*;
- Indicazione di livello con allarme di basso livello serbatoio acqua demineralizzata;
- Indicazione di scarica in atto;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/valvola alimentazione emergenza acqua mare.

u. Allarme semaforico nei locali tecnici

Deve essere previsto un impianto di ripetizione allarmi di tipo semaforico composto da indicatori combinati ottico - acustici per i locali AM e ausiliari, in accordo con le prescrizioni del Registro di Classifica adottato.

L'impianto di ripetizione allarmi deve essere attivato dai seguenti sistemi:

- allarme generale;
- allarme incendio, da rilevatori fumo/incendio del FDS o locali, se presenti;
- allarme intervento impianto antincendio, in particolare per i locali protetti da gas estinguenti, in accordo alle prescrizioni del Registro di Classifica adottato;
- allarme cumulativo "macchina" da impianto automazione;
- telefono.

L'impianto deve essere interconnesso con il sistema centralizzato di allarme del SMS.

v. Impianto esaurimento sentina e grande esaurimento (§529.1)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompa grande esaurimento;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/Valvole alimento acqua mare idroeiettori esaurimento sentina;
- Allarme alto livello sentine.

w. Impianto zavorra (§529.2)

- Telecomando e segnalazione di stato EE/pompe zavorra;
- Indicazione corrente assorbita EE/pompe zavorra;
- Telecomando e segnalazione di stato EE/valvole di imbarco, travaso e sbarco zavorra;
- Indicazione di livello con allarmi di altissimo, alto e basso livello casse zavorra;
- Segnalazione di stato e avaria impianto trattamento acque di zavorra.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

x. Impianto antivegetativo (§558)

- Telecomando e segnalazione di stato impianto antivegetativo.

y. Protezione catodica (§633)

- Segnalazione di stato e avaria impianto protezione catodica.

z. Sistemi di movimentazione materiali/apparecchiature (§572)

- Stato blocchi mezzi di sollevamento o movimentazione;
- Segnalazione di stato centralina oleodinamica;
- Allarme avaria centralina;
- Allarme inquinamento olio idraulico.

Ogni impianto di movimentazione deve essere dotato di automazione intrinseca per la realizzazione delle necessarie funzioni di comando, monitoraggio e sicurezza.

Deve essere previsto un allarme di “imbarco acqua” per ogni impianto soggetto a tale rischio, da realizzare tramite livellostati sistemati in posizione opportuna.

aa. Impianto di movimentazione delle imbarcazioni e relative sistemazioni (§583)

- Segnalazione di stato centraline oleodinamiche dei LARS organici all’unità (e.g RHIB, ecc);
- Allarme cumulativo di avaria e di mancanza alimentazione dei LARS organici.

bb. Rampa ad attivazione meccanica (§584.1)

- Segnalazione di stato centraline oleodinamiche della rampa di carico poppiera;
- Allarme cumulativo di avaria e di mancanza alimentazione centralina rampa di carico poppiera.

493.7.5 IMPIANTO ARRESTI E COMANDI DI SICUREZZA (ESD)

Il sistema ESD deve essere "*PLC based*" e conforme alle prescrizioni del Registro di Classifica adottato.

Il sistema ESD deve essere integrato nell’impianto SMS, pur mantenendo caratteristiche di indipendenza funzionale in caso di grave avaria all’impianto SMS stesso.

Il sistema ESD deve essere accessibile tramite n. 1 pannello dedicato, posizionati in corrispondenza della postazione MFC SACSEN in Area condotta nave.

Il sistema ESD deve essere accessibile anche dalle postazioni MFC, tramite “pagina” dedicata.

Tramite il sistema ESD deve essere possibile provvedere all’arresto d’emergenza, da remoto, di tutte le utenze indicate dal Registro di Classifica adottato, e comunque almeno:

- ventilatori/estrattori fuori e dentro apparato motore;
- pompe alimento combustibile e olio;
- depuratori combustibile ed olio;
- pompe travaso combustibile ed olio;

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

493.7.6 SISTEMA DI GESTIONE DEL DANNO (DMS)

493.7.6.1 Generalità

Nel sottosistema funzionale SACSEN deve essere implementato il modulo *software* del Sistema di Gestione del Danno (DMS), avente lo scopo di supportare l'operatore in tutte le fasi della gestione del danno ed in particolare durante le situazioni di emergenza.

Il modulo DMS deve integrare le funzionalità idonee alla gestione in sicurezza degli apparati specialistici.

Il modulo DMS deve acquisire tutti i dati relativi alla sicurezza nave dai *server* dell'impianto SMS, con particolare riferimento ai sistemi di rilevazione incendio e allagamento, agli impianti di estinzione incendio ed esaurimento acqua, alla portelleria stagna/tagliafuoco, alle macchine ventilanti entro e fuori AM, ecc.

Il modulo DMS deve permettere agli operatori di accedere, in maniera rapida, alle informazioni più importanti e critiche per la gestione delle emergenze, presentando i dati acquisiti dai sensori di bordo, tramite un'interfaccia uomo-macchina dotata di grafiche vettoriali dei piani nave e filtri/*layer* di visualizzazione impianti.

Per la gestione informatizzata della sicurezza, il modulo DMS si deve poter interfacciare con i seguenti sottosistemi:

- Sistema Telecamere a Circuito Chiuso TVCC (§493.7.8);
- Impianto di soppressione esplosione e di estinzione incendio localizzata – AFSS (§555.3);
- Sistema Rilevazione Incendio (§436.1);
- SCADA IPMS per l'acquisizione dei dati dal campo.

Il modulo DMS deve supportare gli operatori nelle decisioni (funzione *Decision Support* §493.7.6.2) mediante la rappresentazione immediata delle condizioni di rischio e consentendo di conseguenza l'elaborazione delle strategie più adatte per combattere l'emergenza in atto in funzione dell'assetto operativo e del locale nave interessato (visualizzazione di *check list* e *kill cards*).

[AGGIUNTIVO 9] *Il modulo DMS deve permettere agli operatori di determinare in tempo reale le condizioni di stabilità nave e il suo assetto (anche in situazioni di incaglio o integrità scafo compromessa), fornendo previsioni sulla stabilità futura e suggerimenti sul raggiungimento/mantenimento dell'assetto desiderato, mediante simulazioni in logica "what-if" (modulo On Board Stability Software).*

[AGGIUNTIVO 2] *All'interno del modulo DMS deve essere implementata la funzione addestramento alla gestione del danno a favore del personale, attraverso un sotto-modulo integrato all'interno del modulo di training dell'impianto SMS di bordo (funzione On Board Training).*

Il modulo DMS deve permettere la consultazione da parte degli operatori dell'Album di Sicurezza e di altre informazioni tecniche, contenute nel DBE (§493.7.7) relative alla sicurezza nave.

Il modulo DMS deve prendere in considerazione le seguenti tipologie di danno:

- Incendio;
- Sviluppo di fumo;
- Presenza di specchi liquidi per acqua antincendio;
- Allagamento da falla;
- Fuoriuscita di liquidi infiammabili.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

493.7.6.2 Decision Support System (DSS)

Il DSS costituisce uno strumento di supporto alle operazioni di contenimento degli effetti di un'emergenza, atto alla salvaguardia della salute dei lavoratori²².

Il sotto-modulo DSS, una volta elaborate le informazioni relative al danno in corso, deve fornire all'operatore l'accesso guidato al Database Enciclopedico (raccolta delle *check-list* e *kill card* dei locali di bordo, piani di emergenza, Album della Sicurezza, ecc)²³.

Le *check-list* condensano al loro interno le procedure di gestione delle emergenze di bordo applicate attraverso le *kill-card* agli impianti specifici dei locali dell'UN, consentendo precisione di intervento in bassi tempi di reazione.

I contenuti delle *check-list* sono forniti da MMI e inseriti a sistema dal Contraente a partire dalla documentazione tecnica fornita dal cantiere (compartimentazione, alimentazione elettrica, piani di coordinamento e schemi circuitali impianti pericolosi).

Le informazioni tecnico-impiantistiche e gli eventuali comandi contenuti nelle *kill-card* saranno concordati con i referenti M.M. e successivamente approvati dalla *Contracting Authority* (prima della CDR).

493.7.6.3 On Board Stability Software (OBSS) [AGGIUNTIVO 9]

Il sotto-modulo OBSS deve fornire la valutazione dei dati relativi all'assetto ed alla stabilità della nave, mediante l'inserimento manuale o l'acquisizione automatica dall'impianto SMS dei seguenti dati:

- *immersioni dell'Unità (acquisizione automatica dagli immersimetri);*
- *livelli dei depositi e casse contenenti i carichi liquidi (gasolio, olio, acqua destinata al consumo umano, ecc) con acquisizione automatica ed elaborazione delle relative scale di solidità;*
- *portata d'acqua netta imbarcata, tramite i sensori di livello dei compartimenti (input manuale o tramite acquisizione automatica);*
- *stato della portelleria stagna (acquisizione automatica);*
- *dimensioni e posizione delle falle e livello di allagamento raggiunto (input manuale e uso di tool di calcolo semplificato)*
- *carichi nave (acquisizione manuale).*

Il sotto-modulo OBSS deve calcolare la stabilità della nave ed il suo assetto in condizioni di nave integra e in condizioni di nave danneggiata, incrociando i dati acquisiti con i dati progettuali della Nave.

Il sotto-modulo OBSS deve modellare le condizioni di carico di progetto, quali condizioni standard di partenza, nella quota parte relativa ai pesi non rilevati da apposita sensoristica. Le modifiche a tali configurazioni potranno essere salvate e mantenute in memoria per un successivo impiego comparativo con le condizioni di carico reale.

Il sotto-modulo OBSS deve effettuare la previsione dell'evoluzione dell'assetto in condizioni di nave danneggiata (falla), calcolando il tempo necessario al raggiungimento della nuova condizione di equilibrio stabile della nave.

Il sotto-modulo OBSS deve essere in grado di effettuare delle simulazioni di stati di carico della nave o di danneggiamento della nave mediante apposita funzione che consenta di valutare i parametri caratteristici della stabilità suddetti in funzione della condizione simulata (logica "what-if").

²² Tali documenti sono uno strumento di contenimento del rischio cui sono esposti i lavoratori e sono pertanto, nel loro formato cartaceo, documenti da allegare al DVR quali procedure operative di gestione delle emergenze.

²³ Le funzionalità di questo modulo saranno strettamente collegate a quelle del database enciclopedico, garantendo un agevole accesso alle informazioni pertinenti alla tipologia di incidente e ai locali nave interessati.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

Il sotto-modulo OBSS deve essere in grado di modellare i carichi deployable caratteristici dell'UN (e.g. attrezzature subacquee, sistema trasporto mine, imbarcazioni, ecc) in modo da renderli prontamente attingibili da un database di pesi mobili standard e poterli successivamente impiegare nelle funzioni "what-if" per la valutazione del loro posizionamento a bordo.

Il sotto-modulo OBSS deve essere in grado di valutare la condizione di incaglio e, mediante funzione di simulazione in logica "what-if", valutarne la risoluzione.

Il sotto-modulo OBSS deve presentare la funzione di gestione semi-automatica dell'assetto mediante suggerimento sulla gestione dei carichi liquidi in funzione dell'assetto desiderato.

493.7.7 DATABASE ENCICLOPEDICO

Deve essere sviluppata un'applicazione multimediale in grado di permettere all'operatore di accedere rapidamente a tutte le informazioni necessarie per la gestione ordinaria degli impianti o nelle situazioni di emergenza (Album di Sicurezza, schemi degli impianti, manuali, monografie, ecc).

Il Database Enciclopedico deve essere richiamato agevolmente in tutto l'ambiente SMS ed in particolare dalle schede locale e dalle *kill-cards* (funzione di supporto alle decisioni).

493.7.8 SISTEMA TVCC

L'impianto SMS deve integrare un sistema di videocamere a circuito chiuso (TVCC), al fine di rendere disponibili su tutte le postazioni MFC e PTU le immagini provenienti dalle telecamere installate a bordo.

L'integrazione del sistema TVCC deve essere realizzata in maniera tale da garantire un accesso senza limitazioni tecniche (e.g. banda dati disponibile) alle immagini di tutte le telecamere.

L'integrazione del sistema TVCC deve essere realizzata in maniera tale da consentire l'accesso contemporaneo ad una singola telecamera da parte di tutte le utenze client del sistema.

L'integrazione del sistema TVCC deve essere realizzata in maniera tale da consentire il brandeggio e lo zoom delle telecamere provviste di questa funzionalità.

L'integrazione del sistema TVCC deve essere realizzata in maniera tale da consentire l'apertura manuale di una qualunque telecamera da parte dell'operatore.

Le immagini delle telecamere di bordo devono essere rese disponibili ai *client* eventualmente attestati sulla rete del sistema di comunicazione interne, mediante protocolli standard o apposite librerie.

Per ogni punto di monitoraggio il numero, la disposizione e la tipologia delle videocamere installate devono essere sufficienti a garantire la massima copertura del locale, prediligendo l'inquadratura dei macchinari o degli impianti sensibili e/o soggetti a rischio di incendio, surriscaldamento o perdite di fluidi.

Saranno previsti i seguenti punti di monitoraggio:

- locali macchina contenenti i DD/GG (per ognuno di questi deve essere posizionata almeno una termocamera IR brandeggiabile, con adeguate caratteristiche di protezione degli involucri, che consenta il rilievo istantaneo delle temperature superficiali);
- locali tecnici di piattaforma;
- aree di accesso ai locali classificati;
- deposito armi e munizioni (videocamere di tipo ATEX);
- *working deck*;
- sistemazioni di forza per l'ormeggio e per la movimentazione dei carichi;
- aree di movimentazione e messa a mare delle imbarcazioni;

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- corridoi principali;
- perimetro esterno dell'UN (da coprire integralmente).

Il sistema TVCC deve essere predisposto per l'integrazione con ulteriori telecamere *IP* di tipo statico per il controllo degli accessi e dei transiti di bordo non oggetto di questa ST.

In relazione alla vigente normativa nazionale ed europea di protezione dei dati, le registrazioni del sistema TVCC sono accessibili solo mediante autenticazione nominativa del personale autorizzato. Il video in chiaro, in tempo reale o in registrato, deve essere accessibile solo mediante autenticazione nominale da parte del personale autorizzato.

Il sistema deve essere in grado di imporre dei filtri di sfocatura (*blur*) in determinate aree dell'inquadratura delle telecamere. Il filtro sarà applicato in visualizzazione per tutti gli utenti non espressamente autorizzati all'acquisizione dei flussi video in chiaro.

Il sistema TVCC deve essere dotato di tecnologie di controllo perimetrale e controllo di accesso ad aree sensibili (deve essere possibile definire delle aree di inquadratura in cui rilevare movimenti e generare i relativi allarmi).

493.7.9 ONLINE CONDITION MONITORING SYSTEM (OCMS) [AGGIUNTIVO 1]

L'architettura hardware/software dell'impianto SMS deve realizzare, autonomamente o per il tramite di sistemi interfacciati/integrati a corredo dei macchinari, il rilievo e l'analisi delle condizioni per i sistemi/impianti definiti di seguito, a supporto della strategia manutentiva di tipo CBM.

Il sottosistema funzionale OCMS deve implementare le funzionalità diagnostiche (elaborazioni, correlazioni, ecc) dedicate ai singoli macchinari/apparati.

Il sottosistema funzionale OCMS deve elaborare le informazioni presenti nel sistema di automazione (stati, ore moto, assetti, parametri, ecc).

Il sottosistema funzionale OCMS deve integrare e/o interfacciarsi con sistemi/tool diagnostici di fornitura terzi, dedicati ad uno specifico impianto.

I modelli di Condition Monitoring da implementare all'interno del sottosistema funzionale OCMS devono essere analoghi a quelli in uso sulle UUNN di ultima generazione della MMI, con particolare riferimento agli ultimi programmi navali (FREMM/PPA), o a partire da studi effettuati dai costruttori dei macchinari.

493.7.9.1 Descrizione funzionalità di Condition Monitoring e diagnostica ai fini della CBM

Il sottosistema funzionale OCMS deve effettuare, per i macchinari/impianti oggetto di CBM, il monitoraggio continuo dello stato del macchinario attraverso specifici indici diagnostici.

Il sottosistema funzionale OCMS deve effettuare, per i macchinari/impianti oggetto di CBM, la diagnostica di processo basata sulle misure, disponibili sul sistema di automazione (a loro volta acquisite dai macchinari/impianti) che per comparazione o per elaborazione possano mettere in luce situazioni di degrado.

Il sottosistema funzionale OCMS deve effettuare, per i macchinari/impianti oggetto di CBM, le necessarie funzioni di monitoraggio remoto, al fine di generare consigli di manutenzione, attivare allarmi e individuare indici di malfunzionamento/degrado della macchina (in relazione alla disponibilità di dati e documentazione dal fornitore).

Il sottosistema funzionale OCMS deve effettuare, per i macchinari/impianti oggetto di CBM, la rappresentazione di pagina grafiche di riepilogo, composte da:

- *diagramma radar;*
- *valori degli indicatori diagnostici;*
- *trend;*

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- *archiviazione delle deviazioni tra valori attuali e di riferimento degli indici diagnostici e analisi dei trend per programmare opportunamente eventuali ispezioni;*
- *registrazione in un database dei dati diagnostici per consentire esportazioni per post-elaborazioni ai fini di valorizzare i dati di ritorno dal campo (da prevedere un applicativo dedicato per l'esportazione programmata e automatica del database di sistema);*

Il sottosistema funzionale OCMS deve effettuare, per i macchinari/impianti oggetto di CBM, sinottici specifici per:

- *misure;*
- *prestazioni;*
- *diagnostica;*
- *allarmi;*
- *analisi dei trend.*

493.7.9.2 Sottosistemi oggetto di diagnostica avanzata

Per i macchinari seguenti saranno previste delle misure diagnostiche che potranno essere sfruttare per l'implementazione di politiche manutentive di tipo CBM. Anche in assenza di un modulo OCMS (analisi on-line) che correli le grandezze ed effettui delle valutazioni su KPI e suggerimenti manutentivi di tipo data-driven, i dati saranno registrati dalla funzione scatola nera per eventuali analisi a posteriori (off-line) da parte degli Enti Tecnici preposti.

a. Ventilazione entro AM

Saranno monitorati/acquisiti in ottica CBM:

- *il rilievo ed analisi delle vibrazioni;*
- *lo stato di marcia;*
- *le ore di moto;*
- *la velocità di rotazione;*
- *l'assorbimento del motore elettrico (qualora la potenza sia superiore a 15kW).*

b. DD/GG

Saranno monitorati/acquisiti in ottica CBM::

- *le ore di funzionamento dei DD/GG;*
- *la verifica dei consumi in base alla potenza elettrica erogata;*
- *le correlazioni tra potenza elettrica erogata con i principali parametri di funzionamento del gruppo di sovralimentazione/intercooler;*
- *il fattore di pulizia dei filtri olio e combustibile, ottenuto a partire dalle pressioni di ingresso e uscita degli stessi, in funzione della velocità di rotazione, portata combustibile e portata refrigerante;*
- *la TTD (Terminal Temperature Difference) e la LMTD (Logarithmic Mean Temperature Difference) a partire dalle temperature di ingresso e uscita dagli scambiatori (siano esse misurate o calcolate attraverso l'impiego di correlazioni o imposte), fattore di pulizia, efficienza e coefficiente di scambio dello scambiatore di calore;*
- *il monitoraggio continuo delle varie misure di temperature disponibili (cuscinetti, ecc.) sul macchinario per l'identificazione di sovraccarichi termici;*

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- *la deviazione delle temperature dei gas di scarico del singolo cilindro rispetto al valore medio;*
- *il rilievo di vibrazioni degli alternatori.*

Tali parametri di funzionamento rilevati devono essere confrontati con quelli attesi, ottenuti attraverso prove effettuate nelle medesime condizioni di carico con macchina nuova. A tal fine può essere operata, se necessario, la correzione dovuta alle differenti condizioni ambientali di riferimento (temperatura aria e/o acqua mare).

c. Propulsori poppieri

Saranno monitorati/acquisiti in ottica CBM:

- *il rilievo delle vibrazioni in corrispondenza dei cuscinetti del motore elettrico;*
- *il monitoraggio della corrente assorbita dal motore elettrico in rapporto al carico;*
- *il rilievo degli isolamenti degli avvolgimenti (in ottica riduzione carico ispettivo);*
- *il monitoraggio delle temperature degli avvolgimenti di statore (che per comparazione e correlazione con il carico del motore elettrico potranno mettere in luce situazione di degrado della macchina);*
- *l'effettuazione di misure ed analisi di vibrazioni sulle EE/PP olio di controllo e lubrificazione del sistema;*
- *il rilievo di presenza acqua e di particolato metallico nell'olio dell'impianto idraulico;*
- *le misure di temperatura dell'olio idraulico.*

Data la significativa dipendenza del comportamento vibratorio/termico delle macchine dal carico istantaneo, i dati relativi a corrente assorbita, giri ed angolo di barra devono essere correlati con i parametri di cui sopra.

d. Impianto eliche di manovra

Saranno monitorati/acquisiti in ottica CBM:

- *il rilievo delle vibrazioni in corrispondenze dei cuscinetti del motore elettrico;*
- *il monitoraggio della corrente assorbita in rapporto al carico;*
- *il rilievo degli isolamenti;*
- *il monitoraggio delle temperature degli avvolgimenti di statore.*

e. Trasformatori HV/LV (se previsti)

Saranno monitorati/acquisiti in ottica CBM le temperature degli avvolgimenti (per comparazione potranno essere messe in luce situazione di degrado della macchina).

f. EE/PP varie dei servizi di apparato motore e scafo

Le funzioni di diagnostica per:

- *EE/pompe (acqua mare, acqua refrigerata, acqua calda) impianto di condizionamento;*
- *EE/pompe (acqua mare, acqua dolce refrigerazione) servizi ausiliari;*
- *EE/pompe (raccolta sottovuoto, svuotamento/travasamento casse raccolta) impianto trattamento liquami;*
- *EE/pompe zavorra;*

saranno realizzate monitorando/acquisendo in ottica CBM:

- *il rilievo delle vibrazioni;*
- *lo stato di marcia;*
- *le ore di moto;*

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- *la pressione di mandata (qualora la potenza sia superiore a 15kW);*
- *l'assorbimento di corrente del motore elettrico (qualora la potenza sia superiore a 15kW).*

g. Compressori condizionamento

Saranno monitorati/acquisiti in ottica CBM:

- *l'isolamento dei motori elettrici;*
- *la pressione di mandata;*
- *il differenziale di pressione sui filtri olio;*
- *il rilievo delle vibrazioni delle pompe olio lubrificazione compressore;*
- *il rilievo delle vibrazioni delle pompe acqua dolce e acqua mare;*
- *il rilievo delle vibrazioni del compressore.*

h. Compressori aria

Saranno monitorati/acquisiti in ottica CBM:

- *il rilievo delle vibrazioni dei motori elettrici;*
- *l'isolamento dei motori elettrici;*
- *l'assorbimento di corrente dei motori elettrici (da correlare con le misure di pressione di mandata del compressore);*
- *il rilievo delle vibrazioni dei compressori;*
- *la pressione di mandata;*
- *la pressione di aspirazione;*
- *la temperatura dell'aria in mandata.*

i. Dissalatori

Saranno monitorati/acquisiti in ottica CBM:

- *Filtri a sabbia: misura differenziale di pressione tra ingresso e uscita filtro;*
- *Filtri a cartuccia: misura differenziale di pressione tra ingresso e uscita;*
- *Pompa ad alta pressione: trasmettitore di portata per ciascuna pompa la cui misura deve essere correlata in funzione delle ore di moto per verificare lo stato delle cinghie e delle tenute;*
- *Smorzatore d'impulsi: misura della frequenza delle pulsazioni per mezzo di trasduttore di pressione;*
- *Accelerometri per il monitoraggio e analisi vibrazioni su E/pompa alta pressione ed E/pompa alimento per valutare lo stato di cuscinetti del motore elettrico e la tenuta meccanica;*

493.7.9.3 Sistema rilievo ed analisi delle vibrazioni

Il sistema di rilievo vibrazioni deve essere di tipo "esperto", ossia in grado di effettuare una prima analisi degli spettri di vibrazione dei vari punti acquisiti, memorizzarli, per poter dare indicazioni sulle possibili origini del malfunzionamento quali:

- *squilibrio;*
- *disallineamento;*
- *giochi/allentamenti;*

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_493/SMS	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- difetti nei cuscinetti;
- difetti di ingranamento (ruote dentate);
- fenomeni elettrodinamici nei motori elettrici.

Gli accelerometri devono essere montati a bordo macchina nella posizione ottimale prevista dalla ditta fornitrice del macchinario stesso (non facenti parte della fornitura SMS).

Al fine di assicurare al sistema di rilievo delle vibrazioni di poter effettuare le correlazioni e le relative analisi di malfunzionamento con un dovuto livello di affidabilità, i macchinari quali pompe e ventilatori devono essere equipaggiati con n.2 accelerometri: uno sulla macchina trascinante (motore elettrico) ed uno su quella trascinata.

Il software del sistema di rilievo vibrazioni deve essere integrato nell'impianto SMS sia a livello di interfaccia operatore che di scambio dati per permettere correlazioni tra i dati di processo ed i dati di vibrazioni.

L'interfacciamento tra il sistema di rilievo vibrazioni e lo IPMS deve essere implementato impiegando protocolli di comunicazione standard.

493.7.9.4 Ore di moto dei macchinari

Deve essere effettuato il conteggio delle ore di moto totali (dall'installazione/sostituzione) di tutti i macchinari il cui stato di moto/fermo, on-off, venga acquisito o desunto dai dati di campo acquisiti dal sistema di automazione.

493.7.9.5 Interfaccia con il sistema di manutenzione programmata

I seguenti dati disponibili sul sottosistema OCMS, o comunque su SMS, devono essere inviati al sistema di manutenzione programmata (se previsto) per le successive elaborazioni:

- numero di ore di moto totali;
- numero di avviamenti, al superamento di soglie di elevate vibrazioni;
- messaggi per consiglio di manutenzione eventualmente (se presenti) generati dai sistemi di diagnostica a corredo dei macchinari.

493.7.10 ON BOARD TRAINING SYSTEM (OBTS) [AGGIUNTIVO 2]

L'impianto SMS deve essere dotato del modulo software On Board Training System con capacità di simulazione orientate all'addestramento degli operatori di bordo addetti alla conduzione degli impianti di piattaforma gestiti dall'impianto SMS ed alla gestione del danno.

Il modulo OBTS deve prevedere la simulazione del sistema di propulsione, dell'impianto elettrico e dei sistemi/servizi ausiliari di bordo, nonché consentire l'addestramento all'impiego delle procedure di gestione del danno implementate nel modulo DMS (§493.7.6).

Il simulatore di addestramento deve essere basato sull'utilizzo di un'unità di simulazione server che deve garantire l'indipendenza del mondo simulazione dal sistema IPMS reale dell'impianto.

Il modulo OBTS deve prevedere funzioni istruttore e funzioni allievo.

Le stesse console MFC utilizzate per il controllo reale dell'impianto devono poter essere utilizzate in versione simulazione, per poter essere adoperate anche come console di formazione.

Per ragioni di sicurezza, almeno una console deve essere lasciata al controllo e il monitoraggio dei sistemi vitali della nave, in contemporanea al training tramite OBTS.

Deve essere previsto l'utilizzo delle stesse pagine grafiche del sistema reale, consentendo un efficace apprendimento ed un'interazione realistica con il sistema per il tirocinante.

In caso di emergenza deve essere possibile il passaggio rapido dalla modalità Training alla modalità di funzionamento reale.