



# **Arsenale Militare Marittimo della Spezia**

## **ALLEGATO N°6 ALLA SPECIFICA TECNICA**

**RELATIVA AD AMMODERNAMENTO, RINNOVAMENTO,  
TRASFORMAZIONE E MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
DEGLI IMPIANTI DEL SISTEMA INTEGRATO PER IMMERSIONI  
PROFONDE DI RECUPERO E SOCCORSO DI PERSONALE  
SINISTRATO INSTALLATI A BORDO DI NAVE ANTEO.**

**“PRESCRIZIONI TECNICHE”**

## INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	IMPIANTI ELETTRICI.....	3
3.	MACCHINE ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE .....	3
3.1	NORMATIVA MMI .....	3
3.2	MACCHINE ELETTRICHE .....	4
3.3	APPARECCHIATURE ELETTRICHE.....	5
4.	RISCALDATORI ELETTRICI .....	5
5.	APPARATI E IMPIANTI DI AUTOMAZIONE .....	6
5.1	STRUMENTI INDICATORI ANALOGICI .....	6
5.2	STRUMENTI INDICATORI DIGITALI .....	6
5.3	STRUMENTI INDICATORI DI GRANDEZZE FISICHE TRADOTTE .....	7
5.3.1	INDICATORE ANALOGICO:.....	7
5.3.2	INDICATORE DIGITALE:.....	7
5.3.3	CONVERTITORE ELETTRONICO DI MISURA/ALIMENTATORE:.....	7
5.3.4	DISPOSITIVI DI TRASDUZIONE: .....	7
6.	PRECISAZIONI GENERALI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI .....	8
7.	SMONTAGGIO DELLE TUBOLATURE .....	8
8.	MANUTENZIONE TUBOLATURE IN ACCIAIO INOX .....	9
9.	RICOSTRUZIONE DI TUBOLATURE DI ACCIAIO.....	9
10.	REALIZZAZIONE DI NUOVE TUBOLATURE IN ACCIAIO INOX .....	9
11.	MONTAGGIO DELLE TUBOLATURE .....	10
12.	COSTRUZIONE PASSAGGI A PONTE/PARATIA IN ACCIAIO, CuNi E ACCIAIO INOX .....	10
13.	MANUTENZIONE TUBOLATURE DI CIRCUITI OLEODINAMICI .....	10
14.	RICOSTRUZIONE TUBOLATURE DI CIRCUITI OLEODINAMICI .....	11
15.	REALIZZAZIONE CIRCUITI OLEODINAMICI .....	11
16.	FLUSSAGGIO CIRCUITI OLEODINAMICI .....	11
17.	RINNOVAMENTO DI REFRIGERANTI O SCAMBIATORI DI CALORE.....	12
18.	RICOSTRUZIONE DI REFRIGERANTI O SCAMBIATORI DI CALORE .....	12
19.	RINNOVAMENTO DI RECIPIENTI IN PRESSIONE SINGOLI .....	12
20.	RINNOVAMENTO DEI GRUPPI BOMBOLE.....	13
21.	RINNOVAMENTO DELLE ELETTROPOMPE DI TIPO CENTRIFUGO.....	13
22.	LAVORI DI CARPENTERIA METALLICA .....	14
22.1	GENERALITÀ.....	14
22.2	INTERVENTI SULLE STRUTTURE .....	15
22.3	PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE .....	15
23.	COSTRUZIONE DEI TUBI FLESSIBILI .....	16
23.1	FORNITURA DOCUMENTAZIONE TUBI FLESSIBILI .....	17

## 1. PREMESSA

Il presente allegato, integra le direttive specifiche in merito alle attività da eseguirsi sugli impianti, sistemi e apparati cui si riferiscono, quando non in contrasto con le indicazioni della casa costruttrice. Nell'esecuzione dei lavori, oggetto della ST, la Ditta aggiudicataria dell'impresa dovrà operare in conformità a quanto previsto:

- dalle vigenti normative MMI;
- dalle vigenti normative IMCA, CEI e RINA, per quanto non in contrasto con le precedenti;
- dalla vigente normativa Antinfortunistica;
- dal Capitolato Tecnico Amministrativo per l'esecuzione dei lavori e servizi di MARINARSEN.

## 2. IMPIANTI ELETTRICI

Nell'esecuzione dei lavori la Ditta dovrà operare nel pieno rispetto delle seguenti normative MMI:

- NAV-80-6160-0024-14-00B000 - Specifiche generali per impianti elettrici di bordo delle Unità Navali di superficie della MMI;
- NAV - 13 - A075 - Capitolato cavi isolati con materiali sintetici;
- NAV-50-6145-0003-14-00B000 - Disposizioni relative alla targhettatura e siglatura dei cavi e del materiale elettrico a bordo delle Unità Navali della MMI;
- NAV - 80 - 6145 - 0002 - 40 - 00B000 - Specifica tecnica per cavi isolati con materiali sintetici per l'uso su UU.NN. militari - Ed. Luglio 93.

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le descrizioni generali contenute nella presente Specifica ed essere consegnati alla MMI funzionanti in ogni loro particolare.

Il collegamento dei cavi, qualora non diversamente specificato, è da intendersi a totale carico della Ditta.

I cavi dovranno essere targhettati in conformità a quanto previsto dalla NAV-50-6145-0003-14-00B000.

Tutti i conduttori dei cavi dovranno essere messi in opera completi di contrassegni alfanumerici secondo quanto previsto dagli schemi elettrici e/o monografie delle singole apparecchiature ed impianti realizzati, guarnendo, ove previsto, con idonei capicorda.

La Ditta dovrà effettuare il fissaggio e l'ingaffettamento dei cavi sulle solette mediante fascette metalliche e/o plastiche ed i fasci di cavi elettrici dovranno essere sistemati e fissati a cielo ed a paratia a mezzo di ferroguida in lamierino forato o tondino di ferro e staffe. I fasci di cavi dovranno essere ordinati in strati paralleli opportunamente distanziati.

La Ditta è tenuta all'esecuzione dei fori a ponte ed a paratia per il passaggio dei cavi provvedendo a rendere stagne muffole, manicotti, boccole e passaggi a ponte e/o paratia singoli e/o multipli.

La M.M., ove lo ritenga opportuno, si fa riserva di consegnare alla Ditta, per l'installazione, cavi di sezione diversa. Inoltre, qualora le disponibilità di magazzino non lo consentano, la M.M. potrà richiedere l'installazione di più cavi in parallelo sino a raggiungere la sezione necessaria.

Per lo smontaggio dei cavi, la Ditta dovrà operare nel pieno rispetto delle vigenti Norme Antinfortunistiche scollegandoli a monte ed a valle dai circuiti interessati alle lavorazioni, rimuovendoli e sostituendo tutti i tratti non più utilizzati.

La Ditta dovrà, inoltre, provvedere ad eliminare e sostituire, le staffe, i cestelli, le mensole, le baionette, le muffole e tutti gli accessori di impianto non più reimpiegati.

La Ditta è tenuta a chiudere tutti i fori su paratia e ponti in corrispondenza dei cavi elettrici singoli e/o multipli eliminati ripristinandone la tenuta stagna. I materiali necessari dovranno essere forniti e posti in opera a cura Ditta.

## 3. MACCHINE ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE

### 3.1 NORMATIVA MMI

Nell'esecuzione dei lavori la Ditta dovrà operare nel pieno rispetto delle seguenti normative M.M.:

- NAV - 13 - A066 - Norme M.M. per i motori elettrici;
- NAV - 13 - A038 - Norme M.M. per i generatori a corrente alternata e gruppi elettrogeni turbo e diesel;
- NAV-70-6125-00194-13-00B000 - Specifiche Tecniche di omologazione dei generatori sincroni trifasi azionati da motori diesel destinati ad essere impiegati per servizio continuativo a bordo delle Unità Navali
- NAV-80-6160-0024-14-00B000 - Specifiche generali per impianti elettrici di bordo delle Unità Navali di superficie della M.M.;
- NAV - 13 - A090 - Condizioni tecniche relative alle apparecchiature di protezione e manovra;
- NAV - 13 - A075 - Capitolato cavi isolati con materiali sintetici
- NAV - 80 - 6155 - 0015 - 23 - 00B00 - Specifica generale delle apparecchiature elettriche di bordo - Ed. Giugno 88.

Tutti i lavori dovranno essere effettuati secondo le descrizioni generali nella presente specifica ed essere consegnati alla M.M. funzionanti in ogni loro particolare.

### 3.2 MACCHINE ELETTRICHE

Per il rinnovamento delle macchine elettriche la Ditta dovrà eseguire tutte le operazioni di seguito elencate:

- scollegare, smontare, sbarcare e trasportare presso i locali della Ditta e se richiesto presso il posto all'interno dello stabilimento che sarà indicato dai delegati MMI,
- smontare e controllare le parti meccaniche e lavare tutti gli organi con idonei solventi;
- pulire con idonei solventi e verniciare gli avvolgimenti con vernice isolante a freddo omologata MMI o idonea al trattamento in autoclave rispettando la propria classe di isolamento secondo le indicazioni dei delegati MMI;
- mantenere le morsettiere con sostituzione, se necessario, delle parti logorate;
- sostituire i collegamenti interni fra le morsettiere e gli avvolgimenti e i portaspazzole utilizzando cavo elettrico di idonea sezione;
- sostituire tutti i cuscinetti con altrettanti di uguali caratteristiche fisiche e di funzionamento;
- pulire i portaspazzole e sostituire le spazzole con altrettante di uguali caratteristiche, la cui fornitura è a carico Ditta;
- fornire e sostituire gli ingrassatori rotti, i perni, i dadi, le guarnizioni, i cortechi e i gommini elastici per giunti; la fornitura dei predetti componenti è a carico Ditta;
- tutte le operazioni di tornitura, comprese quelle dei collettori, saranno effettuate a cura del personale della MMI mentre la smicatura è a carico Ditta;
- raschiare le carcasse, le ventole e le calotte delle macchine provvedendo, successivamente, a verniciare le parti esterne di colore grigio e le ventole di colore rosso (le vernici da impiegare dovranno essere del tipo omologato MMI). Nel caso di macchine ventilanti intubate (ad es. EE/VV ed EE/EE dei locali AA.MM., la AMMODERNAMENTO descritta al presente punto si estende anche alla parte di condotta che intuba motore elettrico e ventola;
- trasportare gli indotti e le ventole presso la macchina bilanciatrice (presso il Reparto Elettrico della D.L.S. e/o Sala Prove) e ritirare i suddetti materiali a bilanciamento avvenuto. Le operazioni di bilanciamento saranno effettuate dal personale della MMI;
- eseguire tutti quei lavori che, pur non essendo specificatamente menzionati, si rendessero necessari per il buon funzionamento delle macchine elettriche;
- rimontare tutte le parti della macchina e provare l'isolamento generale che dovrà risultare superiore a 10 Megaohm;
- effettuare la prova di funzionamento a vuoto alla presenza dei delegati MMI, nel luogo dello stabilimento che verrà indicato dagli stessi;
- risistemare le macchine a bordo effettuando i relativi collegamenti elettrici;
- curarne l'allineamento ed il collegamento con le rispettive parti meccaniche. L'allineamento dei generatori elettrici dei DD/AA dovrà essere effettuato con l'impiego di spessori secondo le

indicazioni dai delegati MMI. È a carico Ditta aggiudicataria la ricostruzione, ove necessario, e/o la rettifica degli spessori di accoppiamento (lunette) e degli spessori del basamento.

N.B.: A fine lavori tutte le macchine rotanti verranno controllate dai delegati MMI, con idonea strumentazione, allo scopo di determinare l'ampiezza delle vibrazioni. La Ditta è tenuta a presenziare a queste prove ed a procedere ad un nuovo allineamento qualora ciò sia ritenuto necessario dai delegati MMI.

### 3.3 APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Per il rinnovamento delle apparecchiature elettriche la Ditta dovrà eseguire tutte le operazioni di seguito elencate:

- scollegare, sbarcare e trasportare presso i locali della Ditta e, se richiesto, presso il posto all'interno dello stabilimento che sarà indicato dai delegati MMI;
- smontare e controllare le parti meccaniche e lavare tutti gli organi con idonei solventi;
- controllare le morsettiere e sostituirle se necessario. La fornitura dei componenti è a carico della Ditta;
- controllare e sostituire, ove ciò sia ritenuto necessario e secondo le indicazioni del personale della MMI addetto al controllo, tutto il cablaggio ausiliario con cavo omologato MMI guarnendo, ove previsto, con idonei terminali e contrassegni alfanumerici secondo quanto indicato dalle monografie delle singole apparecchiature;
- rettificare e/o pulire tutti i contatti mobili, fissi ed ausiliari controllando i collegamenti flessibili;
- revisionare o sostituire, se ritenuti non più riparabili dal personale MMI addetto al controllo, e comunque previa richiesta scritta e documentata a cura della Ditta, tutti gli accessori d'impianto delle apparecchiature quali termostati, resistenze, flussostati, pressostati, celle di misura, condensatori, raddrizzatori, trasformatori, fusibili, gemme, lampade, sbarre, interruttori, pulsanti, sezionatori, reostati, finecorsa, relè, comandi a distanza, bobine, sirene, ecc.. La fornitura dei predetti componenti è a carico Ditta;
- scollegare, smontare, trasportare presso il Reparto Elettrico di Marinarsen per il rinnovamento e taratura e, successivamente, rimontare a bordo e ricollegare, gli strumenti elettrici corredati delle rispettive resistenze addizionali e shunt. Il rinnovamento e la taratura saranno effettuate a cura del personale della MMI;
- riparare i contenitori e portelli sostituendo e/o ricostruendoli, i componenti rotti usurati o mancanti quali godroni, cerniere, viti, galletti, tiranti, bocchettoni, ecc.; sostituire, inoltre, le guarnizioni in gomma dei portelli, I materiale dovranno essere forniti a cura Ditta;
- pitturare i contenitori, previa raschiatura, all'interno (bianco) ed all'esterno (grigio);
- eseguire tutti quei lavori che, pur non essendo specificatamente menzionati, si rendessero necessari per il buon funzionamento delle apparecchiature elettriche;
- rimontare tutte le parti e provare l'isolamento generale che dovrà risultare superiore a 10 Megaohm;
- provare il funzionamento a vuoto, alla presenza del personale MMI addetto al controllo, nel luogo dello stabilimento che verrà indicato dallo stesso;
- imbarcare e sistemare le apparecchiature a bordo effettuando tutti i collegamenti e provandone il buon funzionamento.

### 4. RISCALDATORI ELETTRICI

Per il rinnovamento dei riscaldatori elettrici la Ditta dovrà eseguire tutte le operazioni di seguito elencate:

- intercettare il circuito idraulico chiudendo le apposite valvole e svuotare il liquido contenuto all'interno del riscaldatore;
- scollegare e smontare e sbarcare la/le resistenze e chiudere con una flangia cieca il boiler;

- eliminare, utilizzando idonee soluzioni disincrostanti, le incrostazioni di calcare presenti nelle resistenze e al termine, risciacquare con acqua dolce;
- pulire le piastre e le flangie di accoppiamento rettificando, se necessario, i piani di contatto;
- verificare l'efficienza delle resistenze sostituendo quelle interrotte o in basso isolamento che non dovrà essere inferiore a 10 Megaohm;
- mantenere i termostati e tararli secondo i dati monografici, verificandone la funzionalità, se ritenuti non più idonei dovranno essere forniti e sistemati in opera a cura Ditta;
- rimontare la/le resistenza/e sostituendo le guarnizioni e verificando la tenuta;
- effettuare i collegamenti elettrici, in conformità alle indicazioni degli schemi e delle monografie;
- verificare il buon funzionamento e la rispondenza ai dati di targa mediante le prove di collaudo a freddo ed a caldo previste nella Specifica tecnica.

## **5. APPARATI E IMPIANTI DI AUTOMAZIONE**

### **5.1 STRUMENTI INDICATORI ANALOGICI**

Le seguenti lavorazioni si riferiscono a strumenti analogici per la misura di grandezze elettriche ed ingegneristiche sia in c.c. che in c.a. a 50 Hz, 60 Hz e 400Hz. (amperometri, voltmetri, zerovoltmetri, indicatori del senso ciclico, frequenzimetri a lamelle ed a indice, cosfimetri, wattmetri, indicatori di temperatura e pressione, ecc.).

Per ciascuno strumento e relativi accessori d'impianto dovranno essere eseguite le seguenti lavorazioni:

- scollegamento, sbarco e trasporto presso le Officine della Ditta o, previa richiesta, presso la zona di lavoro dello stabilimento assegnata;
- smontaggio completo al banco in tutte le sue parti;
- manutenzione delle puntine di impennatura dell'equipaggio mobile;
- sostituzione, se necessario, dell'equipaggio mobile;
- manutenzione ed eventuale sostituzione, se necessario, del dispositivo di rimessa a zero e su indicazioni dai delegati MMI;
- manutenzione e riparazione degli accessori di fissaggio;
- manutenzione ed eventuale sostituzione, se necessario, di tutte le parti costituenti lo strumento anche se non specificatamente menzionate nei precedenti paragrafi (indici, castello, quadranti, vetri, ecc.) e su indicazioni dei delegati MMI;
- bilanciamento dell'equipaggio mobile;
- riparazione o ricostruzione delle resistenze addizionali;
- manutenzione degli accessori di inserzione degli strumenti (TV – TA - impedenze – Shunt – ecc.);
- raschiatura, pulizia e verniciatura della custodia dello strumento avendo cura di proteggere con nastro di carta le parti che non devono essere verniciate;
- raschiatura, pulizia e verniciatura della custodia degli accessori;
- riassettaggio come in origine;
- realizzazione del circuito di prova e taratura utilizzando gli strumenti campioni della Ditta;
- taratura degli strumenti.

N.B.: tutti i materiali necessari per l'esecuzione delle lavorazioni di cui sopra saranno forniti a cura della Ditta.

### **5.2 STRUMENTI INDICATORI DIGITALI**

Le seguenti lavorazioni si riferiscono a strumenti digitali per la misura di grandezze elettriche ed ingegneristiche ed ai relativi convertitori di misura.

Per ciascuno strumento e/o convertitore dovranno essere eseguite le seguenti lavorazioni:

- scollegamento, sbarco e trasporto presso le Officine della Ditta o, previa richiesta, presso la zona di lavoro dello stabilimento assegnata;

- smontaggio completo al banco in tutte le sue parti;
- pulizia, con idoneo solvente, delle schede elettroniche e controllo visivo delle stesse;
- pulizia delle parti di contatto, dei connettori, delle morsettiere e dei display;
- verifica funzionale ed eventuale individuazione e sostituzione dei componenti elettronici in avaria;
- controllo, individuazione e riparazione di eventuali avarie del circuito stampato;
- ripristino della verniciatura antiossidazione e protettiva;
- pulizia della custodia;
- riassettaggio come in origine;
- taratura dello stesso con l'impiego della strumentazione campione che la Ditta dovrà rendere disponibile per la suddetta operazione.

N.B.: tutti i materiali necessari per l'esecuzione delle lavorazioni di cui sopra saranno forniti a cura della Ditta.

### 5.3 STRUMENTI INDICATORI DI GRANDEZZE FISICHE TRADOTTE

Le seguenti lavorazioni si riferiscono a strumenti elettrici analogici e digitali per la misura di grandezze fisiche trasdette da dispositivi di conversione, sensori e sonde. Più precisamente comprendono:

- indicatore analogico;
- indicatore digitale;
- convertitore elettronico di misura/alimentatore;
- dispositivi di trasduzione della grandezza fisica (termoresistenza, termocoppia, trasduttore di pressione, trasduttore di portata, trasduttore di livello, trasduttore di posizione, syncro ecc.).

Le lavorazioni comprendono l'esecuzione delle seguenti attività:

#### 5.3.1 INDICATORE ANALOGICO:

Esecuzione delle lavorazioni come al precedente punto 5.1 sugli indicatori analogici.

#### 5.3.2 INDICATORE DIGITALE:

Esecuzione delle lavorazioni come al precedente punto 5.2 sugli indicatori digitali.

#### 5.3.3 CONVERTITORE ELETTRONICO DI MISURA/ALIMENTATORE:

- smontaggio dell'apparecchiatura elettronica e dell'alimentatore nelle loro parti essenziali;
- pulizia, con idoneo solvente, delle schede elettroniche;
- pulizie delle parti di contatto, dei connettori, delle morsettiere;
- verifica funzionale ed eventuale individuazione e sostituzione dei componenti elettronici in avaria, la cui fornitura dovrà essere a carico Ditta;
- individuazione e riparazione di eventuali avarie del circuito stampato;
- ripristino della verniciatura antiossidante e protettiva;
- pulizia della custodia;
- riassettaggio dell'apparecchiatura in ogni sua parte;
- prova funzionale e taratura mediante l'utilizzo di un generatore di segnali, che la Ditta dovrà rendere disponibile per le suddette operazioni.

#### 5.3.4 DISPOSITIVI DI TRASDUZIONE:

- smontaggio del dispositivo nelle sue parti essenziali;
- pulizia con idoneo solvente di tutte le singole parti;
- individuazione e sostituzione dei componenti in avaria o deteriorati;
- sostituzione delle guarnizioni e delle parti soggette ad usura, la cui fornitura dovrà essere a carico Ditta;

- controllo dell'integrità degli accessori di fissaggio per termocoppie/termoresistenze, che qualora non risultassero riutilizzabili (o non risultassero presenti) dovranno essere forniti a cura Ditta;
- riassettaggio del componente in ogni sua parte;
- verifica funzionale;
- riparazione delle avarie riscontrate;
- prova funzionale e taratura mediante l'utilizzo di idonee apparecchiature e strumentazione campione, che la Ditta dovrà rendere disponibile per la suddetta operazione.

## 6. PRECISAZIONI GENERALI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI

Il collegamento elettrico delle macchine ed apparecchiature, qualora non diversamente specificato, è da intendersi a totale carico della Ditta. Sarà pertanto a cura della Ditta l'imboccolamento dei cavi, la preparazione e la messa in opera delle connessioni come da indicazioni fornite dal personale della MMI addetto al controllo e secondo gli schemi elettrici e le monografie delle singole apparecchiature.

Tutti i cavi, le apparecchiature e le macchine elettriche dovranno essere collegati a massa o alle reti di massa; la Ditta dovrà ripristinare i relativi collegamenti a massa esistenti sostituendo quelli deteriorati e risistemando quelli mancanti con trecciola di rame di idonea sezione conforme alle norme CEI, la cui fornitura è a carico Ditta.

La Ditta dovrà rimuovere, e successivamente risistemare, tutti gli ostacoli che possano impedire o intralciare la buona esecuzione dei lavori (tubolature, valvole, branchetti, quadri elettrici, manometri, serrette, pagliolati, scale, fanali, linee elettriche, condotte di ventilazione, materassini coibenti, puntelli di sostegno, mensole, staffe, ecc.) secondo quanto richiesto nella specifica di gara.

La Ditta è tenuta, inoltre, a chiudere i fori su paratie e ponti in corrispondenza di cavi elettrici, apparecchiature e macchine elettriche modificate o eliminate oltre che alla esecuzione ed al successivo ripristino delle necessarie aperture a ponte ed scafo.

La Ditta dovrà eseguire tutti i lavori di saldatura, foratura, fissaggio ecc. che si rendessero necessari per l'esecuzione a regola d'arte dei lavori. La Ditta sarà inoltre tenuta all'esecuzione di tutti quei piccoli lavori di rifinitura e completamento che si rendessero necessari per una perfetta esecuzione dell'opera, anche se non dettagliatamente specificati.

I lavori dovranno essere eseguiti secondo l'ordine di precedenza che sarà indicato dal personale della MMI addetto al controllo.

Gli impianti ed i circuiti dovranno essere realizzati secondo le indicazioni fornite dal personale della MMI addetto al controllo.

Sarà, inoltre, a cura della Ditta aggiudicataria, l'effettuazione di qualsiasi operazione di carpenteria, compresa la realizzazione di idonei basamenti e/o staffe necessarie per il fissaggio a ponte e/o paratia di quadri elettrici, centri di carico, quadri carica batterie, apparecchiature di avviamento, arresto e controllo, EE/macchinari, apparecchiature logistiche e componenti vari quali centralini, plafoniere, fanali, proiettori, interruttori, commutatori, prese stagne, cassette di derivazione e giunzione, trasduttori, termostati, pressostati, ecc..

Chiarimenti in merito ai lavori da effettuarsi ed alle modalità di esecuzione degli stessi, verranno forniti dal personale della MMI addetto al controllo, sia nel corso del sopralluogo che le Ditte invitate sono tenute ad effettuare a bordo prima della presentazione dell'offerta, sia nel corso della realizzazione dell'impresa oggetto della presente specifica.

## 7. SMONTAGGIO DELLE TUBOLATURE

La Ditta dovrà eseguire:

- La scoibentazione, escluso amianto, delle tubolature (in ottemperanza alle normative vigenti)
- Lo smontaggio delle tubolature
- L'identificazione delle tubolature mediante targhetta in acciaio, (riportante il nominativo della ditta, il circuito o servizio di cui fa parte ogni singolo tronco di tubo ed un numero di riferimento) da applicare alle singole flange mediante filo di ferro ricotto

- Compilazione di un disegno di massima riportante la sequenza delle tubolature appartenenti allo stesso circuito, la posizione rispetto alla pianta dell'Unità, ed eventuale compilazione di note riportanti ostacoli che si presentino all'esecuzione dello smontaggio ed al seguente rimontaggio
- La costruzione ed il montaggio, con adeguata guarnitura, di flange cieche (ove richiesto dai delegati MMI)
- Lo sbarco ed il trasporto presso l'officina Calderai/Tubisti ovvero presso le proprie Officine.

## 8. MANUTENZIONE TUBOLATURE IN ACCIAIO INOX

La Ditta dovrà eseguire:

- Costruzione, montaggio in posto e successivo smontaggio, ove necessita e su indicazioni dei Delegati MMI delle flange cieche sulle tubolature;
- Trasporto (a carico Ditta) dei tronchi di tubolatura presso le officine;
- Trattamenti di decapaggio chimico per la pulizia interna da incrostazioni e/o molluschi;
- Lavaggio con idropulitrice ad acqua;
- Spianatura delle flange e ripresa delle filettature, controllo e manutenzione delle cassette porta-zinchi e degli zinchi di protezione;
- Sostituzione totale degli attacchi porta-manometri;
- Rifacimento delle saldature in genere (flange, branchetti, derivazioni ecc.);
- Sostituzione delle flange deteriorate e consumate;
- Pressatura a terra di tutti i tronchi alla pressione stabilita dalle Norme MMI.

## 9. RICOSTRUZIONE DI TUBOLATURE DI ACCIAIO

La Ditta dovrà eseguire:

- Costruzione di simulacri sul banco di lavoro;
- Piegatura dei tronchi con idonea macchina piegatubi o assemblaggio con curve prestampate;
- Saldatura delle flange d'accoppiamento;
- Saldatura dei rami di derivazione, dei pozzetti portamanometri e delle cassette porta-zinco;
- Spianatura delle flange;
- Trasporto (a carico Ditta) dei tronchi di tubolatura presso le officine;
- Trattamenti di zincatura, se previsto, secondo UNI 5741-66, 5742-66, 5743-66;
- Spianatura delle flange per l'eliminazione dello zinco eccedente;
- Pressatura a terra di tutti i tronchi alla pressione stabilita dalle Norme M.M.

## 10. REALIZZAZIONE DI NUOVE TUBOLATURE IN ACCIAIO INOX

Nel caso di realizzazione di nuovi impianti la Ditta dovrà eseguire:

- Rilievo delle misure dei percorsi delle nuove tubolature;
- Compilazione di idonei moduli su cui la ditta dovrà indicare, comprendente anche disegno e/o schizzo approssimativo, la composizione, forma e misura del singolo tronco di tubolatura, le lavorazioni a cui è stato sottoposto (tipo di saldature ecc.), gli accessori di cui è dotato ed il posizionamento rispetto alla pianta dell'Unità;
- Costruzione e posizionamento dei passaggi a ponte e/o paratia;
- Costruzione delle nuove tubolature con piegatura mediante macchina o con curve composte;
- Saldatura dei rami e delle flange di accoppiamento;
- Trattamento completo di zincatura, ove previsto, presso idonea Ditta;
- Decapaggio, pulitura e passivazione della ruggine sulle tubolature di acciaio percorse dai fluidi olio e gasolio con pitturazione degli stessi;
- Pressatura dei tronchi di tubolatura e dei passaggi alle pressioni stabilite dalla MMI;
- Trasporto a Bordo e messa in opera completa di staffe, idonea guarnitura e continuità elettrica.

## 11. MONTAGGIO DELLE TUBOLATURE

La Ditta dovrà eseguire:

- trasporto ed imbarco delle tubolature
- rimozione, ove presenti, delle flange cieche
- rimontaggio in opera comprendente le seguenti operazioni:
  - costruzione ex-novo delle guarnizioni
  - ripristinare la staffatura ricostruendo le parti inefficienti o mancanti
  - sostituzione totale della bulloneria
  - ripristino del drenaggio elettrico sulle tubolature percorse da acqua di mare
- esecuzione di tutti quegli adattamenti a bordo che risultassero necessari per il montaggio dei tubi e per la sistemazione delle guarnizioni;
- pressatura e assistenza alle prove funzionali dell'impianto;
- ripresa delle eventuali perdite.

## 12. COSTRUZIONE PASSAGGI A PONTE/PARATIA IN ACCIAIO, CuNi E ACCIAIO INOX

La Ditta dovrà eseguire:

- Trasporto a bordo di tutte le attrezzature (manichette acetilene/ossigeno, pinza e cavi per saldatura, aspiratore e tubi in gomma aspiranti) e posizionamento delle stesse.
- Demolizione del passaggio a ponte e/o paratia
- Trasporto del passaggio a ponte e/o paratia presso l'officina Calderai Tubisti ovvero le proprie Officine
- Costruzione di simulacri sul banco da lavoro.
- Piegatura dei tronchi di tubolatura
- Taglio della lamiera supporto del passaggio
- Costruzione del canotto di rinforzo del passaggio.
- Saldatura delle flange di accoppiamento
- Saldatura della lamiera e del canotto di rinforzo sui passaggi a ponte e/o paratia in acciaio inox.
- Sui passaggi a ponte e/o paratia in CU/NI attenersi alla NAV 80-4710-0001-00B000 e successivi aggiornamenti
- Sui passaggi a ponte e/o paratia in FE 35.1 UNI 663/68 effettuare trattamento completo di zincatura
- Pressatura dei passaggi, trasporto a bordo e messa in opera mediante saldatura elettrica.

## 13. MANUTENZIONE TUBOLATURE DI CIRCUITI OLEODINAMICI

La Ditta dovrà eseguire:

- Trasporto (a carico Ditta) dei tronchi di tubolatura;
- Trattamento di decapaggio;
- Spianatura delle flange, ripresa delle filettature, controllo e manutenzione delle ogive di tenuta con la sostituzione di quelle non più idonee;
- Rifacimento delle saldature in genere (flange, branchetti, derivazioni ecc.);
- Sostituzione delle flange deteriorate e consumate;
- Sostituzione della raccorderia non più idonea;
- Pressatura a terra di tutti i tronchi alla pressione stabilita dalle Norme M.M.;
- Lavaggio interno con olio per eliminazione di ogni possibile residuo di lavorazione e/o impurità e sigillatura delle estremità delle tubolature realizzate;
- Trasporto a bordo, delle tubolature ed accessori.
- Eseguire la sostituzione di tutta la bulloneria non più utilizzabile con altra di identico materiale e dimensioni di quella prevista negli schemi funzionali o nei quadernetti accessori;
- Eseguire la sostituzione di tutte le guarnizioni usando il materiale previsto negli schemi funzionali o nei quadernetti accessori;

- Eseguire il rimontaggio delle tubolature, previa ricostruzione delle staffature non reimpiegabili;
- Prova idraulica delle tubolature in opera alla pressione prevista dalle Norme MMI;
- Flussaggio.

Al termine delle operazioni la ditta dovrà fornire la documentazione attestante la pressature dei vari tronchi di tubolatura.

## 14. RICOSTRUZIONE TUBOLATURE DI CIRCUITI OLEODINAMICI

La Ditta dovrà eseguire:

- Trasporto (a carico Ditta) dei tronchi di tubolatura;
- Costruzione dei nuovi tronchi (in sostituzione di altri non più reimpiegabili) con idonei simulacri sul banco di lavoro; sono comprese le sottoelencate lavorazioni:
- Piegatura dei tronchi;
- Saldatura delle flange di accoppiamento;
- Saldatura dei branchi di derivazione e dei pozzetti portamanometri;
- Filettatura;
- Spianatura delle flange.
- Trattamento di decapaggio;
- Pressatura a terra di tutti i tronchi alla pressione stabilita dalle Norme M.M.;
- Lavaggio interno con olio per eliminazione di ogni possibile residuo di lavorazione e/o impurità e sigillatura delle estremità delle tubolature realizzate;
- Trasporto a bordo, delle tubolature ed accessori;
- Eseguire la sostituzione di tutta la bulloneria non più utilizzabile con altra di identico materiale e dimensioni di quella prevista negli schemi funzionali o nei quadernetti accessori;
- Eseguire la sostituzione di tutte le guarnizioni usando il materiale previsto negli schemi funzionali o nei quadernetti accessori;
- Eseguire il rimontaggio delle tubolature, previa ricostruzione delle staffature non reimpiegabili;
- Prova idraulica delle tubolature in opera alla pressione prevista dalle Norme M.M.;
- Flussaggio.

Al termine delle operazioni la ditta dovrà fornire la documentazione attestante la pressature dei vari tronchi di tubolatura.

## 15. REALIZZAZIONE CIRCUITI OLEODINAMICI

La Ditta dovrà eseguire:

- Individuazione dei percorsi a bordo, costruzione e sistemazione dei passaggi a paratia/ponte/copertini;
- Costruzione dei nuovi tronchi e dei nuovi passaggi sulla base dei rilievi effettuati, impiegando raccorderia e/o flange e tubolatura del tipo idoneo per l'impiego previsto;
- Lavaggio interno con olio per eliminazione di ogni possibile residuo di lavorazione e/o impurità e sigillatura delle estremità delle tubolature realizzate;
- Trasporto a bordo, rimontaggio, staffatura e guarnitura delle tubolature e dei passaggi e di tutte le valvole;
- Applicazione delle staffature;
- Prova funzionale in opera delle linee ricostruite alla pressione prevista dalla monografia del circuito.
- Flussaggio.

Al termine delle operazioni la ditta dovrà fornire la documentazione attestante la pressature del circuito.

## 16. FLUSSAGGIO CIRCUITI OLEODINAMICI

La Ditta dovrà eseguire il flussaggio (da eseguire con macchinari ed attrezzature a carico Ditta) in opera del circuito fino all'eliminazione di qualsiasi residuo di lavorazione e/o impurità.

**N.B.:** Competeranno alla Ditta tutte le lavorazioni necessarie quali smontaggi, rimontaggi, costruzione manufatti di adattamento ai circuiti esistenti a bordo e successivo ripristino di tutto quanto rimosso.

La Ditta dovrà, inoltre:

- in caso di circuiti di nuova costruzione: fornire l'olio necessario alla lavorazione ed al suo recupero (l'olio rimarrà di proprietà della Ditta);
- in caso di circuiti già esistenti: provvedere al recupero dell'olio ed alla sua integrazione, a causa degli smontaggi e/o rimontaggi, nella quantità necessaria, per eseguire la lavorazione (l'olio rimarrà di proprietà della M.M.).

A termine della lavorazione la Ditta dovrà presentare un certificato di avvenuto flussaggio indicante la tipologia e la quantità dell'olio idraulico usato e/o reintegrato e la durata dell'intervento.

**N.B.:** I delegati M.M.I. potranno controllare lo stato dei filtri utilizzati in qualsiasi momento e senza preavviso.

## 17. RINNOVAMENTO DI REFRIGERANTI O SCAMBIATORI DI CALORE

La Ditta dovrà eseguire:

- Rimozione di tutto ciò che ostacola lo sbarco;
- Scollegamento dagli impianti ad essi asserviti e dai basamenti;
- Trasporto da bordo presso l'officina;
- Rimontaggio di quanto smontato in precedenza.
- Riparazione delle perdite evidenziate con il procedimento di pressatura o su indicazioni dei Delegati M.M. mediante stagnatura del fascio tubiero sulla piastra o mandrinatura dei tubi;
- Sostituzione dei tubi non più idonei e stagnatura o mandrinatura;
- Ricostruzione e messa in opera, eventuale, degli attacchi di entrata e uscita liquidi;
- Riparazione dell'involucro e delle calotte mediante riporti di materiali idonei e successiva lavorazione alle macchine;
- Installazione anodi sacrificali;
- Pressatura idraulica di collaudo;
- Trasporto, imbarco e fissaggio dei refrigeranti/scambiatori ai relativi basamenti e staffe mediante perni o saldatura, e collegamento delle tubolature ad esse asservite.

## 18. RICOSTRUZIONE DI REFRIGERANTI O SCAMBIATORI DI CALORE

La Ditta dovrà eseguire:

- Tracciatura, con opportuni rilievi eseguiti a Bordo o in officina sulla scorta dei disegni costruttivi, dei componenti dei nuovi manufatti;
- Preparazione e lavorazione alle macchine dei componenti dei nuovi manufatti, foratura alesatura e canalizzazione dei fori;
- Costruzione delle piastre tubiere;
- Costruzione delle tubolature in rame/Cu-Ni/acciaio/inox o dei serpentini;
- Mandrinatura e/o stagnatura dei tubi sulle piastre;
- Ricostruzione dei diaframmi di sostegno dei tubi;
- Riparazione dell'involucro e delle calotte mediante riporti di materiali idonei e successiva lavorazione alle macchine;
- Ricostruzione e messa in opera, eventuale, degli attacchi di entrata e uscita liquidi;
- Rimontaggio dei vari componenti; installazione anodi sacrificali;
- Pressatura idraulica di collaudo.

## 19. RINNOVAMENTO DI RECIPIENTI IN PRESSIONE SINGOLI

Si riportano nel seguito le modalità esecutive per la verifica completa dei recipienti per gas compressi in base al Dp. 61005 del 16.04.1984 di NAVARM:

- smontaggio di tutti gli accessori (valvole di carica, valvole di testata, spurghi, ecc.). Devono essere ricostruite o sostituite tutte le parti rotte, usurate o comunque non più impiegabili;
- pulizia esterna a ferro con idonei mezzi (raschiatura, idropulitura, sabbiatura e successiva spazzolatura);
- pulizia interna a ferro con idonei mezzi (idropulitura o sabbiatura);
- nel caso di bombole in acciaio inox o L.L. non è richiesta la sabbiatura; in ogni caso il “grado di preparazione meccanica” richiesto per la successiva applicazione del ciclo di pitturazione previsto per il particolare tipo di impiego dei recipienti, dovrà essere ST 3;
- riempimento delle bombole con acqua dolce e movimentazione delle stesse nel settore di collaudo, sistemandole nell'apposita rastrelliera;
- svuotamento delle bombole ed essiccamento ad aria calda;
- verifica della integrità ed idoneità delle filettature di collegamento;
- verifica con strumenti a ultrasuoni, di proprietà della Ditta, dello spessore residuo di eventuali zone soggette a corrosione;
- rimontaggio degli accessori revisionati o di quelli nuovi in sostituzione di quelli riscontrati non più idonei avendo cura di guarnire tutte le filettature utilizzando materiali idonei secondo le indicazioni dei Delegati M.M. I materiali normalmente utilizzati all'atto del rimontaggio saranno, di norma, dello stesso tipo di quelli trovati in opera al momento dello smontaggio (teflon in nastro, rame ricotto, nylon tipo 6 o 66) a meno di diversa disposizione dei delegati M.M.;
- pitturazione esterna con almeno due mani di vernice antiruggine (specifica M.M. 652/S) e due mani di vernice del colore previsto per il tipo di gas contenuto (specifica M.M. 672/S).

## 20. RINNOVAMENTO DEI GRUPPI BOMBOLE

Per i recipienti riuniti in “gruppi bombole”, dovranno essere effettuate le lavorazioni previste nei precedenti punti integrandole con le operazioni di seguito specificate:

- smontaggio dei gruppi bombole nei singoli componenti (valvole, tubolature, raccorderia);
- manutenzione e ricottura (ove previsto) dei tubi di raccordo tra le bombole, con sostituzione di tutte le guarnizioni;
- manutenzione e pitturazione di tutta la struttura portante del gruppo bombole.

## 21. RINNOVAMENTO DELLE ELETTROPOMPE DI TIPO CENTRIFUGO

Per il rinnovamento delle elettropompe di tipo centrifugo (a corpo separato: motore elettrico distinto dalla pompa meccanica), la Ditta deve eseguire le sottoelencate operazioni:

- Smontaggio del macchinario;
- Sezionare i gruppi nei loro componenti e, per quanto concerne il Ammodernamento dei motori elettrici, riferirsi a quanto descritto nell'apposito paragrafo;
- Picchiettare, pulire e ripristinare i basamenti, pitturandoli con due mani di pittura antiruggine;
- Controllare lo stato degli ammortizzatori esistenti tra basamenti e strutture e sostituire le gomme. La Ditta è inoltre tenuta ad attuare tutti gli accorgimenti ed adattamenti necessari per la sistemazione dei nuovi ammortizzatori;
- Sezionare la pompa nei singoli componenti ed effettuare la sverniciatura esterna del corpo pompa e successiva verniciatura previa mano iniziale di antiruggine;
- Verificare i componenti con misurazione (contestualmente ai delegati MMI) degli organi soggetti ad usura (giranti, anelli di tenuta, assi, boccole, ecc.);
- Nel caso si rendesse necessaria la ricostruzione dei labirinti, eseguire la barenatura del corpo pompa e la loro risistemazione;
- Verificare ed eventualmente rimettere in piano le flange di aspirazione, avendo cura di ripristinare la corretta foratura;
- Controllare l'albero al tornio onde accertare l'assenza di deformazioni e/o inflessioni. Ricostruire ed eventualmente sostituire le boccole di protezione e di guida, ove presenti;

- Ripristinare l'integrità delle scasse e delle chiavette di accoppiamento dei vari componenti dell'albero;
- Ripristinare le tolleranze previste in tutti i diversi punti di accoppiamento, con altri elementi (cuscinetti, boccole, giranti, ecc.);
- Controllare lo stato delle giranti, ripristinando, se necessario, le dimensioni nominali dei "colli" mediante tornitura e successiva inserzione di anelli di adeguato spessore. Ricostruire ed eventualmente sostituire gli anelli di tenuta ai "colli";
- Sostituire tutti gli elementi di tenuta del liquido verso l'esterno (baderne, cortechi, o-ring, ecc.), ponendo particolare cura nel ripristinare il dispositivo di equilibrio, ove presente;
- Verificare ripristinando tutti i componenti filettati e la bulloneria varia;
- Controllare ed eventualmente sostituire, nel caso risultasse non riparabile, il giunto di accoppiamento;
- Sostituire gli elementi in gomma del giunto parastrappi;
- Sostituire i cuscinetti a rotolamento dopo aver eseguito il rilievo della spike-energy al tornio;
- Bilanciare dinamicamente l'albero completo di tutti i componenti;
- A rinnovamento ultimato, riassiemare la pompa e guarnirla a nuovo;
- Preparazione alla pitturazione, e verniciatura, secondo ciclo di verniciatura MMI;
- Rimontaggio del macchinario;
- Risistemare la pompa e il motore elettrico sul basamento, allineare i componenti a perfetta regola d'arte compresa la eventuale nuova foratura del basamento.

Competeranno inoltre alla Ditta le seguenti lavorazioni:

- La ricostruzione ed aggiustaggio dei componenti usurati o deteriorati quali: aste, boccole, giranti, assi, anelli di tenuta, pressatrecce, prigionieri ecc., secondo il giudizio dei delegati MMI;
- La ricarica manuale mediante saldatura elettrica ed autogena, degli organi usurati o in cattivo stato di conservazione;
- La sostituzione dei componenti giudicati dai delegati MMI non reimpiegabili e non riparabili, con pezzi di rispetto;
- La rettifica alle macchine utensili, ed aggiustaggio, delle "portate" degli alberi, boccole, anelli di usura, giranti ecc., compresi i pezzi di ricambio forniti (ove necessario), ripristinando tutti i giochi ai valori originali;
- Le operazioni di modifica, che si rendano eventualmente necessarie, secondo le indicazioni impartite dai delegati MMI;
- Il trasporto dei componenti alla "Sala Prove" per le necessarie operazioni di bilanciatura.

## 22. LAVORI DI CARPENTERIA METALLICA

### 22.1 GENERALITÀ

Le presenti prescrizioni tecniche descrivono le modalità per effettuare le lavorazioni di carpenteria metallica a bordo delle UU.NN..

La Ditta aggiudicataria dell'impresa è inoltre tenuta all'esecuzione di tutti i lavori accessori necessari quali:

- rimozione e rimessa in opera degli ostacoli che possono intralciare o impedire l'esecuzione dei lavori stessi (tubolature, valvole, branchetti, quadri elettrici, portellerie, scale, serrette, pagliolati, grigliati, tratti di condotte di ventilazione, materassini coibenti, mensole, staffe, linee elettriche, etc.);
- esecuzione di tutti i piccoli lavori di rifinitura (stuccatura, carteggiatura, pitturazione, ecc.), che si rendessero necessari per una perfetta esecuzione dell'opera anche se non sono dettagliatamente specificati;
- smaltimento dei rifiuti e residui di lavorazione così come previsto dalla normativa in vigore;
- messa in opera e successivo smontaggio delle impalcature, dei ponteggi, e di tutte le sistemazioni accessorie, occorrenti per l'esecuzione dei lavori conformi alle vigenti N.A.I..

## 22.2 INTERVENTI SULLE STRUTTURE

Gli interventi da effettuare sulle strutture dello scafo e fasciame, ponti, strutture di sostegno, ghioie, basamenti di apparecchiature ed elettrodomestici, ecc a bordo delle UU.NN. devono essere effettuate rispettando le seguenti prescrizioni:

- Particolare attenzione dovrà avere la Ditta durante le operazioni di taglio con cannello ossiacetilenico e saldatura allo scopo di:
  - non danneggiare/bruciare i cavi elettrici ed altre apparecchiature che pertanto dovranno essere rimossi o sgaffettati e adeguatamente protetti;
  - non provocare cedimenti dello scafo. Le sequenze di lavorazioni, relative alla demolizione/ricostruzione, dovranno essere preventivamente concordate con i Delegati della MMI;
  - non provocare deformazioni delle boccole/strutture portanti delle pinne stabilizzatrici, contenendo l'apporto termico.
- Allo scopo di consentire l'esecuzione dei lavori di competenza con la dovuta accuratezza ed evitando l'emissione dei fumi, la Ditta aggiudicataria dovrà provvedere, con proprio personale, alla picchiatura e pulizia delle superfici arrugginite o pitturate, limitatamente alle zone soggette ad interventi di taglio e saldatura. Competerà alla Ditta la rimozione del trattamento superficiale esistente (pittura, prodotto a spessore, massetto, ecc) per tutta la superficie necessaria all'esecuzione dell'intervento.
- Per quanto attiene i lavori all'esterno dell'Unità, la Ditta dovrà provvedere alla realizzazione di coperture fisse o mobili, a seconda delle necessità, che consentano l'esecuzione dei lavori previsti dalla specifica tecnica anche in condizioni meteorologiche avverse e che impediscano l'infiltrazione di acqua piovana nei locali interni.
- Qualora ritenuto opportuno dalla Ditta, la medesima potrà eseguire le lavorazioni di tracciatura, taglio, foratura e sagomatura delle lamiere presso la propria officina, previa richiesta di autorizzazione e presentazione dei previsti documenti cautelativi all'Amministrazione.
- Sono a carico Ditta le operazioni di sabbiatura e primerizzazione dei semilavorati di acciaio (lamiera e profilati) impiegati per lavorazioni in oggetto.
- Al termine degli interventi la Ditta dovrà provvedere al ripristino del trattamento superficiale rimosso per tutta la superficie interessata dall'intervento (pittura, prodotto a spessore, massetto, ecc) attenendosi al ciclo previsto dalla M.M. con la sola esclusione della carena e del ponte di volo/hangar.

## 22.3 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Per tutte le lavorazioni di carpenteria metallica da eseguirsi a bordo la Ditta dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni sempre applicabili salvo diversa indicazione in Specifica Tecnica:

- qualora ritenuto opportuno dalla Ditta, la medesima potrà eseguire le lavorazioni di tracciatura, taglio, foratura e sagomatura delle lamiere presso la propria officina, previa richiesta di autorizzazione e presentazione dei previsti documenti cautelativi all'Amministrazione;
- impiegare per le lavorazioni di saldatura esclusivamente personale in possesso di patente RINA o altro Ente equipollente;
- gli elettrodi per le operazioni di saldatura, prima dell'impiego, dovranno essere sottoposti ad un trattamento di essiccamento in forno (di proprietà della M.M.) a 300°C circa per due ore e quindi conservati in stufa elettrica (di proprietà Ditta) a 80 ÷ 100°C, situata vicino all'operatore;
- le saldature di unione di testa delle lamiere dello scafo verranno sottoposte dalla M.M. a controlli non distruttivi (raggi X, ultrasuoni, magnaflux, liquidi penetranti). Qualora da detti controlli dovessero emergere difetti, la Ditta dovrà provvedere immediatamente ad eliminarli a proprio carico e spese.
- i semilavorati di acciaio (lamiera e profilati) di fornitura Ditta, dovranno essere introdotti in Arsenale, già sabbiati e primerizzati con n. 1 mano di SHOP PRIMER. Quelli di fornitura MM,

dovranno essere trasportati, a cura della Ditta, all'esterno dell'Arsenale previa presentazione dei previsti documenti cautelativi, trattati con le medesime modalità di cui sopra, e quindi reintrodotti all'interno dello Stabilimento.

- qualora necessario, allo scopo di rispettare la data di approntamento, la Ditta, su disposizione della MM, dovrà intervenire anche in ore straordinarie eseguendo una turnazione delle proprie maestranze;
- la tenuta stagna dei comenti chiodati dovrà essere verificata a mezzo spingardatura con acqua a pressione;
- le lavorazioni relative all'opera morta potranno essere eseguite con Nave a galleggiare utilizzando un passetto che verrà messo a disposizione dalla MM o una semovente dotata di cella che dovrà essere fornita dalla Ditta;
- la Ditta dovrà provvedere con proprie attrezzature e personale alla produzione di aria compressa per le esigenze delle apparecchiature da impiegare nelle lavorazioni di propria competenza;
- la Ditta dovrà provvedere ai ponteggi necessari sia all'esterno nave che per le lavorazioni all'interno di casse, depositi e locali (salvo non esplicitamente escluso nella specifica tecnica). I ponteggi costruiti e collaudati secondo le vigenti norme antinfortunistiche, dovranno essere realizzati e montati a cura della Ditta aggiudicataria o eventuale SUBAPPALTATRICE e, dopo lo smontaggio, la Ditta dovrà provvedere a ritoccare il trattamento delle superfici nei punti di appoggio;
- la Ditta dovrà assicurare, con proprio personale e propri mezzi, la rimozione e il ripristino di tutto quanto risulti di ostacolo per l'esecuzione dei lavori. Dovrà inoltre curare il riassetto e la pulizia delle zone di lavoro interessate al termine dei lavori giornalieri sia a bordo che nelle officine;
- la Ditta è tenuta, inoltre, all'esecuzione di tutti quei piccoli lavori di rifinitura e completamento necessari, anche se non dettagliatamente specificati, per una perfetta esecuzione dei lavori richiesti;
- la Ditta dovrà operare nel rispetto delle normative tecniche, antinfortunistiche e di igiene del lavoro in vigore per i particolari tipi di interventi che le saranno richiesti. In particolare dovrà curare l'esposizione dei cartelli antinfortunistici indicanti la pericolosità degli interventi in corso.

## 23. COSTRUZIONE DEI TUBI FLESSIBILI

Gli interventi da effettuare per la realizzazione dei tubi flessibili impiegati a bordo delle UU.NN. comprendono le seguenti attività:

- smontaggio dei tubi flessibili riportati nella Specifica Tecnica;
- trasporto presso le proprie officine, ovvero presso l'officina Calderai/Tubisti;
- rilevamento delle misure e delle caratteristiche del tubo flessibile;
- costruzione dei tubi flessibili;
- la protezione antifiama dovrà essere realizzata dove già presente e dovrà essere costituita da guaina tubolare in materiale incombustibile in classe 0, montata direttamente sul tubo nudo e rivestita dalla calza antiabrasiva. La calza antiabrasiva dovrà essere in acciaio inox AISI 316 trecciata a macchina e fermata da manicotto ferma-calza in lega d'alluminio anticorodal;
- smaltimento dei vecchi tubi flessibili e loro rottamazione, eseguendo le necessarie attività di separazione dei materiali e quindi al versamento nei Magazzini competenti.

Ogni flessibile dovrà essere provvisto di n. 2 targhette d'alluminio, ottone o acciaio inox, poste alle estremità. Le targhette dovranno essere provviste di n. 4 fori ai lati e dovranno riportare, mediante incisione meccanica, i seguenti dati:

- Nome della ditta
- Part number ditta
- Data di costruzione
- Diametro nominale del flessibile
- Pressione di lavoro del flessibile

- Pressione di prova.

### 23.1 FORNITURA DOCUMENTAZIONE TUBI FLESSIBILI

Al termine delle operazioni di sostituzione o di costruzione come sopra descritte la ditta dovrà fornire la documentazione attestante:

- la pressatura dei vari tronchi di tubolatura, compilando l'apposita scheda;
- scheda costruttiva del tubo flessibile, redatta come da facsimile di seguito (da presentarsi contestualmente alla fornitura dei flessibili);
- le quote di posizionamento dei tubi flessibili in cui sia evidente il montaggio in conformità al Dp.50625 del 11/03/89, come da facsimile di seguito.

SCHEDA COSTRUTTIVA TUBI FLESSIBILI	
• NAVE	
• SERVIZIO	
• POSIZIONE	
• CODICE IDENTIFICATIVO DITTA	
• DN	
• PRESSIONE ESERCIZIO (bar)	
• PRESSIONE PROVA (bar)	
• LUNGHEZZA (mm)	
• CONNESSIONE LATO APPARATO <sup>(1)</sup>	
– Materiale	
– Foratura/raccordatura	
• CONNESSIONE LATO TUBOLATURA <sup>(1)</sup>	
– Materiale	
– Foratura/raccordatura	
• TUBO IN GOMMA <sup>(2)</sup>	
• PROTEZIONE ANTIFIAMMA <sup>(3)</sup>	
• ANNO DI COSTRUZIONE	
• DATA DI SCADENZA	
• TIPO DI IMBALLO	

IL FORNITORE/INSTALLATORE

\_\_\_\_\_

NOTE:

(1) descrivere dettagliatamente il tipo di raccordo (, JIC, BSPP, anello SAE etc.), la forma (fem.diritta, fem.45°, fem.90°, maschio diritto, etc.) e le dimensioni complete;

(2) descrivere dettagliatamente le normative di riferimento (UNI, ISO, EN, SAE, DIN) nonché le relative dimensioni;

(3) descrizione dettagliata della guaina coibente adottata

<b>STATINO ATTESTANTE LE MODALITÀ DI CORRETTO MONTAGGIO DEI TUBI FLESSIBILI</b>	
Il tubo flessibile identificato dal:	
Codice di identificazione della Ditta costruttrice	
Numero Unificato di codificazione	
Impianto	
Posizione.	
Dopo il rimontaggio in opera è conforme alle seguenti modalità di installazione:	
lunghezza superiore alla distanza esistente tra i punti da collegare	<input type="checkbox"/>
raggio di curvatura idoneo	<input type="checkbox"/>
non è in torsione	<input type="checkbox"/>
non ha doppie curvature	<input type="checkbox"/>
non è in vicinanza di altre tubolature e/o di parte rigide	<input type="checkbox"/>
se è montato su organi in movimento, è stata considerata la situazione peggiorativa	<input type="checkbox"/>

Per maggiori chiarimenti vedere l'allegato 3 del Dp. di Navalcostarmi n°50625 in data 11/03/89.

IL RESPONSABILE DITTA

IL DELEGATO M.M.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_