

*Ministero Della Difesa*  
SEGRETARIATO GENERALE DELLA DIFESA E  
DIREZIONE NAZIONALE DEGLI ARMAMENTI



DIREZIONE DEGLI ARMAMENTI NAVALI  
(NAVARM)  
2° Reparto – 3<sup>a</sup> Divisione

**SPECIFICA TECNICA**

**LA FORNITURA DI UNA BATTERIA DI PROPULSIONE  
PER SOMMERGIBILI CLASSE U212A**

**TECHNICAL SPECIFICATION FOR THE SUPPLY OF  
THE BATTERY FOR U212A - CLASS SUBMARINES**

## Sommario

<b>1. GENERALE - GENERAL</b> .....	<b>4</b>
<b>2. RIFERIMENTI - REFERENCES</b> .....	<b>4</b>
<b>3. SCOPO DI FORNITURA</b> .....	<b>4</b>
<b>4. CONDIZIONI DI FORNITURA - SUPPLY CONDITIONS</b> .....	<b>5</b>
<b>5. LOTTO 1 – SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO BATTERIA - DISMANTLE AND REASSEMBLE BATTERY ELEMENTS</b> .....	<b>6</b>
5.1. MONTAGGIO DELL'ATTREZZATURA PER IL TRAFFICO DEGLI ELEMENTI.....	7
5.2. SBARCO BATTERIE - BATTERY DISEMBARKATION.....	7
5.3. SMONTAGGIO DELL'ATTREZZATURA PER IL TRAFFICO DEGLI ELEMENTI. ....	8
5.4. RIMONTAGGIO ATTREZZATURE PER TRAFFICO ELEMENTI.....	8
5.5. IMBARCO BATTERIE - EMBARKATION BATTERIES .....	8
5.6. TRASPORTO BATTERIE.....	9
<b>6. LOTTO 2 - CARATTERISTICHE TECNICHE BATTERIA – BATTERY TECHNICAL CHARACTERISTICS</b> .....	<b>10</b>
6.1. COSTRUZIONE, FISSAGGIO E DIMENSIONI - MANUFACTURING, FIXING AND DIMENSIONS .....	10
6.2. PESO - WEIGHT .....	11
6.3. Elettrolita - ELECTROLYTE.....	11
6.4. CARATTERISTICHE ELETTRICHE - ELECTRICAL CHARACTERISTICS.....	11
6.4.1. RENDIMENTO AH/WH - EFFICIENCY AH/WH.....	11
6.4.2. RESISTENZA INTERNA - INTERNAL RESISTANCE .....	11
6.4.3. CORRENTE DI CORTO CIRCUITO - SHORT CIRCUIT CURRENT.....	11
6.4.4. PRESTAZIONI MINIME – MINIMAL PERFORMANCES.....	12
6.4.5. RESISTENZA E ISOLAMENTO - RESISTANCE AND INSULATION .....	13
6.4.6. DURATA DELLA GARANZIA - WARRANTY .....	13
6.4.7. PRODUZIONE DI IDROGENO - HYDROGEN OUTPUT .....	13
6.5. ULTERIORI CARATTERISTICHE - FURTHER REQUIREMENTS .....	14
6.5.1. RESISTENZA ALLO SHOCK - SHOCK RESISTANCE.....	14
6.5.2. INCLINAZIONE MASSIMA CONSENTITA - MAX ALLOWED INCLINATION .....	14
6.5.3. TEMPERATURA DI ESERCIZIO - OPERATING TEMPERATURE .....	14
6.5.4. MATERIALE - MATERIAL .....	15
6.5.5. TAPPO POROSO FILTRANTE - POROUS FILTERING PLUG .....	15
6.5.6. INDICATORE DI LIVELLO ACIDO - ACID LEVEL INDICATOR.....	15
6.5.7. IMPIANTO RILEVAMENTO TEMPERATURA - TEMPERATURE MEASUREMENT SYSTEM.....	15
6.5.8. SPINE POLARI - POLAR PINS .....	15
6.6. MANUALE DI USO E MANUTENZIONE DELLA BATTERIA E DEGLI ACCESSORI – OPERATION AND MAINTENANCE HANDBOOK.....	15
6.7. SISTEMA ASSICURAZIONE DI QUALITÀ - QUALITY ASSURANCE SYSTEM.....	15
6.8. COLLAUDO - ACCEPTANCE TESTS .....	16
6.9. CONSEGNA - DELIVERY .....	16
6.10. TEMPI DI ESECUZIONE – EXECUTION TERMS .....	16
6.11. COLLAUDO IN OFFICINA.....	17
6.12. ESITO DEI COLLAUDI .....	19

<b>7. LOTTO 3 - ATTIVAZIONE BATTERIA A BORDO E COLLAUDO - TEST BATTERY ACTIVATION.....</b>	<b>20</b>
7.1. COLLAUDO DEFINITIVO A BORDO .....	20
7.2. VERIFICA CONTRATTUALE DI CAPACITÀ – CAPACITY TEST .....	20
<b>8. LOTTO 4 – REVISIONE COMPLETA IMPIANTI AUX - MAINTENANCE OF AUX SYSTEMS.....</b>	<b>21</b>
8.1. BMS .....	21
8.2. DISPOSITIVO INDICATORE CONDUCEBILITÀ ACQUA DEIONIZZATA.....	21
8.3. SCAMBIATORE IONI .....	21
8.4. IMPIANTO RIMESCOLAMENTO ELETTROLITA. ....	21
8.5. IMPIANTO RAFFREDDAMENTO REGOLI. ....	22
<b>9. LOTTO 5 – TRATTAMENTO LOCALI BATTERIA - BATTERY ROOM TREATMENT .....</b>	<b>23</b>
<b>10. MATERIALI A CARICO DITTA - COMPANY MATERIALS.....</b>	<b>23</b>
<b>11. CODICE A BARRE E CODIFICAZIONE NATO DEI MATERIALI - BAR CODE AND NATO MATERIAL CODING .....</b>	<b>23</b>
<b>12. CERTIFICATO DI CONFORMITÀ - CERTIFICATE OF CONFORMITY .....</b>	<b>23</b>
<b>13. REQUISITI DI QUALITÀ' E GESTIONE AMBIENTALE - QUALITY REQUIREMENTS AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT .....</b>	<b>23</b>
<b>14. APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO (CE) 1907/2006 (REACH).....</b>	<b>24</b>
<b>ALLEGATO ALFA .....</b>	<b>25</b>
<b>ALLEGATO BRAVO .....</b>	<b>29</b>

## 1. GENERALE - GENERAL

La presente Specifica Tecnica ha l'obiettivo di descrivere le caratteristiche tecniche della fornitura e delle prestazioni per la sostituzione della batteria di propulsione di un sommergibile classe Todaro.

Il presente documento viene redatto per le parti salienti sia in italiano che in inglese. In caso di discrepanza tra le versioni, la versione in lingua italiana prevarrà e sarà vincolante.

*Present Technical Specification is written for the principle parts in both Italian and English language, in case of diverge the Italian version shall prevail and be the binding version.*

## 2. RIFERIMENTI - REFERENCES

ES 15 28 2450 – “Propulsion battery with attachments” Ed. 2006 and related modifications.

TDv 6140/011-13 - TDv 6140/011-50 – Battery System Ed. Dic. 2002.

## 3. SCOPO DI FORNITURA

Oggetto:

- LOTTO 1.: fornitura prestazioni per disinstallazione batteria esistente, smaltimento/riciclo batteria esausta ed installazione della nuova batteria presso l'unità di destinazione;
- LOTTO 2.: fornitura batteria di propulsione non attivata, trasporto della batteria all'unità di destinazione;
- LOTTO 3.: attivazione batteria a bordo e *capacity test*;
- LOTTO 4.: fornitura prestazioni per revisione completa degli impianti ausiliari;
- LOTTO 5.: fornitura prestazioni per il trattamento locali batteria.

Importi singoli lotti:

- LOTTO 1.:
  - a. 10% alla disinstallazione della batteria esistente e smaltimento batteria esausta;
  - b. 10% alla installazione della nuova batteria presso l'unità di destinazione;
- LOTTO 2.: 34% alla consegna a bordo della batteria di propulsione e del relativo manuale;
- LOTTO 3.: 16% all'attivazione ed entrata in servizio della batteria previa costituzione idonea garanzia;
- LOTTO 4.: 15% alla avvenuta revisione completa degli impianti ausiliari e collaudo a bordo con batteria installata;
- LOTTO 5.: 15% all'avvenuta rimozione del trattamento di pitturazione esistente, smaltimento dei materiali, acquisto nuova pitturazione ed applicazione nuovo trattamento - collaudo con batteria installata.

Termini di adempimento:

- LOTTO 1: 110 gg.ss. a decorrere della messa a disposizione dell'unità, prevista nel secondo semestre del 2022;
- LOTTO 2: 300 gg.ss. a decorrere dall'avvio all'esecuzione contrattuale;
- LOTTO 3: 20 gg.ss. a decorrere dal completamento delle attività relative al lotto 1 e lotto 2;
- LOTTO 4: 150 gg.ss. a decorrere della messa a disposizione dell'unità prevista nel secondo semestre del 2022;
- LOTTO 5: 50 gg.ss. a decorrere dal completamento delle attività di smontaggio del lotto 1.

*Object:*

*LOT 1: provision of services for uninstalling existing battery, disposal / recycling of exhausted battery and installation of the new battery at the destination unit;*

*LOT 2: supply of propulsion battery not activated, transport of the battery to the destination unit;*

*LOT 3: on-board battery activation and capacity test;*

*LOT 4 .: supply of services for complete overhaul of auxiliary systems;*

*LOT 5 .: supply of services for the local battery treatment.*

*Single lot amounts:*

*LOT 1:*

*a. 10% to the uninstallation of the existing battery and disposal of the exhausted battery;*

*b. 10% upon installation of the new battery at the destination unit;*

*LOT 2: 34% delivery of the propulsion battery and relative manual on board;*

*LOT 3: 16% activation and entry into service of the battery subject to the establishment of a suitable guarantee;*

*LOT 4: 15% complete overhaul of the auxiliary systems and on-board testing with battery installed;*

*LOT 5: 15% removal of the existing paint treatment, disposal of materials, purchase of new paint and application of new treatment - testing with battery installed.*

*Terms of fulfillment:*

*LOT 1: 110 days as of the making available to the unit, scheduled for the second half of 2022;*

*LOT 2: 300 days starting from the start of the contractual execution;*

*LOT 3: 20 days starting from the completion of the activities relating to lot 1 and lot 2;*

*LOT 4: 150 days as of the making available of the unit expected in the second half of 2022;*

*LOT 5: 50 days starting from the completion of the disassembly activities of lot 1.*

#### **4. CONDIZIONI DI FORNITURA - SUPPLY CONDITIONS**

Oggetto della presente specifica tecnica è la fornitura dei seguenti materiali:

- Una batteria di propulsione per Sommergibili Classe U212A come di seguito specificato da attivare immediatamente prima della consegna;
- Quattro elementi aggiuntivi (due di tipo A e due di tipo B) in tutto e per tutto uguali a quelli della batteria, completi di cartelli e accessori, non ancora attivati ed il relativo elettrolito in contenitori dedicati.

La batteria si compone in tutto di 432 singoli accumulatori al piombo (elementi), 216 di tipo A e 216 di tipo B. La differenza della tipologia di elementi consiste nell'orientamento del dispositivo di aggancio (cfr. specifica in riferimento). Inoltre fa parte della fornitura una serie di cartelli numerici di dimensioni 30x20 mm per la marcatura del singolo elemento da incollare dopo l'installazione sul battello.

Tutti gli elementi devono essere muniti dei seguenti accessori di nuova fornitura:

- parte superiore dell'elemento comprensivo di dispositivo di aggancio;
- sonda di misura per il rilievo del valore di isolamento;
- tappo filtrante;

- indicatore del livello di acidità;
- termosonda (solo per 36 elementi);
- raccordo autobloccante per il collegamento con l'impianto di rimescolamento elettrolito;
- raccordo DN 6 per il collegamento con l'impianto di refrigerazione batterie .

Costituisce inoltre oggetto del contratto:

- lo smontaggio della batteria esausta completa di tutti gli accessori e lo smaltimento degli elementi esausti a proprie spese (la ditta dovrà fornire evidenza dell'avvenuto smaltimento/riciclo della batteria esausta);
- il trasporto e l'installazione a bordo della batteria di nuova produzione;
- la fornitura e sostituzione degli ausiliari e degli accessori della batteria a cura della ditta;
- l'attivazione a bordo della batteria,
- l'effettuazione della prima verifica di capacità e di **ulteriori 6 verifiche** di capacità a cadenza annuale con relativa assistenza da parte personale ditta;
- la fornitura del manuale di uso e manutenzione della nuova batteria (versione commerciale) in lingua italiana o inglese.

*Subject of the present Technical Specification is the supply of the following materials:*

- *One battery for Class U212A submarines as specified below (the element of the battery must be activated strictly before the delivery);*
- *Four additional elements (two type A and two type B) equal to those of the battery complete with labels and accessories but not activated and electrolyte for activation in suitable containers;*

*The battery consists in 432 lead cells, 216 type A and 216 type B elements. The difference between the two types consists in the different positioning of the drawbar. A set of labels (30 x 20 mm.) with numbers on it to mark each cell, to be fitted after the installation on board, is also included in the supply.*

*All the elements have to be fitted with the following accessories which the firm must provide as a new supply:*

- *upper part of the cell, complete of drawbar;*
- *sensor for the insulation measurement;*
- *plug with filtering system;*
- *Acid level indicator;*
- *thermal sensor (only for 36 elements);*
- *Connection for electrolyte agitation (with self-locking connection)*
- *Connection for battery cooling (nominal diameter DN 6).*

*The scope of supply provide, in addition to the delivery of the battery, also the following performances:*

- *dismantling of the old battery including all the accessories and the disposal of the exhausted cells and old accessories at his own expenses (the company shall provide evidence of the disposal/recycle of the exhausted battery and accessories);*
- *transport and installation on board of the new battery;*
- *supply and mounting of auxiliaries and accessories commissioning on board of the submarine of the new battery;*
- *commissioning on board of the submarine of the battery,*
- *Performing the first capacity test and **other six annual capacity tests**;*
- *supply of the operational use and maintenance handbook for the new battery (commercial version) in Italian or English language.*

## **5. LOTTO 1 – SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO BATTERIA - **DISMANTLE AND REASSEMBLE BATTERY ELEMENTS****

## **LOTTO 1.a.**

### **5.1. MONTAGGIO DELL'ATTREZZATURA PER IL TRAFFICO DEGLI ELEMENTI**

Effettuare gli smontaggi necessari alla movimentazione-sbarco degli elementi batteria e rimontare il tutto al termine del cambio della batteria;

- ✓ Smontare e rimontare l'ascensore per la movimentazione degli elementi;

#### *ASSEMBLY OF THE EQUIPMENT FOR BATTERY MOVEMENT*

*Carry out the disassemblies necessary for the handling-disembarkation of the battery cells and reassemble after the battery has been changed;*

*Disassemble and reassemble the lift for the handling of the elements;*

### **5.2. SBARCO BATTERIE - BATTERY DISEMBARKATION**

- ✓ Smontare e sbarcare 432 elementi comprensivi di collegamenti, guide di aggancio, cunei ed ancoraggi;
- ✓ Sezionare le batterie, smontando le sbarre di connessione di ogni singolo elemento.
- ✓ A causa degli spazi molto ristretti in cui si opera, porre la massima attenzione nel manovrare dette sbarre di connessione, allo scopo di evitare corti circuiti.
- ✓ Smontare i tubicini di plastica, i relativi raccordi e le tubolature principali dell'impianto di raffreddamento regoli.
- ✓ Smontare i tubicini di plastica, i relativi raccordi e tubi di rame per il rimescolamento dell'elettrolita.
- ✓ Scollegare e rimuovere il cablaggio del circuito di controllo tensione.
- ✓ Smontare gli equipaggiamenti ausiliari delle batterie:
  - n. 1 equipaggiamento per l'indicazione del livello minimo dell'elettrolita;
  - n. 1 equipaggiamento per la misura a distanza della temperatura;
- ✓ Smontare tutto, elettrico e non, ostacoli la manovra degli elementi nei locali e la loro fuoriuscita.
- ✓ Smontare gli incuneamenti esistenti tra elemento ed elemento (distanziali - piastre antishock), prestando attenzione ai distanziali doppi, che possono essere sbarcati solo dopo lo sbarco dei primi elementi. Aver cura di numerare e localizzare ogni singolo pezzo (consegnare ai tecnici responsabili una piantina topografica relativa ad ogni locale con le annotazioni delle numerazioni attribuite) in modo da poter consentire il rimontaggio nelle stesse posizioni.
- ✓ Sbarcare tutti gli elementi accumulatori della vecchia batteria
- ✓ Pulire i locali batterie, lavandoli con acqua e soda, sciacquarli con acqua dolce e asciugarli.
- ✓ Lavare con solvente (gamlen o equivalente) tutte le connessioni di rame e i relativi fermi di serraggio.
- ✓ Ripristinare l'isolamento di dette connessioni mediante vernice isolante e/o rivestimento di nastro sterlingato.
- ✓ Paraffinare tutti i distanziali, le piastre, i telai e i cunei di legno.

*✓ Dismantle and dismantle 432 elements including connections, hooking rails, wedges and anchors;*

*✓ Disassemble the batteries, removing the connection bars of each element.*

*✓ Due to the very tight spaces in which you operate, take the utmost care when operating these connection bars, in order to avoid short circuits.*

*✓ Dismantle the plastic pipes, their connections and the main pipes of the cooling system regulators.*

*✓ Disassemble the plastic tubes, their fittings and copper pipes for electrolyte remixing.*

*✓ Disconnect and remove the voltage control circuit wiring.*

*✓ Disassemble the auxiliary equipment of the batteries:*

*✓ No. 1 equipment for indicating the minimum electrolyte level;*

*✓ 1 equipment for remote temperature measurement;*

*✓ Dismantle everything, electrical or otherwise, to obstruct the operation of the elements in the rooms and their leakage.*

*✓ Remove the existing wedges between the element and the element (spacers - anti-shock plates), paying attention to the double spacers, which can only be disembarked after the first elements have been*

*disembarked. Take care to number and locate each single piece (give the technicians in charge a topographic map of each room with the annotations of the assigned numbering) so that they can be reassembled in the same positions.*

- ✓ *Disembark all the battery cells of the old battery*
- ✓ *Clean the battery rooms, wash them with water and soda, rinse them with fresh water and dry them.*
- ✓ *Wash all copper connections and fasteners with solvent (gamlen or equivalent).*
- ✓ *Restore the insulation of these connections with insulating paint and/or sterling tape coating.*
- ✓ *Paraffin all wooden spacers, plates, frames and wedges.*

### **5.3. SMONTAGGIO DELL'ATTREZZATURA PER IL TRAFFICO DEGLI ELEMENTI.**

A lavoro di sbarco ultimato, prevedere su richiesta MMI di smontare l'attrezzatura speciale e riconsegnarla al bordo, in modo che la stessa non rappresenti intralcio per l'esecuzione delle altre lavorazioni che devono essere effettuate durante il turno lavori.

*Once disembarkation work has been completed, MMI may, on request, dismantle the special equipment and return it to the board, so that it does not constitute an obstacle for the execution of the other work to be carried out during the work shift.*

## **LOTTO 1.b.**

### **5.4. RIMONTAGGIO ATTREZZATURE PER TRAFFICO ELEMENTI.**

Quando saranno state ultimate le altre lavorazioni nei locali batteria e la nuova batteria sarà pronta per essere imbarcata, eseguire il rimontaggio completo della suddetta attrezzatura speciale per il traffico degli elementi così come specificato.

*When the other work in the battery rooms has been completed and the new battery is ready to be shipped, carry out the complete reassembly of the above mentioned special equipment for element traffic as specified.*

### **5.5. IMBARCO BATTERIE - EMBARKATION BATTERIES**

- ✓ Provvedere al trasporto e movimentazione dei 432 elementi accumulatori che devono essere imbarcati e trasportarli in banchina, in gruppi di 8-10 alla volta, secondo le direttive e sotto il controllo del personale tecnico della M.M.
- ✓ Eseguire la prova d'isolamento degli elementi, mediante immersione nell'apposita vasca ed effettuare il lavaggio degli stessi.
- ✓ imbarcare gli elementi, sistemandoli nei locali batteria secondo la giusta polarità ed in ordine progressivo e sequenziale, attenendosi con il massimo rigore alle indicazioni dei tecnici preposti.
- ✓ Altrettanto dovrà avvenire in occasione dei collegamenti elettrici. Durante la procedura d'imbarco, porre particolare cura nel livellare gli elementi, interponendo alla base opportuni spessori di gomma.
- ✓ Procedere agli incuneamenti e rizzaggi con liste, cunei e telai, dovranno essere posizionati negli stessi posti da cui erano stati originariamente smontati.
- ✓ Rimontare le sbarrette di collegamento tra i singoli elementi e le connessioni; le sbarre tra i gruppi di elementi.

Fare molta attenzione nel manovrare i citati collegamenti e le sbarre di connessione, allo scopo di evitare corti circuiti a causa degli spazi molto ristretti in cui si opera.

- ✓ Rimontare l'impianto per il rimescolamento dell'elettrolita, sostituendo i tubicini di plastica, completandolo con i relativi tubi e raccordi.
- ✓ Rimontare l'impianto raffreddamento regoli, sostituendo i tubicini di plastica, rimontando i relativi raccordi, le tubazioni principali, con relative valvole, derivazioni, incroci e gomiti.

- ✓ I tratti di tubazione dovranno essere giuntati con opportuni manicotti e dovranno essere sostituiti quei componenti riscontrati in avaria.
- ✓ Rimontare tutti gli accessori esterni degli elementi.

La Ditta dovrà usare l'accortezza di iniziare e finire d'imbarcare nella stessa giornata, senza soluzione di continuità, una fila intera nel locale in cui stà lavorando, incuneandola a finire e montando le sbarrette di connessione tra gli elementi. Dovrà, altresì, provvedere a tenere in tensione verso paratia le file che vengono montate, per evitare il crearsi di laschi tra gli elementi, che risulterebbero difficilmente recuperabili alla fine.

Tutti i rimontaggi elencati nei successivi paragrafi dovranno avvenire sotto il controllo e le direttive del personale tecnico della M.M. e, fino a quanto possibile, dovranno essere effettuati durante la sistemazione delle file degli elementi a causa degli spazi ridotti che rimangono disponibili ad imbarco completato degli elementi.

- ✓ *Provide for the transport and handling of the 432 accumulator elements to be embarked and transport them to the dock, in groups of 8-10 at a time, according to the directives and under the control of the M.M. technical staff.*
- ✓ *Perform the insulation test of the elements, by immersion in the appropriate tank and wash them.*
- ✓ *Embark the elements, placing them in the battery rooms according to the correct polarity and in progressive and sequential order, following with the utmost rigor the instructions of the technicians in charge.*
- ✓ *The same must be done during the electrical connections. During the boarding procedure, take particular care in leveling the elements, interposing suitable rubber thicknesses at the base.*
- ✓ *Proceed to the wedges and rigging with lists, wedges and frames, they must be placed in the same places from which they were originally dismantled.*
- ✓ *Reassemble the connecting bars between the individual elements and the connections; the bars between the groups of elements.*

*Be very careful when manoeuvring the above mentioned connections and connection bars, in order to avoid short circuits due to the very narrow spaces in which you operate.*

- ✓ *Reassemble the electrolyte shuffling system, replacing the plastic tubes and completing it with the relevant pipes and fittings.*
- ✓ *Reassemble the cooling system, replacing the plastic tubes, reassembling the relative fittings, the main pipes, with relative valves, branches, crossings and elbows.*
- ✓ *The pipe sections must be joined with suitable sleeves and those components found to be damaged must be replaced.*
- ✓ *Reassemble all the external accessories of the elements.*

*The Company shall take care to start and finish boarding in the same day, without interruption, a whole row in the room where it is working, wedging it to finish and mounting the connecting bars between the elements. You will also have to keep the rows that are mounted in tension towards the bulkhead, to avoid the creation of slack between the elements, which would be difficult to recover at the end.*

*All the reassemblies listed in the following paragraphs must be carried out under the control and directives of the M.M. technical staff and, as far as possible, must be carried out during the arrangement of the rows of the elements due to the reduced spaces that remain available after the elements have been boarded.*

## **5.6. TRASPORTO BATTERIE**

La Ditta aggiudicataria dovrà fornire idoneo automezzo per le operazioni di trasporto degli elementi accumulatori (carichi). Tali trasporti riguarderanno il tragitto dal Smg. al luogo che sarà indicato dal personale della M.M. per quelle sbarcate, e il percorso inverso per quelle da imbarcare. La Ditta dovrà inoltre fornire personale di appropriata qualifica professionale, le attrezzature ed i combustibili necessari.

L'automezzo per il trasporto dei suddetti elementi accumulatori dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- portata minima = tonnellate 8 (otto);
- i margini di sicurezza nei limiti prescritti dai preposti enti di omologazione e collaudi;
- aver superato favorevolmente tutte le verifiche periodiche prescritte.

*The Company awarded the contract shall provide suitable vehicle for the transport operations of the accumulator elements (loads). These transports will concern the route from the Smg. to the place that will be indicated by the M.M. staff for those disembarked, and the reverse route for those to be embarked. The Company shall also provide personnel of appropriate professional qualification, equipment and necessary fuels.*

*The vehicle for the transport of the aforesaid accumulators shall meet the following requirements:*

- minimum capacity = 8 (eight) tonnes;*
- safety margins within the limits prescribed by the approval and testing bodies;*
- have passed all prescribed periodic inspections favourably*

## **6. LOTTO 2 - CARATTERISTICHE TECNICHE BATTERIA – BATTERY TECHNICAL CHARACTERISTICS**

### **6.1. COSTRUZIONE, FISSAGGIO E DIMENSIONI - MANUFACTURING, FIXING AND DIMENSIONS**

Ciascun elemento si compone essenzialmente di:

- recipiente con coperchio in GRP (poliestere in fibra di vetro rinforzata) con gancio superiore integrato;
- piastre positive e negative;
- guaine, rivestimento interno e collegamenti polari.

L'involucro è resistente all'acido. Il contenitore ed il coperchio sono solidali meccanicamente l'uno con l'altro e sigillati tra loro in modo da essere "stagni". Il contenitore contiene all'interno una guarnizione vulcanizzata con il coperchio per impedire la fuoriuscita dell'acido. Il coperchio dell'elemento contiene dei passaggi ermetici all'acido per le spine polari e i necessari fori filettati. Per l'indicatore livello di acidità e il tappo filtrante sono predisposti identici collegamenti filettati. Per il fissaggio dei binari del carrello e dei corrimano per operare sulle batterie sono stati creati dei fori ciechi filettati nel coperchio, dei quali quelli non utilizzati vengono chiusi.

In ogni elemento è installato un sistema di tubi, che attraverso l'introduzione dell'aria provoca il rimescolamento dell'elettrolito. Questo impianto di tubi è collegato al coperchio del contenitore dell'elemento in modo tale da rispondere ai requisiti anti shock.

Ogni elemento contiene un gancio integrato con funzioni anti shock sulla parte inferiore del contenitore con il quale viene assicurato l'ancoraggio dell'elemento sul basamento senza appoggio.

Le dimensioni esterne sono le seguenti:

- lunghezza: 290 mm  $\pm$  1 mm;
- larghezza riferita al longitudinale del battello: 309 mm  $\pm$  1 mm;
- altezza dall'estremità del gancio inferiore fino alla parte superiore della spina polare: (1083 mm  $\pm$  2 mm).

***Per ulteriori informazione sulla conformazione del singolo accumulatore e sul dispositivo di aggancio confronta le figure seguenti.***

*Each cell consists in:*

- container with cover made of GFK (polyester with reinforced glass fibers) with integrated upper hook;*
- positive and negative plates;*
- sheath, internal lining and polar connections.*

*The cell container is resistant to acid. The container and the cover are mechanically integral and watertight. The container has an internal joint vulcanized with the cover to avoid acid leakage. The cover of the cell has acid tight holes for polar pins and for the necessary threaded holes. For the acid level indicator and the plug with filtering system, there are provisions for identical threaded connections. To*

*install the rails of the trolley and the handrail, there are threaded blind holes on the cover of the cell. The holes not used will be closed.*

*On each cell there is a system of pipes, which by means of air bubbles will create the electrolyte agitation. This pipe system is connected to the cell cover in a way suitable to withstand to the shock requirements.*

*Each cell will have an integrated shock hook fitted in the bottom side of the container, with which each container will be safely fixed, without resting on the floor.*

*The outside dimensions are as follows:*

- *Length 290 mm ± 1 mm.*
- *Width, in respect to the submarine axis, 309 mm ± 1 mm.*
- *Height, from the bottom of lower hook to the top of polar pins, (1083 mm ± 2 mm).*

*For further information about the configuration of the single storage cell and on the coupling device, please refer to follow pictures in attachment Alpha.*

## **6.2. PESO - WEIGHT**

Il peso complessivo di ogni elemento pieno, carico e completo di ogni accessorio è di 275 kg ± 2%.

*The overall weight of each cell (filled, charged and inclusive of all accessories) will be 275 kg ± 2%.*

## **6.3. ELETTROLITA - ELECTROLYTE**

La qualità dell'acido solforico utilizzato per il riempimento corrisponde a quanto riportato nello STANAG 4287. La densità dell'elettrolita (densità dell'acido) di un singolo elemento completamente carico corrisponde a  $1,29 \pm 0,005$  g/ml a 30°C.

*The quality of sulphuric acid used to fill the cells is in accordance with NATO STANAG 4287. The electrolyte density (acid density) of each fully charged cell will be  $1,29 \pm 0,005$  g/ml at 30°C.*

## **6.4. CARATTERISTICHE ELETTRICHE - ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

### **6.4.1. RENDIMENTO AH/WH - EFFICIENCY AH/WH**

- Il rendimento in amperora minimo deve essere pari al 97%.
- Il rendimento minimo in wattora per  $I_{20}$  deve essere pari al 82%.
- *Minimum efficiency in Ah will be 97%*
- *Minimum efficiency in Wh for  $I_{20}$  will be 82%*

### **6.4.2. RESISTENZA INTERNA - INTERNAL RESISTANCE**

La resistenza interna di un singolo elemento, completamente carico e con temperatura dell'acido di 30°, deve essere al massimo pari a 0,073 mΩ

*The internal resistance of each cell, fully charged and with a temperature of the acid at 30°C, should be max 0,073 mΩ*

### **6.4.3. CORRENTE DI CORTO CIRCUITO - SHORT CIRCUIT CURRENT**

La massima corrente di corto circuito del singolo elemento completamente carico con temperatura dell'acido di 30°C è pari a 27.000 A.

- con  $R_a = R_i$        $I_{cc} \approx 14.200$  A
- con  $R_a = 0,1 R_i$      $I_{cc} \approx 25.800$  A

dove  $R_a$  = resistenza esterna;

$R_i$  = resistenza Interna ;

$I_{cc}$ = corrente di Corto Circuito.

*Maximum short circuit current of each cell, fully charged and with acid temperature at 30°C, should be 27.000 A*

- at  $R_a = R_i$   $I_{sc}$  approx 14.200 A
- at  $R_a = 0,1 R_i$   $I_{sc}$  approx 25.800 A

where:

$R_a$ =External Resistance;

$R_i$ =Internal Resistance;

$I_{sc}$ =Short Circuit Current.

#### 6.4.4. PRESTAZIONI MINIME – MINIMAL PERFORMANCES

Le prestazioni, dati energetici e tensioni minime da mantenere sono le seguenti:

*Performances, energetic data and minimum voltage are as follows:*

t (h)	P (W)	E (Wh)	$U_a$ (V)	$U_m$ (V)	$U_e$ (V)
1,5	4870	7305	1,9	1,79	1,43
3	2830	8490	1,985	1,88	1,58
5	1863	9315	2,02	1,95	1,645
10	1024	10240	2,05	1,95	1,7
20	548	10960	2,07	1,97	1,72
50	231	11550	2,08	1,98	1,74
100	117	11700	2,085	1,985	1,75

$U_a$  = tensione iniziale,  $U_m$  = tensione media,  $U_e$  = tensione finale

*$U_a$ =initial voltage,  $U_m$ =average voltage,  $U_e$ =final voltage*

Le tensioni rilevate si riferiscono alle misurazioni effettuate in corrispondenza dei morsetti.

*Voltage measurements are made at the terminals.*

Condizioni base:

- Carica completa con il previsto livello e densità dell'acido secondo quanto riportato al punto 3.3
- Scarica dell'elemento con regime di scarica compreso tra 1,5 h e 5 h e con una temperatura iniziale dell'acido di 30°C
- Scarica dell'elemento con regime di scarica compreso tra 10 h e 100 h e con una temperatura finale dell'acido di 30°C
- Rimescolamento elettrolito in funzione
- Senza raffreddamento

*Base condition:*

- *Cell fully filled with foreseen acid level as described at para 3.3.*
- *Cell discharge with a discharge rate between 1,5h and 5h, with initial acid temperature of 30°C*
- *Cell discharge with a discharge rate between 10h and 100h, with initial acid temperature of 30°C*

- *Electrolyte agitation system operative.*
- *No cooling system operation*

#### 6.4.5. RESISTENZA E ISOLAMENTO - **RESISTANCE AND INSULATION**

Per monitorare l'isolamento è stato posizionato tra il contenitore e la guaina una lamina di piombo come sonda rilevatrice. Entrambi i terminali della lamina sono posti come punti di contatto sul coperchio. L'isolamento sarà misurato previa immersione dell'elemento in una apposita vasca contenente un liquido con resistività non superiore a 2000  $\Omega \cdot \text{cm}$  secondo le seguenti modalità:

- Misura dell'isolamento tra ciascun polo e terminale della lamina di piombo;
- Misura dell'isolamento tra ciascun terminale collegamento con il basamento;
- Misura dell'isolamento tra ciascun polo e la massa.

L'isolamento misurato, mediante uno strumento generante una tensione di circa 500Vcc non deve essere inferiore a 100 M $\Omega$ .

*In order to monitor the insulation, a lead layer as sensor is fitted between the container and the sheath. Both the end will have contact pins on the cover. The insulation measure must be performed after dipping in a tank with a liquid with resistivity less than 2000  $\Omega \cdot \text{cm}$  in this sequence:*

- *Test of insulation between each pole and lead plate contact pins;*
- *Test of insulation between pole and the basement connection,*
- *Test of insulation between the lead plate and ground.*

*The insulation measured with a device generating a voltage of 500Vcc must be not less than 100 M $\Omega$*

#### 6.4.6. DURATA DELLA GARANZIA - **WARRANTY**

La durata della garanzia è di 6 anni, oppure un massimo di 1250 cicli di scarica e carica. Durante il periodo di garanzia la capacità degli elementi alla scarica delle 20 ore non deve scendere al di sotto dell'80% del valore della capacità nominale.

*The contractual warranty will be 6 years or max 1250 cycles of discharge-charge. During warranty period the battery cell's capacity measured at the 20 h-discharge must be at least 80% of contractual capacity.*

#### 6.4.7. PRODUZIONE DI IDROGENO - **HYDROGEN OUTPUT**

La generazione di idrogeno di ogni singolo elemento, riferito alle condizioni di 30°C, 1.013 mbar e la temperatura dell'acido di 30°C, non dovrà superare i seguenti valori:

- in condizione di riposo (dopo 16 ore dalla carica completa): 100 ml/h
- regime di scarica 1,5 ore: 450 ml/h
- regime di scarica 5 ore: 300 ml/h
- regime di scarica 20 ore: 140 ml/h
- regime di scarica 100 ore: 90 ml/h

Alla fine della vita della batteria come indicato al punto 3.4.6 sono consentite emissioni di gas durante la scarica di 4 volte superiori rispetto ai valori a batteria nuova.

*Hydrogen output of each cell, referred to 30°C, 1,013 mbar, acid temperature at 30°C, should not be higher than:*

- *in rest conditions (after 16 h from a complete charge): 100ml/h*
- *1,5 h-discharge : 450ml/h*
- *5 h-discharge : 300ml/h*

- 20 h-discharge : 140ml/h
- 100 h-discharge: 90ml/h

*At the end of battery life, as described at para 3.4.6, gaseous production at discharge may be 4 times higher than figures required for the new element.*

## 6.5. ULTERIORI CARATTERISTICHE - FURTHER REQUIREMENTS

### 6.5.1. RESISTENZA ALLO SHOCK - SHOCK RESISTANCE

Le batterie devono essere resistenti allo Shock secondo quanto previsto dalla BV 043 edizione 1985, versione 01/89 per sottomarini di dislocamento superiore alle 2000 t.

- Luogo di installazione: collegamento esterno
- Diagramma 9 per le direzioni verticale ed orizzontale
- Diagramma 10 per la direzione longitudinale
- Tipologia di installazione: fissa, guide di ancoraggio parallele alla direzione longitudinale del battello (direzione – X)
- Resistenza allo Shock di classe A

*The cells should be shock resistant, according to BV 043 issue 1985, version 1/89 for submarines over 2000 tons.*

- *Installation: External connection*
- *Diagram 9 for vertical and horizontal direction*
- *Diagram 10 for the longitudinal direction*
- *Type of installation: fix, anchor rail parallel to the longitudinal axis of the submarine (direction X)*
- *Shock resistance: Class A*

In relazione alla resistenza anti shock della massa si devono tenere in considerazione i seguenti valori dello spettro di risposta allo Shock.

*With reference to the shock resistance of the mass, the following values of the Shock response spectrum must be considered:*

Direzione z e y <b>Direction z and y</b>	Direzione x <b>Direction x</b>
$d_0 = 40\text{mm}$	$d_0 = 20\text{ mm}$
$v_0 = 4,9\text{ m/s}$	$v_0 = 2,1\text{ m/s}$
$a_0 = 1528\text{ m/s}^2$	$a_0 = 669\text{ m/s}^2$

### 6.5.2. INCLINAZIONE MASSIMA CONSENTITA - MAX ALLOWED INCLINATION

Con l'elemento riempito, con inclinazioni fino a 45° in tutte le direzioni, non devono verificarsi fuoriuscite di acido.

*With the cell filled, inclination up to 45° in all directions, should not cause the acid to leak from the cell.*

### 6.5.3. TEMPERATURA DI ESERCIZIO - OPERATING TEMPERATURE

La temperatura massima di esercizio continuativo è di 45°C, per breve periodo (massimo 5 ore) è di 55°C.

*Maximum continuous operative temperature is 45°C, for limited time (max 5 hours) is 55°C.*

#### **6.5.4. MATERIALE - MATERIAL**

Per il recipiente e il tappo si deve utilizzare GRP (poliestere in fibra di vetro rinforzata), il quale deve essere resistente all'acido, resistente alla fiamma e autoestinguente.

*The container and cover will be made by GRP (polyester in glass reinforced fiber) which should be acid and fire resistant and self-extinguishing.*

#### **6.5.5. TAPPO POROSO FILTRANTE - POROUS FILTERING PLUG**

Il tappo poroso deve consentire lo sfiato della cella durante la carica dell'acido, la fuoriuscita di gas durante la carica elettrica ed impedisce l'allagamento dall'esterno dell'elemento.

*The porous plug will permits gas leakage during acid charge and electrical operation, and must protect the battery cell from being flooded.*

#### **6.5.6. INDICATORE DI LIVELLO ACIDO - ACID LEVEL INDICATOR**

Gli indicatori sono avvitati ermeticamente sul coperchio del singolo elemento. Tramite un galleggiante ed un anello indicatore si può leggere il livello dell'acido attraverso un visore graduato.

*The level indicators are hermetically threaded on the cover of each cell. By means of a floating device and a ring it is possible to read the acid level through a graduated window.*

#### **6.5.7. IMPIANTO RILEVAMENTO TEMPERATURA - TEMPERATURE MEASUREMENT SYSTEM**

Negli elementi pilota (complessivamente 36) vengono utilizzati indicatori livello acido muniti di sensori di temperatura.

*The pilot elements (36) will be fitted with acid level indicators having a temperature sensor.*

#### **6.5.8. SPINE POLARI - POLAR PINS**

Sono composte di rame elettrolitico con pori ermetici al contatto con l'elettrolito. Esternamente sono triangolari con un foro per i collegamenti e fori filettati per il fissaggio del rilevatore di tensione.

*Polar pins are made of porous electrolytic copper, hermetic against the electrolyte. Externally they are of triangular shape, with a hole for connections, also with threaded holes for the installation of the voltage sensor.*

### **6.6. MANUALE DI USO E MANUTENZIONE DELLA BATTERIA E DEGLI ACCESSORI - OPERATION AND MAINTENANCE HANDBOOK**

La ditta fornirà il manuale di uso e manutenzione della nuova batteria (versione commerciale in italiano o inglese). Il manuale dovrà essere consegnato in versione definitiva entro la data di installazione della nuova batteria.

*The firm shall supply the operational use and maintenance handbook for the new battery (commercial version in Italian or English Language). The final version of the a.m. handbook is to be delivered within the installation of the new battery.*

### **6.7. SISTEMA ASSICURAZIONE DI QUALITÀ - QUALITY ASSURANCE SYSTEM**

Il fornitore deve essere in possesso di una certificazione secondo AQAP-2120 "NATO Quality Assurance Requirements for Production" oppure equivalente ISO.

*The Supplier shall be certified according to NATO AQAP-2120 "NATO Quality Assurance Requirements for Production" or ISO equivalent.*

## 6.8. COLLAUDO - ACCEPTANCE TESTS

Gli elementi verranno sottoposti ad una prova di collaudo per accettazione in fabbrica. Come procedura di collaudo si deve utilizzare la specifica di prova in allegato Bravo. Le prove di accettazione verranno condotte e validate dal locale ente di controllo della qualità governativo, a seguito dell'attivazione secondo STANAG 4107, richiesta da NAVARM. La durata delle prove non potrà essere superiore a **30 giorni solari** dalla data di approntamento alle prove in ditta.

Inoltre, sarà effettuato un collaudo a bordo al termine dell'installazione consistente in una scarica di capacità allo scopo di verificare l'efficienza della batteria e la sua capacità (c.d. attivazione a bordo). La durata delle prove di massima non potrà essere superiore a **60 giorni solari** dalla data di approntamento alle prove.

*The cells will be submitted to a Factory Acceptance Test. The test procedure to follow is described in the attachment Bravo.*

*Acceptance test procedures will be led and validated by the local governmental quality assurance, activated according to STANAG 4107 on written request from NAVARM side. Contractual Tests at the firm premises cannot last more than 30 solar days from the date when the battery is made available by the firm for the a.m. test. Moreover, once the battery is installed a capacity test and an efficiency test will be conducted on board (commissioning of the battery). The test length cannot exceed 60 solar days from the date when the battery is made available on board by the firm for the a.m. test.*

## 6.9. CONSEGNA - DELIVERY

Gli elementi dovranno essere consegnati muniti degli accessori citati nelle condizioni di fornitura. Solo gli elementi di rispetto da stoccare in magazzino (in numero di 4) sono da consegnarsi privi dell'elettrolito e non attivati. L'imballaggio e il trasporto sono a cura del contraente.

Gli elementi dovranno essere idoneamente imballati e consegnati come segue:

- batteria di propulsione completa da installare a bordo presso la sede di La Spezia (Arsenale M.M. o stabilimento di Fincantieri Muggiano);
- elementi di rispetto scarichi e asciutti (imballaggio a lunga conservazione) presso i magazzini di COMFLOTSOM a Taranto.

Le spedizioni dovranno essere condotte secondo la modalità Incoterms 2015 DDP.

*All cells are to be delivered comprehensively of all accessories. Only the spare elements to be stored in stock (4 items) will be delivered empty and not activated. Packaging and transport is at Supplier care.*

*The cells must be properly stored and delivered as follows:*

- *Full propulsion battery installed on board delivered to the naval base of La Spezia (Naval Arsenal or Fincantieri Muggiano Shipyard);*
- *spare cells must be drains and dry (long-life packaging) delivered to the warehouses of COMFLOTSOM in Taranto.*

*Shipments will be conducted according to the Incoterms 2015 DDP.*

## 6.10. TEMPI DI ESECUZIONE – EXECUTION TERMS

La produzione della batteria di propulsione e degli elementi di rispetto dovrà essere completata nel mese di **marzo 2022**. L'avvio delle attività sarà comunicato dal R.U.P. (Responsabile del Procedimento) almeno 365 giorni prima della data di previsto approntamento alle prove in ditta. Qualora l'avvio venga dato in data successiva, la data di approntamento alle prove in ditta verrà spostata conseguentemente. L'avvio delle attività non potrà essere ritardato di oltre 90 giorni solari.

Le attività di disinstallazione della batteria esausta e di installazione a bordo della nuova batteria dovranno essere completata di massima entro metà del **2022**. L'avvio delle attività sarà comunicato dal DEC almeno 150 giorni prima della data di previsto approntamento alle prove a bordo. Qualora l'avvio venga dato in data successiva, la data di approntamento alle prove a bordo verrà spostata conseguentemente. L'avvio delle attività non potrà essere ritardato di oltre 90 giorni solari rispetto ai succitati termini.

Entro la data di installazione della nuova batteria sarà consegnato anche il manuale di uso e manutenzione della batteria stessa.

*The production of the propulsion battery and of the spare cells should to be completed within **March 2022**. The start of the activities will be communicated by the RUP (Administrative Authority Responsible) at least 365 solar days before the date when the firms makes available the battery for testing at his own premises. If the start is given at a later date, the date of availability for testing at the firm premises will be moved accordingly. The start of the activities will not be delayed by more than 90 calendar days.*

*The dismantling activities of the exhausted battery and the installation of the new battery on board shall be completed roughly by the half of **2022**. The start of the activities will be communicated by the DEC at least 150 days before the expected date when the firms makes available the battery for testing on board. If the start is given at a later date, the date of availability for testing the battery on board will be moved accordingly. The start of the activities will not be delayed by more than 90 calendar days with respect to the above terms.*

*The operational use and maintenance handbook for the new battery shall be delivered within the term for the installation of the new battery.*

## **6.11. COLLAUDO IN OFFICINA**

### **a) controllo delle dimensioni e della deformabilità**

Dovrà essere effettuato su tutti gli elementi.

- Il controllo delle dimensioni consisterà nell'accertare che una sagoma avente dimensioni interne uguali alle dimensioni massime ammesse per l'elemento (indicate nel precedente para) sia in grado di scendere lungo l'elemento stesso, applicando al massimo la forza necessaria a compensare lo spanciamento causato dalla pressione idrostatica interna.
- Il controllo della deformabilità consisterà nel verificare che la freccia massima rispetto agli spigoli non sia superiore al 2% della lunghezza del lato a cui si riferisce.

### **b) controllo dei pesi**

Saranno registrati i pesi di tutti gli elementi.

- Le variazioni rispetto al peso nominale di ciascun elemento non dovranno eccedere la tolleranza ammessa nel precedente para.
- Il peso medio degli elementi carichi non si dovrà discostare per più del 1% del peso nominale.

### **c) controllo dell'isolamento**

Dovrà essere effettuato su tutti gli elementi, previo immersione degli stessi in un'apposita vasca contenente un bagno avente resistività non superiore a 2000 Ohmcm, secondo le seguenti modalità:

- misura dell'isolamento tra poli e ciascun bottone sistemato nel coperchio dell'elemento;
- misura dell'isolamento tra ciascun bottone e massa e tra poli e massa.

In ogni caso la resistenza, misurata con uno strumento che genera una tensione di 500 Volt c.c., non dovrà essere inferiore a 100 Megaohm.

### **d) controllo della capacità**

Dovrà essere effettuato su tutti gli elementi.

Dovrà essere verificato che la capacità degli elementi, misurata effettuando una scarica al regime delle 20 ore, con temperatura alla fine della scarica di circa 30°C, non sia inferiore al 95% di quella contrattuale.

- L'impianto di rimescolamento dovrà essere in funzione durante tutta la durata della scarica ed il valore di densità iniziale dovrà essere quello indicato al para 2.3.
- Il valore del livello dell'elettrolito sarà quello massimo indicato a disegno.
- La tensione finale di tutti gli elementi non dovrà risultare inferiore a quella finale con tolleranza riportata, nell'ultima colonna di cui al precedente para 2.3.
- La differenza di tensione fra gli elementi non dovrà eccedere il 10%.

Qualora alla fine della scarica la temperatura dell'elettrolito sia diversa da 30°C, la capacità verificata sarà riferita a 30°C applicando la prevista correzione calcolata utilizzando il relativo grafico inserito nella monografia della batteria.

Nel caso che la prova di capacità non desse esito positivo, è consentita al massimo una seconda prova, dopo non più di 5 (cinque) cicli di trattamento da eseguirsi a cura e discrezione della Ditta.

e) **controllo di sviluppo idrogeno**

Dovrà essere eseguito su due elementi, scelti a caso, che abbiano già superato la prova di capacità secondo le modalità di cui al precedente punto d).

Tali elementi saranno caricati secondo le modalità di cui al precedente para 2.3 e, successivamente, sovraccaricati per 4 (quattro) ore alla corrente di 80 A.

Dopo un periodo di riposo di 16 (sedici) ore, durante ulteriori 12 ore di riposo a 30°C, sarà effettuata la misura e l'analisi del gas sviluppato.

La produzione di idrogeno media del campione dovrà essere inferiore a 100 cmc/h per elemento.

f) **controllo del circuito di refrigerazione**

Dovrà essere effettuato su tutti gli elementi.

Il circuito di refrigerazione sarà pressato ad 1,5 volte la pressione di esercizio, per 6 ore consecutive, per accertare che non vi siano perdite o trasudamenti.

g) **controllo dell'impianto per il rimescolamento dell'elettrolito**

Dovrà essere effettuato su tutti gli elementi.

Lo scopo di tale controllo è quello di verificare l'integrità dell'impianto all'interno dell'elemento.

La prova sarà effettuata collegando gli elementi stessi all'impianto di rimescolamento principale sistemato in officina e verificando che avvenga la circolazione dell'elettrolito.

*(a) control of dimensions and deformability*

*It will have to be done on all the elements.*

*- The control of the dimensions will consist in verifying that a template with internal dimensions equal to the maximum allowed dimensions for the element (indicated in the previous para) is able to descend along the element itself, applying at the maximum the force necessary to compensate the shedding caused by the internal hydrostatic pressure.*

*- The deformability check will consist in verifying that the maximum deflection with respect to the edges is not greater than 2% of the length of the side to which it refers.*

*(b) Checking weights*

*The weights of all the elements will be recorded.*

*- The variations with respect to the nominal weight of each element shall not exceed the tolerance allowed in the previous paragraph.*

*- The average weight of the loaded elements shall not deviate by more than 1% of the nominal weight.*

*(c) Insulation check*

*It must be carried out on all the elements, after immersion of the same in a special tub containing a bath with resistivity not exceeding 2000 Ohmcm, according to the following procedures:*

*- measurement of the insulation between the poles and each button placed in the cover of the element;*

*- measurement of the insulation between each button and ground and between poles and ground.*

*In any case, the resistance, measured with an instrument that generates a voltage of 500 Volts d.c., must not be less than 100 Megaohm.*

*(d) Capacitance check*

*It will have to be done on all the elements.*

*It must be verified that the capacity of the elements, measured by discharging at 20 hours, with a temperature at the end of the discharge of about 30°C, is not less than 95% of the contractual capacity.*

*- The shuffling plant shall be in operation throughout the duration of the discharge and the initial density value shall be that indicated in paragraph 2.3.*

*- The electrolyte level value shall be the maximum value indicated in the drawing.*

*- The final voltage of all the elements must not be lower than the final voltage with tolerance shown in the last column in the previous paragraph 2.3.*

*- The difference in voltage between the elements must not exceed 10%.*

*If at the end of the discharge the electrolyte temperature is different from 30°C, the verified capacity will be referred to 30°C by applying the foreseen correction calculated using the relative graph inserted in the battery monograph.*

*If the capacity test does not give positive results, a second test is allowed at most, after no more than 5 (five) treatment cycles to be carried out at the Company's discretion.*

*(e) Hydrogen development control*

*It must be carried out on two items, chosen at random, which have already passed the capacity test in accordance with point (d) above.*

*These items shall be loaded as described in paragraph 2.3 above and then overloaded for 4 (four) hours at 80 A current.*

*After a rest period of 16 (sixteen) hours, during a further 12 hours of rest at 30°C, the gas developed will be measured and analysed.*

*The average hydrogen production of the sample shall be less than 100 cmc/h per element.*

*(f) Control of the refrigeration circuit*

*It will have to be done on all the elements.*

*The refrigeration circuit will be pressed at 1.5 times the working pressure for 6 consecutive hours to ensure that there are no leaks or oozing.*

*(g) Checking the electrolyte shuffling system*

*It will have to be done on all the elements.*

*The purpose of this check is to verify the integrity of the installation within the element.*

*The test will be carried out by connecting the elements themselves to the main shuffling system set up in the workshop and checking that electrolyte circulation takes place.*

## **6.12. ESITO DEI COLLAUDI**

Qualora le prove durante la costruzione della batteria, di cui al precedente para 2.5.2, non diano i risultati previsti, i materiali dovranno essere sostituiti con altri materiali le cui caratteristiche rientrino nei limiti.

La Ditta dovrà provvedere ad eliminare tutte le anomalie che dovessero emergere nella prova di funzionalità (para 2.5.4.a) attribuibili ai materiali o alle prestazioni di propria fornitura, compresa l'eventuale interfaccia con l'impianto esistente a bordo. In caso contrario la M.M. potrà eseguire in proprio i lavori e/o sostituzioni e/o aggiunte necessarie, addebitandone le spese alla Ditta.

Se a seguito della verifica di capacità a bordo (para 2.5.4.b) la batteria non raggiungerà il 100% della capacità contrattuale, la Ditta dovrà porre in atto, a proprie spese, previo accordo con la M.M., tutti gli interventi correttivi necessari, entro il termine massimo di 60 (sessanta) giorni solari.

Qualora allo scadere di detto periodo non si fosse raggiunta la capacità contrattuale, saranno applicate le seguenti penalità previste nel contratto:

- diminuzione oltre il 3%: riduzione di prezzo pari al 10% del prezzo complessivo degli elementi;
- diminuzione oltre il 5%: riduzione di prezzo pari al 20% del prezzo complessivo degli elementi;
- diminuzione oltre il 8%: la batteria sarà rifiutata.

*If the tests during the construction of the battery, referred to in paragraph 2.5.2 above, do not give the expected results, the materials shall be replaced by other materials whose characteristics are within the limits.*

*The Company shall eliminate all anomalies that may arise during the functionality test (para 2.5.4.a) attributable to the materials or performance of its supply, including any interface with the existing system on board. Otherwise, M.M. may carry out the necessary works and/or replacements and/or additions on its own, charging the costs to the Company.*

*If, following the capacity check on board (para 2.5.4.b), the battery will not reach 100% of the contractual capacity, the Company shall carry out, at its own expense, after having agreed with M.M., all the necessary corrective measures, within a maximum period of 60 (sixty) calendar days.*

*Should the contractual capacity not be reached at the end of this period, the following penalties provided for in the contract shall be applied:*

- *reduction of more than 3%: price reduction equal to 10% of the total price of the elements;*
- *decrease of more than 5%: price reduction equal to 20% of the total price of the elements;*

*- decrease of more than 8%: the battery will be refused.*

## **7. LOTTO 3 - ATTIVAZIONE BATTERIA A BORDO E COLLAUDO - TEST BATTERY ACTIVATION**

### **7.1. COLLAUDO DEFINITIVO A BORDO**

Il collaudo definitivo a bordo della batteria sarà suddiviso in una prova di funzionalità da fare ad installazione ultimata ed in una verifica della capacità contrattuale.

#### **a) prova di funzionalità**

Dovrà essere effettuata su tutti gli elementi secondo le seguenti modalità:

- accurato esame di tutti gli elementi per accertare che durante la sosta, il maneggio ed il trasporto non siano stati causati danni di alcun tipo e non vi siano versamenti o trasudamenti di elettrolito;
- controllo di isolamento di tutti gli elementi per accertare che l'isolamento stesso sia rimasto ai valori del collaudo in officina o, quantomeno, sia superiore a 100 (cento) Megaohm.

Resta facoltà della M.M. di adottare metodi di prova più semplici e/o di effettuare per campioni la prova

#### **b) verifica della capacità**

La verifica della capacità sarà fatta, alla presenza dei delegati della Ditta, sottoponendo la batteria ad una scarica a regime delle 20 (venti) ore che dovrà essere interrotta al raggiungimento della tensione limite prevista per tale regime di scarica da parte di un elemento (1,65 V).

Gli oneri derivanti dalle prestazioni effettuate dai tecnici della Ditta per l'esecuzione del collaudo definitivo sono a carico della Ditta stessa.

### ***FINAL TESTING ON BOARD***

*The final testing on board the battery will be divided into a functionality test to be done after installation and a verification of the contractual capacity.*

#### ***(a) Functionality test***

*It shall be carried out on all items in the following manner:*

- *careful examination of all elements to ensure that no damage of any kind has been caused during parking, handling and transport and that there is no spillage or oozing of electrolyte;*
- *insulation check of all elements to ensure that the insulation has remained at the workshop test values or, at the very least, is greater than 100 (one hundred) Megaohm.*

*It remains up to the M.M. to adopt simpler test methods and/or to carry out the test for samples.*

#### ***(b) verification of capacity***

*The capacity check will be carried out, in the presence of the Company's delegates, by subjecting the battery to a 20 (twenty) hour discharge, which must be interrupted when the limit voltage for this discharge rate is reached by one element (1.65 V).*

*The costs arising from the services performed by the Company's technicians for the execution of the final test are borne by the Company itself.*

### **7.2. VERIFICA CONTRATTUALE DI CAPACITÀ – CAPACITY TEST**

La verifica contrattuale di capacità dovrà essere condotta di massima una volta l'anno con scarto di +/- 6 mesi, a mezzo scarica a corrente costante al regime delle 20 ore. L'ultima verifica di capacità sarà condotta entro il termine della durata della garanzia al termine del quale sarà redatto il verbale di fine garanzia.

La ditta fornirà a suo carico, assistenza per tutta la durata dei trattamenti oggetto della verifica contrattuale di capacità, assicurando la presenza di almeno un proprio tecnico qualificato nella sedi di La Spezia, Taranto o Augusta.

*The contractual verification of the capacity of the battery (Capacity Test) shall be conducted at least once a year with a difference of +/- 6 months, through of a 20 hours discharge regime. The last contractual Capacity Test will be performed within the duration of warranty and in this occasion will be drawn up the "End of Warranty".*

*The company will provide, on his own cost, assistance during the performance of the yearly contractual capacity test during the validity of Battery Warranty, ensuring the presence of at least one qualified Technical. The Capacity test could be performed in the Naval Bases of La Spezia, Taranto or Augusta.*

## **8. LOTTO 4 – REVISIONE COMPLETA IMPIANTI AUX - MAINTENANCE OF AUX SYSTEMS**

### **Impianti ed equipaggiamenti ausiliari della batteria**

Revisionare le apparecchiature e/o i componenti degli equipaggiamenti elettrici di seguito elencati, procedendo allo scollegamento e smontaggio, previa rimozione di quanto possa ostacolare la loro fuoriuscita.

Eseguire la revisione e taratura conformemente a quanto indicato, in linea generale, negli “annessi” allegati, e più specificamente a quanto prescritto dalla monografia di detti equipaggiamenti, disponibile presso il Comando di bordo.

Revisionare i relativi circuiti elettrici. A revisione ultimata, trasportare a bordo e risistemare ai propri posti, collegando elettricamente e meccanicamente i componenti/apparecchiature precedentemente smontati, avendo cura di risistemare tutto quanto è stato rimosso, consegnando dopo le prove di collaudo a freddo ed a caldo, il tutto in perfetto funzionamento al personale tecnico della M.M..

### **8.1. BMS**

Revisionare la parte dell’impianto relativo a:

- connettori e cablaggi del tipo OLFLEX HEAT 205 MC 2x0,5 mmq;

Controllare ed eventualmente sostituire tutti i componenti dalle linee di trasmissione dai segnali alle schede elettroniche.

### **8.2. DISPOSITIVO INDICATORE CONDUCIBILITÀ ACQUA DEIONIZZATA**

Revisionare l’impianto controllando l’efficienza dello strumento indicatore e della sonda effettuando eventualmente la sostituzione dei componenti che saranno giudicati non più idonei (sia considerato che le sonde installate sono del tipo: transmitter conductivity: P/N CLS12-B9Y1A – NUC 6635-12367-6786).

### **8.3. SCAMBIATORE IONI**

Revisionare l’impianto prevedendo la sostituzione della resina per il quantitativo sufficiente (stimato 4 sacchi) a letto misto per impianti di distillazione Elettraqua S.N. MB-6802 MOD EI-4.

### **8.4. IMPIANTO RIMESCOLAMENTO ELETTROLITA.**

Revisionare l’impianto sostituendo eventuali componenti giudicati non idonei e quelli “nuovi” previsti nella fornitura, sostituendo i tubicini di plastica, completandolo con i relativi tubi e raccordi. Sia prevista l’eventuale sostituzione totale dei tubicini o in caso la fornitura della dotazione completa da consegnare al bordo.

Effettuare la fornitura di nr. 1 fan di caratteristiche identiche a quelli già installati (tipo PN 9902902830):

- capacità: 40 m3/h
- pressione di esercizio: 0.2 bar
- alimentazione: 3 AC 115 V 60 Hz - IP 55

## 8.5. IMPIANTO RAFFREDAMENTO REGOLI.

Revisionare l'impianto sostituendo eventuali componenti giudicati non idonei e quelli "nuovi" previsti nella fornitura, sostituendo i tubi in gomma telata con raccordi in PVC, completandolo con i relativi tubi e raccordi in accordo al disegno D1.2643-40-00-00.00-01 disponibile presso il comando di bordo. Sia prevista la sostituzione totale dei tubi e clarinetti o in caso la fornitura della dotazione completa da consegnare al bordo.

Effettuare il flussaggio dei refrigeranti regolati.

### Auxiliary battery systems and equipment

*Overhaul the equipment and/or components of the electrical equipment listed below, disconnecting and disassembling them, after removing anything that may prevent their leakage.*

*Perform the overhaul and calibration in accordance with the general indications in the attached "annexes", and more specifically with the requirements of the monograph of such equipment, available from the Onboard Command.*

*Overhaul the relevant electrical circuits. When the overhaul has been completed, carry on board and rearrange to their places, electrically and mechanically connecting the components/equipment previously disassembled, taking care to rearrange everything that has been removed, delivering after the cold and hot tests, all in perfect working order to the M.M. technical staff.*

### 7.1. BMS

*Review the part of the system relating to:*

*- connectors and wiring type OLFLEX HEAT 205 MC 2x0.5 mmq;*

*Check and eventually replace all the components from the transmission lines from the signals to the electronic boards.*

### 7.2. DEIONISED WATER CONDUCTIVITY INDICATOR DEVICE

*Overhaul the system by checking the efficiency of the indicator instrument and the probe and, if necessary, replace the components that will be judged no longer suitable (consider that the probes installed are of the type: transmitter conductivity: P/N CLS12-B9Y1A - NUC 6635-12367-6786).*

### 7.3. ION EXCHANGER

*Overhaul the system with the substitution of the resin for the sufficient quantity (estimated 4 bags) mixed-bed for Elettraqua S.N. MB-6802 MOD EI-4 distillation plants.*

### 7.4. ELECTROLYTE SHUFFLING PLANT.

*Overhaul the system by replacing any components judged unsuitable and the "new" ones foreseen in the supply, replacing the plastic tubes and completing it with the relative tubes and fittings. If necessary, the tubes must be completely replaced or the complete equipment must be delivered to the edge.*

*Supply 1 fan with identical characteristics to those already installed (type PN 9902902830):*

*- capacity: 40 m<sup>3</sup>/h*

*- working pressure: 0.2 bar*

*- power supply: 3 AC 115 V 60 Hz - IP 55*

### 7.5. REGULATORS COOLING SYSTEM.

*Overhaul the system by replacing any components judged unsuitable and the "new" ones provided for in the supply, by replacing the rubber hoses with PVC fittings, completing it with the relative hoses and fittings according to drawing D1.2643-40-00-00.00-01 available from the on-board control unit. It is foreseen the total replacement of the hoses and clarinets or in case of the supply of the complete equipment to be delivered to the board.*

*Carry out the flushing of the coolant regulators.*

## **9. LOTTO 5 – TRATTAMENTO LOCALI BATTERIA - BATTERY ROOM TREATMENT**

Effettuare la rimozione delle parti ammalorate del prodotto esistente prevedendo:

- ✓ uno sgrassaggio completo seguito ad un lavaggio ad alta pressione con acqua dolce.
- ✓ ripristinare eventuali punti critici.
- ✓ Applicazione nuovo ciclo baryskin.
- ✓ Livellamento della superficie.
- ✓ Smaltimenti materiale di risulta.

Sia impiegato come prodotto di pitturazione il BarySkin® V61ws (A+B) e BarySkin® V608D (A+B) identico al trattamento già esistente in quantità sufficiente a coprire il fabbisogno necessario.

*Remove the damaged parts of the existing product beforehand:*

- ✓ *a complete degreasing following high pressure washing with fresh water.*
- ✓ *restore any critical points.*
- ✓ *Application new baryskin cycle.*
- ✓ *Surface levelling.*
- ✓ *Disposal of waste material.*

*BarySkin® V61ws (A+B) and BarySkin® V608D (A+B) identical to the existing treatment in sufficient quantity to cover the necessary requirements.*

## **10. MATERIALI A CARICO DITTA - COMPANY MATERIALS**

Materiali di consumo (fogli di gomma, vaselina, stracci, nastro isolante, tela abrasiva, alcool etilico, soda, solvente, etc.) in quantità sufficiente per garantire il rimontaggio degli elementi accumulatori nei locali batteria.

*Consumables (rubber sheets, Vaseline, rags, insulating tape, abrasive cloth, ethyl alcohol, soda, solvent, etc.) in sufficient quantity to ensure that the battery cells can be replaced in the battery room.*

## **11. CODICE A BARRE E CODIFICAZIONE NATO DEI MATERIALI - BAR CODE AND NATO MATERIAL CODING**

I materiali oggetto della fornitura dovranno essere corredati di un sistema di riconoscimento mediante CAB (da realizzare secondo lo standard EAN 128) e dovranno essere codificati in ossequio alla normativa SGD-G-035 pubblicata da Segredifesa, edizione 2017.

La clausola standard è reperibile ai seguenti link internet: <https://www.siac.difesa.it/> e <http://www.difesa.it/SGD-DNA/Staff/Reparti/V/CODMAT/Pagine/default.aspx>.

## **12. CERTIFICATO DI CONFORMITÀ - CERTIFICATE OF CONFORMITY**

In occasione del collaudo, di ogni lotto e della documentazione la Società dovrà corredarli dei relativi Certificati di Conformità (CoC) redatti secondo il modello riportato in Annesso B alla norma AQAP 2070 (cfr. anche para 13).

## **13. REQUISITI DI QUALITA' E GESTIONE AMBIENTALE - QUALITY REQUIREMENTS AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

La Società dovrà mantenere attivo, presso i propri stabilimenti e per tutta la durata del contratto di fornitura, un sistema di qualità rispondente alla pubblicazione UNI EN ISO 9001:2015 ed un sistema di gestione ambientale rispondente alla pubblicazione UNI EN ISO 14001.

La fornitura è inoltre soggetta ai requisiti aggiuntivi previsti dalla normativa NATO AQAP 2110 Edizione D Versione 1 di giugno 2016 dal titolo *NATO Quality Assurance Requirements for Design, Development and Production*.

Gli obblighi nei confronti della M.M., derivanti dalla applicazione della predetta norma, sono anche riportati nel documento NAV 50-9999-0027-13-00B00 dal titolo *Obblighi dell'Industria nazionale nei confronti degli Enti tecnici della M.M. - Applicazione della normativa NATO AQAP 2120 e AQAP 2105*.

## **14. APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO (CE) 1907/2006 (REACH)**

All'atto della comunicazione di intervenuta esecuzione delle prestazioni dedotte in contratto, la Società fornirà alla Commissione preposta una Dichiarazione di Conformità al Regolamento REACH da cui risulti che è al corrente dei propri obblighi, che ha adempiuto agli stessi e che ha verificato che i suoi eventuali subappaltatori/subfornitori abbiano operato conformemente al regolamento in parola.

Nel caso in cui le sostanze superino, ai sensi del suddetto Regolamento, la quantità di una tonnellata metrica l'anno dovrà essere fornito inoltre un Attestato di conformità sul quale dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

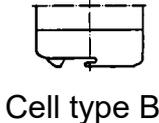
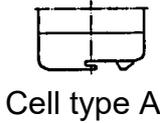
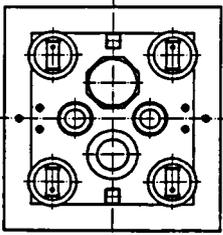
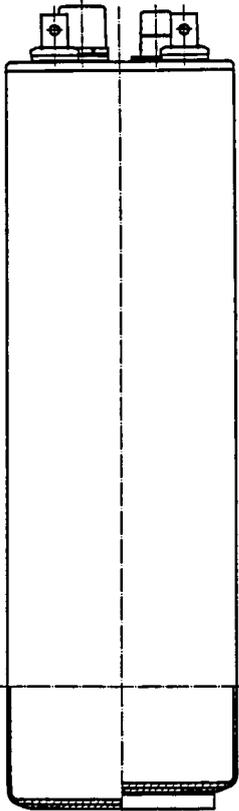
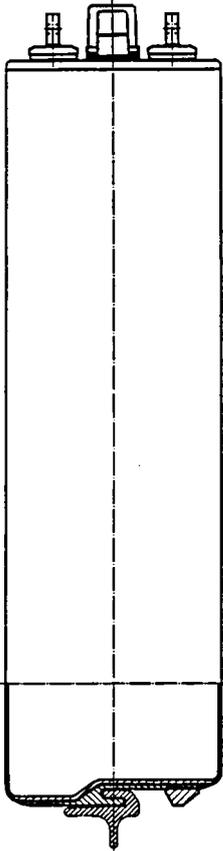
- a) codice ELINCS / EC number e CAS di tutte le sostanze, da sole o in preparato;
- b) peso totale della sostanza

L'attestato dovrà riportare inoltre il nominativo del legale rappresentante della società ai fini del programma REACH. In ogni caso la Società fornirà i codici identificativi dei prodotti/materiali di fornitura contenenti le sostanze pericolose ai sensi del Regolamento in parola e le relative schede di sicurezza.

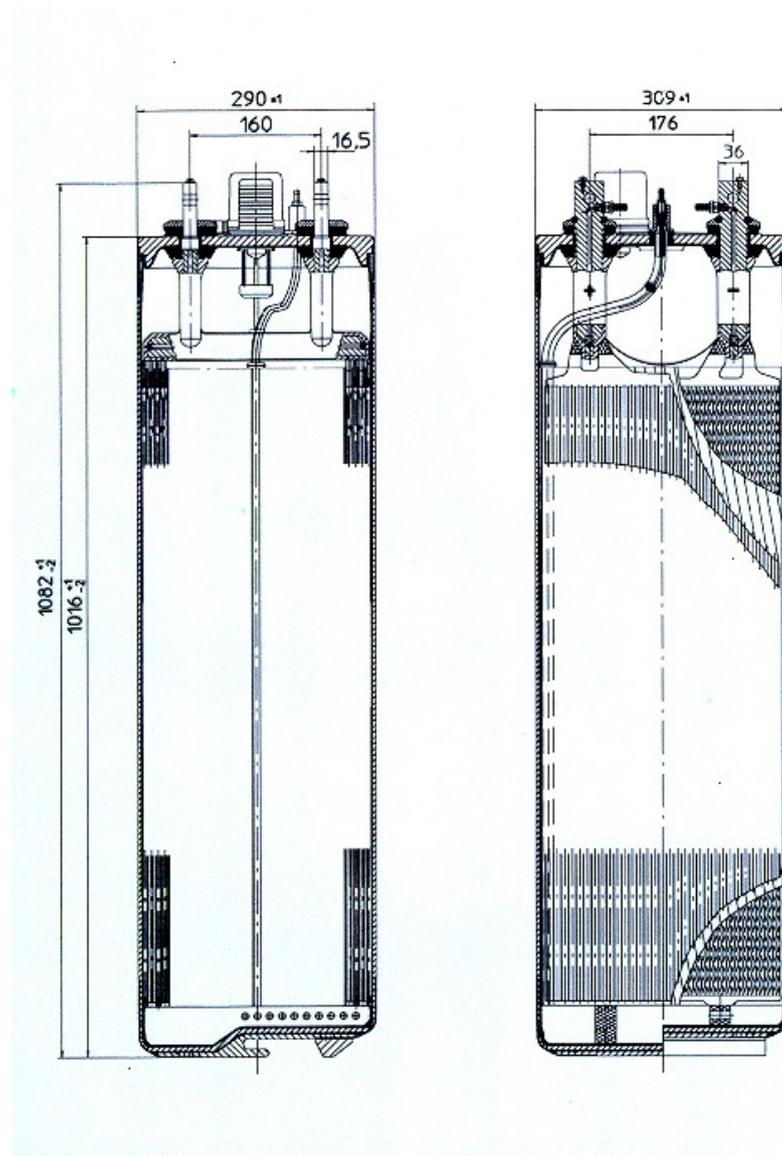
La Ditta dovrà, inoltre fornire un attestato comprovante l'assenza di materiali C.M.R. (Cancerogeno, Mutageno e/o tossico per la Riproduzione) nei prodotti costituenti la fornitura:

Ai sensi del suddetto Regolamento la DIREZIONE si configura come "utilizzatore a valle". La mancanza della Dichiarazione e dell'eventuale Attestato e delle schede di sicurezza, ove necessarie, non consentirà di procedere alla verifica di conformità dei materiali.

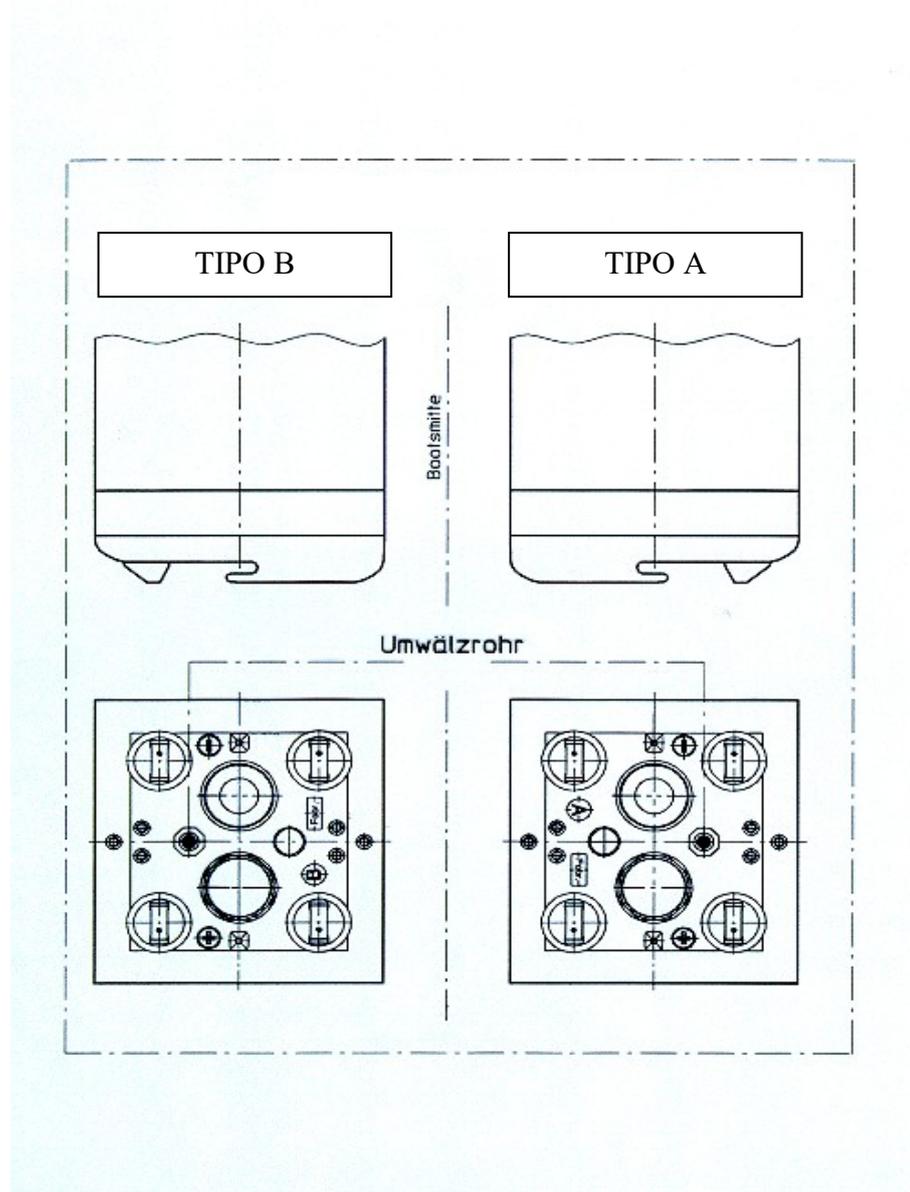
Elemento della batteria di propulsione per Smg. U 212 A



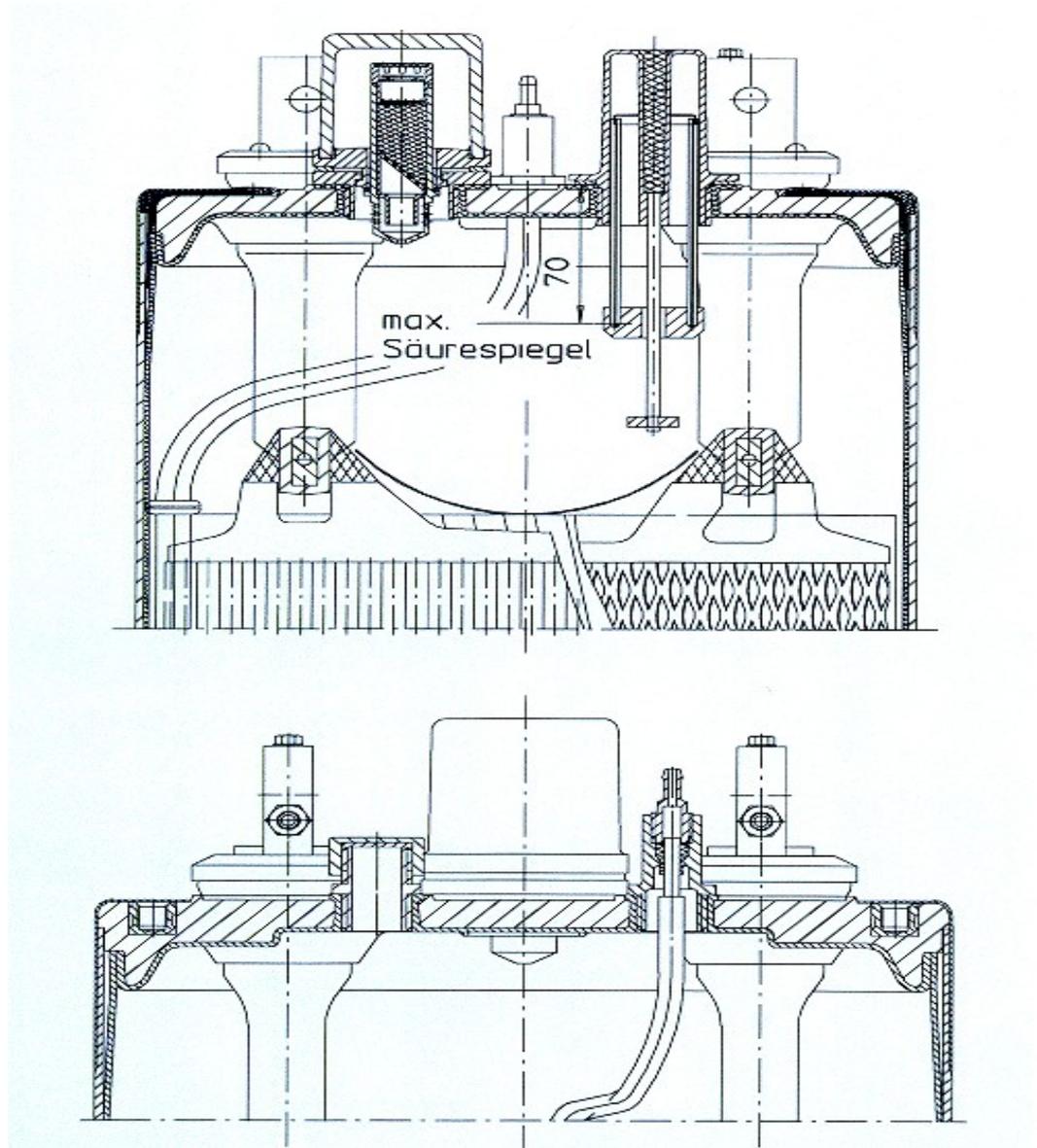
# Particolare 1



Particolare 2



### Particolare 3



Specifica tecnica di collaudo batteria di propulsione U212A

*Attachment to the Technical Specification: Tech. Spec. for the test of U212A battery*

	<b>Caratteristiche Collaudo con valori di riferimento</b> <i>Test characteristics with reference value</i>	<b>Procedura di Collaudo Normative</b> <i>Test procedures - Rules</i>
1	Assicurazione di qualità da parte della ditta <i>Quality assurance from the supplier</i>	Rilascio annotazione assicurazione di qualità sulla documentazione di collaudo <i>Release a Q.A. notation on the test documentation</i>
2	La documentazione tecnica necessaria per i Test di Tipo/Prove in fabbrica è valida <i>Tech. Documentation necessary for the Type Test/FAT is valid</i>	Verifica della rispondenza con lista documentazione di fabbricazione. Conferma assicurazione di qualità <i>Check correspondence with the list of the Factory. Q.A. Confirmation</i>
3	Il materiale di costruzione deve corrispondere alle richieste tecniche <i>Manufacturing material in accordance with Tec.h. Requirements</i>	Verifica della rispondenza della realizzazione con la documentazione di fabbricazione. Conferma assicurazione di qualità <i>Check correspondence with the list of the Factory. Q.A. Confirmation</i>
4	Le singole caratteristiche sono rispettate <i>Single requirements are fulfilled:</i> Dati elettrici: <i>Electrical data</i> Rendimento AH/Wh <i>Efficiency Ah/Wh</i> Resistenza interna <i>Internal resistance</i> Massima corrente di cortocircuito <i>Max short circuit current</i> Richieste generiche <i>General requirements</i> Durata della garanzia <i>Guarantee endurance</i>	Presentazione delle prove e conferma del costruttore. <i>Presentation of test and supplier Q:A. confirmation</i>
5	Le dimensioni sono rispettate <i>Dimensions are within requirements:</i> Lunghezza: 290 mm ± 1 mm <i>Length = 290 mm. +/- 1 mm</i> Larghezza (riferita alla direzione longitudinale della nave): 309 mm ± 1 mm <i>Width (with reference to the longitudinal direction of the ship) = 309 mm +/- 1 mm</i> Altezza dall'estremità del gancio inferiore fino alla parte superiore della spina polare: 1083 mm +/- 2 mm. <i>Height (from the bottom hook to the upper part of polar pin) = 1083 mm +/- 2 mm</i>	Presentazione del protocollo dei rilievi di tutti gli elementi <i>Presentation of documentation of dimension check of all the cells</i>
6	Il peso complessivo degli elementi è secondo quanto previsto <i>Weight of cells as required</i> Valore di riferimento: 275 Kg ± 2% <i>Reference value: 275 kg +/- 2%</i> Riferimenti: <i>Reference:</i>	Presentazione protocollo di misura <i>Presentation of weight check documentation, for each of the cells</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- normale livello dell'indicatore dell'acido riferito alla temperatura dell'elettrolito di 30° C (misurare non prima di 2 ore dopo la fine di una carica. Massimo spanciamento: 2 mm per lato)</li> </ul> <p><i>normal level of the acid with re. to electrolyte temperature of 30°C; to be measured not before the end of the battery charge. Max bellying 2 mm on each side</i></p>	
7	<p>Massima inclinazione (incluso tappo filtrante e indicatore livello acido) in tutte le direzioni fino a 45° senza fuoriuscita di elettrolito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Max Inclination (inclusive of filtering plug and acid level indicator) in all direction up to 45° without electrolyte leakage</i></li> </ul>	<p>Prova di sbandamento su di un elemento</p> <p><i>Inclination test on one cell</i></p>
8	<p>Prestazioni, valori di riferimento secondo quanto prescritto</p> <p>Scostamento percentuale <math>\leq 5\%</math></p> <p><i>Performances, reference value as required</i></p> <p><i>Percentage deviation 5%</i></p>	<p>Prova scarica delle 20 ore</p> <p>Numero corrente 9.2</p> <p>(<math>\Delta U \leq 50 \text{ mV}</math> alla <math>t = 80 \%</math>)</p> <p><i>20 h discharge</i></p> <p><i>Current number 9.2</i></p> <p><i>(<math>\Delta U \leq 50 \text{ mV}</math> at <math>t = 80\%</math>)</i></p>
9	<p>Capacità al regime di scarica di 100 ore</p> <p><i>Capacity at 100 h discharge rate</i></p>	<p>Verifica di capacità su 2 elementi</p> <p><i>Capacity test on 2 cells</i></p>
9.1	<p>Capacità al regime di scarica di 20 ore</p> <p><i>Capacity at 20 h discharge rate</i></p>	<p>Verifica di capacità su 432 elementi</p> <p><i>Capacity test on 432 cells</i></p>
9.2	<p>Capacità al regime di scarica di 5 ore</p> <p><i>Capacity at 5 h discharge rate</i></p>	<p>Verifica di capacità su 4 elementi</p> <p><i>Capacity test on 4 cells</i></p>
9.3	<p>Capacità al regime di scarica di 1.5 ore</p> <p><i>Capacity at 1.5 h discharge rate</i></p>	<p>Verifica di capacità su 4 elementi</p> <p><i>Capacity test on 4 cells</i></p>
9.4	<p>Resistenza Isolamento tra:</p> <p><i>Insulation resistance:</i></p> <p>lamine di misura e spine polari</p> <p><i>between pole and lead layer,</i></p> <p>lamine di misura e la guida gancio</p> <p><i>lead layer and connection with the basement</i></p> <p>spine polari e guida gancio</p> <p><i>pole and connection with the basement</i></p> <p>valore di riferimento: <math>\geq 200 \text{ M-Ohm}</math></p> <p><i>Reference value: not lower than 200 M<math>\Omega</math></i></p>	<p>Misurazione con 500 V GS su ogni elemento</p> <p><i>Measurement with 500 V GS on each cell</i></p>
10	<p>Formazione di idrogeno riferita a 0°C e 1013 hPa</p> <p><i>Hydrogen development referred at 0°C and 1013 hPa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- durante la scarica delle 100 ore (max 90 ml/h)</li> <li>- durante la scarica delle 20 ore (max 140 ml/h)</li> <li>- durante la scarica delle 1.5 ore (max 450 ml/h)</li> </ul> <p>in riposo per 72 ore (max 100ml/h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>during discharge rate 100h (max 90 ml/h)</i></li> <li>- <i>during discharge rate 20h (max 140 ml/h)</i></li> <li>- <i>during discharge rate 1.5h (max 450 ml/h)</i></li> <li>- <i>at rest for 72 hours (Max 100 ml/h)</i></li> </ul>	<p>Rilievo dell'idrogeno non prima delle 16 ore dopo ogni carica completa</p> <p><i>Hydrogen check not before 16 hours from a complete charge</i></p> <p>Verifica su 2 elementi <i>Check on 2 cells</i></p> <p>Verifica su 3 elementi <i>Check on 3 cells</i></p> <p>Verifica su 3 elementi <i>Check on 3 cells</i></p> <p>Verifica su 3 elementi <i>Check on 3 cells</i></p> <p>In contemporanea con le verifiche di cui ai punti 9.1; 9.2; 9.3 e 9.4.</p> <p><i>At the same time check in accordance with above points 9.1, 9.2, 9.3, 9.4</i></p> <p>Azioni preliminari: <i>Preliminary actions:</i></p> <p>Prima dell'inizio della prima prova va effettuata</p>

		<p>una scarica delle 20 ore con successiva ricarica.  <i>Before the check a 20h - discharge and a following complete charge will be made.</i>          Livello dell'acido normale.  <i>Nominal acid level</i>          Temperatura elettrolita 30° C. Ogni elemento è munito di tappo filtrante.  <i>Electrolyte temperature 30°C. Each element with its filtering plug</i></p>
11	<p>Tappo filtrante  <i>Filtering plug</i></p>	<p>Presentazione certificazione qualità  <i>Presentation of Q.A. certificate</i></p>

La Ditta costruttrice è tenuta ad assicurare le seguenti attività inerenti la sostituzione della batteria:

- preparazione degli elementi della nuova batteria all'entrata in servizio (riempimento e trattamenti di carica – scarica);
- supervisione per imbarco della nuova batteria; qualunque mezzo di movimentazione e sollevamento per lo sbarco/imbarco degli elementi necessari allo smontaggio della batteria esausta ed all'installazione a bordo di quella di nuova produzione debba essere a carico ditta.
- supervisione per il corretto allestimento meccanico/elettrico della batteria nei locali batteria;
- supervisione per corretto funzionamento degli impianti ausiliari;
- verifica e ripristino della corretta integrazione della batteria fornita nei previsti locali dell'apparato di propulsione del battello;
- conduzione della prova di verifica della capacità batteria e fornitura della documentazione tecnica relativa alle prove degli ausiliari ed alla prova di capacità.

*The Supplier will assure the following activities, relevant to the battery replacement:*

- *preparation of the cells of the new battery for their entrance in operation (filling and charge-discharge cycles);*
- *supervision to the installation on board of new battery; The supplier will be provide to any handling and lifting equipment for landing and embarkation operation.*
- *supervision for the correct mechanical/electric outfitting of the cells inside the battery rooms;*
- *supervision for the correct operations of auxiliary systems;*
- *check and eventual modification of the correct integration of the new battery in the battery rooms of the submarine;*
- *management of the test to find out the capacity of the battery and supply of the technical documentation relevant to the test on auxiliaries and to the capacity test.*