



MINISTERO DELLA DIFESA
AGENZIA INDUSTRIE DIFESA
ARSENALE MILITARE



Via San Raineri - 98122 Messina (ME)
E-mail: arsme@aid.difesa.it – PEC: arsme.aid@postacert.difesa.it

CAPITOLATO TECNICO

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI
AUTOMAZIONE IN SOSTITUZIONE DELL'ATTUALE SUL
PATTUGLIATORE EX CP903 DELLA GUARDIA COSTIERA



Tel: 090 665624- Fax: 090 665423
P.I. 07281771001 – C. F. 97254170588

Sommario

1 GENERALITÀ E SCOPO DEL SERVIZIO RICHIESTO	5
2 ELENCO ACRONIMI E ABBREVIAZIONI.....	5
3 ARCHITETTURA DEL SISTEMA	5
5 DOCUMENTAZIONE TECNICA.....	9
5.1 Documentazione tecnica da presentare durante lo sviluppo dell'ingegneria costruttiva	9
5.1 Documentazione da sottoporre all'approvazione RINA.....	10
6 DESCRIZIONE TECNICA DEL SISTEMA	10
6.1 Composizione del nuovo sistema di automazione	10
6.2 Requisiti ambientali	11
6.3 Livelli di ridondanza richiesti	12
7 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO.....	12
7.1 Architettura di rete	12
7.2 Controllori e unità I/O.....	13
7.3 Server e Switch	14
7.4 Interfaccia degli apparati di bordo con l'impianto di automazione.	14
7.5 Sistema di supervisione.....	15
7.6 Accessibilità dei dati e formati di interscambio.....	15
7.7 Dispositivi di archiviazione dati	16
7.8 Stampanti allarmi ed eventi.....	16
7.9 Stazioni operatore	16
7.10 Sistemazione consolle in Plancia	17
8. MODALITÀ DI CONTROLLO.....	18
8.1 Modalità di comando e livelli di automazione.....	18
8.2 Diagnostica e postazioni di ingegneria	18
8.3 TVCC.....	18
8.3.1 Standard di riferimento	19
8.3.2 Caratteristiche delle telecamere.	19
8.3.3 NVR	19
8.3.4 Requisiti di rete	19
8.4 UPS AUTOMAZIONE.....	19
9 DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI DI AUTOMAZIONE	19
9.1 GENERALITÀ	19
9.2 SACAM	20
9.2.1 Pannelli di telecomando per il governo e la propulsione	20
9.3 SACIE	20

9.3.1	Generazione e distribuzione primaria	20
9.3.2	Indicazione dei principali parametri da monitorare per i Diesel Generatori.....	21
9.4	SACSEN	21
9.5	FDS E DAMAGE CONTROL	22
10.	COLLAUDO IN DITTA (FAT)	22
11.	INSTALLAZIONE A BORDO E COLLAUDO.....	22
11.1	MFC e unità server.....	22
11.2	Percorso strade cavi	22
12.	COLLAUDI A BORDO	23
12.1	Collaudo in porto HAT (Harbour Acceptance Tests).....	23
13.	COLLAUDO IN MARE SAT (SEA ACCEPTANCE TESTS).....	23
14.	OBBLIGO DI CODIFICAZIONE.....	23
15.	INDICAZIONI, DISPOSIZIONI E CONDIZIONI TECNICHE	23
16.	CONDIZIONI TECNICHE	24
17.	PERSONALE IMPIEGATO NELL'ESECUZIONE DELLE ATTIVITA'	25
18.	OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE	25
18.1	NEI CONFRONTI DEL COMMITTENTE	25
18.2	NEI CONFRONTI DEL PROPRIO PERSONALE DIPENDENTE	26
19.	SICUREZZA SUL LAVORO	26
19.1	REQUISITI MINIMI DEL DOCUMENTO DI SICUREZZA	27
20.	SUBAPPALTO.....	27
21.	AVVALIMENTO.....	27
22.	RAGGRUPPAMENTI TEMPORANEI.....	27
23.	GESTIONE DEI RIFIUTI	27
24.	RASSETTO E PULIZIA	28
25.	SOPRALLUOGO	29
26.	TEMPI DI CONTRATTUALI DI ADEMPIMENTO.....	29
27.	GESTIONE DEI MATERIALI	29
27.1	MATERIALI DI FORNITURA DITTA	29
27.2	MATERIALI DI FORNITURA ARSENALE MILITARE DI MESSINA	29
28	ASSICURAZIONE DI QUALITA'	30
28.1	GENERALITÀ	30
28.2	PIANO DELLA QUALITÀ	30
28.3	PIANO DELLA QUALITÀ: CONTENUTI	30
29.	IMPORTO DA RICONOSCERE	30
29.1	COSTO MANODOPERA	31

29.3	ONERI TOTALI DI SICUREZZA.....	31
30.	GARANZIE	31
30.1	GARANZIA PROVVISORIA.....	31
30.2	GARANZIA DEFINITIVA.....	31
31.	NORME GENERALI	31

1 GENERALITÀ E SCOPO DEL SERVIZIO RICHIESTO

Il presente capitolato tecnico ha lo scopo di descrivere le caratteristiche, le funzionalità e la configurazione del Sistema Integrato di Automazione e Supervisione di Piattaforma (SIASP) o Ship Management System (SMS) che dovrà essere progettato e realizzato compresa ogni fornitura, attività e onere necessario alla realizzazione a perfetta regola d'arte, per il ripristino della funzionalità dell'unità navale.

Il sistema così progettato e realizzato andrà a sostituire l'attuale impianto di automazione fuori uso

In particolare dovrà essere sostituito l'impianto controllo e supervisione ormai obsoleto, costituito da 3 main PLC (UAL), due postazioni operatore e i pannelli di telecomando della propulsione posizionati nella console di plancia.

Il manuale tecnico dell'impianto da sostituire è disponibile per la visione.

Eventuale documentazione tecnica aggiuntiva, ove occorra, potrà essere resa disponibile per la realizzazione delle interfacce con gli impianti di bordo.

2 ELENCO ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

AM	Apparato Motore
COTS	Commercial Off The Shelf (Prodotti commerciali)
CP	Capitanerie di Porto
D.G.	Diesel Generatore
EEdO	Elementi di Organizzazione
FDS	Fire Detection System
HW	Hardware
LAN	Local area Network
LCP	Local Control Panel
MFC	Multifunctional Consolle (Stazione Operatore)
MM	Marina Militare
PLC	Programmable Logic Controller
PTU	Potable Terminal Unit (Stazioni Operatore portatili)
QEP	Quadro elettrico Principale
SACAM	Sistema di Automazione e Controllo Apparato Motore (Propulsione)
SACIE	Sistema di Automazione e Controllo Impianto elettrico
SACSEN	Sistema di Automazione e Controllo dei Servizi Ausiliari Nave
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition (Software di Supervisione)
SIASP	Sistema Integrato di Automazione e Supervisione della Piattaforma
SW	Software
UAL	Unità di Automazione Locale
NVR	Network Video Recorder
TVCC	Televisione Circuito Chiuso (Rete di telecamere intente ed esterne)
VLAN	Virtual LAN

3 ARCHITETTURA DEL SISTEMA

L'architettura del sistema di automazione è basata su:

- controllori tipo PLC installati all'interno di una *rete di controllo* per le funzioni di automazione locale ed interfaccia verso i sensori di campo: questi potranno a loro volta collegarsi ai PLC di controllo integrati nei singoli impianti/macchinari per acquisire grandezze di stato e misure o comandare specifici comportamenti (es. avvio, arresto, input set point ecc);
- attuatori, sincronizzatori, sensori di campo e altra strumentazione per il completamento delle funzioni locali di automazione per l'impianto di propulsione, elettrico e servizi scafo, mantenendo le funzionalità già presenti sull'impianto preesistente a meno di quanto richiesto in aggiunta nei capitoli 6, 7 e 8

- sistema client-server SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) su rete Ethernet industriale per l'accesso alle funzioni di automazione da parte del personale, nonché condivisione dei dati di funzionamento con sistemi esterni o integrabili;
- stazioni di controllo locale (pannelli di controllo/telecomando), console multifunzione, Engineering Station e Hystorical Database.

-
Il nuovo sistema utilizzerà hardware e software di tipo COTS (Commercial Off The Shelf) "type approved" dai principali Enti di Classifica e sarà basato su una architettura di tipo distribuito organizzata su una struttura a tre livelli:

- 1) il primo livello sarà costituito dagli elementi in campo (sensori e attuatori) e dalla unità di automazione locale (PLC) degli apparati/macchinari. I componenti di questo livello, dovranno essere interfacciati ai livelli superiori del sistema nelle modalità previste dalla presente specifica;
- 2) al secondo livello saranno previste le nuove Unità di Automazione Locale (UAL) che gestiranno gli impianti di Propulsione, l'Impianto Elettrico e gli Impianti Ausiliari di Piattaforma. Tali unità saranno basate su controllori PLC commerciali in configurazione ridondata, con particolare riferimento alle CPU e agli alimentatori (cfr 1.4). In relazione alle capacità di calcolo offerte dai moderni controllori di processi potrà essere ipotizzato l'impiego di un'unica Unità di calcolo con CPU ridondate e installate in locali differenziati, corredata di sistemi di comunicazione dedicati anch'essi ridondata, in grado di supportare tutte le funzioni di automazione attualmente svolte dalle 3 UAL (cfr 1.5.2)
- 3) il terzo livello sarà costituito dai componenti della Supervisione quali unità server SCADA per l'acquisizione dati e gestione dei database storici di funzionamento degli impianti controllati, Stazioni Operatore (MFC) per la gestione dell'interfaccia uomo-macchina e stampanti allarmi, eventi e reports.

In generale il progetto esecutivo dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- **Sistema aperto:** basato su uno standard industriale ben noto, compatibile e capace di interagire con altri sistemi di altri costruttori senza alcun malfunzionamento, con l'hardware intercambiabile con altri sistemi di altri costruttori senza alcuna perdita di funzionalità.
- **Modulare, scalabile e flessibile:** PLC e le schede di I/O saranno modulari e si potranno facilmente aggiungere con nuove funzioni aggiungendo o sostituendo moduli hardware e software; i Server e le Stazioni operatore saranno ridondate per consentire sempre la gestione dell'impianto anche in caso di guasto di uno dei componenti (*single point fault tolerant*);
- **Hardware robusto** e facilmente sostituibile senza dover spegnere gli apparati (hot swap);
- **Impiego di componenti COTS** facilmente reperibili sul mercato e supportati nel tempo;

L'impianto di automazione dovrà rispettare l'architettura descritta nel seguito del presente documento.

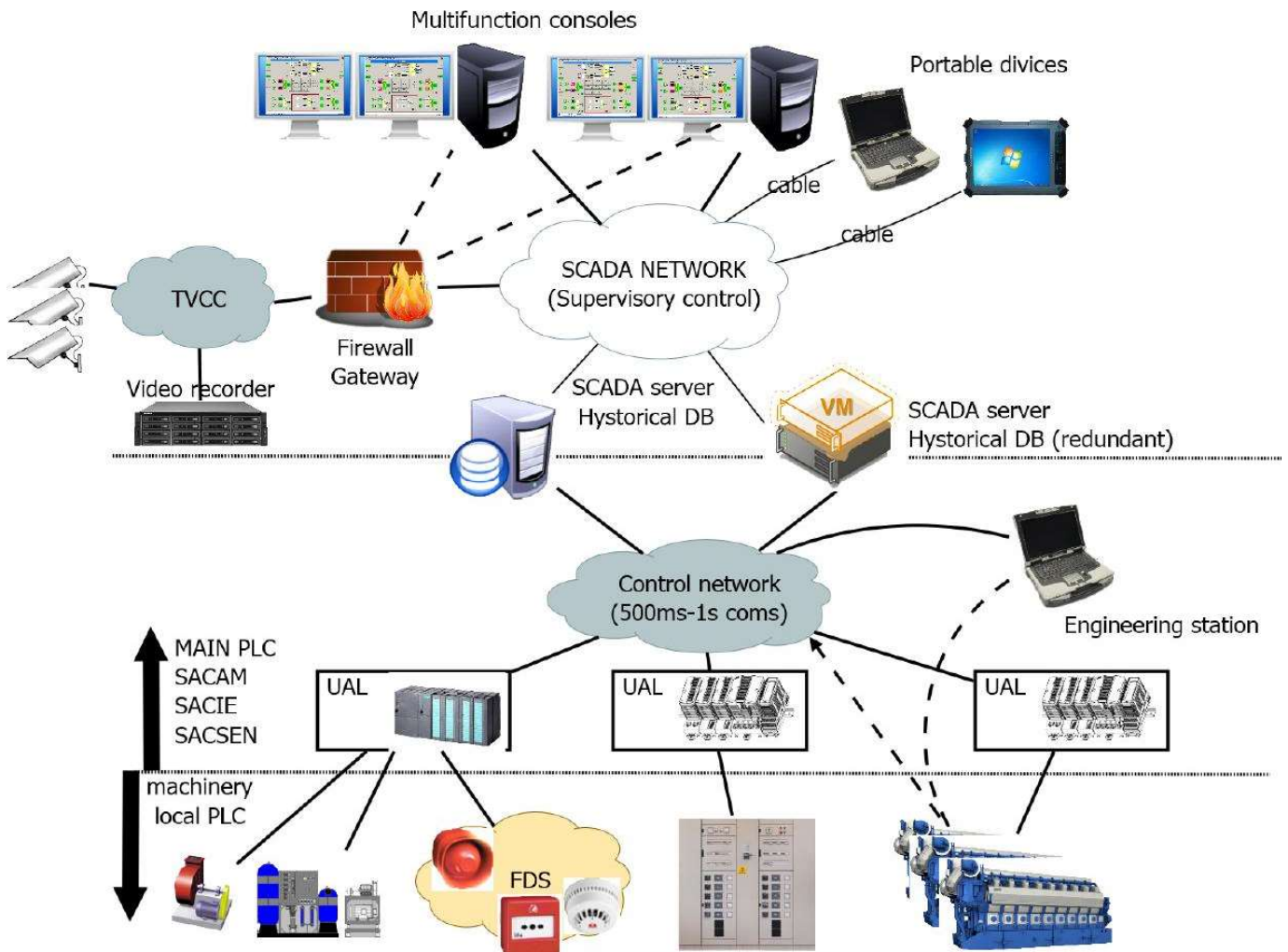


Figura : architettura SIASP

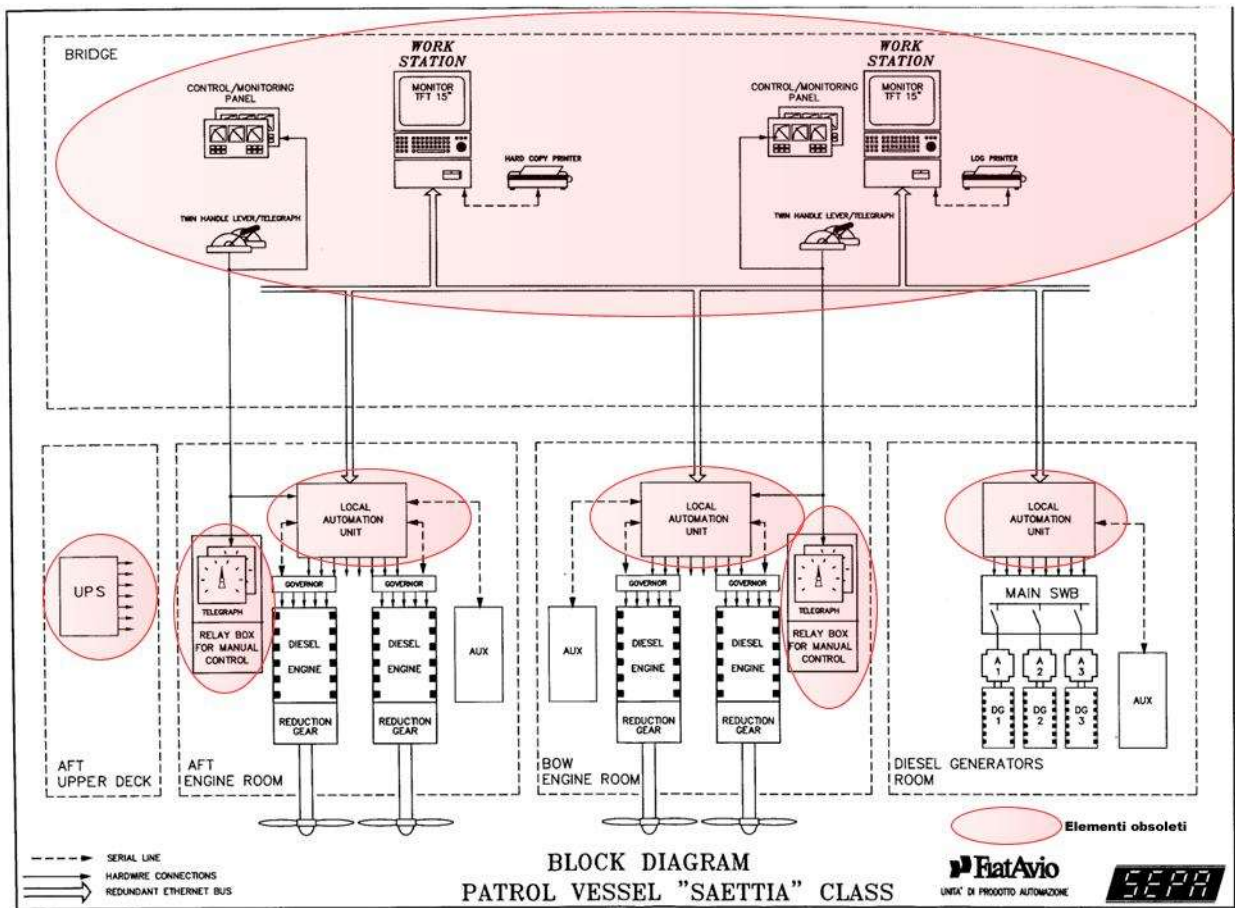


Figura 1 - Architettura originale SIASP

DOCUMENTAZIONE E STANDARD APPLICABILI

Per l'attività di fornitura dell'impianto di automazione sarà applicabile quanto disciplinato in materia dai seguenti standards/documentazione di riferimento:

- RINA Rules
- IEC 61131 "PLC Standard";
- IEC 1131-3 "PLC Programming Languages"
- IEC 60068 "Environmental testing";
- IEC 60092 "Electrical installation in ships"
- IEC60076 "Power transformers"
- CEI EN 60947-1 "Apparecchiature a bassa tensione.Parte 1: RegoleGenerali"
- Normativa ISO 9001
- European Community Marking(CE)
- IEC EN 61508 "Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems"
- IEC 61000 Electromagnetic compatibility (EMC)
- IEC 61025 Fault tree analysis
- MIL-STD-1472G Human Engineering – Design Criteria Standard

Tutta la documentazione citata si intende nella versione più aggiornata e fa parte integrante della presente proposta tecnica.

Per gli standard di Ergonomia applicabili agli impianti di automazione sia presa a riferimento la MIL-STD-1472G (ed 2012): se pur strettamente non vincolanti per la fase di design delle interfacce uomo macchina, la normativa costituisce un prezioso riferimento per la progettazione e la verifica funzionale delle interfacce dei sistemi di controllo e supervisione degli impianti di bordo. L'edizione del 2012 integra in modo completo le funzioni ed il dimensionamento delle interfacce *touchscreen*.

Le deroghe a quanto indicato dalla normativa saranno quindi discusse con i referenti tecnici dell'Arsenale Militare di Messina.

5 DOCUMENTAZIONE TECNICA

5.1 Documentazione tecnica da presentare durante lo sviluppo dell'ingegneria costruttiva

La seguente documentazione dovrà essere prodotta dal fornitore durante lo sviluppo dell'ingegneria costruttiva, ad un livello di dettaglio "per costruzione":

- Layout del sistema di automazione
- Disegni di ingombro e spazi di manutenzione necessaria dei componenti da installare;
- *Datasheet* degli apparati facenti parte dell'impianto di automazione;
- Schemi elettrici unifilari.
- Schemi elettrici alimentazioni relativi allo/agli UPS.
- Schemi elettrici funzionali e tabella morsettiere.
- Ingegneria costruttiva delle vie cavi di segnale e di alimentazione apparati (comprensivo di UPS) del sistema di automazione comprensivi dei riferimenti ai disegni di installazione preesistenti (dove presenti).
- Dissipazioni termiche (in aria) e/o compatibilità ambientali dei componenti;
- Manuali commerciali di uso e manutenzione dei singoli componenti in fornitura;
- Istruzioni per il montaggio a bordo;
- Progettazione UPS e verifica della potenza da installare;
- Schema elettrico unifilare UPS;
- Layout consolle di plancia (parti di competenza) e pannelli ausiliari della propulsione;

Tutta la documentazione tecnica sarà in formato elettronico *odf* (UNI CEI ISO/IEC 26300), OpenXML (OOXML, ovvero docx, xlsx ecc), html e XML generico per i dati strutturati (es. la lista delle parti, fault tree analysis). Per i soli manuali commerciali sarà accettato anche il formato PDF, assicurandosi di avere

documenti con testo ricercabile e disegni vettoriali e/o di adeguata risoluzione per una corretta fruizione da parte del personale tecnico di bordo e degli EEdO.

Il Manuale di impiego verrà fornito al termine delle attività installative.

Solo per gli schemi elettrici dei quadri si chiede anche la produzione di due copie cartacee, di cui verrà posizionata una copia nel corrispondente quadro, in apposito contenitore.

La documentazione sarà commentata dai responsabili tecnici dell'Arsenale Militare di Messina ed in presenza di commenti di quest'ultima la stessa dovrà essere adeguata da parte del fornitore senza alcun costo addizionale fatta eccezione per i manuali commerciali dei sottosistemi dell'impianto di tipo COTS.

La documentazione destinata alla condotta e manutenzione degli apparati dovranno essere fornite in anche in lingua italiana. Le spese per l'utilizzo di eventuali interpreti saranno a totale carico del fornitore: eventuali deroghe saranno oggetto di approvazione da parte del R.U.P.. La documentazione di progetto e gli altri documenti tecnici di terze parti che non siano strettamente necessari alla condotta e manutenzione degli apparati, potranno essere forniti in lingua inglese qualora non fosse già disponibile la traduzione in italiano.

5.1 Documentazione da sottoporre all'approvazione RINA

Per l'approvazione RINA la ditta dovrà presentare la seguente documentazione:

- Specifica generale dell'impianto di automazione della Nave
- Specifica dettagliata dei principali apparati gestiti dall'impianto di automazione (Manuali tecnici già a disposizione)
- Lista dei componenti usati e riferimenti (costruttore, tipo, ecc.)
- Procedure di collaudo per l'impianto di automazione.
- Disegno generale che illustri l'architettura del sistema con indicazione delle modalità di accesso e dei mezzi di comunicazione tra le varie postazioni.
- Diagramma dei circuiti di alimentazione del sistema di automazione, identificando le sorgenti di alimentazione
- Compendio funzioni
- Configurazione software
- Configurazione hardware
- Analisi di affidabilità (Fault Tree Analysis);
- Interfaccia utente
- Procedure di collaudo del software di supervisione.

Ogni documento consegnato sarà da ritenersi vincolante per il fornitore a meno di richieste formali di aggiornamento tecnico/tecnologico che potrebbero verificarsi nel corso delle fasi di installazione e configurazione: tali richieste dovranno essere sottoposte all'approvazione dei responsabili tecnici dell'Arsenale Militare di Messina. Il fornitore sarà infatti responsabile degli impatti sugli eventuali scostamenti rispetto alla documentazione consegnata e approvata al termine delle fasi di studio e progettazione.

6 DESCRIZIONE TECNICA DEL SISTEMA

6.1 Composizione del nuovo sistema di automazione

L'unità sarà dotata di un *Sistema di Automazione e Supervisione della Piattaforma* (SIASP/SMS) che sostituirà l'attuale impianto di automazione di piattaforma realizzato dalla società AVIO (SEPA), e che sarà costituito dall'unione dei seguenti due *sottosistemi funzionali*:

- SACAM: (Sistema Automatico di Controllo dell'Apparato Motore), esteso all'apparato propulsivo e di governo dell'Unità e agli ausiliari dell'apparato di propulsione.
- SACIE: (Sistema Automatico di Controllo dell'Impianto Elettrico), esteso agli impianti di generazione e distribuzione dell'energia elettrica.
- SACSSEN (Sistema Automatico di Controllo dei Servizi Nave) esteso agli impianti ausiliari della piattaforma e ai sistemi di sicurezza di bordo.

- Sistema di video sorveglianza (TVCC): Sistema di video sorveglianza interno e esterno alla nave basato su camere IP e sistemi NVR collegati alla rete di supervisione mediante firewall/gateway.

In linea di principio il SIASP sarà alimentato a 230 V - 50 Hz tramite UPS.

Il SIASP, di massima, provvederà al controllo ed alla supervisione completa dei macchinari ritenuti fondamentali per la condotta in sicurezza dell'Impianto di propulsione, di governo, di generazione e distribuzione dell'energia elettrica, integrando le procedure di avviamento/arresto da remoto dei principali apparati ausiliari, assicurando il monitoraggio e la registrazione delle grandezze di stato di tutti gli apparati collegati. Le funzioni verranno indicate nel dettaglio nei paragrafi successivi.

Le funzioni di supervisione e controllo affidate al SIASP sono legate anche ad aspetti di sicurezza per il personale e per gli apparati controllati.

L'infrastruttura hardware e software dovrà quindi garantire un elevato indice di disponibilità, mediante l'implementazione di adeguate ridondanze hardware e software la continuità delle funzioni di registrazione dati (funzione scatola e nera) e telecomando remoto degli apparati, con particolare riferimento alle funzioni di condotta dell'apparato motore e di generazione elettrica.

L'estensione delle macrofunzioni di controllo in loop aperto ed in loop chiuso per i sottosistemi funzionali, nonché le funzioni di monitoraggio, saranno almeno pari a quanto richiesto dal RINA.

Il sistema di supervisione sarà di tipo SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) basato su tecnologie COTS (principalmente PLC ed elaboratori industriali) modulari e facilmente espandibili (sistema scalabile).

L'architettura del sistema di supervisione e controllo dovrà basarsi su un modello Client/Server basato principalmente su reti Ethernet di tipo industriale di tipo single fault-tolerant (resistente al singolo guasto). L'impianto di automazione dovrà garantire una idonea funzionalità di scatola nera (Historical database) per i dati provenienti dai sensori, dove registrare anche allarmi, eventi e ordini degli operatori, con riconoscimento univoco degli utenti. La frequenza di campionamento minima per dati variabili nel tempo dovrà essere almeno pari o superiore ad 1Hz.

Dovrà supportare funzionalità di back-up ed esportazione del database storico verso formati non proprietari, fruibili in modo diretto presso gli Enti a terra. L'indice di disponibilità atteso su queste funzionalità di sicurezza dei dati non potrà essere inferiore al 99.99% ovvero dovrà essere prevista una ridondanza logica e fisica. La rete di supervisione dovrà fornire inoltre connettività e servizi fruibili mediante postazioni portatili (scopo di fornitura) nei principali locali tecnici della nave, in modo da supportare le principali attività manutentive.

6.2 Requisiti ambientali

Tutta la componentistica hardware impiegata dovrà rispettare le prescrizioni RINA per gli impianti di automazione (riferimento Part C Ch3 Sec 2) e, più in generale, i requisiti ambientali previsti dalla norma IEC 60068.

In relazione alle peculiarità dell'Unità viene comunque richiesto per le consolle operatore un grado di protezione IP55 o superiore per le prese e gli elementi posti sui piani di appoggio e di riscontro per gli operatori (tastiera e trackball, prese aggiuntive di rete -RJ45- e prese di alimentazione 230V). Nei locali macchine si richiede un grado di protezione pari o superiore a IP55; il riutilizzo delle meccaniche attualmente installate a bordo sarà possibile.

Il dimensionamento termico dei quadri, la scelta di componenti elettronici e i materiali di cablaggio dell'impianto dovranno tener conto di tutti i fattori ambientali richiamati dal registro. Dove prevista l'installazione di sistemi di ventilazione forzata, questi dovranno garantire un elevato livello di affidabilità e manutenibilità, prevedendo l'installazione di idonei filtri antipolvere. I filtri dovranno essere facilmente accessibili dal personale di bordo addetto alle manutenzioni, senza necessità di smontaggio di altre parti o l'impiego di attrezzature speciali. Trattandosi di unità operativa combattente i componenti elettronici

dovranno essere scelti fra quelli in grado di operare anche in assenza di condizionamento nei locali di appartenenza, garantendo l'operatività del sistema anche in caso di blackout o guasto dell'impianto di condizionamento.

In particolare per le predisposizioni dei quadri nei locali macchina si chiede particolare attenzione al dimensionamento termico dei quadri posizionati in locale diesel generatori. Data la particolare configurazione del locale, l'attuale quadro UAL è sottoposto a temperature di esercizio in navigazione costantemente superiori ai 50°C. Per questo si ritiene opportuno posizionare nel locale solo la strumentazione elettronica di I/O strettamente necessaria, prevedendo se necessario idonei strumenti di controllo delle temperature e/o sistemi di ventilazione forzata.

Per la compatibilità elettromagnetica i PLC dovranno essere conformi alla normativa IEC 61000 (Electromagnetic Compatibility).

6.3 Livelli di ridondanza richiesti

Con riferimento agli standard e alle normative sopra citate dovrà essere garantita la ridondanza di tipo single fault tolerant a livello di:

- Rete di controllo (PLC, Campo, I/O per sistemi critici)
- Rete di supervisione (SCADA)
- Unità Server dello SCADA (anche su Virtual Machine eseguite su piattaforme hardware separate)
- Alimentazione degli apparati (alimentatori PLC, unità I/O, Switch, Server)
- Alimentazione tramite gruppi di continuità (almeno 2 UPS)
- Processori unità PLC e relative schede di comunicazione².

7 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

7.1 Architettura di rete

Le unità di automazione e i componenti della Supervisione Operatore saranno interconnessi tramite rete di comunicazione locale LAN ridondata (tollerante al singolo guasto), in grado di assicurare la necessaria velocità di comunicazione ed un elevato grado di sicurezza nella trasmissione delle informazioni (LAN Ethernet/IP almeno a 100 Mbps). Analoga configurazione dovrà essere implementata anche per la rete di supervisione. Per questo la velocità di trasmissione dovrà raggiungere 1000Mbps, allo scopo di permettere anche lo streaming video delle telecamere collegate al sistema di TVCC. Saranno inoltre previsti un certo numero di prese Ethernet disposte in vari locali nave per la connessione di Stazioni Operatore portatili (PTU). Il posizionamento delle prese di rete dovrà essere concordato con gli Enti tecnici preposti e con il personale di bordo, per garantire le attività manutentive e diagnostiche sui sistemi controllati, specie se privi di pannelli di controllo locali. Saranno previste prese di rete almeno nei seguenti locali:

- AM PP e AM PR, locale DD.GG. e locale Ausiliari (prese di rete con chiusura IP56).
- Mensa Equipaggio, transito Ponte Corridoio (ord-50-60), Plancia (x2) (prese di rete con chiusura IP55).

La configurazione ad anello delle reti di Controllo e di Supervisione dovrà garantire:

- adeguata velocità di trasmissione dei dati (ad esempio 100Mbps per la rete di Controllo);
- semplificazione d'installazione e riduzione dei cablaggi;
- scalabilità per futuri ampliamenti ed estensioni 25% di porte disponibili);
- flessibilità di impiego anche in vista di implementazioni software e hardware successive;
- diagnostica online dei componenti della rete.

L'impiego dei cavi in rame e della fibra ottica dovrà essere concordato in fase di progetto esecutivo. Di massima si prevede di impiegare la fibra ottica per i collegamenti più lunghi, o dove le condizioni ambientali lo richiedano⁴. I cavi in rame dovranno essere di categoria 5e STP al di fuori dai cabinet e FTP all'interno degli stessi. All'interno dei quadri e delle consolle potranno essere anche impiegati cavi in rame FTP, garantendo corretta schermatura dei cavi e dei connettori.

Come riportato negli schemi allegati, la rete di Supervisione sarà collegata alla rete TVCC mediante apposito firewall, in modo da garantire un adeguato livello di protezione IT/OT da eventuali attacchi informatici esterni. Le policy di restrizione degli accessi saranno definite in fase realizzativa; in ogni caso dovrà essere possibile considerare la rete SIASP e TVCC come una rete isolata.

In relazione alle capacità dei dispositivi di rete prescelti potranno essere impiegate soluzioni che prevedano un'unica rete fisica e la segregazione delle diverse reti mediante VLAN, riducendo il numero di componenti e nodi necessari per il collegamento di tutti i dispositivi dei diversi sottosistemi SIASP, TVCC e FDS. Il dimensionamento delle VLAN dovrà quindi tener conto delle esigenze di banda delle singole applicazioni, vincolante per la garanzia di mantenimento delle prestazioni dei sistemi controllati. Dovranno comunque essere garantiti i requisiti minimi di banda a partire dalla rete di controllo e FDS (prioritarie) fino alla reti di supervisione e TVCC.

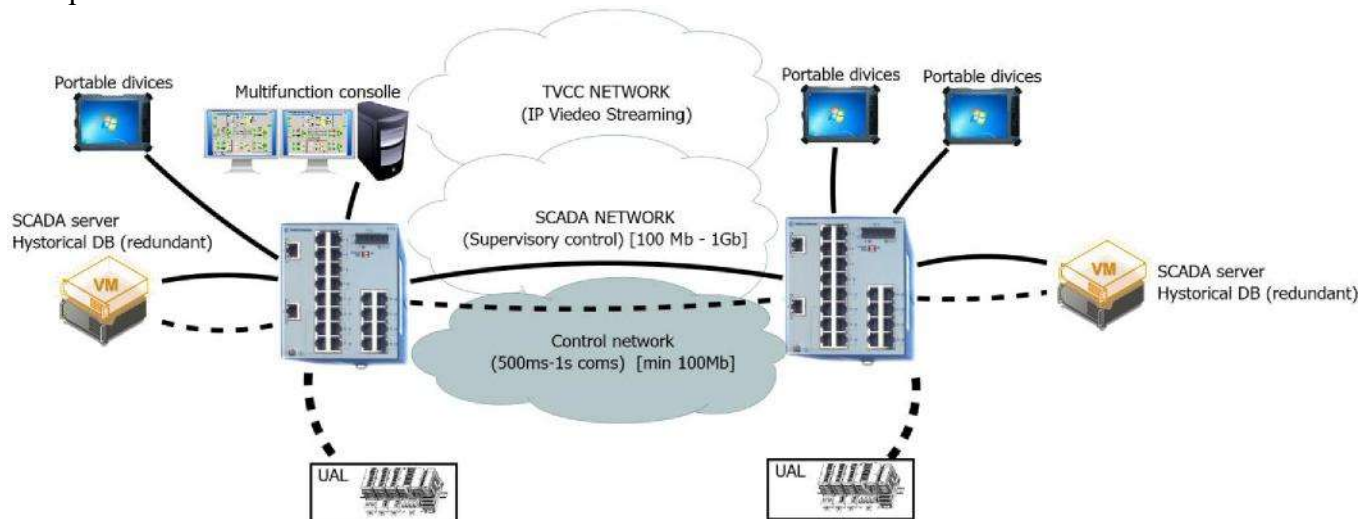


Figura 3 Networking

7.2 Controllori e unità I/O

Le unità di automazione locale (UAL) saranno realizzate mediante l'uso di PLC COTS. Le UAL saranno quindi realizzate tramite piattaforme hardware di tipo modulare costituite da *backplane*, alimentatori, CPU a microprocessore, moduli di interfaccia di rete LAN, moduli di comunicazione con i controllori locali, bus di campo e moduli di I/O. Come criterio di valutazione sarà considerata la supportabilità logistica nel tempo dei modelli selezionati secondo le programmazioni dei diversi produttori. Sono escluse tutte le soluzioni che prevedano l'uso di PLC vincolati strettamente all'impiego di software SCADA proprietari, ovvero non compatibili con SCADA o soluzioni *hub/gateway* di terze parti (ad esempio KEPServerEXTM di KEPCWARE), o non compatibili con standard aperti per la gestione dei *canali* e degli *eventi/allarmi* (ad es OPC).

Qualora proposto le CPU relative all'I/O potranno essere installate in consolle di plancia fatto salvo che i livelli di ridondanza richiesti siano rispettati.

Le unità di automazione UAL hanno la funzione di acquisire i dati relativi all'impianto e di realizzare il controllo diretto dei macchinari inviando gli opportuni comandi agli attuatori direttamente tramite segnali cablati e/o ai controllori locali attraverso le linee di comunicazione dedicate.

Per lo scambio dati tra le Unità di Automazione (UAL) e i controllori locali dei macchinari (PLC locali) si prevede una interfaccia preferibilmente di tipo Ethernet/IP o in alternativa mediante bus standard come Modbus IP, Modbus su linea seriale o PROFIBUS. Ove necessario ai fini del controllo e telecomando dei macchinari saranno previsti canali I/O dedicati.

In relazione alle prestazioni nominali dei PLC COTS e delle relative unità di I/O, è possibile impiegare singole CPU per molteplici funzioni e diversi sottosistemi funzionali. Il progetto potrà prevedere quindi unità di controllo PLC in numero minimo tale da garantire l'implementazione delle funzioni dei sottosistemi del SIASP (SACAM, SACIE e SACSSEN), impiegando unità di acquisizione dati remote da posizionare nei diversi locali tecnici. Il numero di PLC sarà scelto in funzione del dimensionamento finale dell'impianto, garantendo un margine del 15% sul carico delle CPU e degli I/O collegabili.

Per le diverse funzioni del SIASP, possono essere impiegati anche PLC con CPU aventi differenti caratteristiche prestazionali, ma dovrà essere mantenuta di massima la stessa architettura e le stesse tipologie di schede di I/O in modo da uniformare il più possibile la componentistica elettronica.

Dovrà essere garantita la possibilità di aumentare il numero dei moduli I/O, garantendo il requisito di scalabilità per l'impianto di automazione, prevedendo opportuni spazi all'interno dei quadri da concordare in fase di progetto esecutivo.

Le CPU dei PLC saranno dotate di memorie non volatili per il ripristino del programma applicativo e di batterie tampone, in grado di prevenire la perdita della configurazione software, in caso di mancata alimentazione o di sostituzione delle CPU stesse. Allo scopo di mantenere un adeguato livello di continuità del servizio per le funzioni primarie dei tre sottosistemi, dovrà essere possibile sostituire i moduli I/O guasti anche a caldo (hot swap), senza provocare ulteriori danni alle apparecchiature.

7.3 Server e Switch

Le unità Server e gli switch di rete previsti nella fornitura dovranno essere di tipo industriale e compatibili con i requisiti ambientali precedentemente richiesti. La ridondanza prevista potrà essere realizzata anche con Server Virtuali localizzati su hardware distinto per ciascuna istanza. In relazione alle ridotte necessità di calcolo di server e client, degli spazi disponibili ridotti, ed in relazione alla rapida obsolescenza in cui incorre l'hardware di consolle e server, ancorché di tipo industriale con garanzie di supporto nel tempo, l'impiego della virtualizzazione è fortemente incoraggiato. In tal senso sarà possibile congelare la configurazione di client e server nelle varie revisioni e permettere un ripristino rapido delle configurazioni originali da parte del bordo (ad es. Piattaforma VMWARE o Hyper-V).

In particolare sia gli switch che i server dovranno essere installati a bordo in appositi quadri o all'interno delle consolle, coerentemente ai requisiti ambientali dei locali di destinazione, garantendo facilità di accesso e manutenibilità degli stessi. Il dimensionamento degli spazi sarà concordato in fase di definizione dei layout della plancia.

Come specificato nel dettaglio nei para dedicati al dimensionamento e alla ridondanza minima garantita per le reti dei diversi sottosistemi, gli switch dovranno essere in grado di supportare sistemi di ridondanza basati su configurazione ad anello (es. MRP-ring, Hiper-ringTM, TurboingTM) con tempi di ripristino dei fault dell'ordine dei 50ms per la rete di controllo e massimo 500ms per le reti di supervisione e TVCC. Potranno essere inoltre previste funzionalità di segregazione del traffico mediante l'impiego di VLAN e dorsali in fibra ottica qualora il dimensionamento delle bande di trasmissione lo richieda.

7.4 Interfaccia degli apparati di bordo con l'impianto di automazione.

L'interfaccia con l'automazione locale dei singoli impianti potrà essere realizzata mediante connessione su rete ethernet (es. OPC, Ethernet/IP, MODBUS IP, PROFIBUS) o su linea seriale RS485/RS232 e protocollo MODBUS o equivalente, comunque tale da poter garantire al sistema di comando e supervisione adeguate capacità di monitoraggio e controllo secondo gli standard previsti per i moderni impianti di automazione. L'attuale impianto di automazione prevede l'impiego di diverse connessioni dirette "hardwired" che dovranno essere ripristinate sul nuovo impianto. In caso di disponibilità di segnali secondari (non direttamente correlati al funzionamento o al controllo degli impianti) su bus seriale potrà essere proposta ad approvazione l'impiego esclusivo di bus seriali a vantaggio di costi di cablaggio, pesi e maggiore disponibilità di grandezze monitorate rispetto alla configurazione precedente. Per i segnali di campo relativi alle funzioni di controllo remoto quali start e stop, e per tutte le altre grandezze controllate non compatibili

con l'impiego della comunicazioni seriale (arresti di emergenza, allarmi gravi, set di funzionamento e catene di controllo near real time, ecc.) sarà necessariamente richiesto l'impiego di I/O dedicati.

In particolare dovranno essere proposte connessioni seriale verso i seguenti macchinari principali attualmente non disponibili.

- Motori Termici Principali
- Diesel generatori

7.5 Sistema di supervisione

Lo SCADA dovrà di massima essere realizzato su Sistemi Operativi MS WINDOWS (client e server) per garantire la compatibilità con gli altri sistemi informativi in uso presso gli EEdO delle CP. Eventuali deroghe dovranno essere specificatamente approvate.

L'interfaccia operatore sarà realizzata secondo gli standard grafici di ultima generazione, per i quali sono previste funzionalità di navigazione assimilabili a quelle dei moderni browser web. Dovrà quindi essere possibile definire link personalizzabili fra le differenti pagine, visualizzare simultaneamente diverse viste/pagine degli oggetti controllati, e accedere attraverso l'autenticazione dell'operatore alle funzioni di controllo.

La rappresentazione dei dati dovrà avvenire sia in forma alfanumerica che in forma grafica, mediante l'uso di sinottici composti da immagini dinamiche e trend di funzionamento, in modo da rendere disponibile all'operatore le misure delle grandezze controllate assieme ad una rappresentazione grafica sintetica dello stato di funzionamento dei macchinari/impianti.

Lo SCADA selezionato dovrà essere consegnato completo delle funzionalità di editor delle pagine video, in modo da permettere l'aggiornamento, l'aggiunta o la modifica delle pagine video da parte degli EEdO preposti, ovvero da parte di personale tecnico qualificato opportunamente formato.

L'accesso alle funzioni di controllo dovrà essere disciplinata da precise policy di priorità di comando, garantendo l'univocità dei comandi inviati e la loro tracciabilità completa (utente, orario, comando) nel DB storico degli eventi (funzione scatola nera).

Il sistema di supervisione sarà realizzato su piattaforme software commerciali, impiegando standard industriali di larga diffusione come ad esempio OPC per l'interscambio dati con altre applicazioni e PLC.

Non saranno accettate soluzioni software con licenze di utilizzo limitate nel tempo o che non garantiscano un adeguato margine di crescita del sistema. Le modalità di manutenzione e aggiornamento dei sistemi software dovranno essere compatibili con le normali modalità di impiego operativo dell'Unità.

7.6 Accessibilità dei dati e formati di interscambio

Per permettere future espansioni, e l'interoperabilità con altri strumenti di elaborazione online, lo SCADA ed i controllori dovranno supportare lo standard OPC per la connessione con altre sorgenti dati o con altri sistemi di acquisizione ed elaborazione dei dati dal campo. La compatibilità con OPC dovrà permettere di poter implementare, anche in fasi successive, sistemi di elaborazione di health monitoring, per l'attuazione di politiche di CBM (Condition Based Maintenance)

Dovranno essere inoltre forniti gli strumenti software per la consultazione off-line dei dati storici o di backup, per permettere l'analisi dei dati di funzionamento degli apparati collegati presso gli uffici a terra, sempre mediante l'utilizzo di formati elettronici non proprietari. Per questa funzione è auspicabile la conversione/esportazione dei dati di funzionamento in formati compatibili con i moderni DB relazionali, con i fogli di calcolo o altri sistemi informatizzati di Data Analysis (ad esempio in formati come XML o CSV).

Dovrà inoltre essere garantita attraverso un opportuno firewall l'accessibilità alle registrazioni del sistema TVCC. In modo da permettere una correlazione temporale fra grandezze rilevate ed eventi registrati dalle camere interne ed esterne.

7.7 Dispositivi di archiviazione dati

Il SIASP sarà dotato di dispositivi per l'archiviazione permanente dei dati: sarà quindi possibile impiegare dispositivi di memorizzazione esterni come dischi rimovibili o USB e supporti ottici di adeguata capacità, per l'archiviazione permanente dei dati storici di funzionamento.

7.8 Stampanti allarmi ed eventi.

Dovrà essere ripristinato il funzionamento della stampante già prevista nell'impianto originale prevedendo nuova fornitura.

7.9 Stazioni operatore

Le interfacce hardware uomo/macchina per l'accesso alle funzioni di comando automatico e manuale dei macchinari ed alle informazioni relative ai servizi gestiti, saranno costituite da Stazioni Operatore con caratteristiche di multifunzionalità (MFC) sulle quali sono installate Organi di comando proporzionali (per l'impostazione, in modo continuo, del set di comando degli anelli di asservimento per la propulsione), Pannelli di Telecomando degli impianti, arresti di emergenza, ecc.

I monitor a colori dovranno essere due per postazione di dimensione non inferiore ai 22 pollici di diagonale (formato indicativo 16:9) ad alta risoluzione (min. 1024 righe).

La scelta di monitor con interfaccia tattile dovrà essere valutata in fase di progetto delle consolle, compatibilmente con i requisiti del locale plancia.

L'interfaccia con le pagine video avverrà mediante l'uso di trackball o altro sistema di puntamento da concordare, e tastiere QWERTY (IT) di tipo industriale (102 tasti, IP55 o superiore), preferibilmente con tasti meccanici che ne assicurino adeguata usabilità da parte degli operatori.

Dovranno inoltre essere fornite due unità portatili (PTU) di tipo tablet-PC, adeguati all'impiego a bordo, ed in grado di essere impiegate mediante le prese di rete predisposte nei diversi locali nave. Per le funzioni di *engineering station*, almeno una PTU sarà dotata di tastiere integrata o esterna, e la dimensione dei monitor e la loro risoluzione dovrà garantire l'usabilità delle interfacce software con PLC e SCADA.

Il sistema operativo dovrà essere di massima Windows, analogamente a quanto richiesto per le MFC ed i Server. Eventuali deroghe dovranno essere specificatamente approvate.

Le consolle MFC e le unità portatili richieste con la presente fornitura dovranno essere in grado di supportare l'avvio di tutti i moduli software client, garantendo sempre una risposta pronta e fluida agli input dell'utente.

Le MFC hanno un particolare vincolo dimensionale legato al design delle console della plancia. Pertanto le unità di calcolo dovranno essere dimensionate correttamente anche per lo smaltimento del calore prodotto, sopportando le condizioni ambientali previste per il locale plancia, anche in condizioni di temporanea assenza di condizionamento del locale o apertura prolungata delle porte esterne verso le alette di plancia (ad esempio prevedendo temperature interno quadro fino a 55°C ed idonei sistemi di ventilazione forzata).

7.10 Sistemazione consolle in Plancia

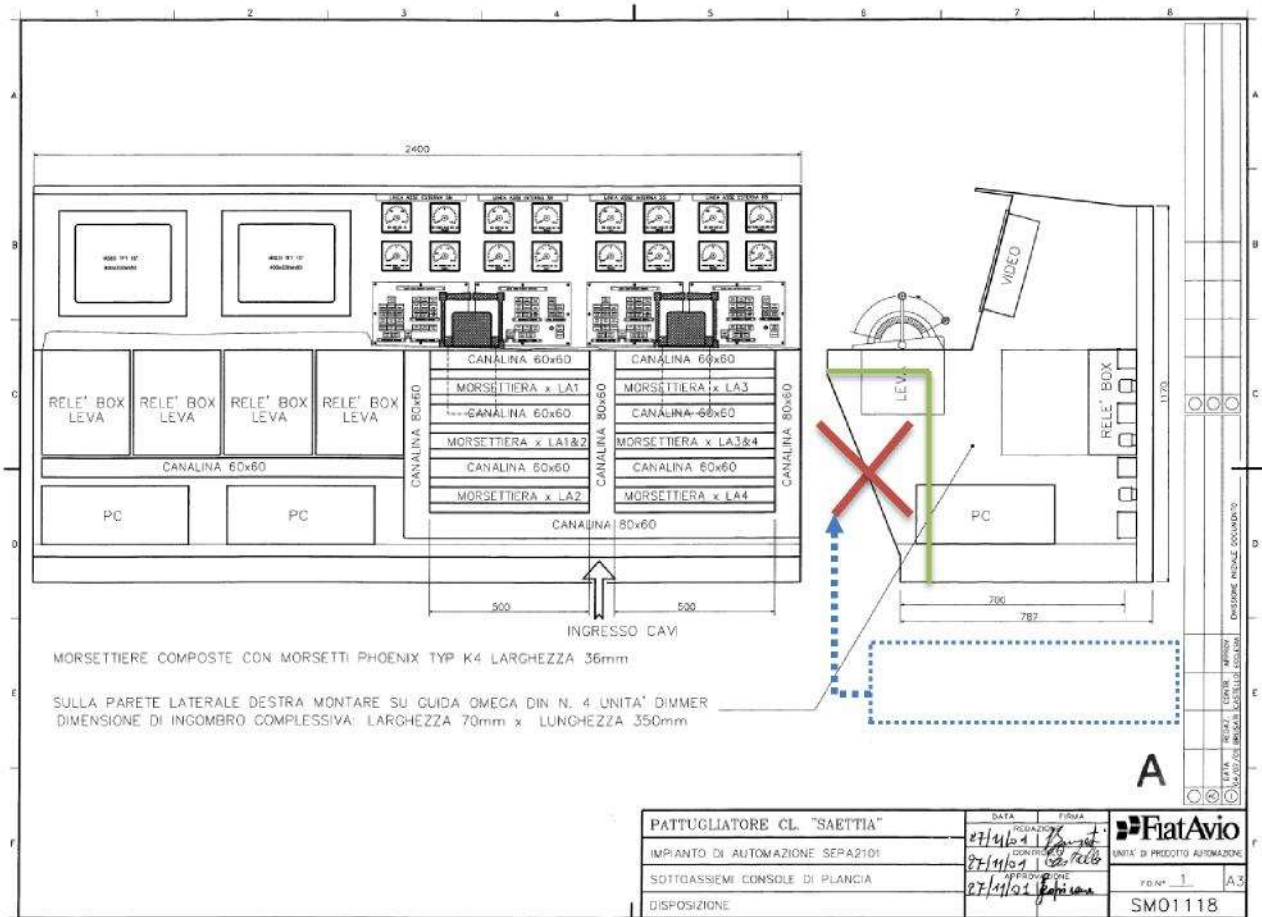


Figura 4 - Console Plancia - dimensioni e layout originale

L'attuale console di plancia presenta dei difetti di ergonomia evidenti per l'impiego da parte di operatori seduti. Il disegno della nuova console sarà sottoposto ad approvazione e sviluppata a partire dalle raccomandazioni di massima della MIL STD cercando di mantenere un layout coerente con le restanti parti non oggetto di ammodernamento.

La console di plancia sarà fornita di due poltrone regolabili (altezza e avanzamento), fissabili a ponte (con possibilità di rimozione meccanica). Il posizionamento dovrà essere valutato attentamente e sottoposta ad approvazione per assicurare i già menzionati standard di ergonomia.

La postazione di dritta, dedicata al telecomando della propulsione sarà dotata di pannelli dedicati specificatamente al telecomando della propulsione. Le leve per il comando combinato potranno essere sostituite con due sole leve di controllo dedicate ai propulsori di sinistra e dritta. La scelta delle curve di accoppiamento passo giri avverrà in modo automatico ed in funzione dell'assetto propulsivo assunto.

Gli attuali pannelli strumentazione, ripetitori delle principali grandezze di stato di funzionamento degli apparati di propulsione (vedasi anche Figura 4), potranno essere sostituiti con monitor dedicati o con altre soluzioni di interfaccia video che prevedano monitor di grandi dimensioni per la MFC SACAM. In ogni caso dovrà essere garantita adeguata visibilità alle informazioni necessarie alla condotta dell'impianto di propulsione, mediante interfacce grafiche leggibili anche da operatori in posizione in piedi di poco alle spalle dell'operatore seduto. Le stesse informazioni presenti nei "pannelli strumenti" dovranno quindi essere presentate anche a video, in modo da garantire adeguata ridondanza in caso di guasto di una delle due consolle della plancia.

8. MODALITÀ DI CONTROLLO

Le interfacce software tra Operatore e SIASP saranno suddivise in funzioni classificabili come di seguito:

- A. Funzioni del MODO AUTOMAZIONE
- B. Funzioni del MODO SUPERVISIONE in TEMPO REALE (near real time)
- C. Funzioni del MODO SUPERVISIONE NON in TEMPO REALE

8.1 Modalità di comando e livelli di automazione

Le modalità di comando disponibili saranno le seguenti.

- Modalità TELECOMANDO, in cui le funzioni degli apparati controllati sono gestite dall'operatore. L'operatore controlla remotamente e singolarmente ogni apparato/sistema. Queste sono in particolare le funzionalità di telecomando delle valvole, delle pompe o della propulsione da realizzare mediante con apposite interfacce video o interfacce fisiche.
- Modalità TELECOMANDO ASSISTITO, in cui l'operatore invia un macro-comando al sistema di automazione che a sua volta effettua operazioni automatiche e sequenziali di comando e controllo sugli apparati/sistemi in campo. Fra queste ricadono anche il Telecomando Combinato della Propulsione e comandi di cambio assetto elettrico verso i Diesel Generatori.
- Modalità CONDOTTA AUTOMATICA, in cui tutte le funzioni di controllo sono effettuate automaticamente dal sistema senza l'ausilio dell'operatore. Fra queste le funzionalità di interblocco di sicurezza dei macchinari, il bilanciamento automatico del carico elettrico e la risoluzione del black-out.

Le operazioni in telecomando e telecomando assistito saranno sempre "seguite" dal SIASP, che provvederà a verificare la sussistenza delle condizioni atte ad eseguire la manovra richiesta, segnalando eventuali situazioni anomale e/o di potenziale pericolo, per l'esecuzione delle quali andrà sempre richiesta conferma all'operatore. Il sistema sarà in grado di rilevare la presenza degli interblocchi di sicurezza, permettendo all'operatore di individuare rapidamente le cause della mancata esecuzione dei comandi inviati.

8.2 Diagnostica e postazioni di ingegneria

Il sistema di supervisione dovrà permettere di individuare il malfunzionamento dei singoli componenti che compongono la rete di controllo, a partire dai sensori di campo (dove applicabile), passando per i PLC, i nodi della rete, i Server e le MFC. Il malfunzionamento di un componente monitorato dovrà generare uno specifico allarme che permetta ai manutentori la rapida individuazione del guasto.

Allo scopo di garantire un elevato livello di manutenibilità dell'impianto da parte del personale tecnico di bordo, le due unità portatili (PTU) dovranno essere dotate del software di programmazione e dei programmi applicativi dei PLC in fornitura, in modo da permettere le procedure di debug on-line e l'aggiornamento del relativo software/firmware. Da queste postazioni sarà inoltre possibile effettuare gli aggiornamenti delle pagine video dello SCADA e l'aggiunta di nuovi canali. Allo scopo di ridurre i costi delle licenze connesse alle attività di ingegneria di campo, potrà essere accettata la fornitura di un VM, impiegabile indifferentemente su ciascuna PTU o MFC, dotata dei software necessari all'interfaccia con i PLC. Dovranno essere forniti inoltre eventuali cavi/adattatori e convertitori di protocollo necessari al collegamento fisico ai PLC non altrimenti configurabili via rete ethernet (rete di controllo o rete di supervisione attraverso i server).

8.3 TVCC

L'unità sarà dotata di un sistema di video sorveglianza basato su telecamere IP e dispositivi NVR in grado di garantire la visibilità dei transiti e dei locali interni alla nave, anche normalmente non presidiati, nonché la visibilità dei ponti scoperti nelle zone di manovra ed in prossimità degli accessi a bordo. (Riferimento alla specifica tecnica). La rete TVCC sarà accessibile da parte degli utenti della rete di supervisione e potrà eventualmente impiegare gli stessi canali di comunicazione dell'impianto di automazione, attraverso VLAN opportunamente dimensionate e segregate. Le telecamere saranno scelte in modo da soddisfare i requisiti ambientali del luogo/locale di installazione

8.3.1 Standard di riferimento

Le telecamere IP e i dispositivi NVR saranno compatibili con lo standard ONVIF, in modo da garantire interoperabilità con componenti aggiuntivi di fornitori differenti, garantendo l'espandibilità delle funzioni del sistema di video sorveglianza anche con prodotti di terze parti rispetto alla fornitura originale.

8.3.2 Caratteristiche delle telecamere.

Le telecamere saranno fornite con caratteristiche tecniche adeguate ai requisiti ambientali dei locali di installazione. Per le telecamere esterne si richiede un grado di protezione minimo IP 66.

Allo scopo di ridurre il numero di telecamere necessarie alla copertura dei locali AM PR, AM PP, DDGG, e Ausiliari si ipotizza anche l'uso di camere con obiettivi tipo fisheye. Per le telecamere esterne dovrà essere valutato l'impiego combinato di telecamere fisse (anche fisheye) e di telecamere direzionabili dotate di zoom ottico dimensionato opportunamente per le specifiche esigenze di manovra dell'unità e per la sorveglianza in porto.

Tutte le telecamere dovranno avere capacità di visione notturna, con particolare riferimento a quelle esterne da impiegare per il supporto alla manovra.

8.3.3 NVR

I sistemi NVR saranno forniti in numero adeguato a supportare tutte le telecamere interne ed esterne garantendo un margine di crescita di almeno il 15%. Saranno collegati o dotati internamente di un sistema di storage in grado di garantire almeno 48h di playback delle telecamere, anche con sistemi di attivazione su rilevazione di movimento. In caso di emergenza a bordo dovrà essere possibile attivare anche la registrazione manuale sulle telecamere ritenute d'interessate per l'evento.

Dal punto di vista software dovrà essere possibile accedere agli streaming delle singole telecamere attraverso protocolli standard, in modo da garantire l'interoperabilità con sistemi di Damage Control

8.3.4 Requisiti di rete

Il dimensionamento della rete TVCC dovrà tenere conto del numero di telecamere per garantire adeguata larghezza di banda per i flussi video e sarà anch'essa single point fault tolerant. La rete TVCC sarà collegata con la rete di supervisione SIASP mediante apposito firewall.

8.4 UPS AUTOMAZIONE

Si richiede la fornitura e l'installazione di almeno un gruppo di continuità di tipo on-line ridonato (per la parte di elettronica di controllo dedicato all'impianto di automazione).

In relazione all'impatto sui sistemi di sicurezza (difesa passiva) dell'unità, i gruppi di continuità dovranno essere in grado di alimentare i PLC di fornitura ed il sistema di FDS per almeno 1 ora in caso di perdita di alimentazione principale e secondaria. Dovrà essere comunque possibile effettuare un collegamento diretto alla linea di distribuzione mediante by-pass in caso di malfunzionamento dell'UPS (assetto degradato).

Di massima si prevede la sostituzione puntuale dell'attuale UPS, verificando le eventuali incompatibilità dimensionali ed ambientali.

9 DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI DI AUTOMAZIONE

9.1 GENERALITÀ

Dalle postazioni MFC, attraverso il software SCADA sarà possibile accedere a tutti i dati di funzionamento dei macchinari collegati al SIASP, con la possibilità di visualizzare dei grafici personalizzabili per l'analisi comparativa dei parametri di funzionamento dei macchinari di bordo.

I parametri di funzionamento e i comandi/macro-comandi saranno disponibili all'operatore attraverso pagine grafiche organizzate in gruppi funzionali e studiate per ottimizzare l'impiego dei diversi sottosistemi in sicurezza. La navigabilità delle suddette pagine grafiche sarà studiata in accordo con i più moderni principi di ergonomia, impiegando simbologia standard, eventualmente ammettendo la partecipazione del personale tecnico CP al design dei mimici/schemi dei sistemi principali.

9.2 SACAM

L'impianto di automazione dovrà garantire la condotta in telecomando dell'apparato di propulsione e di governo dell'unità, gestendo autonomamente l'avvio, l'arresto e lo scambio delle macchine di propulsione, mediante comandi e selettori disponibili su pannelli di telecomando e/o su consolle MFC.

Sulle consolle MFC saranno disponibili tutti comandi necessari alla condotta dei macchinari e al controllo del sistema di governo dell'Unità.

9.2.1 Pannelli di telecomando per il governo e la propulsione

I pannelli di telecomando saranno realizzati in accordo con le normative di riferimento, garantendo una risposta dei macchinari rapida ed intuitiva per l'operatore, riassumendo con segnalazione luminose (regolabili in intensità) le principali segnalazioni di stato e di allarme degli impianti asserviti. Di massima dovranno essere gestiti dei set point da inviare ai motori (numero di giri) e alle eliche a pale orientabili (passo elica). L'invio in telecomando di tali set point dovrà essere preciso e confermabile/annullabile da parte dell'operatore. Per questo è auspicabile l'implementazione di logiche di conferma all'invio comandi verso i macchinari per tutte le modalità di controllo della propulsione (telecomando manuale o telecomando combinato giri/passi)

In caso di malfunzionamento della consolle in plancia o in relazione alle diverse modalità d'impiego operativo dei mezzi il telecomando potrà essere effettuato anche mediante le consolle MFC (via SCADA), con tempi di risposta comunque compatibili con le esigenze di manovra, o mediante comando di emergenza da locale Apparato Motore. I pannelli saranno quindi replicati via software anche sullo SCADA, prevedendo una modalità di condotta degradata dell'Unità dalla plancia e dalle zone di manovra mediante l'uso delle PTU e delle prese di rete disponibili appositamente predisposte (cfr 1.5.1). Il comando di emergenza dai locali apparato motore sarà supportato dai telegrafi di macchina che dovranno essere ripristinati.

In relazione alle modalità di impiego dell'impianto di propulsione le quattro leve per il comando combinato giri/passi potranno essere sostituite con sole due leve dedicate agli assi di sinistra e agli assi di dritta. Le attuali leggi giri passo saranno implementate prevedendo la scelta automatica da parte del SACAM, basandosi sull'assetto propulsivo corrente. Nel corso delle prove in mare potrebbe comunque rendersi necessario ritoccare tali leggi in funzione delle variazioni alle catene di misura ed attuazione degli impianti controllati.

I pannelli e dispositivi di telecomando dovranno rispettare i requisiti di cui ai paragrafi precedenti.

9.3 SACIE

9.3.1 Generazione e distribuzione primaria

Il SACIE dovrà provvedere alle seguenti macro funzioni già previste dal precedente impianto.

- Avviamento, sincronizzazione (inclusi in fornitura), messa in parallelo, presa di carico dei gruppi DD.GG..
- Ripartizione del carico attivo e reattivo tra i gruppi DD.GG. funzionanti in parallelo.
- Avviamento di un ulteriore gruppo DG (secondo le priorità fissate dall'operatore) quando la potenza richiesta dalla rete superi e permanga per un certo tempo al di sopra di una determinata percentuale della potenza di un gruppo; fermata dello stesso DG qualora la potenza discenda al di sotto di una

determinata soglia per un determinato tempo. Le soglie di potenza ed i rispettivi tempi di permanenza saranno impostabili dall'operatore e comunque dovranno essere in linea con la normativa di riferimento.

- Passaggio del carico bordo-terra (senza black-out – funzionalità non presente nel vecchio impianto).
- Controllo e manovra di apertura/chiusura per tutti gli interruttori controllati dal vecchio impianto.
- Monitoraggio delle macchine per rilevarne anomalie tendenziali o in atto.
- Assunzione di modi di funzionamento dei macchinari e di assetti degli organi telecomandabili, idonei a portare il Sistema di Generazione e Distribuzione in condizioni di sicurezza al manifestarsi di anomalie.
- Analisi di compatibilità dei telecomandi dell'operatore con le situazioni attuali di impianto, ad assunzione dei provvedimenti necessari per soddisfarli o negarli.
- *Help* passo-passo e *display grafici* che guidino l'operatore durante lo svolgimento di sequenza di gestione in telecomando.
- *Procedure guidate a schermo per l'Operatore* per lo svolgimento di sequenze di gestione in automatico.

Le operazioni di sincronizzazione per il parallelo fra i generatori saranno eseguite dai sincronizzatori. Per la funzionalità aggiuntiva di passaggio di carico bordo-terra potrà essere valutata l'installazione di un idoneo sincronizzatore compatibile con l'attuale strumentazione e attuatori disponibili a bordo.

9.3.2 Indicazione dei principali parametri da monitorare per i Diesel Generatori

L'impianto di automazione dovrà acquisire dai PLC dei Diesel Generatori tutte le grandezze utili alla condotta in sicurezza dei motori. Le grandezze monitorate saranno ricavate dai sensori di campo dei DDGG e tutte le grandezze di stato (stati ed allarmi) legate all'automazione locale dei motori.

Le grandezze saranno acquisite anche mediante appositi sensori già predisposti sul vecchio impianto di automazione o potranno essere di nuova installazione qualora non disponibili/compatibili con le nuove UAL, e comunque non disponibili attraverso la connessione seriale con i PLC di automazione locale dei generatori.

9.4 SACSSEN

9.4.1 Generalità

Le nuove UAL dovranno assicurare le stesse funzionalità e l'interfacciamento con tutti gli ausiliari di piattaforma già connessi all'impianto esistente.

Dovrà inoltre garantire le seguenti funzionalità aggiuntive.

- Crash stop macchine ventilanti e ripristino da console MFC automazione. Attualmente la manovra avviene mediante comando di apertura degli interruttori di alimentazione con necessità di riarmo manuale in locale.
- Acquisizione stato di funzionamento e allarmi del Generatore Acqua Calda (Caldaia)
- Acquisizione stato di funzionamento e allarmi Condizionatore C1.
- Controllo ed eventuale ripristino regolatori di flusso acqua refrigerata per i mobiletti integratori nei locali nave.
- Attuazione e comando stato valvole per nr.4 valvole DN50 sul circuito travaso gasolio (mandate ai quattro depositi principali). Supporto agli operatori per le operazioni di controllo dell'assetto nave.
- Interfacciamento con GPS nave per acquisizione dati di posizione e velocità nave.
- Gestione Set Point Velocità Nave (da cui l'interfaccia con il GPS di cui al punto precedente) per l'Impianto di Stabilizzazione. In particolare si chiede di poter impostare in remoto il set point manuale e automatico della velocità nave per la regolazione del funzionamento dell'impianto di stabilizzazione. Attualmente la predisposizione avviene solo in locale e, per la modalità automatica, il dato di velocità è ricevuto dal solcometro di bordo. Data la bassa affidabilità dello strumento si

chiede di poter gestire il dato di velocità via MFC, permettendo agli operatori di fissare il set point sia *manualmente* sia a partire dal dato GPS o dall'attuale assetto propulsivo (set point leve). Eventuali logiche aggiuntive ritenute necessarie per il corretto funzionamento in automatico della stabilizzazione potranno essere concordate/verificate in fase di progettazione esecutiva e collaudo a bordo.

9.5 FDS E DAMAGE CONTROL

L'impianto di automazione sarà dotato di funzionalità supporto al *damage control* basiche, includendo la possibilità di collegare agli allarmi del sistema FDS alla localizzazione dei sensori su piani nave interattivi, da quali sia possibile accedere direttamente allo streaming video delle telecamere più vicine all'evento.

Saranno inoltre previste pagine grafiche per l'invio dei comandi e la visualizzazione di stato di tutti sensori e gli attuatori già collegati all'impianto originale

Saranno inoltre disponibili a video tutte le segnalazioni provenienti dai sottosistemi di bordo inerenti la sicurezza (arresti d'emergenza, intervento sistemi antincendio ecc.)

10. COLLAUDO IN DITTA (FAT)

Il collaudo in ditta dovrà includere in ogni caso i seguenti controlli/verifiche:

- Controlli visivi (layout quadri, dimensioni consolle);
- Controlli funzionali a campione (da concordare a valle del lotto 1);
- Configurazione software (versione S.O., applicativi, firmware PLC)
- Verifica sequenze logiche per il *power management* e per le combinate passo giri (in emulazione)
- Verifiche di ridondanza hardware e software. Esecuzione prove di guasto simulato per il test delle funzionalità di diagnostica integrate.

Al termine delle prove la commissione redigerà un verbale riportante le prove effettuate e il loro esito.

11. INSTALLAZIONE A BORDO E COLLAUDO

11.1 MFC e unità server

Le unità di elaborazione di MFC e Server del SIASP saranno realizzate impiegando hardware di categoria Industrial IT con caratteristiche idonee ai requisiti ambientali dei locali di installazione. Come specificato nei precedenti para sono fortemente incentivate le soluzioni che facciano uso di Macchine Virtuali, garantendo una gestione più semplice della configurazione software dell'impianto e assicurando una manutenibilità dell'impianto superiore rispetto alle soluzioni convenzionali.

L'hardware dei sistemi dovrà essere installato in modo da garantire una buona accessibilità alle ventole di refrigerazione e ai sistemi di smaltimento del calore delle unità e degli alimentatori, di modo da garantire le manutenzioni da parte del personale di bordo.

Le consolle ed i quadri saranno installati su supporti antishock opportunamente dimensionati per le condizioni operative di esercizio dell'unità.

11.2 Percorso strade cavi

Di massima saranno impiegate le stesse strade cavi impiegate dall'impianto precedente. Eventuali necessità aggiuntive dovranno essere valutate in fase di progettazione. In relazione alle tecnologie disponibili e ai protocolli seriali impiegabili al posto di soluzione "cablate" è attesa una sostanziale riduzione del cablaggio a meno di quello necessario alle funzionalità aggiuntive richieste per i sottosistemi SACSEN e SACIE.

Per quanto concerne i collegamenti in fibra ottica fra differenti locali nave dovranno essere scelti cavi armati contenenti un adeguato numero di coppie di fibra *disponibili* (fibre *spare*), pronte per l'impiego in caso di malfunzionamento delle coppie collegate in fase di allestimento e collaudo.

12. COLLAUDI A BORDO

12.1 Collaudo in porto HAT (Harbour Acceptance Tests)

Saranno eseguite di massima le seguenti attività:

- Test Canali
- Verifica funzionali requisiti
- Verifica funzionamento macro comandi
- Verifiche funzionalità SACIE

Ulteriori prove funzionali potranno essere richieste dalla commissione di collaudo come previsto dal quadro legislativo di riferimento.

13. COLLAUDO IN MARE SAT (SEA ACCEPTANCE TESTS)

In mare saranno eseguite le prove di condotta e i test funzionali del SACAM nel corso delle prove di apparato motore.

Ulteriori prove funzionali potranno essere richieste dalla commissione di collaudo come previsto dal quadro legislativo di riferimento.

14. OBBLIGO DI CODIFICAZIONE

Tutti i materiali oggetto della fornitura dovranno essere forniti con l'indicazione del *part number* della ditta costruttrice, permettendo così un'agevole individuazione delle parti di ricambio sul mercato. E' comunque accettata la doppia codificazione *part number* integratore, *part number* costruttore, qualora ritenuto necessario dal fornitore.

15. INDICAZIONI, DISPOSIZIONI E CONDIZIONI TECNICHE

Salvo indicazioni contrarie, il prezzo offerto per la realizzazione completa del refitting del sistema di automazione in dotazione alla Motovedetta ex CP 903, si intende comprensivo di ogni fornitura, attività e onere necessario alla piena realizzazione dell'intervento.

Si intendono inoltre comprensivi i costi per:

- L'uso dei trabattelli modulari o dei ponteggi singoli fino a 4m di altezza e fino a 35m³ che si renderanno necessari per l'esecuzione dei lavori richiesti;
- la rimozione e successiva sistemazione in posto di elementi di pagliolato interferenti con le attività richieste;
- tutte le attività di sbarco e imbarco di pezzi sciolti o elementi complessi oggetto delle lavorazioni;
- le prove ed i collaudi richiesti dall'Arsenale Militare di Messina o dall'Ente certificatore;
- il trasporto dall'Arsenale Militare all'officina impresa e viceversa di pezzi sciolti o apparecchi composti che richiedono lavorazioni particolari non eseguibili a bordo, nonché dei pezzi di rispetto forniti dall'Arsenale Militare di Messina o dall'Impresa;
- la pulizia delle zone interessate ai lavori, la rimozione, il confezionamento, l'immagazzinamento in aree assegnate e nelle modalità consentite, il conferimento a società in possesso delle previste autorizzazioni per il trasporto e lo smaltimento di rifiuti pericolosi e non, osservando le disposizioni di legge sull'antiquinamento di tutti i rifiuti prodotti dall'Impresa durante l'esecuzione delle lavorazioni contrattuali. Copia del formulario di smaltimento rifiuti dovrà essere consegnata dall'Impresa all'Arsenale Militare di Messina;

- la pulizia radicale dopo il montaggio di tutti i pezzi od apparecchi forniti dall'Impresa per le attività richieste nel presente capitolato;
- l'uso di attrezzature e utensili in genere necessari per l'esecuzione dei lavori
- All'interno del sedime dell'Arsenale Militare di Messina verrà messa a disposizione la fornitura di energia elettrica e aria compressa. La mancata fornitura da parte dell'Arsenale di energia elettrica e aria compressa non potrà essere invocata quale motivo di richiesta di proroga o sospensione lavori.
- Qualora richiesto, sarà consentito utilizzare un'area, opportunamente delimitata e identificata a cura e spese della ditta, quale area di cantiere per il ricovero di attrezzature e materiali. L'area da utilizzare avrà dimensioni massime pari a 15m²; sarà possibile l'uso di box da cantiere compatibili con la superficie massima.
- la fornitura di particolari accessori occorrenti per l'esecuzione dei lavori commissionati quali bulloni, prigionieri, viti, dadi e rondelle, coppiglie e qualsiasi tipo di guarnizione in rame, cuoio O-Ring, gomma, eccetera;
- la fornitura di materiale di consumo generico, necessario per l'esecuzione dei lavori, quali abrasivi solidi, in polvere, in pasta o su supporto di carta o tela, cenci e stracci; collanti, adesivi e mastici in genere; detergenti, detersivi, disincrostanti, eccetera;
- la fornitura di materiale di consumo elettrico, necessario per l'esecuzione dei lavori, quali cavi e fili, connettori e terminali, interruttori e prese, materiali per cablaggi come canaline portacavi, tubi per protezione dei cavi, morsetti di fissaggio per cavi, clip per cavi
- per i lavori di saldatura si devono intendere comprese tutte le prestazioni accessorie eventualmente occorrenti per la preparazione e la pulizia dei bordi, la sistemazione del pezzo prima e durante il lavoro, la martellinatura e la spazzolatura per asportare completamente le scorie, gli eventuali preriscaldi, raddrizzature e ricotture occorrenti dopo la saldatura nonché il costo degli elettrodi, materiali d'apporto, gas di qualunque tipo e disossidanti impiegati.

La Ditta deve porre in essere tutte le azioni necessarie affinché non vi sia rovesciamento di liquidi. Qualora ciò dovesse accidentalmente verificarsi, deve essere eseguita immediatamente, a carico Ditta, una bonifica dell'area interessata, accompagnata dalla relativa certificazione di gas free nel caso si tratti di liquidi infiammabili.

Compete alla Ditta quanto segue:

- la rimozione di pannelli e/o doghe metalliche, costituenti il rivestimento di cieli e paratie, necessari per il passaggio di cavi e il loro riposizionamento;
- la bonifica di cavi elettrici o altri componenti non più utilizzati
- la chiusura di tutti i fori sulle paratie e/o ponti in corrispondenza di passaggi a ponte o paratia di cavi elettrici appartenenti ed apparecchiature modificate o eliminate;
- piccoli interventi di meccanica quali ripassatura di filiera, sostituzione di guarnizioni, guarniture, ecc;
- la pulizia finale e la sistemazione delle zone di lavoro a bordo e a terra.

La Ditta, quando le attività richiedono l'uso di fiamme libere e/o saldatura elettrica, è tenuta ad espletare il servizio di prevenzione incendi con proprio personale.

16. CONDIZIONI TECNICHE

Tutti i mezzi ed attrezzature, dovranno essere rispondenti alle normative vigenti sulla sicurezza.

Rientrano nelle responsabilità della Ditta l'impiego in sicurezza di tutta la propria attrezzatura che dovrà essere in buono stato e ove necessario certificata (lampadine volanti, impianti per taglio/saldatura ossiacetilenica, utensili manuali/elettrici vari, elettro/moto compressori, recipienti in pressione ecc.).

Per i locali, depositi, casse ecc., che abbiano contenuto acqua, oli minerali e loro derivati o che abbiano subito pitturazioni o che siano rimasti chiusi per un tempo indefinito, prima di iniziare qualsiasi lavoro o visita la Ditta è tenuta ad accertarsi della presenza del certificato di "libero accesso" e/o del certificato di "libera fiamma", a seconda delle esigenze di lavorazione, e ad osservarne scrupolosamente le prescrizioni in esso contenute.

Le lavorazioni che comportano elevati livelli di rumorosità in modo continuativo per lunghi periodi devono di massima essere eseguiti fuori dal normale orario lavorativo.

Giornalmente dovrà essere curato il rassetto e la pulizia delle zone di lavoro, a Bordo e in tutte le zone di pertinenza interessate dalle lavorazioni compatibilmente con le tipologie di lavoro in corso di esecuzione.

17. PERSONALE IMPIEGATO NELL'ESECUZIONE DELLE ATTIVITA'

L'Appaltatore dovrà prestare il servizio con risorse dallo stesso dirette e coordinate, le quali, pur dovendo svolgere le attività richieste in sistematico contatto con il Committente, opereranno senza alcun vincolo di subordinazione ed in totale autonomia organizzativa ed operativa.

A tali risorse sarà consentito l'ingresso nel rispetto di tutte le relative procedure di sicurezza in vigore nonché di quanto previsto in ordine alla tutela dei dati e alla riservatezza.

L'Impresa si impegna a richiamare e, se necessario, a sostituire i dipendenti che non osservino una condotta irreprensibile o che, per seri motivi, non risultino idonei per l'attività in oggetto. Le segnalazioni e le richieste in tal senso dall'Ente sono vincolanti per l'Impresa.

18. OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

18.1 NEI CONFRONTI DEL COMMITTENTE

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire i servizi affidatigli con la migliore diligenza ed attenzione ed è responsabile verso il Committente del buon andamento del servizio oggetto del presente contratto, di tutto il materiale eventualmente avuto in consegna e della disciplina dei propri dipendenti.

L'attività dell'Appaltatore non deve provocare alterazioni nell'organizzazione e nell'attività del Committente, nel senso che non deve causare ritardi o rallentamenti nell'organizzazione del lavoro del Committente stesso al di là di quelli strettamente connessi al tipo di attività da prestare, tenuto conto in particolare dello specifico interesse del Committente medesimo.

L'Appaltatore deve adottare tutti gli accorgimenti idonei per garantire l'incolumità delle persone presenti sul luogo di lavoro ed anche per evitare danni a beni pubblici e privati, osservando tutte le norme e le prescrizioni tecniche in vigore, nonché quelle che dovessero essere eventualmente emanate nel corso dell'esecuzione delle prestazioni oggetto del presente contratto. L'Appaltatore garantisce che sarà osservata la normativa vigente in materia previdenziale ed antinfortunistica sul lavoro, con particolare riferimento alle disposizioni di cui al D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

L'Appaltatore si obbliga ad assumere in proprio ogni responsabilità, civile e penale, per casi di infortuni e danni arrecati, per fatto proprio o dei propri dipendenti, dei subappaltatori, o da persone da esso chiamate in luogo per qualsiasi motivo, sia a personale o cose del Committente o di Terzi comunque presenti o comunque pertinenti agli edifici ed ai loro impianti, attrezzature ed arredi e derivanti da negligenza, imprudenza, imperizia, inosservanza di prescrizioni di legge o di prescrizioni impartite dal Committente stesso.

L'Appaltatore assicura inoltre che il Committente è sollevato da ogni e qualsiasi responsabilità nei confronti di Terzi, nel caso di utilizzo di brevetti e di dispositivi o soluzioni tecniche di cui altri abbiano ottenuto la privativa (per invenzioni, modelli industriali, marchi e diritti d'autore) ed a seguito di qualsiasi rivendicazione di violazione dei diritti d'autore o di qualsiasi marchio italiano o straniero, derivante o che si pretendesse derivante dalla prestazione.

Inoltre, fatta salva la responsabilità solidale di cui all'articolo 29 del D.Lgs. n. 276/2003 e s.m.i., l'Appaltatore è tenuto a manlevare il Committente da ogni e qualsiasi pretesa od azione che, a titolo di risarcimento danni, eventuali Terzi dovessero avanzare nei suoi confronti, in relazione alle

prestazioni oggetto del presente contratto, tenendolo indenne da costi, risarcimenti, indennizzi, oneri e spese, comprese quelle legali da esse derivanti.

18.2 NEI CONFRONTI DEL PROPRIO PERSONALE DIPENDENTE

L'Appaltatore si impegna all'attuazione di tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire l'osservanza delle norme e le prescrizioni dei contratti collettivi nazionali (in vigore e che potranno intervenire nel corso dell'appalto) stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali comparativamente più rappresentative, delle leggi e dei regolamenti relativi alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, nonché alla tutela, protezione e assistenza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi intervenuti a vario titolo.

L'Appaltatore è obbligato a continuare ad applicare dette condizioni anche dopo la scadenza dei contratti collettivi e fino alla loro sostituzione. Tali obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non aderisce alle associazioni stipulanti i contratti collettivi di lavoro o abbia receduto dalle stesse.

In caso di violazione degli obblighi sopra menzionati il Committente provvederà a denunciare le inadempienze accertate all'Ispettorato del Lavoro, dandone comunicazione all'Appaltatore, nei confronti del quale opererà una ritenuta sul pagamento fino al 20% dell'importo contrattuale. Tale somma è rimborsata solo a seguito di una dichiarazione dell'Ispettorato che l'Appaltatore sia in regola con i suoi obblighi.

19. SICUREZZA SUL LAVORO

L'Appaltatore deve osservare la normativa vigente in materia previdenziale ed antinfortunistica sul lavoro, con particolare riferimento alle disposizioni di cui al D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

In attuazione degli obblighi derivanti dalla sottoscrizione del Contratto d'appalto, il Committente e l'Appaltatore, ciascuno per le parti di propria competenza, dichiarano di essere in regola con gli adempimenti di cui al D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

Nello specifico, si renderanno necessari tutti gli adempimenti in tema di sicurezza ai sensi del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. sui rischi specifici presenti nell'ambiente di lavoro, sui rischi derivanti dalle interferenze tra le diverse attività nelle sedi del Committente ed il coordinamento delle procedure di emergenza ed evacuazione ai sensi del D.M. 10/03/98.

Al fine di ottemperare alla normativa in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro (T.U. n. 81/2008 e s.m.i.; D.lgs. n. 106/2009), qualora le attività previste siano da realizzarsi all'interno di spazi nei quali siano in corso attività da parte di altri soggetti, l'Appaltatore si impegna a fornire tutta la documentazione e/o assistenza richiesta dal Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione e dal Coordinatore per la sicurezza.

In particolare, l'Appaltatore dovrà munire tutto il personale che a qualunque titolo acceda presso i vari siti in cui si svolgeranno le attività oggetto del presente Contratto d'appalto di Tessera di Riconoscimento, conformemente a quanto disposto dal combinato disposto dall'art. 26, comma 8, del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e dell'art. 5 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., con evidenza della data di assunzione e, in caso di subappalto, la relativa autorizzazione. Nel caso di lavoratori autonomi, la tessera di riconoscimento di cui all'articolo 21, comma 1, lettera c) del citato D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. deve contenere anche l'indicazione del committente.

Inoltre la Ditta dovrà:

- fare riferimento al D.lgs. 272/99 intitolato "Adeguamento della normativa sulla sicurezza e salute dei lavoratori nell'espletamento di operazioni e servizi portuali, nonché di operazioni di manutenzione, riparazione e trasformazione delle navi in ambito portuale, a norma della legge 31 dicembre 1998, n. 485";
- attenersi alle specifiche disposizioni a vantaggio della sicurezza che saranno impartite dalla Direzione dell'Arsenale Militare di Messina;

- valutare gli aspetti della sicurezza di tutte le attività lavorative di cui alla presente Capitolato Tecnico e dovrà prendere visione degli ambienti in cui dovrà operare.
L'Arsenale Militare di Messina comunicherà alla Ditta, entro la data di messa a disposizione dell'Unità (atto di consegna), i rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui è destinata ad operare e le misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alla propria attività in osservanza a quanto prescritto dalla normativa vigente.
La Ditta elaborerà il documento di seguito denominato Documento di Sicurezza. Tale documento non coincide con il documento di valutazione dei rischi della Ditta ma ne costituisce un'applicazione allo specifico cantiere messo in atto per soddisfare quanto contenuto nella presente Capitolato Tecnico.

19.1 REQUISITI MINIMI DEL DOCUMENTO DI SICUREZZA

Per quanto previsto al comma 1 dell'art. 4 del citato D.lgs. 272/99, il Documento di Sicurezza dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

- individuazione delle fasi di lavoro e delle principali attrezzature utilizzate;
- indicazione del Responsabile Tecnico dei Lavori a bordo;
- localizzazione e numero medio dei lavoratori per ogni fase ed ambiente di lavoro;
- fasi nelle quali si può verificare la presenza contemporanea di un numero consistente di lavoratori che svolgono lavorazioni diverse in uno stesso ambiente;
- descrizione delle misure di sicurezza e di igiene per le diverse fasi di lavorazione con particolare riguardo a quelle svolte in ambienti nei quali siano prevedibili situazioni di maggiore rischio;
- indicazione delle misure da mettere in atto per la prevenzione, la lotta contro l'incendio, per la gestione dell'emergenza e per il pronto soccorso.

20. SUBAPPALTO

Si rimanda a quanto previsto dal disciplinare di gara.

21. AVVALIMENTO

Si rimanda a quanto previsto dal disciplinare di gara.

22. RAGGRUPPAMENTI TEMPORANEI

Si rimanda a quanto previsto dal disciplinare di gara.

23. GESTIONE DEI RIFIUTI

La Ditta:

- curerà a proprie spese, la raccolta, il trasporto, lo smaltimento o il recupero dei rifiuti derivanti dall'effettuazione dei lavori, da Lei eseguiti, assumendo, a tal fine, la qualifica di produttore dei medesimi ed impegnandosi ad adempiere agli obblighi che a Lei fanno capo nel rispetto della normativa vigente, ed in particolare di quanto previsto dal D.lgs. 3 aprile 2006, n° 152 e s.m.i in relazione anche alla specifica tipologia/classificazione dei rifiuti.
- dovrà comunicare al Capo Commessa/coordinatore l'uscita dallo Stabilimento dei rifiuti prodotti dalle lavorazioni fornendo la fotocopia del formulario di trasporto. Successivamente, nei termini previsti dalla legge e comunque alla comunicazione di fine lavori la Ditta dovrà fornire all'Arsenale copia della 4^a copia del formulario.
- potrà realizzare presso il luogo di produzione un deposito temporaneo di rifiuti che gestirà secondo quanto previsto dall'art. 183 del D.lgs. 152/2006 Codice dell'ambiente e s.m.i. In particolare, si

dovrà transennare la zona adibita a deposito temporaneo. I delegati dell’Arsenale Militare di Messina si riservano la facoltà di ispezionare il suddetto deposito al fine di verificare la corretta applicazione delle norme in vigore.

- dovrà provvedere alla raccolta differenziata dei materiali derivanti dalle proprie lavorazioni. A tale scopo, la stessa dovrà dotarsi di contenitori, uno per ciascuna tipologia di rifiuto/materiale di scarto, da utilizzare per la raccolta dei rifiuti e degli scarti di lavorazione aventi le seguenti caratteristiche:
 - chiusi o comunque segregati in modo da impedire l’immissione di materiali da parte di terzi;
 - tali da evitare la fuoriuscita di liquami o lo spargimento dei rifiuti stessi;
 - carrabili e da posizionare in apposite zone nelle adiacenze dell’Unità che saranno di volta in volta indicate dai delegati Tecnici dello Stabilimento;
 - isolati dal suolo;
 - dotati di una targa che identifichi:
 - il produttore del rifiuto (Ditta);
 - la provenienza (nome della nave);
 - il tipo di rifiuto o materiale di risulta contenuto.
- In nessun caso, né in via provvisoria, né parzialmente, né per periodi limitati la ditta potrà miscelare i rifiuti per una successiva separazione e classificazione.
- è responsabile di tutti i materiali contenuti nei propri contenitori fino allo smaltimento degli stessi secondo le procedure previste dalle norme di legge in vigore al momento dei lavori.
- Sono a carico della Ditta:
 - la messa a disposizione di tutti i contenitori necessari provvisoriamente per la durata dei lavori;
 - i mezzi ed il personale necessari per la movimentazione ed il riposizionamento degli stessi sia in caso di spostamento di ormeggio dell’Unità sia nel caso di periodico smaltimento;
 - la rimozione di tutti i contenitori al termine delle proprie lavorazioni.
- Il controllo della pulizia giornaliera delle aree di lavoro è affidato ai Delegati di questo Stabilimento; se a loro insindacabile giudizio la pulizia giornaliera è ritenuta insufficiente provvederà in proprio addebitandone le spese sostenute.
- In nessun caso e per nessuna ragione la ditta potrà depositare i rifiuti prodotti dalle lavorazioni all’interno dei cassonetti presenti all’interno dell’Arsenale Militare di Messina destinati alla raccolta differenziata.

24. RASSETTO E PULIZIA

La Ditta deve curare che il proprio personale assicuri, al termine della giornata lavorativa e più accuratamente al termine delle lavorazioni, il rassetto e la pulizia delle zone di lavoro, sia a bordo sia nelle officine di terra.

A bordo, i locali, le sentine, i ponti, i depositi e qualunque altra zona, impianto, macchinario, accessorio oggetto di intervento devono essere accuratamente rassetati nel corso ed al termine dei servizi stessi. Il mancato rassetto e pulizia delle zone di lavoro crea disservizi, sia per il bordo sia per le officine di terra e compromette i requisiti di sicurezza ambientale.

Inadempienze in tal senso saranno, pertanto, stigmatizzate con richiami, costituiranno evidenza della mancata fornitura di un servizio e verranno considerate come tali.

L’impresa Appaltatrice si impegna a predisporre ogni provvedimento atto ad evitare ogni forma di inquinamento ambientale in dipendenza dei servizi da eseguire e a smaltire i rifiuti derivanti dalle lavorazioni in cantiere, con oneri a proprio carico, secondo quanto previsto dalle specifiche norme. Tutti i residui ed i rifiuti prodotti dalle lavorazioni dovranno essere smaltiti suddivisi per tipologia ed in conformità della normativa in vigore.

25. SOPRALLUOGO

La Ditta ha l'obbligo di effettuare, a titolo gratuito, il sopralluogo tecnico al fine di prendere visione degli interventi necessari per l'esecuzione del refitting del sistema di elettronici di navigazione e comunicazioni esterne e interne, in dotazione alla motovedetta ex CP 903. Tale sopralluogo potrà avvenire concordando preventivamente un appuntamento con la segreteria Direzione al nr 090/665254

26. TEMPI DI CONTRATTUALI DI ADEMPIMENTO

I tempi stabiliti per l'esecuzione dell'intero refitting dell'impianto di automazione sono così stabiliti: 40 (quaranta) giorni solari consecutivi per l'ottenimento dell'approvazione da parte del RINA di quanto previsto al punto 5.1 del presente capitolato tecnico; 120 (centoventi) giorni solari consecutivi per il termine delle attività richieste dal presente capitolato tecnico

27. GESTIONE DEI MATERIALI

Salvo indicazioni contrarie contenute nelle singole voci, per l'esecuzione dei lavori, devono essere considerate vincolanti, in quanto applicabili ed anche se non espressamente citate, tutte le condizioni e prescrizioni richiamate dalle norme UNI e dagli Enti certificatori sempreché compatibili con le prescrizioni dei disegni e/o le norme della casa costruttrice. Tutto il materiale o apparecchiature/componenti dovrà transitare attraverso il Corpo di Guardia del sito interessato dall'intervento della Ditta per il visto, da parte del personale preposto, sui relativi Biglietti di Entrata / Uscita.

27.1 MATERIALI DI FORNITURA DITTA

Tutti i materiali, i ricambi, le apparecchiature, eccetera forniti dall'Impresa dovranno essere collaudati, se previsto e prima del loro impiego, dal R.I.NA o da qualunque altro Ente Certificatore Per i ricambi di fornitura dell'Impresa, da utilizzare per la riparazione dei vari organi, debbono essere scrupolosamente osservate le indicazioni dei disegni e monografie. Tuttavia, l'Impresa potrà impiegare - previo benestare dall'Arsenale Militare di Messina sia sotto il profilo tecnico che economico - ricambi di produzione diversa da quella prevista sui disegni, aventi però caratteristiche uguali o superiori

Tutti i materiali e/o ricambi di fornitura Impresa devono essere corredati da regolare Buono d'Ingresso, attestante la natura e la quantità dei beni, da far vistare dal personale AID addetto alla Sicurezza.

27.2 MATERIALI DI FORNITURA ARSENALE MILITARE DI MESSINA

Per i lavori previsti dal presente capitolato non sono previste forniture di materiali da parte dell'Arsenale Militare di Messina.

La Ditta dovrà porre particolare attenzione ai materiali smontati durante i lavori e sottoposti a lavorazioni in luoghi diversi dal sedime Arsenale. In tal caso dovrà produrre una Dichiarazione di Proprietà dei a favore dell'A.I.D. Arsenale Militare Messina.

28 ASSICURAZIONE DI QUALITA'

28.1 GENERALITÀ

La ditta si impegna a fornire quanto oggetto del presente contratto, tenendo attivato, presso i propri stabilimenti, un sistema di qualità rispondente alle esigenze espresse nella pubblicazione “UNI EN ISO 9001:2008”.

Particolare attenzione è richiesta nell’analisi delle procedure di controllo della qualità sullo sviluppo software per PLC e applicativi client/server. Queste saranno oggetto di verifica da parte degli Enti tecnici di controllo preposti, nel corso della fase di progettazione esecutiva.

Tutte le procedure di collaudo saranno tutte inviate alla Direzione Arsenale in preparazione all’esecuzione effettiva dei test di cui al cap. 12 e cap.13.

La Ditta dovrà definire un Piano della Qualità che specifichi le procedure, e relative risorse, che saranno impiegate per lo svolgimento del presente contratto.

28.2 PIANO DELLA QUALITÀ

Entro 3 (tre) giorni solari dalla data della stipula del contratto la Ditta dovrà far pervenire all'Arsenale di Messina - Ufficio Assicurazione Qualità (SQA), il Piano della Qualità (PdQ) in n.3 copie.

L’SQA, esaminato il PdQ, ne comunicherà l’esito alla Ditta entro 5 (cinque) giorni solari: trascorso tale termine il PdQ si intende approvato. In caso di esito negativo l’SQA inoltrerà, entro lo stesso termine, la richiesta di chiarimenti/integrazioni. La Ditta dovrà, entro 5 (cinque) giorni solari decorrenti dalla data ricezione di tale richiesta, fornire le informazioni richieste.

28.3 PIANO DELLA QUALITÀ: CONTENUTI

Il Piano della Qualità dovrà contenere, in particolare:

1. Organigramma nominativo riportante le funzioni aziendali coinvolte nello sviluppo delle attività oggetto del Contratto (Titolare, Responsabile Commerciale/Acquisti, Responsabile Qualità, Responsabile Sicurezza, Direttore Tecnico dei Lavori, Responsabile Tecnico dei Lavori a Bordo (D.lgs. 272/99); la Ditta dovrà inoltre indicare il nominativo di un Responsabile per il disbrigo delle pratiche amministrative.
2. Elenco della documentazione del Sistema Qualità Aziendale applicabile al contratto, con indicazione del relativo stato di revisione.
3. Per i contratti “a corpo”, la pianificazione temporale delle attività.
4. Piani di Lavorazione e Controllo e relativi modelli di Registrazione Prove/ Misure predisposti per le varie tipologie di prestazioni, con indicazione dei valori previsti e/o criteri di accettazione; in detti piani, per ogni prestazione, dovranno essere evidenziate le fasi critiche.
5. Le *Procedure di Collaudo* da utilizzare per i collaudi degli impianti/apparecchiature revisionati e relativa modulistica di registrazione dei dati rilevati e i criteri di accettabilità degli stessi.
6. L’elenco del personale della Ditta/e impiegato per i lavori inerenti il presente Contratto con indicazione della qualifica ed eventuali abilitazioni professionali necessarie per l’esecuzione delle attività.
7. L’elenco della strumentazione di misura da impiegare nelle fasi di rilievo dei dati previsti, con indicazione del relativo stato di taratura.
8. L’elenco delle attrezzature da impiegare e relativo piano di manutenzione.
9. Copia del certificato di Riconoscimento di Conformità dei Sistemi di Gestione della Qualità rilasciato dall’Ente di Certificazione.

29. IMPORTO DA RICONOSCERE

Il prezzo per quanto richiesto e descritto nel presente capitolato è fissato in 650.000,00 € (seicentocinquantamila/00 euro) oltre IVA se dovuta.

29.1 COSTO MANODOPERA

L'importo contrattuale comprende i costi della manodopera che la Stazione appaltante ha stimato pari ad € 140.000,00 (euro centoquarantamila/00).

Il contratto collettivo di riferimento applicato è il CCNL METALMECCANICI.

Il livello di riferimento applicato è il B2 (ex sesto livello).

29.3 ONERI TOTALI DI SICUREZZA

In ottemperanza a quanto previsto dall'art. 26 del D.lgs. 81/08 gli oneri di sicurezza per tutte le attività contrattuali richieste, non soggetti al ribasso, sono stati calcolati in 8.000,00 € (ottomila/00) in ragione dei rischi interferenziali afferenti alla prestazione.

30. GARANZIE

30.1 GARANZIA PROVVISORIA

Non richiesta

30.2 GARANZIA DEFINITIVA

La garanzia definitiva, come stabilito dal comma 4, art. 53 del Codice, è pari al 5% dell'importo contrattuale. La garanzia sarà prestata sotto forma di fideiussione bancaria o polizza assicurativa, con le modalità di cui all'art. 106, D.Lgs. 36/2023.

31. NORME GENERALI

La gestione operativa del contratto (attività lavorative) sarà a cura della Responsabile Unico del Progetto (nel prosieguo semplicemente "Committente") dell'Arsenale Militare di Messina.

La Ditta non potrà addurre, durante l'esecuzione delle prestazioni, indicazioni non sufficientemente precise sui contenuti tecnici della presente Capitolato Tecnico a giustificazione di eventuali pretese rivalutative o ritardi nella realizzazione dell'intervento.

Per tutto il periodo di validità della presente commessa/contratto, limitatamente al "normale orario di lavoro", la Ditta dovrà assicurare la reperibilità di un proprio delegato tecnico, al quale conferire i più ampi poteri d'impegnare, e rappresentare la Ditta.

La Ditta dovrà, citando gli estremi dell'ordine/contratto, presentare presso l'Ufficio Vigilanza (tel. 090/665348-9) di questa D.A., l'elenco del personale dipendente e dei mezzi da impegnare per l'esecuzione delle attività in oggetto al fine del rilascio delle relative autorizzazioni d'ingresso.

Il personale addetto all'esecuzione dei lavori deve essere professionalmente idoneo alle mansioni assegnate, nel numero necessario per l'esecuzione degli stessi, secondo qualità e livelli professionali previsti dalle presenti prescrizioni tecniche e vigenti disposizioni in materia di lavoro.