

Ministero Della Difesa
SEGRETIARIATO GENERALE DELLA DIFESA E
DIREZIONE NAZIONALE DEGLI ARMAMENTI



DIREZIONE DEGLI ARMAMENTI NAVALI
(NAVARM)
2° Reparto – 3^a Divisione

SPECIFICA TECNICA

**ACQUISIZIONE DI NR. 460 CARTUCCE RIGENERATE CON (LiOH) E DI NR. 3.150
CARTUCCE RIGENERATE CON SODALIME DA IMPIEGARE NEI DISPOSITIVI DI
RIGENERAZIONE DELL'ARIA RESPIRABILE A BORDO DEI SOMMERGIBILI
CLASSE TODARO**

Sommario

| | |
|--|-----------|
| 1. GENERALITÀ | 3 |
| 1.1 SCOPO | 3 |
| 1.1.1 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO | 3 |
| 2. OGGETTO DELLA FORNITURA | 3 |
| 2.1 PREMessa | 3 |
| 2.2 DESCRIZIONE GENERALE | 4 |
| 3. COLLAUDI | 7 |
| 3.1 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEI COLLAUDI | 7 |
| 3.2 CONFEZIONAMENTO/IMBALLAGGIO | 7 |
| 3.3 CONSEGNA MATERIALI | 8 |
| 3.4 CODICE A BARRE E CODIFICAZIONE NATO DEI MATERIALI | 9 |
| 3.5 IL MATERIALE CONFEZIONATO DOVRÀ ESSERE CONTRASSEGNA TO DA ETICHETTATURA RIPORTANTE: | 9 |
| 3.6 CERTIFICATO DI CONFORMITÀ | 9 |
| 3.7 RICHIESTA IDENTIFICAZIONE CODICE C.E.R. | 9 |
| 4. PAGAMENTI | 9 |
| 4.1 DURATA DELLA GARANZIA | 10 |
| 4.2 DOCUMENTAZIONE TECNICA | 10 |
| 5. APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO (CE) 1907/2006 (REACH) | 10 |

1. GENERALITÀ

1.1 SCOPO

Descrivere le caratteristiche delle cartucce da utilizzare nei dispositivi di assorbimento della CO₂ impiegati a bordo dei sommergibili tipo U212A Classe Todaro.

1.1.1 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

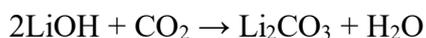
- a) ES 15 46 4670 – “Air Regenerating System”;
- b) TM 4120/030-13 - “Ventilation System”;
- c) NAV-13-4130-0046-13-00B000 - “Climate Control”;
- d) SMM 191/R “Manuale di Sicurezza sommergibili Classe Todaro”.

2. OGGETTO DELLA FORNITURA

2.1 PREMESSA

Le due tipologie di cartucce, oggetto della fornitura, sono in grado di mantenere il tenore di anidride carbonica del battello, durante le operazioni in immersione, entro i limiti previsti.

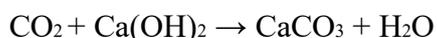
L'assorbimento di CO₂ attraverso le cartucce di Idrossido di Litio (LiOH) avviene secondo la seguente reazione:



L'acqua prodotta nel corso della reazione si disperde in ambiente sotto forma di vapore per poi condensarsi nelle batterie di refrigerazione dell'impianto di condizionamento.

In teoria ogni mole di Idrossido di Litio (24 g) assorbe 0,5 moli di CO₂ (22 g) e produce 1 mole di Li₂CO₃ e 1 mole di H₂O. Pertanto, dall'analisi teorica della reazione di assorbimento risulta che 1 grammo di LiOH potrebbe assorbire stechiometricamente circa 460 cm³ di anidride carbonica gassosa.

Le cartucce di Soda lime, invece, utilizzano una miscela di idrossido di calcio [Ca(OH)₂] e idrossido di sodio [NaOH]. la componente attiva principale è l'idrossido di calcio [Ca(OH)₂] che, in reazione con la CO₂, si trasforma in carbonato CaCO₃ in presenza di acqua secondo la reazione:



L'Idrossido di Sodio [NaOH] funge da catalizzatore infatti la reazione può essere considerata come sequenza di tre reazioni successive:

- | | | |
|-----|--|--------------------|
| (1) | $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 (\text{aq})$ | Nota ¹⁾ |
| (2) | $\text{CO}_2 (\text{aq}) + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3$ | Nota ²⁾ |
| (3) | $\text{NaHCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaOH}$ | Nota ³⁾ |

Per quanto sopra ogni mole di Anidride Carbonica (44 g) che reagisce consuma 1 mole di Idrossido di Calcio (74 g) e produce 1 mole di Carbonato di Calcio (100 g) e 1 mole di Acqua (18g). Pertanto dall'analisi teorica della reazione di assorbimento risulta che 1 grammo di $\text{Ca}(\text{OH})_2$ può assorbire in teoria circa 300 cm³ di Anidride Carbonica gassosa.

2.2 DESCRIZIONE GENERALE

La Ditta aggiudicataria dovrà fornire:

- nr. 460 cartucce rigenerate⁴ con Idrossido di Litio (LiOH);
- nr. 3.150 cartucce rigenerate⁴ con Soda Lime;

Esse dovranno essere del tutto intercambiabili e della stessa conformazione (cfr. Fig. 1) per essere impiegate indifferentemente nell'apposito alloggiamento del dispositivo di assorbimento della CO₂ in uso a bordo dei sommergibili tipo U212 della classe Todaro (cfr. Fig. 2).

¹ soluzione di CO₂ in H₂O – è il processo più lento che governa la velocità dell'intero sistema di reazioni;

² formazione di bicarbonato a pH elevato;

³ l'NaOH prodotta viene riciclata allo step 2 e può quindi essere considerata un catalizzatore;

⁴ è compresa nella rigenerazione lo smaltimento della materia attiva esausta.

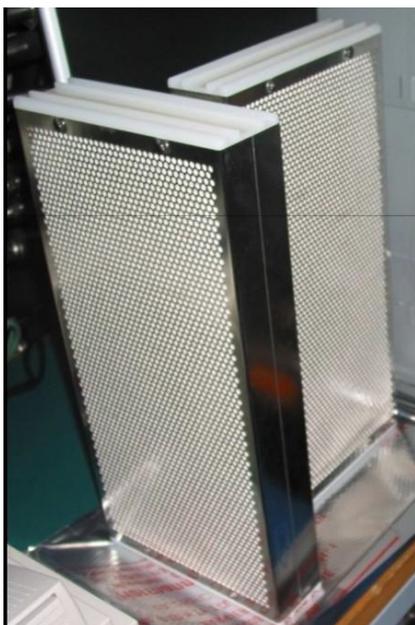


Fig. 1 – Cartuccia



Fig. 2 – Rack

Ogni cartuccia dovrà avere le seguenti dimensioni:

- altezza fuoritutto: 415 mm;
- altezza involucro metallico = 400 mm;
- larghezza = 200 mm;
- profondità = 60 mm;

Le cartucce rigenerate con LiOH, a similitudine di quelle attualmente in uso a bordo dei sommergibili U212, dovranno contenere 1,9 kilogrammi di “Idrossido di Litio calcinato (disidratato a mezzo di riscaldamento in alta temperatura) con purezza del 98,5% in cilindretti da 3x5 mm” (cfr. Fig. 3);

| | | |
|---|--|-------------|
| | D: +49 (0) 5326 51 - 0 D-Fax: +49 (0) 5326 51 -1580 | |
| | LITHIUMHYDROXID CALC. CA. 98,5% IN TABLETTEN 3 X 5MM | |
| Gefahr | CODE: 401150023 | Charge/Lot: |
| | | NET: 1,9 KG |
| DE Enthalt: Lithiumhydroxid Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. Nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen lassen. Einatmen von Staub vermeiden. Schutzhandschuhe/ Schutzkleidung/ Augenschutz/ Gesichtsschutz tragen. BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. BEI Exposition oder falls betroffen: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen. | | |

Fig. 3 – *Safety Data Sheet* applicata nel contenitore rigido in PVC delle cartucce

Le cartucce rigenerate con Soda Lime dovranno contenere circa 3÷4 kilogrammi di materia attiva. La materia attiva dovrà essere contenuta in un sacchetto di poliestere o tessile

speciale che non degeneri e rilasci polveri irritanti, il tutto da inserire all'interno dell'involucro metallico di cui alla Fig. 1. La granulometria della materia attiva dovrà essere analoga a quella impiegata nel corso della sperimentazione (da 1,0 a 2,5 mm a geometria "triangular cross section").

Nel corso della produzione la Ditta dovrà curare il corretto contenimento della materia attiva. Dal sacchetto e dai fori del contenitore metallico non dovranno fuoriuscire polveri che, durante l'impiego a bordo, possono essere rilasciate nell'ambiente. Gli effetti corrosivi fortemente irritanti descritti nelle schede di sicurezza possono costituire un rischio nel caso di contatto con la pelle o con le mucose.

Si riporta di seguito il requisito da tenere a riferimento per la presente gara:

a. Condizioni a contorno:

- Consumo metabolico aria: 9 lt/min a persona;
- Volume complessivo di bordo 800 m³

b. Requisiti:

- ciascuna muta da 24 cartucce di idrossido di litio dovrà garantire un'autonomia minima di 28 ore con 32 persone di equipaggio;
- ciascuna muta da 24 cartucce di idrossido di sodio (Soda Lime) dovrà garantire un'autonomia di 17 ore con 32 persone di equipaggio;
- il periodo di validità minimo e la durata minima da garantire per entrambe le tipologie di cartucce è di 10 anni;

Di seguito sono inoltre riportati i requisiti progettuali del dispositivo di assorbimento della CO₂ adottato a bordo degli U212A (cfr. ES 15 46 4670 in riferimento alfa):

- Ad una portata di aria pari 600 Kg/h la concentrazione di CO₂ a bordo del sommergibile dovrà essere mantenuta entro il limite di 0,5 vol. %;
- La caduta di pressione della portata di aria nell'attraversamento della cartuccia dovrà essere inferiore a 7hPa;
- La capacità di assorbimento della CO₂ di una cartuccia di Idrossido di Lito (LiOH) ammonta ad un massimo di 750 lt;

L'impacchettamento dei canister è fondamentale per la performance degli scrubber. Il sistema a diffusione utilizzato sugli U212, mancando di una vera forzatura del flusso,

risente molto dell'ostacolo posto alla circolazione dell'aria dal confezionamento e dall'impacchettamento del contenuto attivo.

3. COLLAUDI

3.1 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEI COLLAUDI

L'A.D. ha la facoltà di sottoporre i materiali oggetto della fornitura, sia durante che alla fine delle lavorazioni, ad ulteriori esami e controlli per accertare la corrispondenza dei materiali stessi ai disegni applicabili ed alle corrispondenti condizioni tecniche. A tale scopo la Ditta aggiudicataria dovrà fornire, per l'approvazione dell'A.D., una procedura (test memoranda) da impiegare nel corso di tali controlli ("prove al banco" da effettuare nella ispezione in corso d'opera durante la fase di produzione, e "ispezione finale" in fase di collaudo e accettazione della fornitura). Per quanto sopra la ditta dovrà realizzare, in più rispetto alla fornitura contrattuale, due mute (una per tipologia) composte da nr. 35 cartucce l'una, da testare per il collaudo dell'intero lotto. Le chiamate al collaudo saranno tre: la prima dopo la realizzazione delle prime cartucce (una per tipo), con una prova al vivo di inserimento nelle macchine ventilanti di bordo; la seconda in corso d'opera per la verifica della realizzazione delle capsule e della sistemazione della materia attiva dentro le cartucce; la terza per il collaudo finale di accettazione della fornitura.

Gli ulteriori materiali occorrenti per tali prove saranno forniti dalla Società a propria cura e spese. I delegati dell'A.D. dovranno avere libero accesso ai reparti/officine/laboratori della Società in cui si svolgeranno le lavorazioni. La Società è tenuta a prestare assistenza a tali delegati per rendere il loro compito agevole e spedito, a fornire loro i mezzi di misurazione e di controllo necessari per tutte le operazioni di collaudo/verifica.

3.2 CONFEZIONAMENTO/IMBALLAGGIO

Ogni cartuccia dovrà essere dotata di una propria confezione di stivaggio ignifuga resistente del tipo PET/AL/PE del tipo riportato in figura 4 all'esterno della quale dovrà essere applicata un'etichetta con i dati identificativi richiamati al paragrafo 3.5. Tale etichetta dovrà essere applicata anche sulla cartuccia stessa.



Fig. 4 – Confezionamento in PET/AL/PE

La cartuccia così confezionata dovrà essere imballata all'interno di involucri rigidi in PVC aventi dimensione: 425mm x 215mm x 72mm.

Oltre ai citati dati, all'esterno della confezione di PVC dovrà essere applicata la seguente etichetta:



3.3 CONSEGNA MATERIALI

La fornitura dovrà essere consegnata entro 365 gg.ss., decorrenti dalla data di ricezione, da parte della ditta di avvenuto avvio delle prestazioni contrattuali.

I materiali dovranno essere imballati (in applicazione alle norme STANAG 4280 *Nato Levels of Packaging*, STANAG 4281 *Nato Standard Marking Shipment and Storage*, MIL-STD-794/E per le disposizioni di carattere generale ed i livelli di protezione, MIL-P-116/H per i metodi di preservazione, MIL-STD-2073-1D *Standard Practice For Military Packaging* e D.P.R. n.583 del 03/07/1982 inerente l'imballaggio a lunga conservazione) DDP Taranto secondo quando previsto da INCOTERMS 2010.

La Società è tenuta ad informare l'A.D della consegna dei materiali di fornitura con comunicazione formale ed un preavviso di almeno 15 giorni solari.

3.4 CODICE A BARRE E CODIFICAZIONE NATO DEI MATERIALI

I materiali oggetto della fornitura 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>.

3.5 IL MATERIALE CONFEZIONATO DOVRÀ ESSERE CONTRASSEGNA TO DA ETICHETTATURA RIPORTANTE:

- riferimenti del costruttore;
- riferimenti del contratto di fornitura con NAVARM;
- denominazione dell'articolo;
- durata massima di stoccaggio/scadenza;
- condizioni climatiche/ambientali limite per lo stoccaggio;
- part number;
- NATO codification number (NUC / NSN);
- numero di nomenclatura combinato (39262000)
- prezzo unitario;
- peso.

3.6 CERTIFICATO DI CONFORMITÀ

In occasione del collaudo delle tute, degli accessori 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).

3.7 RICHIESTA IDENTIFICAZIONE CODICE C.E.R.

Ai fini del successivo disimpiego del materiale costituente la forniture è richiesta alla ditta l'individuazione del/dei relativi codici C.E.R. per facilitare le operazioni di smaltimento del materiale.

4. PAGAMENTI

Il pagamento del lotto sarà effettuato nel seguente modo:

1^a rata: dell'importo contrattuale, dopo consegna, collaudo definitivo e accettazione e presa a carico da parte dell'ente destinatario (COMFLOTSOM);

2^a rata: 10% dell'importo contrattuale successivamente allo scadere del periodo di garanzia. Detta scadenza sarà attestata dall'Ente destinatario finale (COMFLOTSOM) con Verbale di Fine Garanzia che sarà inviato, in originale e una copia, alla 12^a Divisione di Navarm ed esteso per conoscenza alla 3^a Divisione di Navarm.

La 2^a rata potrà essere liquidata contestualmente alla 1^a a seguito di presentazione di apposita fidejussione di pari importo. Tale fidejussione verrà svincolata allo scadere dei termini di garanzia.

4.1 DURATA DELLA GARANZIA

Ogni cartuccia dovrà essere protetta in modo che sia garantito un ciclo di vita (*sealed for life*) per un periodo non inferiore a 10 anni.

4.2 DOCUMENTAZIONE TECNICA

A corredo delle cartucce dovranno essere forniti:

- Certificazione secondo AQAP-2120 "NATO Quality Assurance Requirements for Production" oppure ISO equivalente;
- Manuale di uso e manutenzione in lingua italiana, ovvero in lingua inglese;
- Piano delle manutenzioni programmate.

5. 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.