

MANUTENZIONE DELLA BOA METEO-OCEANOGRAFICA ODAS ITALIA 1

CAPITOLATO TECNICO

REV.	DATE	ISSUED FOR	PAGES	WRITTEN	APPROVED	AUTHORIZ.
0	23/05/2022	-	24	IAS	MF	MF

Sommario

1.	INTRODUZIONE	3
2.	DESCRIZIONE GENERALE DELLA BOA.....	4
3.	RIFERIMENTI E DATI DI BASE.....	5
3.1	Normative e specifiche	5
3.2	Documenti	5
3.3	Elaborati grafici.....	5
4.	ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ.....	6
5.	LAYOUT DELLA BOA	8
6.	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....	12
6.1	WBS1 - Recupero, alaggio e ricovero della boa in cantiere	12
	WBS1.1 - Aggancio della linea di ormeggio e recupero della stessa a bordo di un mezzo navale	12
	WBS1.2 - Rimorchio della boa in assetto verticale	13
	WBS1.3 - Rotazione della boa in assetto “quasi-orizzontale” e rimorchio della boa fino alla banchina del cantiere	13
	WBS1.4 - Alaggio della boa presso il cantiere	14
6.2	WBS2 - Pulizia e sabbiatura	14
	WBS2.1 - Pulizia e sabbiatura della struttura.....	15
	WBS2.2 - Misurazione degli spessori dei tronconi.....	15
6.3	WBS3 – Consolidamento della struttura.....	16
	WBS3.1 - Rifacimento della scaletta di accesso alla boa	16
	WBS3.2 - Modifiche alla sovrastruttura.	17
	WBS3.3 - Sostituzione della protezione catodica	18
	WBS3.4 - Riparazione dei golfari.....	19
6.4	WBS4 - Pitturazione della boa	19
	WBS4.1 - Pitturazione dell’opera viva	20
	WBS4.2 - Pitturazione dell’opera morta.....	21
	WBS4.3 - Marche e scritte.....	22
6.5	WBS5 - Varo e posizionamento della boa.....	22
	WBS5.1 - Varo della boa presso il cantiere	23
	WBS5.2 - Rimorchio della boa in assetto “quasi-orizzontale”	23
	WBS5.3 - Rotazione della boa in assetto verticale e rimorchio della boa nel sito prestabilito.....	23
	WBS5.4 - Ormeggio della boa	23

1. INTRODUZIONE

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) è proprietario della boa meteo-oceanografica “ODAS ITALIA 1”, ormeggiata al centro del golfo di Genova, a circa 40 miglia nautiche a sud di Genova su un fondale di 1200 m di profondità (coordinate geografiche 009° 07.0898' E 43° 50.0710' N).

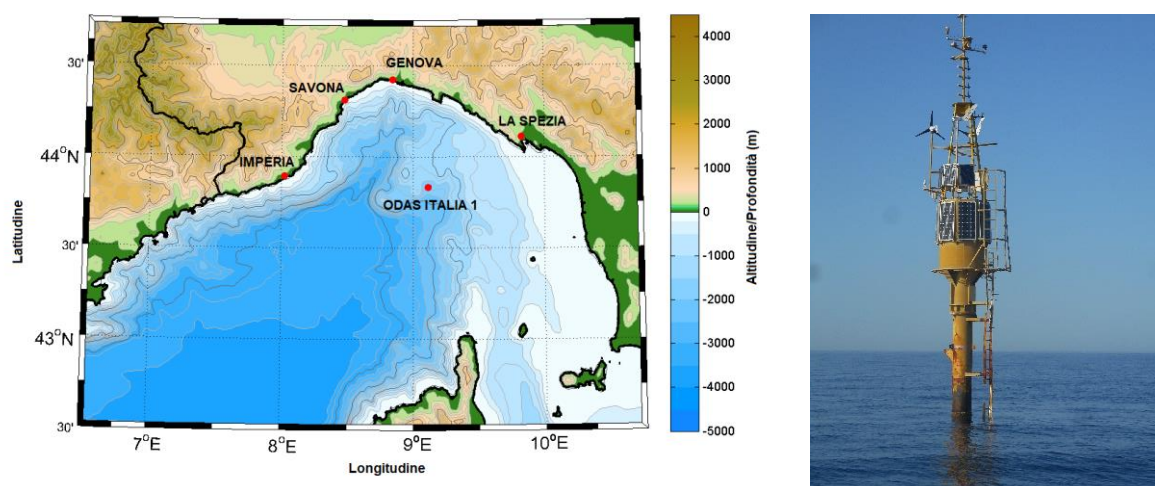


Figura 1 – Boa meteo-oceanografica “ODAS Italia 1”: posizione e layout attuale (parte emersa).

La piattaforma è stata realizzata oltre 40 anni fa ed è utilizzata dal CNR come base offshore per attività di ricerca meteo-oceanografica ospitando strumentazioni ed apparecchiature scientifiche.

La boa consiste di una struttura a 5 tronchi uniti da flange. Il tronco superiore (tronco 0) è in lega leggera, mentre tutti gli altri tronchi sono in acciaio e costituiti da tubi da oleodotti. I tronchi 1, 2, 3 sono stagni e riempiti di schiuma poliuretanic. Il tronco più profondo (tronco 4) è allagato. I tronchi immersi sono costituiti da un tubo di diametro di 24 pollici.

Il tronco superiore (tronco 0), più largo degli altri, ospita un piccolo vano laboratorio all'interno del quale sono installati gli armadi con i sistemi elettronici di bordo. Dalla sommità del tronco emerge un traliccio meteo al quale sono fissati gli strumenti meteorologici. In testa d'albero è presente un fanale marino di segnalazione.

La piattaforma non è presidiata, ma consente l'accesso al personale tecnico e di servizio durante gli interventi di gestione della strumentazione scientifica e di recupero dei dati.

È intenzione del CNR procedere ad un'opera di manutenzione, riparazione ed adeguamento funzionale della boa finalizzati a prolungare la vita operativa della struttura e a renderla compatibile con le attuali esigenze di fruizione da parte del personale tecnico e di supporto a sperimentazioni e ricerche scientifiche.

La presente Relazione Tecnica Generale descrive lo stato di fatto della piattaforma e delinea gli interventi richiesti.

2. DESCRIZIONE GENERALE DELLA BOA

La boa "ODAS ITALIA 1" ha una struttura a palo, è lunga 51 m e pesa a secco circa 14 tonnellate (zavorra esclusa).

Il corpo a palo è stato realizzato con tubo di acciaio (diametro circa 610 mm), suddiviso in quattro tronchi, accoppiati tra loro da flange. I tre elementi superiori sono stagni, ed uno di essi, quello intermedio, è dotato di un ringrosso (diametro 1200 mm, lunghezza 2000 mm), tale da favorire il galleggiamento e dare stabilità alla boa. Nel 2002, un ulteriore elemento di ringrosso (diametro 1550 mm) in schiuma di poliuretano rivestito in ferro è stato aggiunto subito sopra il ringrosso originario.

Il quarto elemento, allagato, termina con un piatto (diametro 2500 mm) che smorza i movimenti verticali della boa, grazie alla grande massa d'acqua associata; al di sotto è appesa la zavorra di 2000 kg.

Su tale corpo è fissata la testa laboratorio realizzata interamente in lega di alluminio e costituita da:

- un segmento di accoppiamento, di diametro pari a quello del corpo inferiore, flangiato, utilizzato come vano batterie;
- un vano protetto (di circa 3 m³ di volume), in parte cilindrico, in parte ottagonale, che all'interno può ospitare sino ad otto armadi con strumentazione elettronica e che porta all'esterno i pannelli solari. Il vano è ben aerato, ma a prova di pioggia e dotato, nella parte inferiore, di aperture di scolo con protezioni per eventuali colpi di mare;
- un traliccio superiore, con alberetto terminale, che arriva sino a 15 metri sul pelo dell'acqua e sul quale sono montati i sensori meteo, il fanale e le antenne.

Mediante una scala alla marinara si accede alla parte superiore del vano protetto; qui un portello a passo d'uomo conduce alla zona laboratorio. All'esterno, alla base del vano protetto, uno stretto terrazzino circolare permette di effettuare la manutenzione ai pannelli solari.

Le dimensioni principali dei tronchi sono le seguenti:

- Tronco 0 (alluminio - testa laboratorio): altezza (senza traliccio meteo) 8,150 metri, diametro 1,6 metri, peso 954 kg;
- Tronco 1 (ferro - tronco con scala di accesso - galleggiamento): altezza 8,570 m, diametro 0,610 metri, peso 1865 kg;
- Tronco 2 (ferro - tronco con ringrosso): altezza 7,180 m, diametro 0,610 metri, diametro del ringrosso 1,2 metri, peso 2992 kg;
- Tronco 3 (ferro): altezza 13,780 m diametro 0,610 metri, peso 2428 kg;
- Tronco 4 (ferro): altezza 12,015 m diametro 0,610 metri, peso 2318 kg.

La configurazione attuale della struttura principale della boa è riportata nei disegni di progetto (rif. [E1], [E2], [E3], [E4], [E5]).

La boa è mantenuta in posizione da una linea di ormeggio elastico lungo circa 2000 m agganciata alla boa alla profondità di 15 metri.

La parte superiore dell'ormeggio, costituita da cavo pesante (catena e nylon) seguito da cavo galleggiante (polipropilene), girello con spezzone di catena e cavo galleggiante, disegna una lunga esse in profondità e costituisce un ormeggio elastico.

La composizione della parte terminale, ancora, catena pesante e catenella leggera, fa sì che il cavo tenga la catenella sollevata e non strofini mai sul fondo, permettendo alla boa di ruotare continuamente intorno all'ancora senza danni per l'ormeggio.

La notevole lunghezza totale dell'ormeggio, pari a circa una volta e mezza la profondità del fondale, consente alla boa di ruotare con un raggio di circa 0.7 miglia attorno all'ancora e di evitare che, sotto forti spinte trasversali, la boa tenda ad affondare.

3. RIFERIMENTI E DATI DI BASE

3.1 Normative e specifiche

Lo sviluppo del progetto e le relative attività di costruzione fanno riferimento ai seguenti standard e normative internazionali:

- [R1] Norsok Standard M-501 - "Surface preparation and protective coating";
- [R2] SSPC (American Steel Structure Painting Council) SP-10 - "Near White Metal Blast Cleaning";
- [R3] NACE (International corrosion society) n° 2 - "Near White Blast Cleaning Surface FiNish";
- [R4] UNI 10809 - "Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Dimensioni, prestazioni meccaniche e sequenza delle prove";
- [R5] UNI EN ISO 14122-4 - "Mezzi di accesso permanenti al macchinario";
- [R6] DL n. 81, 9 Aprile 2008 - "Testo unico sulla salute e sicurezza del lavoro";

3.2 Documenti

- [D1] OI1-CSA-001-00 - "Capitolato speciale d'appalto".

3.3 Elaborati grafici

- [E1] OI1-SKF-001 - Tronco0 (sezione del tronco 0 - testa della boa).
- [E2] OI1-SKF-001 - Tronco1 (sezione del tronco 1 - galleggiamento).
- [E3] OI1-SKF-001 - Tronco2 (sezione del tronco 2 - ringrosso).
- [E4] OI1-SKF-001 - Tronco3 (sezione del tronco 3).
- [E5] OI1-SKF-001 - Tronco4 (sezione del tronco 4 - tronco allagato, disco di smorzamento, zavorra).
- [E6] OI1-SKF-001 - Boa ODAS Italia 1 - Prospetto laterale completo.
- [E7] OI1-PDF-001 - Boa ODAS Italia 1 - Prospetti e sezioni originali.
- [E8] OI1-SKF-001 - Modifiche alla sovrastruttura.
- [E9] OI1-SKF-001 - Tronco 1 - bande metriche.
- [E10] OI1-PDF-001 - Vano boa - pianta.

4. ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ

Le attività di recupero, pulizia, ammodernamento, risistemazione, pitturazione, varo e riposizionamento della boa si articolano nei seguenti gruppi (WBS):

- WBS1 Recupero, alaggio e ricovero della boa in cantiere
 - WBS1.1 Aggancio della linea di ormeggio e recupero della stessa a bordo di un mezzo navale
 - WBS1.2 Rimorchio della boa in assetto verticale
 - WBS1.3 Rotazione della boa in assetto “quasi-orizzontale” e rimorchio della boa fino alla banchina del cantiere
 - WBS1.4 Alaggio della boa presso il cantiere
- WBS2 Pulizia e sabbiatura
 - WBS2.1 Pulizia e sabbiatura della struttura
 - WBS2.2 Misurazione degli spessori
- WBS3 Consolidamento della struttura
 - WBS3.1 Rifacimento della scaletta di accesso alla boa
 - WBS3.2 Modifiche alla sovrastruttura
 - WBS3.3 Sostituzione della protezione catodica
 - WBS3.4 Riparazione dei golfari
- WBS4 Pitturazione della boa
 - WBS4.1 Pitturazione dell’opera viva
 - WBS4.2 Pitturazione dell’opera morta
- WBS5 Varo e posizionamento della boa
 - WBS5.1 Varo della boa presso il cantiere
 - WBS5.2 Rimorchio della boa in assetto “quasi-orizzontale”
 - WBS5.3 Rotazione della boa in assetto verticale e rimorchio della boa nel sito prestabilito
 - WBS5.4 Ormeggio della boa

Ciascuna attività prevede, per quanto di pertinenza, le seguenti lavorazioni:

- Progettazione dei diversi componenti richiesti dal capitolato dei lavori: sviluppo dei particolari costruttivi di tutte le parti del sistema, ad un livello di dettaglio adeguato a consentire l’identificazione dei materiali e delle lavorazioni, ad ordinare i materiali grezzi ed i semilavorati, a definire le prestazioni per l’ordine di attrezzature e macchinari, a consentirne la costruzione, il montaggio e la manutenzione;
- Acquisto di tutti i materiali (materie prime, semilavorati, apparecchiature, ecc.) necessari all’esecuzione ed al completamento del lavoro, al fine di consentire la piena funzionalità di ogni componente;
- Prefabbricazione in adeguato cantiere od officina di eventuali parti pre-assemblate;
- Integrazioni e montaggio a terra di parti e componenti pre-assemblate;

- Trasporto in sito di tutti i materiali e del personale e supporto logistico durante l'esecuzione delle operazioni;
- Smontaggi, montaggi, lavorazioni ed allestimenti in sito;
- Controlli e test dei materiali e delle apparecchiature, atti a garantirne la corretta esecuzione ed il regolare funzionamento;
- Trasporto e smaltimento di tutti i materiali di risulta derivanti dallo smontaggio di componenti, apparecchiature e strutture esistenti;
- Ottenimento di tutti gli eventuali permessi necessari all'esecuzione dei lavori;
- Predisposizione di tutta la documentazione del progetto svolto.

5. LAYOUT DELLA BOA

Nelle seguenti figure è riportato il layout della piattaforma attuale con evidenziate in rosso le principali zone di intervento.

Maggiori dettagli relativi allo stato di fatto della piattaforma (sezioni dei tronconi) sono visibili negli elaborati grafici [E1], [E2], [E3], [E4], [E5], [E6], [E7].

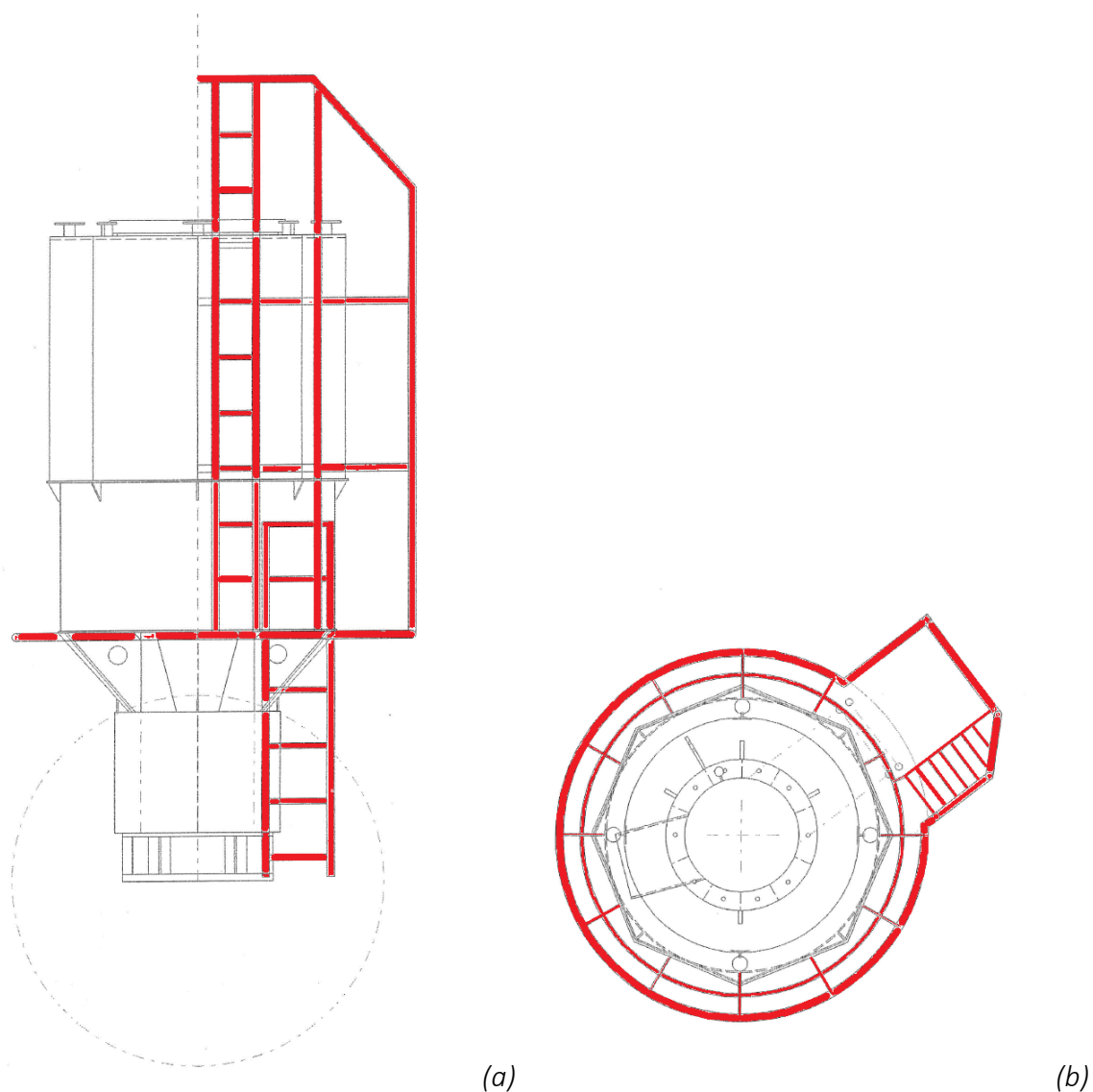


Figura 2 – Tronco 0. (a) Scala di accesso da sostituire e ricostruire. (b) Camminamento da verificare ed eventualmente riparare.

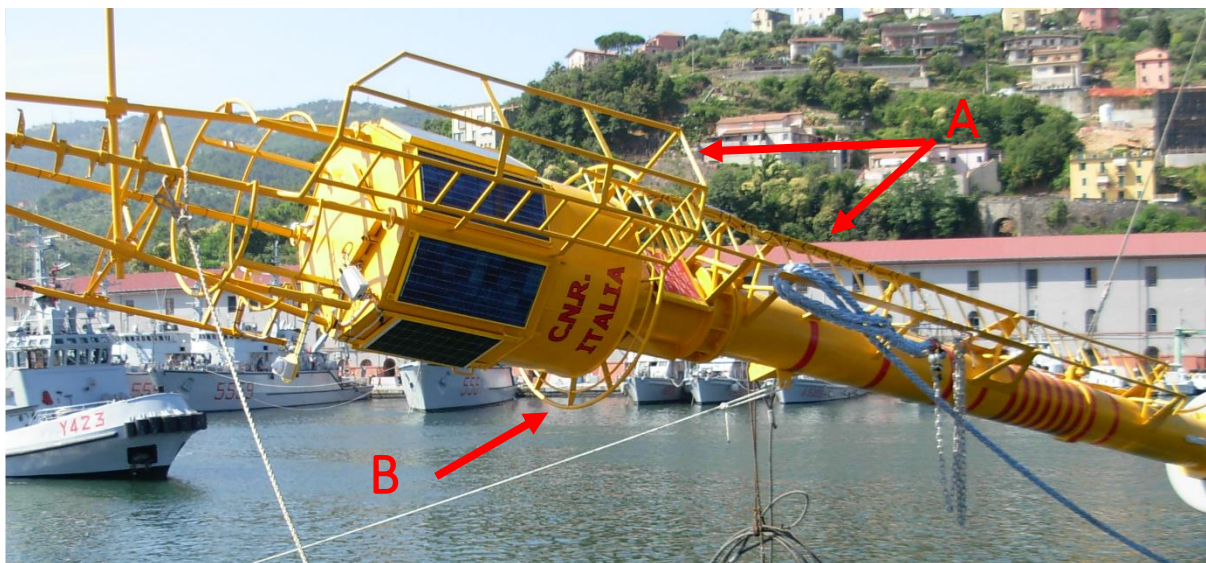
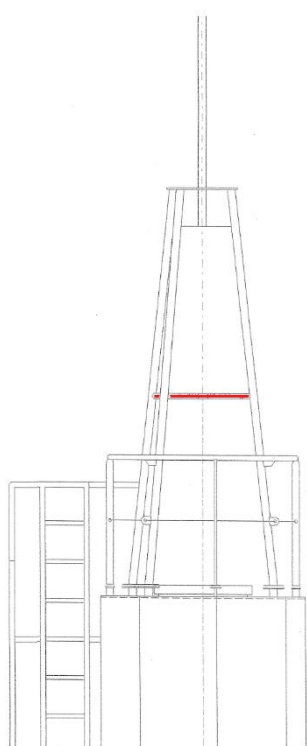


Figura 3 – Tronco 0. Scala di accesso (A) e camminamento (B).



(a)



(b)

Figura 4 – Tronco 0. (a,b) Traversa di rinforzo dei montanti del castello da elevare ad una quota superiore.

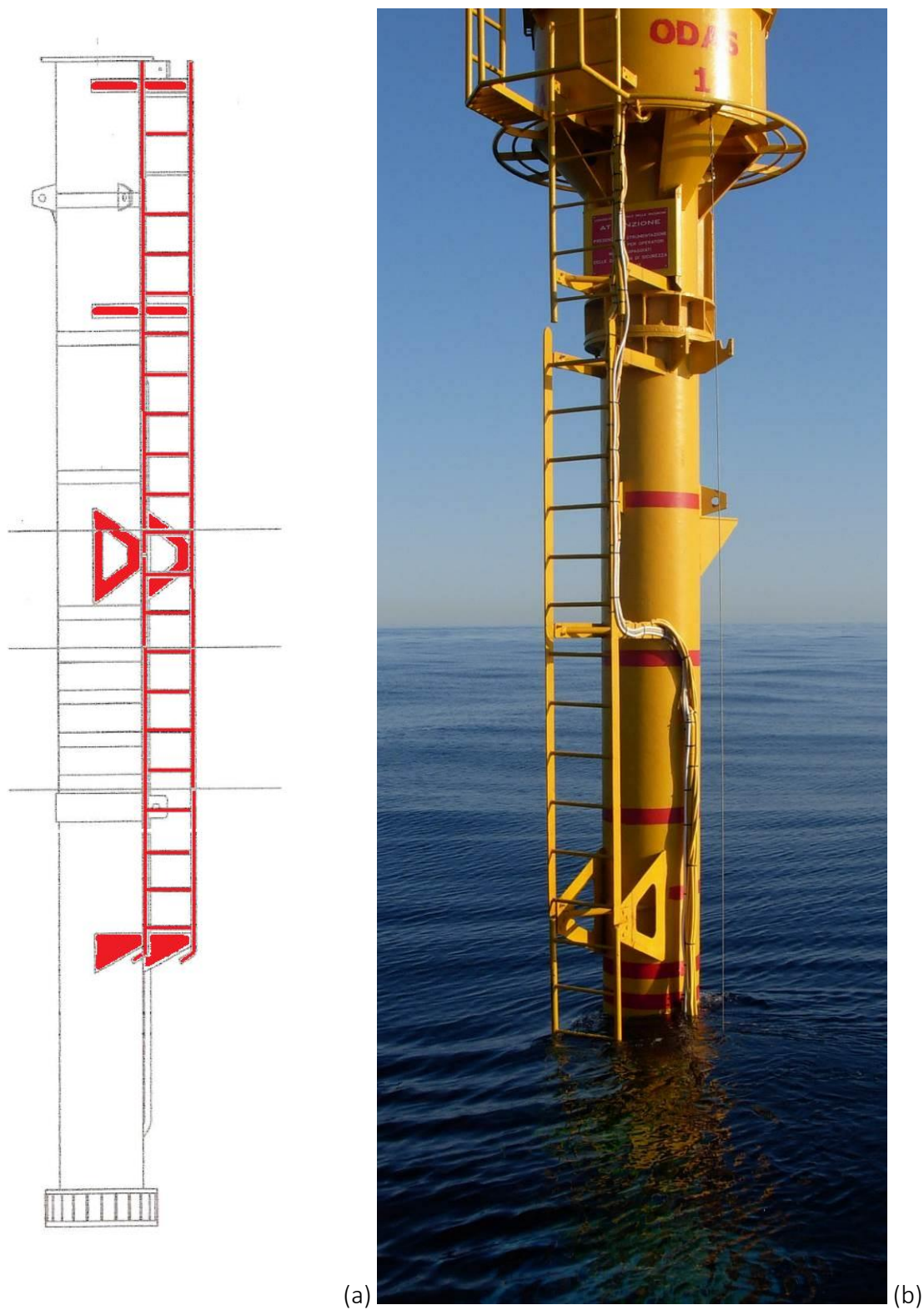


Figura 5 – Tronco 1. (a,b) Scala di accesso alla boa da smantellare e ricostruire.

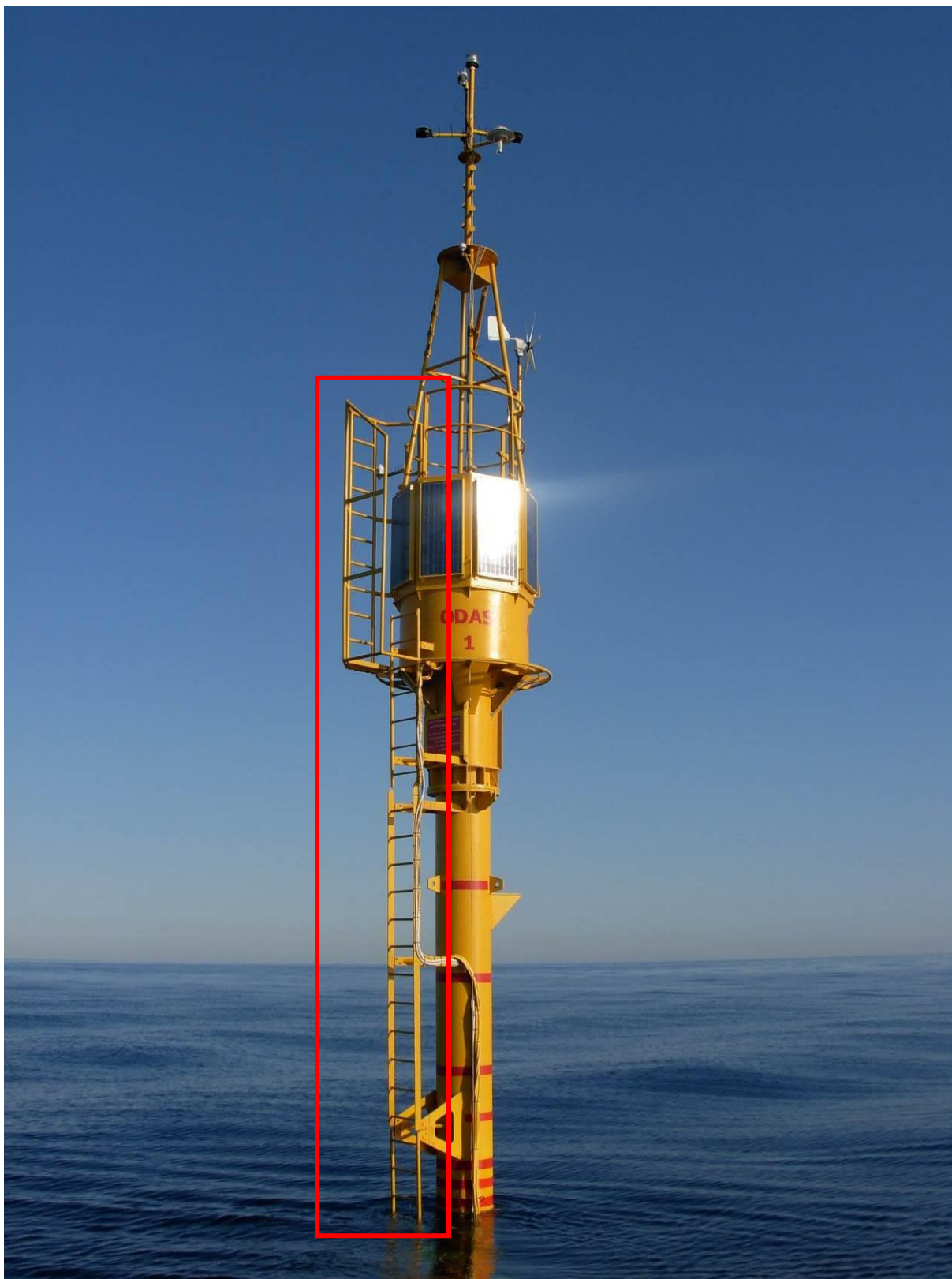


Figura 6 – La boa in assetto con la scala alla marinara di accesso alla sovrastruttura

6. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

6.1 WBS1 - Recupero, alaggio e ricovero della boa in cantiere

L'attività consiste nel recupero della linea di ormeggio della boa, il traino della boa verso costa, l'alaggio ed il ricovero della boa in cantiere.

WBS1.1 - Aggancio della linea di ormeggio e recupero della stessa a bordo di un mezzo navale

La boa "ODAS ITALIA 1" è mantenuta in posizione da un ormeggio elastico composto dai seguenti elementi principali:

N.	Descrizione	Lungh. (m)	Peso (kg)
1	Tirante in polipropilene dia 60 con redance K3B ad entrambe le estremità	20	37.0
2	Catena DIN 764 zincata dia mm 16	15	78.0
3	Fune in polipropilene 8 legnoli dia mm 40	600	455.0
4	Penzolo con tornichetto per catena dia mm32 con 13 maglie comuni	5	68.0
5	Fune in polipropilene 8 legnoli dia mm 40	1400	1 062.0
6	Catena DIN 764 zincata dia mm 16	30	156.0
7	Lunghezza di catena formata da sole maglie comuni con traversino dia mm32	27	633.0
8	Lunghezza di catena formata da sole maglie comuni con traversino dia mm32	27	633.0
9	Ancora a marre completa di cicala	-	225.0

L'operazione di recupero della linea di ormeggio dovrà essere effettuata con una procedura simile a quella di seguito descritta, comprendendo attività subacquee ed attività di superficie. L'attacco della linea di ormeggio della boa si trova a circa 10 metri di profondità: tuttavia, per procedere al recupero dell'ormeggio, sarà necessario intercettare l'ormeggio a circa 40 m di profondità con un cavo di servizio e, mediante un argano da tonneggio o un cabestano, salpare tutta la linea a poppa del mezzo navale.

L'ancora a marre si trova a circa 1200 m di profondità e pertanto sarà necessario utilizzare un mezzo navale che disponga di un argano da tonneggio o un cabestano con una potenza di tiro tale da riuscire a sfangare l'ancora. Da calcoli effettuati si stima come sufficiente un tiro al gancio di almeno 45 tonnellate.

I diversi elementi sono uniti con maniglioni i cui perni sono stati saldati. Al fine di poter dividere le varie parti della linea di ormeggio e poter stoccare il materiale per il successivo trasporto, sarà pertanto necessario prevedere adeguati strumenti per tagliare i maniglioni.

Il mezzo navale dovrà inoltre prevedere un adeguato spazio libero per posizionare almeno N° 7 bancali EPAL formato europallet per i componenti della linea di ormeggio.

Nel caso in cui non fosse possibile salpare l'intera linea di ormeggio con la procedura sopra indicata, eventuali azioni correttive dovranno essere discusse ed accordate tra appaltatore, committente e la Direzione di Esecuzione del Contratto.

A tale scopo, personale del CNR dovrà necessariamente prendere parte alla missione di recupero della linea di ormeggio ed al successivo traino della boa.

WBS1.2 - Rimorchio della boa in assetto verticale

La boa "ODAS ITALIA 1" dovrà essere rimorchiata ad una velocità massima di 3 nodi in posizione "quasi verticale" in prossimità della zona costiera, ovvero fino a quando la batimetria lo consentirà. Considerando che il pescaggio della boa in assetto è di circa 40 m, si consiglia di non operare in aree con profondità inferiori a 50 metri.

Il rimorchio dovrà avvenire con un cavo di traino di adeguato carico di rottura.

WBS1.3 - Rotazione della boa in assetto "quasi-orizzontale" e rimorchio della boa fino alla banchina del cantiere

Per accostare la boa alla banchina di alaggio, la boa dovrà essere posta in assetto "quasi orizzontale" al fine di renderne il pescaggio compatibile con la batimetria del porto.

La boa dovrà essere posta in assetto "quasi orizzontale" mediante palloni di sollevamento collegati al disco di smorzamento a 40 metri di profondità. Ruotando la boa di circa 7 gradi, è presumibile che la stessa abbia un pescaggio ridotto di poco più di 5 metri (Figura 7).

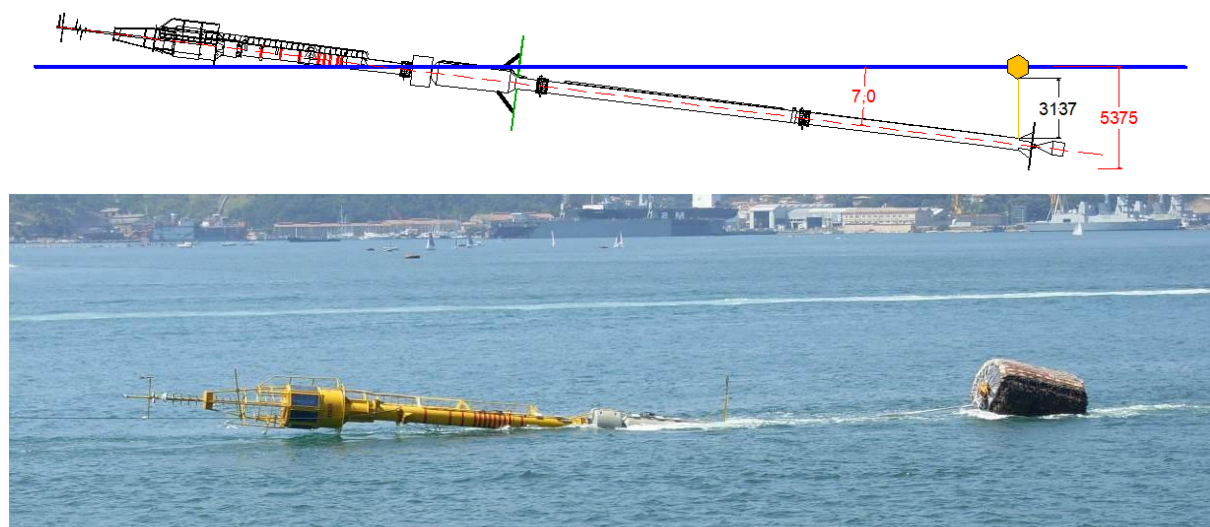


Figura 7 – Navigazione della boa in assetto "quasi orizzontale".

L'assetto della boa dovrà essere regolato in modo da mantenere asciutto il portellone superiore della boa, ovvero evitare che l'acqua penetri all'interno dallo stesso.

La boa in assetto "quasi-orizzontale" potrà essere trainata per l'accosto in banchina con il medesimo cavo di traino di cui all'attività WBS1.2.

WBS1.4 - Alaggio della boa presso il cantiere

Una volta accostata alla banchina, la boa dovrà essere issata a terra e posta in sicurezza su apposite taccature.

Al fine di evitare deformazioni o stress eccessivi, l'alaggio della boa dovrà avvenire impiegando i golfari di alaggio e sospensioni di cui è dotata. Lo stato di tali punti di aggancio dovrà essere preventivamente accertato da un operatore subacqueo.

L'alaggio potrà avvenire sia mediante gru di cantiere che con specifica gru mobile con braccio telescopico eventualmente dotata di bilanciere.

Il peso totale della boa dato dal peso dell'intera struttura (11087 kg), dell'acqua di zavorra contenuta nel tronco 4 (3300 kg), della zavorra sotto il disco di smorzamento (2000 kg), dei penzoli di alaggio ed ormeggio (50 kg) è stimabile in 16437 kg a cui va aggiunto il peso dell'accrescimento marino sull'opera viva.

Il piano di taccatura dovrà prevedere per il tronco 0 (testa della boa) una taccata in prossimità della flangia di collegamento e per i tronconi 1, 2, 3, 4 una taccata ad ogni estremità ed una al centro.

6.2 WBS2 – Pulizia della struttura

L'attività consiste nella rimozione del materiale biologico accresciuto nel corso degli anni sul corpo boa, nell'accurata pulizia del corpo boa e nel rilievo spessimetrico dei tronconi.

Le operazioni descritte nel seguito così come quelle del successivo "WBS4 – Pitturazione della boa" possono essere realizzate anche smontando la boa nei 5 tronconi. In quest'ultimo caso, l'Impresa dovrà rimontare la boa impiegando nuovi bulloni ad alta resistenza. I tronconi in ferro sono accoppiati usando 24 viti a testa esagonali M20 di classe di resistenza 10.9 (lunghezza 120 mm) con rondella piana e rondella elastica spezzata per ogni flangia (Figura 8a). L'accoppiamento tra i due tronconi superiori (l'ultimo in ferro e la testa della boa in alluminio) avviene con solo 10 viti e frapponendo tra la flangia e la rondella in acciaio una rondella piana in materiale plastico (diametro 65 mm, spessore 5 mm) (Figura 8b).

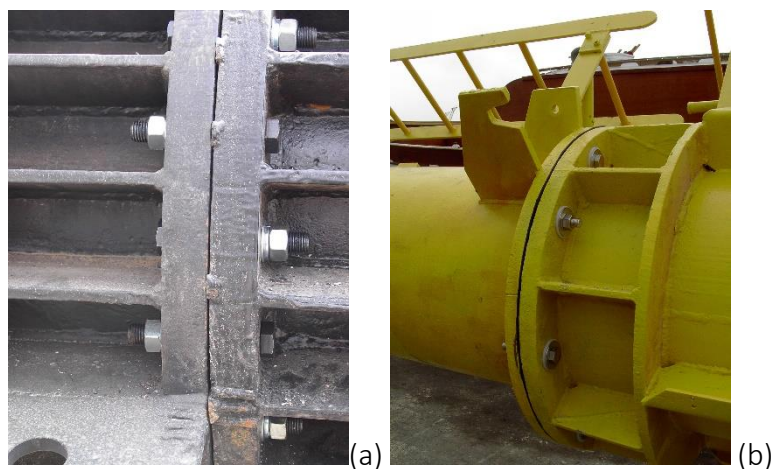


Figura 8 - (a) La flangia tra due tronchi in ferro della boa ODAS Italia 1. (b) La flangia tra i due tronconi superiori della boa ODAS Italia 1.

WBS2.1 - Pulizia della struttura

L'intera struttura della piattaforma richiede un intervento di pulizia generale che prevede le seguenti operazioni:

- Rimozione completa dell'accrescimento marino sull'opera viva con smaltimento a norma di legge del materiale di risulta.
- Rimozione della pittura esistente e di eventuali scaglie di ruggine lungo tutta la struttura ed in particolar modo nell'opera morta.
- Pulizia generale delle superfici metalliche che dovranno essere accuratamente spazzolate e levigate ove possibile portandole a metallo lucido soprattutto alla linea del galleggiamento. Particolare attenzione deve essere posta alla pulizia dei nodi e delle flange della struttura (intestazioni tra i tronconi tubolari della struttura) che andranno ispezionati visivamente per verificare l'assenza di eventuali cricche.

La pulizia e preparazione delle superfici da pitturare dovrà essere realizzata preferibilmente mediante sabbiatura di grado Sa 2½, o in alternativa, con preparazione meccanica o idropulitura ad alta pressione, purché vengano rispettati i requisiti di rugosità superficiale richiesti per la successiva applicazione della pittura protettiva.

La sabbiatura deve essere effettuata con materiale secco, effettuata nell'arco della giornata e completata in un tempo sufficiente a rendere possibile l'applicazione del primer prima dell'inizio di processi di formazione di ruggine.

Il materiale abrasivo, privo di silicone libero, deve avere opportune granulometria e durezza per ottenere la ruvidità richiesta della superficie; in ogni caso la granulometria deve essere compresa tra 40 e 100 µm.

Le superfici preparate per la verniciatura devono soddisfare lo standard "ISO 8501-1 SA 2 1/2; SSPC-SP 10; NACE No.2 - Near-White Blast Cleaning".

Per le parti in acciaio inossidabile e leghe di alluminio, la sabbiatura può essere sostituita da altre lavorazioni superficiali (es. spazzolature, pulizia con solventi, ecc.) in grado di garantire ugualmente la ruvidità richiesta.

Lavorazioni meccaniche o con idropulitrice ad alta pressione saranno consentite solamente qualora non sia possibile procedere alla sabbiatura (limitatamente a superfici di piccola estensione). Tali lavorazioni dovranno essere espressamente indicate in fase di offerta e ottenere l'approvazione del committente.

Le operazioni di sabbiatura dovranno essere eseguite adottando opportuni provvedimenti atti a limitare dispersioni di polveri nell'ambiente e solo se la temperatura del supporto è superiore al punto di rugiada di non meno di 5 °C.

Tutte le operazioni di pulizia dovranno essere effettuate garantendo il rispetto e la tutela dell'ambiente, ovvero evitando la dispersione di sostanze pericolose e/o inquinanti.

WBS2.2 - Misurazione degli spessori dei tronconi

Il rilievo spessimetrico della lamiera di fasciame dell'opera viva dovrà essere realizzato in almeno 10 punti per ciascun troncone, uniformemente distribuiti su tutta la superficie del troncone stesso.

Tale rilievo sarà propedeutico all'eventuale applicazione di inserti in lamiera ove necessario.

I risultati di questa attività dovranno essere oggetto di apposita relazione consegnata alla Direzione di Esecuzione del Contratto.

6.3 WBS3 – Consolidamento della struttura

L'attività consiste nella rimozione dell'intera scala di accesso alla boa e nella costruzione di un'analogica scala da sostituire a quella attualmente presente, nella modifica di alcuni particolari minore della testa d'albero e nella sostituzione della protezione catodica.

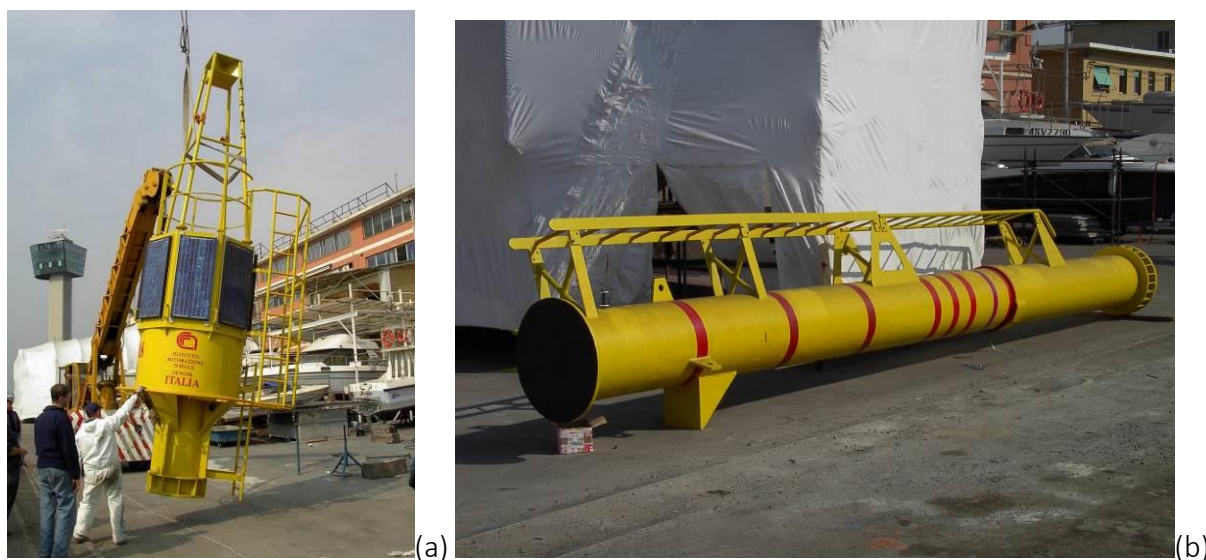
WBS3.1 - Rifacimento della scaletta di accesso alla boa

La boa è dotata di una scaletta di accesso alla marinara per consentire al personale di accedere alla sovrastruttura durante gli interventi di manutenzione periodici e per l'esecuzione delle attività scientifiche.

La scaletta è divisa in due parti: la prima parte è in ferro ed è fissata al tronco 1 (tronco al galleggiamento), la seconda parte è in alluminio e fissata al tronco 0 (testa della boa).

Entrambe le parti devono essere sostituite completamente poiché la prima è interrotta a causa della perdita di alcuni pioli dovuti alla corrosione e la seconda è stata danneggiata a causa della collisione con una nave.

Le immagini seguenti mostrano i due tronchi con le due parti della scala di accesso nel loro stato originario.



*Figura 9 - (a) La testa della boa ODAS Italia 1 con la parte superiore della scala di accesso.
(b) Il tronco 1 con la parte inferiore della scala di accesso.*

Le immagini seguenti evidenziano alcuni dettagli degli elementi strutturali danneggiati che dovranno essere oggetto di rifacimento integrale.

La scala di accesso dovrà essere realizzata a partire dagli elaborati grafici [E1], [E2], [E10].

È facoltà dell'Impresa realizzare un manufatto migliorativo, ovvero, ad esempio, dotare la scala di accesso di un cancelletto anti-intrusione o fornire una scala amovibile in lega leggera con ganci a misura di quella realizzata per futuri impieghi in situazioni di emergenza.

Eventuali variazioni rispetto al layout di cui a tale elaborato potranno essere seguite previa approvazione da parte della Direzione di Esecuzione del Contratto.

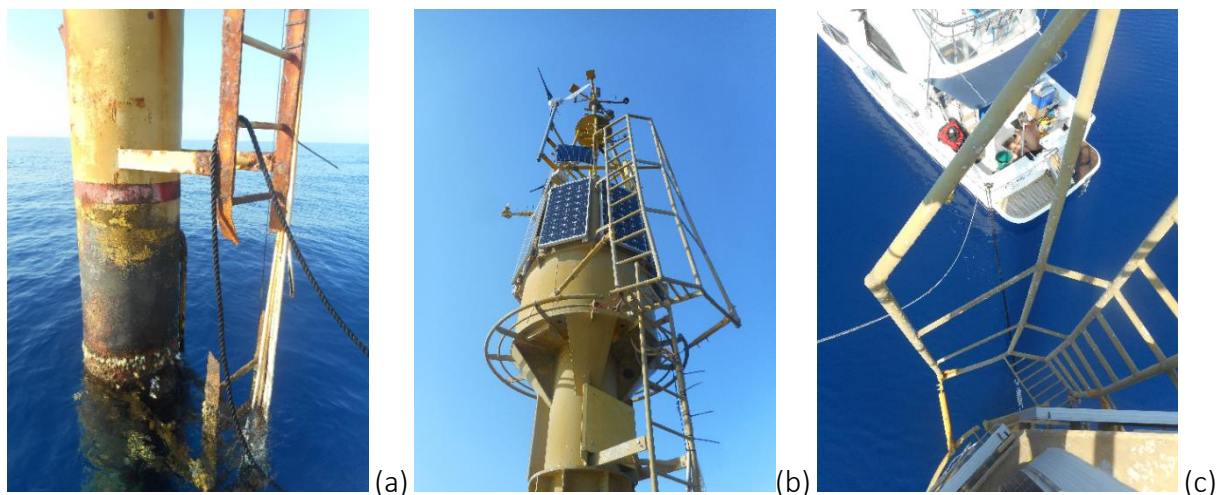


Figura 10 - (a) Stato attuale della scaletta di accesso alla boa al galleggiamento. (b) La scala di accesso ripresa dal livello del mare. (c) La scala di accesso ripresa dal piano di calpestio.

WBS3.2 - Modifiche alla sovrastruttura.

Sulla parte superiore del tronco 0, al di sopra del piano di calpestio, è imbullonata la sovrastruttura al di sopra della quale si erge il traliccio meteo. La sovrastruttura è costituita da 4 pali in alluminio (diametro 60 mm, lunghezza 3 metri) inclinati di circa 7° rispetto alla verticale. Su tale sovrastruttura si richiede di eseguire modifiche strutturali ai tre elementi evidenziati nella Figura 10.

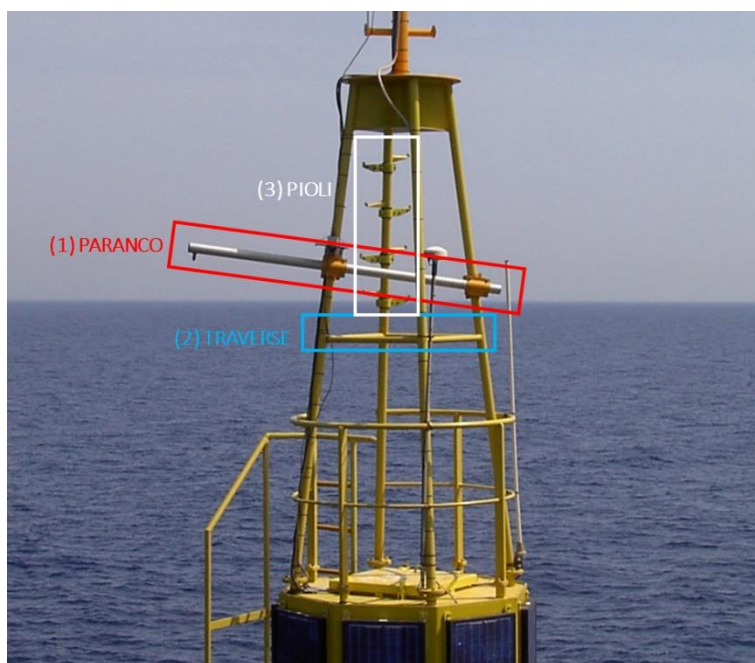


Figura 10 – La sovrastruttura con evidenziati i tre elementi di cui è richiesta la modifica strutturale.

Nel dettaglio sono richieste le seguenti modifiche:

- Realizzazione di un nuovo paranco con elementi saldati nella medesima posizione del paranco esistente.
- Rimozione e riposizionamento delle 4 traverse congiungenti i pali inclinati ad un'altezza di 2 metri rispetto al piano di calpestio.
- Sostituzione dei 4 pioli realizzati con collari con pioli a saldare nelle medesime posizioni e realizzazione di un ulteriore piolo saldato ad un'altezza di circa 1,3 m dal piano di calpestio.

Tali modifiche dovranno essere realizzate a partire dall'elaborato grafico [E8]. Eventuali variazioni rispetto al layout di cui a tale elaborato potranno essere seguite previa approvazione da parte della Direzione di Esecuzione del Contratto.

WBS3.3 - Sostituzione della protezione catodica

Terminate le operazioni di pulizia del corpo boa, dovranno essere sostituiti gli anodi sacrificali della protezione catodica della struttura. La protezione catodica è costituita da 21 anodi a saldare in lega di zinco per carena di nave del peso di circa 14 kg ciascuno (Figura 11).



Figura 11 – Un anodo in lega di zinco saldato al tronco 3.

Dovrà essere prevista la sostituzione di tutti gli anodi già presenti salvo di quelli eventualmente ancora in grado di svolgere la propria funzione.

Una distribuzione alternativa ma equivalente in termini di peso globale degli anodi installati sulla sottostruttura potrà essere valutata, in accordo con la Direzione di Esecuzione del Contratto.

Gli anodi da sostituire saranno forniti dal Committente e saranno del modello ZS011 tipo F-15 prodotti dalla ditta E. Polipodio (Figura 12).

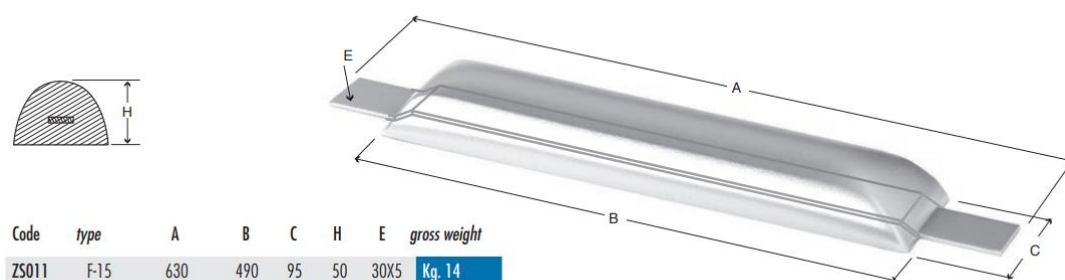


Figura 12 – Anodo in lega di zinco tipo F-15 (da https://polipodio.com/wp-content/uploads/2018/03/Polipodio_Navale2016.pdf).

WBS3.4 - Riparazione dei golfari

Lungo il corpo boa sono presenti alcuni golfari che permettono l'attacco dell'ormeggio e la sospensione della zavorra sotto il disco di smorzamento (Figura 13).

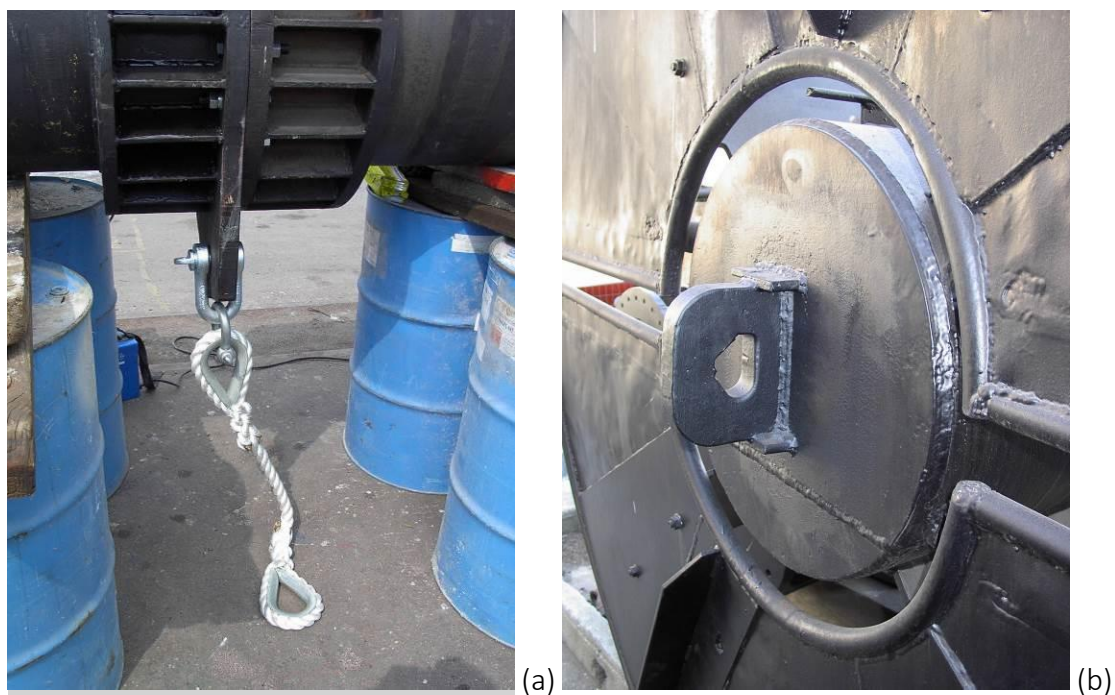


Figura 13 – (a) Golfare dell'attacco della linea di ormeggio. (b) Golfare per l'aggancio della zavorra sotto il disco di smorzamento.

Si richiede la verifica dello stato di tali golfari ed il loro eventuale ripristino mediante rimozione e saldatura di analogo elemento.

6.4 WBS4 - Pitturazione della struttura

L'attività consiste nella completa pitturazione del corpo boa, sia dell'opera viva che dell'opera morta, con diverse specifiche e modalità come di seguito dettagliate.

La pitturazione non dovrà essere effettuata nei seguenti casi:

- quando la superficie da pitturare si trova a temperatura inferiore a 5°C oppure superiore a 50 °C; per resine epossidiche la temperatura non dovrà essere inferiore a 10 °C.
- quando l'umidità relativa dell'ambiente è inferiore a 30% o superiore a 85% e provoca fenomeni di condensa.

Condizioni diverse potranno essere accettate solo se ammesse dal colorificio produttore.

Le operazioni di verniciatura non dovranno altresì avvenire in presenza di condizioni generali negative per la buona riuscita dell'operazione, quali polveri sospese, vicinanza a macchine o impianti che rilasciano polveri o fumi indesiderati.

Le lavorazioni di pitturazione si intendono effettuate a spruzzo,

WBS4.1 - Pitturazione dell'opera viva

Il ciclo di protezione esterna dell'opera viva (incluso l'intera superficie del tronco 1) deve prevedere:

1. applicazione di almeno 4 mani di un primer epossidico anticorrosivo in due colori ad altro contrasto cromatico per favorire la corretta applicazione delle mani successive.
2. applicazione di una mano di sigillante a base siliconica con proprietà anticorrosive con la funzione di intermedio aggrappante per il ciclo successivo.
3. applicazione di almeno 2 mani di finitura siliconica con aggiunta di un biocida attivo nella protezione del fouling in due colori ad altro contrasto cromatico per favorire la corretta applicazione della seconda mano. La finitura deve essere adatta per carene operanti in condizioni statiche.

Per il solo tronco 1, l'ultima mano dovrà essere di colore GIALLO.

In aggiunta, la pitturazione del tronco 1 deve anche prevedere la realizzazione di 14 bande metriche di larghezza 100 mm al galleggiamento mediante la pitturazione di 2 mani di finitura poliuretanica bicomponente di colore ROSSO secondo l'elaborato grafico [E9] (Figura 14).

A titolo di esempio vengono fornite in allegato le schede tecniche di prodotti a marchio Hempel, ma il Committente, previo assenso della Direzione di Esecuzione del Contratto, potrà impiegare prodotti di pari o superiori prestazioni.

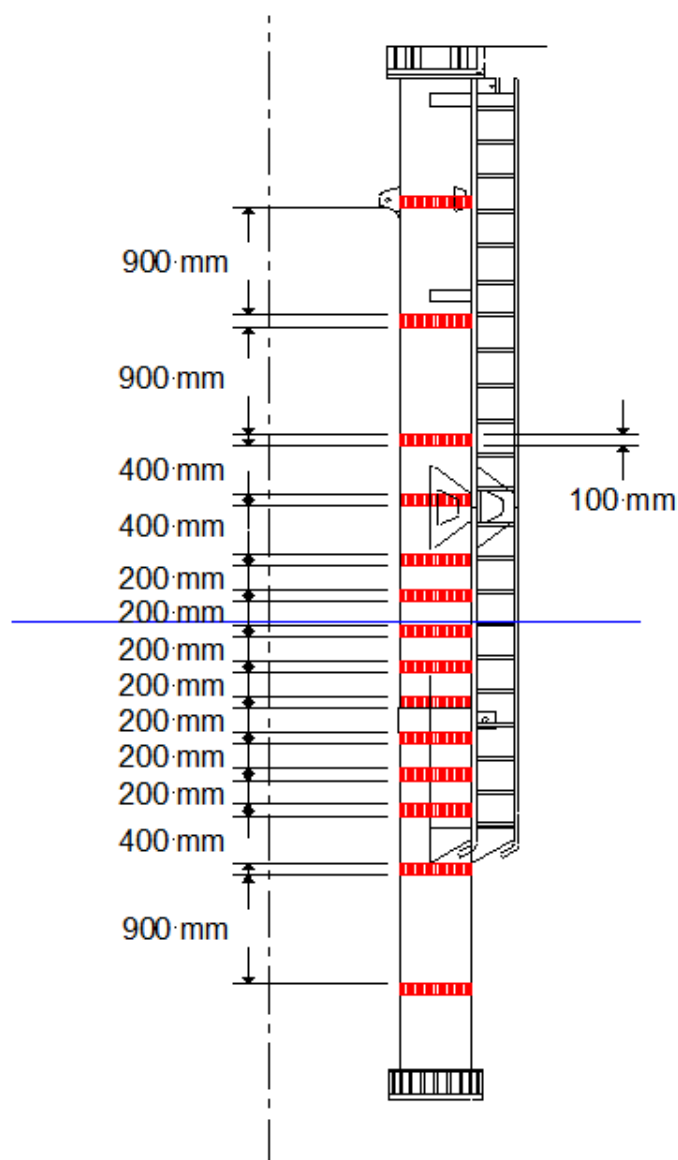


Figura 14 – Bande metriche del tronco 1.

WBS4.2 - Pitturazione dell'opera morta

Il ciclo di protezione esterna dell'opera morta (tronco 0 inclusa la sovrastruttura) deve prevedere:

1. applicazione di almeno 4 mani di un primer anticorrosivo epossidico in due colori ad altro contrasto cromatico per favorire la corretta applicazione delle mani successive.
2. applicazione di almeno 2 mani di finitura poliuretanica acrilica bicomponente in due colori ad altro contrasto cromatico per favorire la corretta applicazione delle due mani.

L'ultima mano dovrà essere di colore GIALLO.

A titolo di esempio vengono fornite in allegato le schede tecniche di prodotti a marchio Hempel, ma il Committente, previo assenso della Direzione di Esecuzione del Contratto, potrà impiegare prodotti di pari o superiori prestazioni.

WBS4.3 - Marche e scritte

Su 4 lati esterni del tronco 0 in corrispondenza della parte cilindrica del vano superiore dovranno essere riportate due copie del logo del CNR e due copie della scritta "ODAS 1" (Figura 15).

Il logo dovrà essere dipinto in colore rosso, medesimo a quello delle bande metriche al galleggiamento.

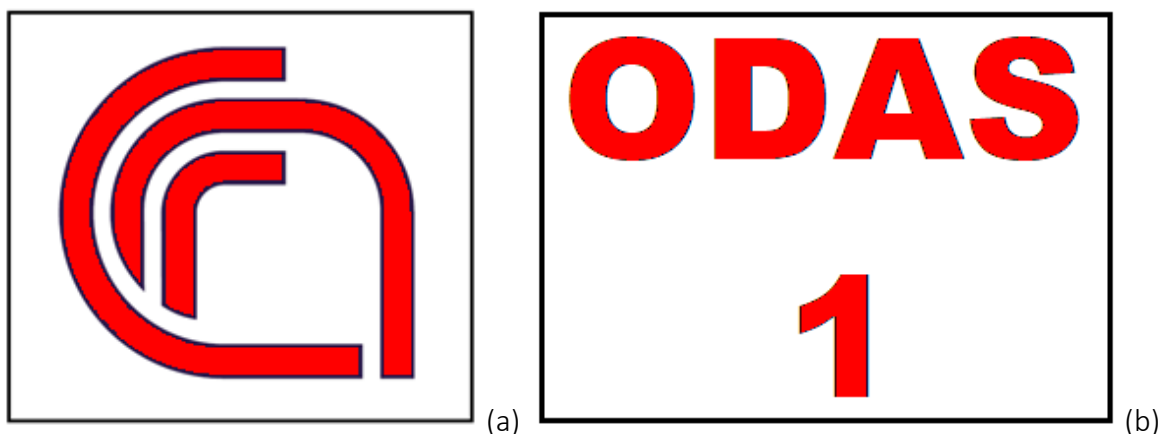


Figura 15 – (a) Logo ufficiale CNR in colore rosso. (b) Scritta "ODAS 1" in colore rosso.

Il logo potrà essere dipinto direttamente sul corpo boa oppure essere amovibile, ovvero realizzato su una piastra flessibile successivamente imbullonata al corpo boa stesso.

Le posizioni indicative per la finestra contenente il logo ufficiale sono mostrate in Figura 16.

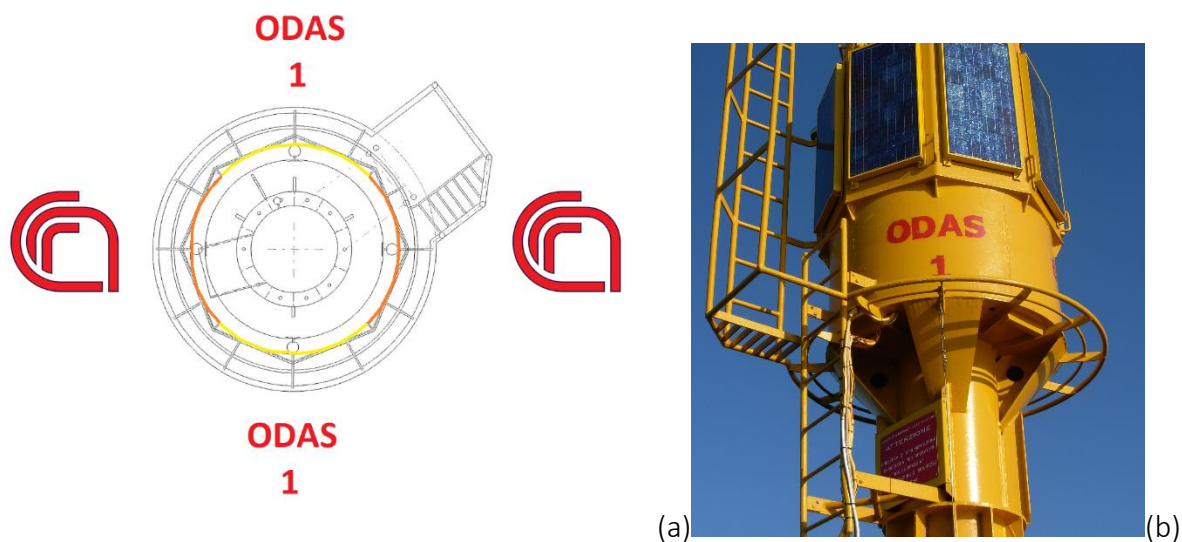


Figura 16 – (a) Posizione dei quattro pittogrammi lungo il basamento cilindrico del vano superiore della boa. (b) Esempio dell'attuale scritta.

6.5 WBS5 - Varo e posizionamento della boa

L'attività consiste nel varo della boa, nel traino in posizione e nell'ormeggio della boa stessa.

In sintesi si tratta di ripetere all'inverso le operazioni previste nel WBS1.

Analogamente a quanto avvenuto per le operazioni di recupero della boa (WBS1), personale del CNR dovrà prendere parte alla missione per le operazioni di traino ed ormeggio della boa.

WBS5.1 - Varo della boa presso il cantiere

Una volta terminati i lavori, la boa dovrà essere varata in mare.

Al fine di semplificare la successiva operazione di ormeggio (WBS5.4) la parte iniziale della linea di ormeggio (tirante in polipropilene dia 60 con redance K3B ad entrambe le estremità) dovrà essere già collegata al golfare di ormeggio posto a circa 12 metri di profondità rispetto alla linea di galleggiamento e temporaneamente fissata al corpo boa ad una quota tale da consentire di recuperarne la parte terminale senza impiego di personale subacqueo.

Al fine di evitare deformazioni o stress eccessivi, il varo della boa dovrà avvenire impiegando i golfari di alaggio e sospensioni di cui è dotata.

Il varo potrà avvenire sia mediante gru di cantiere che con specifica gru mobile con braccio telescopico eventualmente dotata di bilanciere.

Una volta in mare, la boa dovrà essere mantenuta in posizione quasi-orizzontale mediante l'applicazione di palloni spinta al disco di smorzamento al fine di renderne il pescaggio compatibile con la batimetria della banchina e canale di uscita dal porto.

L'assetto della boa dovrà essere regolato in modo da mantenere asciutto il portellone superiore della boa, ovvero evitare che l'acqua penetri all'interno dallo stesso.

Un operatore subacqueo dovrà provvedere allo sgancio del cavo della gru.

WBS5.2 - Rimorchio della boa in assetto "quasi-orizzontale"

Terminato il varo, la boa, in assetto "quasi-orizzontale", potrà essere trainata ad una velocità massima di 3 nodi fuori dal porto, fino ad una zona costiera precedentemente individuata con profondità non inferiori a 50 metri.

Il rimorchio dovrà avvenire con un cavo di traino di adeguato carico di rottura.

WBS5.3 - Rotazione della boa in assetto verticale e rimorchio della boa nel sito prestabilito

Raggiunta la posizione prestabilita in assetto "quasi-orizzontale", la boa dovrà assumere il corretto assetto verticale mediante il rilascio dei palloni di spinta precedentemente fissati al disco di smorzamento.

La boa potrà quindi essere rimorchiata ad una velocità massima di 3 nodi in posizione "quasi verticale" fino alla posizione identificata dalle coordinate geografiche 009° 07.0898' E 43° 50.0710' N.

Il rimorchio dovrà avvenire con un cavo di traino di adeguato carico di rottura.

WBS5.4 - Ormeggio della boa

Raggiunta la posizione stabilita per l'ormeggio definitivo, sarà necessario procedere all'ormeggio della boa.

L'ormeggio della boa potrà avvenire filando progressivamente da poppa i vari elementi della linea di ormeggio.

La linea di ormeggio sarà costituita dai seguenti elementi (elencati in ordine a partire dal corpo boa):

N.	Descrizione	Lungh. (m)	Peso (kg)
1	Tirante in polipropilene dia 60 con redance K3B ad entrambe le estremità	20	37.0
2	Catena DIN 764 zincata dia mm 16	15	78.0
3	Fune in polipropilene 8 legnoli dia mm 40	600	455.0
4	Penzolo con tornichetto per catena dia mm32 con 13 maglie comuni	5	68.0
5	Fune in polipropilene 8 legnoli dia mm 40	700	531.0
6	Fune in polipropilene 8 legnoli dia mm 40	700	531.0
7	Catena DIN 764 zincata dia mm 16	30	156.0
8	Lunghezza di catena formata da sole maglie comuni con traversino dia mm32	27	633.0
9	Lunghezza di catena formata da sole maglie comuni con traversino dia mm32	27	633.0
10	Ancora a marre completa di cicala	-	225.0

I diversi elementi saranno uniti da maniglioni i cui perni dovranno essere saldati o assicurati con coppiglia e/o legaccio e/o fascetta in plastica.

Tutti i componenti della linea di ormeggio saranno forniti dal Committente e saranno sistemati su n° 7 bancali EPAL formato europallet.

Resta a carico all'impresa esecutrice il carico del materiale da bordo banchina a bordo del mezzo navale prescelto per eseguire l'operazione di ormeggio.

Il mezzo navale dovrà prevedere un adeguato spazio libero per posizionare tutti gli elementi della linea di ormeggio ed ospitare il personale CNR.

Nel caso in cui non fosse possibile eseguire la messa a mare dell'intera linea di ormeggio con la procedura sopra indicata, eventuali azioni correttive dovranno essere discusse ed accordate tra appaltatore, committente e Direzione di Esecuzione del Contratto.