C0	06/12/13	Emissione per approvazione	LM	DL	LM
REVISIONE		DESCRIZIONE	EL.	CON.	APP.

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N. 798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. N. 7191 DEL 04-10-1991
ATTO ATTUATIVO REP. 8602 DEL 08-02-2013

INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

CUP: D51B02000050AC1

PERIZIA DI VARIANTE E SUPPLETIVA

WBS: MA.I1.48
WBE: MA.I1.48.PE.09-VAR

BOCCA DI MALAMOCCO – PARATOIE E CONNETTORI PARATOIE

CAPITOLATO SPECIALE
ESTRATTO

ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
L. Mazza	D. Lesina	L. Mazza
N. ELABORATO	**CODICE FILE**	**DATA**
MV080P-PV-MAC-2001-C0	MV080P-PV-MAC-2001-C0.doc	06 Dicembre 2013

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO: V. ARDONE

CONTROLLATO: M. BROTTO

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

PROGETTAZIONE

IL RESPONSABILE Ing. A. SCOTTI

PROGETTAZIONE SPECIALISTICA

TECON

OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N° 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI
QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991
ATTO ATTUATIVO REP. 8206 DEL 08-02-2013

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

- PERIZIA DI VARIANTE E SUPPLETIVA -

BOCCA DI MALAMOCCO – PARATOIE E CONNETTORI PARATOIE

CAPITOLATO SPECIALE

CAPO II - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI
CAPO III - NORME PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE

CAPO II QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. n° 30. Condizioni generali di accettazione

Nell'ambito della presente WBE, la fornitura dei materiali delle paratoie avverrà con procedure di gara, nel rispetto della normativa in vigore e secondo le specifiche allegate al presente progetto esecutivo.

In generale i materiali, i componenti e le apparecchiature occorrenti per la costruzione delle paratoie proverranno da ditte fornitrici che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti ai requisiti di cui ai seguenti articoli.

Tuttavia resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali, i componenti e le apparecchiature adoperati o forniti durante tutta l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che la totalità di tali forniture corrisponda alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati o fatti esaminare dalla Direzione Lavori.

L'Impresa su richiesta della Direzione Lavori, dovrà in ogni momento comprovare che le caratteristiche e la qualità della fornitura dei materiali, dei componenti e delle apparecchiature siano le stesse di quelle dei campioni collaudati e accettati e siano conformi alle prescrizioni di questo capitolato e delle specifiche.

Prima di accettare i materiali, i componenti e le apparecchiature o prima del loro impiego, la Direzione Lavori potrà pretendere dall'Impresa l'esecuzione di prove sperimentali sugli stessi materiali, i componenti e le apparecchiature secondo la normativa in vigore; l'Impresa dovrà fornire mezzi e mano d'opera occorrenti e pagare le competenze relative agli Istituti autorizzati per le prove.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti qualche provvista di materiale, componenti e apparecchiature perché ritenuta a suo insindacabile giudizio non idoneo, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti. I materiali, i componenti e le apparecchiature rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede di lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Impresa stessa.

Il deposito dei materiali, dei componenti e delle apparecchiature ritenuti idonei, dovrà avvenire, a giudizio della Direzione Lavori, su aree o in locali atti a garantirne la conservazione o ad evitare qualsiasi deterioramento.

Per tutti i materiali strutturali e non, dovranno essere rispettate le prescrizioni del DM 14 gennaio 2008 – Norme Tecniche per le Costruzioni, dei documenti di progetto e delle norme in essi citate.

Per tutti i materiali, deve essere possibile la rintracciabilità, ossia si deve poter determinare la provenienza del materiale impiegato nella realizzazione dei vari pezzi. La fornitura del materiale grezzo dovrà avvenire con bolla di consegna in cui dovrà essere riportato il riferimento del certificato del materiale trasportato e i seguenti dati:

- n° d'ordine
- i pesi
- le distinte del materiale con il riferimento ai certificati relativi.

Qualora dovesse risultare che il materiale testato non presenti le caratteristiche previste, tutto il materiale verrà rifiutato senza oneri aggiuntivi per l'Amministrazione Concedente e senza che all'Impresa spetti riconoscimento alcuno per il ritardo nella fornitura dell'opera.

Per i riferimenti normativi dei materiali, componenti e apparecchiature da utilizzarsi, si rimanda alle specifiche di progetto.

Art. n° 31. Acciai

Il materiale utilizzato per la realizzazione delle paratoie è acciaio a basso tenore di carbonio, in particolare:

- lamiere, piatti, bulbi, profilati: S355K2, S275J2, S275J0 e S235JR– UNI EN 10025
- tubi aria compressa: P235TR1 – UNI EN 10216

Le prescrizioni relative al materiale, le normative di riferimento, i controlli e i collaudi, sia per il materiale approvvigionato da ferriera sia per il materiale da pronto, sono riportate nella specifica:

MV080P-PE-MAS-2001 "Specifica tecnica – Materiali, fabbricazione e controlli"

Art. n° 32. Bulloneria

Le giunzioni bullonate sono limitate al montaggio di elementi dell'allestimento (chiusure sfoghi e prese, anodi, parabordi, supporti tubazioni) e di elementi accessori in materiale elastico, quali i parabordi ed elementi in gomma sugli spigoli lato mare e lato laguna della paratoia.

Tutti la bulloneria dovrà essere inox e rispettare le seguenti norme:

- Viti, Dadi e Barre Filettate: UNI EN ISO 3506, grado A4, classe 70
- Rosette UNI EN ISO 7091, AISI 316
- Rondelle UNI 8842, AISI 316
- Copiglie UNI EN ISO 1234, AISI 316

Le prescrizioni relative alla bulloneria sono riportate nella specifica:

MV080P-PE-MAS-2001 "Specifica tecnica – Materiali, fabbricazione e controlli"

Art. n° 33. Parabordi ed elementi in gomma vulcanizzata

Su ogni paratoia sono disposti:

- 6 parabordi, per smorzare l'impatto della paratoia sul cassone alla fine della fase di

abbattimento della paratoia e sostenere la paratoia quando a riposo all'interno del cassone di barriera;

- alette continue di gomma lungo gli spigoli del fasciame superiore lato mare (alette a L e piane) e lato laguna (aletta a P), per ridurre i traferri e limitare il deposito di sedimenti sotto la paratoia e il flusso d'acqua (lato connettori) a paratoia alzata.

Le caratteristiche delle gomme per questi elementi, le normative di riferimento e le prove di accettazione sono riportati nella specifica:

MV080P-PE-MNS-2002 "Specifica tecnica – Parabordi ed elementi in gomma"

Art. n° 34. Anodi

Sulle paratoie è installato un sistema di protezione catodica ad anodi sacrificali a base di zinco.

Le caratteristiche del materiale degli anodi (composizione chimica, tipo e dimensioni), le normative di riferimento, anche per le prove di accettazione, sono riportate nella specifica:

MV080P-PV-MAS-2004 "Specifica tecnica – Anodi per la protezione catodica"

CAPO III NORME PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE

Art. n° 35. Modalità e fasi esecutive generali

Le norme del presente capitolato sono integrate con le indicazioni presentate negli elaborati grafici e precisate nelle relazioni e nelle specifiche tecniche.

Le opere dovranno essere realizzate in modo da garantire la rispondenza ai requisiti tecnici, funzionali, operativi, gestionali e di durabilità delle opere, in accordo con i criteri di progetto illustrati nella Relazione Tecnica, nelle prescrizioni di Capitolato e nelle specifiche.

L'Impresa dovrà adottare le metodologie esecutive che più si prestino ad ottenere i requisiti sopra indicati, tenendo conto:

- delle condizioni climatiche all'atto dell'esecuzione e durante lo stoccaggio;
- della necessità di ridurre al minimo il rischio di danno alle opere in corso di esecuzione o movimentazione;
- della necessità di garantire la sicurezza del personale;
- del rispetto dei tempi contrattuali;
- del corretto interfacciamento strutturale e operativo con cassoni di barriera, cassoni di spalla, fondale e con i mezzi per la sostituzione delle paratoie;
- del corretto interfacciamento strutturale e operativo con i cantieri di fabbricazione e di stoccaggio, con particolare riferimento alla banchina e ai carrelli di trasferimento a terra delle paratoie;
- dell'attività portuale attraverso le bocche durante le operazioni di trasferimento delle paratoie;
- delle concomitanti attività di costruzione delle opere alle bocche.

A tal fine l'Impresa dovrà raccogliere tutte le informazioni che giudicherà necessarie, in aggiunta a quelle già incluse nei documenti del progetto esecutivo.

Le paratoie sono costituite da tre componenti:

- la struttura (fasciame, paratie e sezioni trasversali);
- gli allestimenti (tubi e supporti per aria compressa, prese acqua mare, sfoghi aria, alleggi, anodi, ammortizzatori, gonne, scale e passerelle interne);
- strumentazione e connettori (forniti e installati in altre WBE).

La prima componente è un'opera di tipo navale, costituita da carpenterie metalliche e lamiere irrigidite da bulbi, da costruire con stretti requisiti di tolleranza; la seconda componente è rappresentata da diversi sistemi di carpenteria metallica leggera; la terza componente comprende apparecchiature da montare sulla struttura, tra cui i connettori per il montaggio dei quali sono richieste ristrettissime tolleranze.

La costruzione delle paratoie può pertanto essere realizzata in una o più strutture produttive (cantieri navali o carpentieri metallici).

I cantieri prescelti dovranno essere dotati di attrezzature di taglio e saldatura lamiere e dovranno garantire una buona capacità di montaggio e assemblaggio, per assicurare l'accuratezza e la precisione necessarie.

Le paratoie costruite, verniciate e allestite saranno trasportate all'area di stoccaggio, dove saranno effettuati i montaggi degli strumenti (fornitura e montaggio in altra WBS) e dei componenti maschi dei gruppi cerniera connettore (forniti e montati in altra WBE).

Si sottolinea l'importanza dei programmi di consegna e la necessità, a carico dell'Impresa, di assicurare durante la permanenza in stoccaggio la perfetta conservazione delle paratoie, con particolare riferimento ai rivestimenti protettivi, e dei loro allestimenti.

La sequenza di realizzazione prevede, a titolo indicativo, le seguenti fasi:

- sviluppo ingegneria costruttiva;
- approvvigionamento materiali e allestimenti;
- costruzione paratoie, incluse prove e controlli;
- verniciatura paratoie;
- allestimento paratoie;
- trasporto al cantiere di stoccaggio;
- montaggio connettori (in altra WBE), incluse prove e controlli;
- in altra WBS, fornitura e montaggio degli strumenti.

L'Impresa dovrà inoltre accertare e documentare l'avvenuto positivo controllo delle interfacce strutturali e operative tra le paratoie effettivamente realizzate e le opere di interfaccia (in particolare, cassoni di barriera e spalla, mezzi di sostituzione delle paratoie).

E' compito e responsabilità dell'Impresa proporre il programma di costruzione, in cui siano dettagliate le fasi di ingegneria costruttiva, approvvigionamento, realizzazione e controllo dell'esecuzione, nel rispetto dei tempi previsti per la presente WBE.

Art. n° 36. Organizzazione del Cantiere

L'Impresa dovrà presentare l'Organigramma di Cantiere con l'indicazione del Direttore di Cantiere e dei Capi Settore.

CARATTERISTICHE E REQUISITI GENERALI DELLE PARATOIE

Art. n° 38. Descrizione generale delle paratoie

La WBE 9 in oggetto riguarda la fornitura, franco banchina presso idonea area di stoccaggio individuata dal Concessionario, delle paratoie della barriera, incluse quelle di rispetto (19 paratoie per la barriera + 2 paratoie di rispetto), complete degli allestimenti.

La struttura delle paratoie è uno scatolare metallico costituito da fasciami di tipo navale (lamiere irrigidite da bulbi), irrigidito da telai trasversali e paratie longitudinali, realizzati con travi composte e lamiere.

Sulle due linee di puntellatura longitudinali, ai lati della paratia mediana, sono disposti i rinforzi e le predisposizioni per la connessione del perno della cerniera (per l'installazione del maschio del connettore) e per i punti di aggancio dei 4 twist lock (per il sollevamento della paratoia con il telaio pescatore del jack-up).

La paratoia è leggermente rastremata sui fianchi, mediante deviazione dei fasciami laterali, a partire da circa un terzo della lunghezza della paratoia fino alla punta, per un massimo di 30 mm per lato.

Le dimensioni di ogni paratoia, al netto delle protezioni laterali in gomma sugli spigoli superiori lato mare e lato laguna, sono:

- lunghezza totale 29.55 [m]
- lunghezza da asse cerniere 28.90 [m]
- larghezza massima 19.92 [m]
- larghezza in punta 19.86 [m]
- lunghezza rastremazione (dalla punta) 19.10 [m]
- altezza 4.50 [m]
- distanza asse cerniere da superficie superiore 0.80 [m]

Tutte le strutture sono di acciaio a basso tenore di carbonio.

Tutte le strutture sono saldate, a meno di alcuni elementi secondari che sono bullonati.

Il peso strutturale di ogni paratoia, senza allestimenti e senza i gruppi cerniera-connettore, è circa 2982 kN.

Gli allestimenti sono costituiti da:

- anodi;
- alleggi;
- prese acqua e sfoghi aria;
- linee aria compressa;
- parabordi di gomma;
- alette di gomma sugli spigoli lato mare e laguna.

L'adozione e la disposizione di alleggi superiori per lo sfiato della camera stagna durante le operazioni di installazione e rimozione della paratoia dovrà essere confermata in sede di progetto costruttivo sulla base delle procedure e allestimenti operativi proposti dall'Impresa e approvati dalla Direzione Lavori, tenuto conto delle prescrizioni relative riportate all'Art. n° 70.

Le paratoie saranno fornite verniciate per la protezione alla corrosione su tutte le carpenterie metalliche (strutture e allestimenti) esterne e interne della paratoia.

Le paratoie saranno inoltre dotate di rivestimento tipo "foul release" su tutte le carpenterie metalliche esterne (strutture e allestimenti).
Il peso della paratoia allestita, senza i gruppi cerniera-connettore, è circa 3222 kN.

Sono inoltre incluse nella fornitura:

- i sistemi di alloggiamento e trattenimento snodo (2 sistemi per ogni paratoia), costituiti ognuno da due corone con sezione a T, da montare sul foro nella pinna della paratia, e dalle viti assiali per la loro successiva solidarizzazione.

Dalla WBE 9 sono esclusi la fornitura e il montaggio degli strumenti e dei connettori (che saranno montati con i relativi sistemi di alloggiamento e trattenimento snodo), oggetto rispettivamente di altra WBS e di altra WBE.

Art. n° 39. Vita utile e programma di manutenzione in esercizio

Le paratoie sono progettate e devono essere realizzate per una vita operativa di 100 anni, tenuto conto del programma di manutenzione previsto.

Art. n° 40. Interfacce con altre opere e attività e requisiti derivanti

Le paratoie sono state progettate con specifica attenzione alle interfacce con le altre componenti del sistema di regolazione dei flussi di marea, sia di tipo strutturale sia di tipo operativo e/o funzionale. Le interfacce di interesse da assicurare per la realizzazione delle paratoie riguardano specificatamente:

- cassoni di soglia e spalla;
- cerniere-connettori;
- mezzi di sostituzione delle paratoie;
- cantiere di stoccaggio e di manutenzione;
- appoggio e movimentazione a terra delle paratoie.

Tutte le interfacce comportano il rispetto rigoroso delle dimensioni e delle tolleranze di progetto e determinano requisiti specifici per le paratoie, descritti ai successivi articoli.

Art. n° 41. Cassoni di soglia e spalla

Le paratoie saranno installate nei cassoni di soglia in modo che l'estradosso si trovi alla quota del fondale alla barriera, che per Malamocco è -14 m l.m.m.

Le 19 paratoie saranno installate in 7 cassoni di soglia con le seguenti dimensioni:

- larghezza 48.30 m
- lunghezza (al netto del giunto Gina) 59.20 m (n° 5 cassoni)
  39.20 m (n° 2 cassoni)

Su ogni cassone saranno montate 3 paratoie, con l'eccezione dei due cassoni di lunghezza inferiore che ospiteranno ciascuno 2 paratoie.

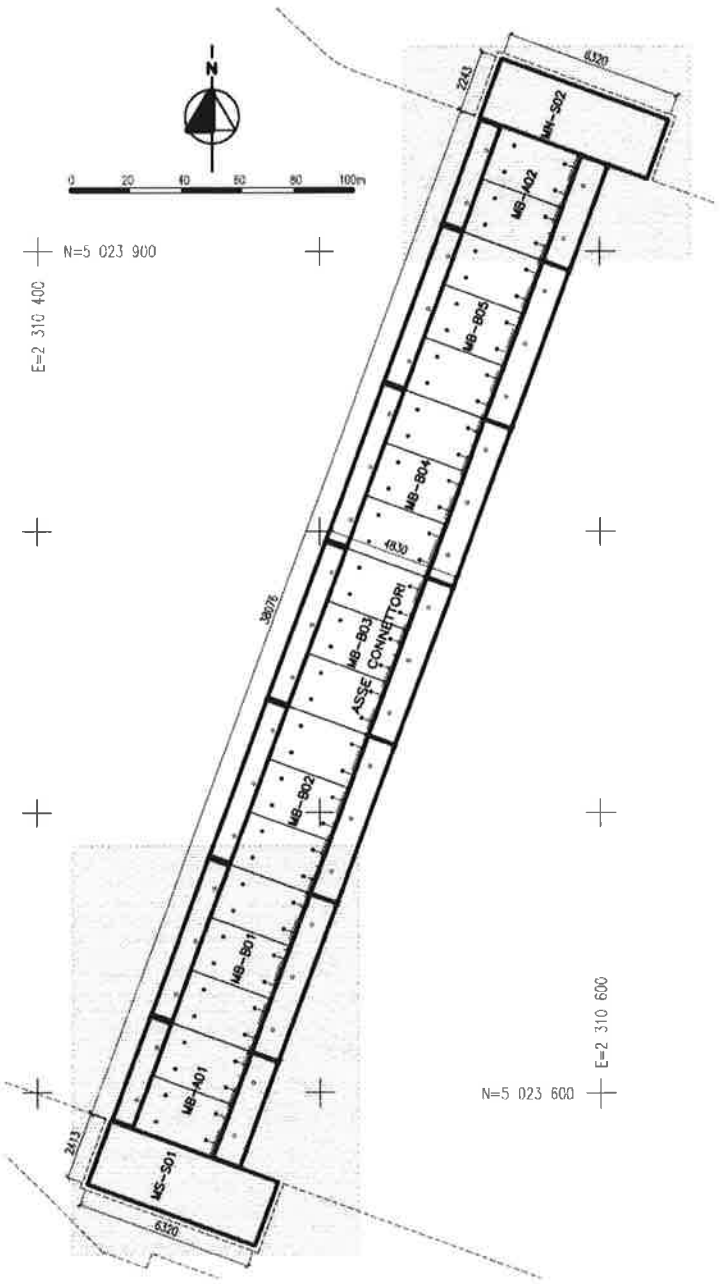
Il traferro nominale minimo tra paratoie è:

- paratoie di uno stesso cassone 80 mm
- paratoie di cassoni adiacenti 160 mm
- paratoie in adiacenza al cassone di spalla 180 mm

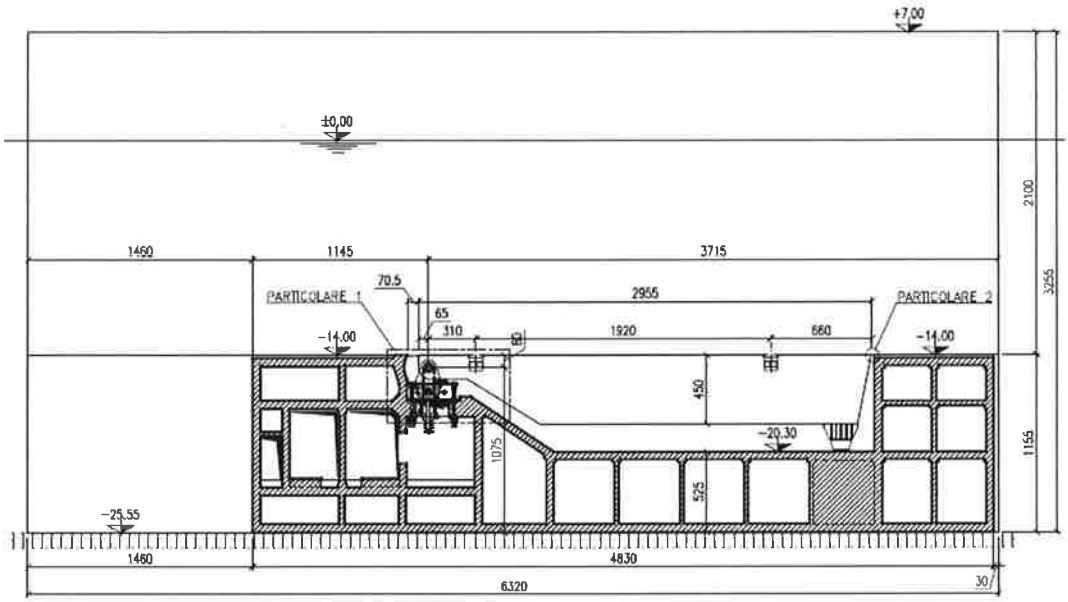
Per rispettare i traferri di progetto è necessario che le dimensioni e le tolleranze di costruzione e di installazione rispettino i valori di progetto.

La presenza di elementi di gomma lungo gli spigoli superiori lato mare e lato laguna permette di ridurre i traferri tra paratoia e cassone lungo tali direzioni, mantenendo un franco tra la struttura della paratoia e il cassone di alloggiamento, in modo da facilitarne la movimentazione.

Il traferro, misurato tra le alette di gomma e il calcestruzzo del cassone, con la paratoia a riposo, è di 55 mm lato mare e di 70 mm lato laguna.



PLANIMETRIA DELLA BARRIERA DI MALAMOCCO



SEZIONE TRASVERSALE DELLA BARRIERA DI MALAMOCCO

La paratoia installata, quando a riposo, è appoggiata sui connettori (lato mare) e sui parabordi (lato laguna). Il parabordo è montato su una struttura di supporto, saldata all'intradosso della paratoia, in modo da permettere l'appoggio sull'estradosso del cassone e mantenere l'orizzontalità della paratoia.

Art. n° 42. Cerniere e connettori

L'elemento di connessione della paratoia al cassone è costituito dai due gruppi cerniera-connettore, che consentono il montaggio della paratoia sulla barriera e il suo funzionamento.

Il connettore costituisce un'importante interfaccia per i seguenti componenti:

- struttura della paratoia;
- linee aria compressa;
- cavi strumenti.

Nella struttura della paratoia, le due linee di puntellatura longitudinali laterali terminano sul retro della paratoia con una lamiera, all'interno della quale è praticato il foro sul quale va montato il sistema di alloggiamento e trattenimento dello snodo (cerniera del connettore).

La precisione di esecuzione delle paratie, del foro e soprattutto delle lavorazioni sui fori (con particolare riferimento alla posizione relativa conseguente per i centri dei due

snodi di una paratoia) è di somma importanza per il corretto funzionamento delle paratoie.

Le tubazioni dell'aria compressa si innestano sul retro di ogni paratoia su due manifold di acciaio, le cui flange di uscita costituiscono il limite di batteria della fornitura.

A tali flange sono collegate le manichette flessibili (3 per manifold) per il collegamento al corrispondente manifold a 3 uscite previsto nel connettore.

I segnali provenienti dagli strumenti da installare nella paratoia convergono, attraverso due scatole di interconnessione all'interno della paratoia, in due cavi multi-segnale che dovranno essere collegati agli ingressi per essi predisposti sui connettori.

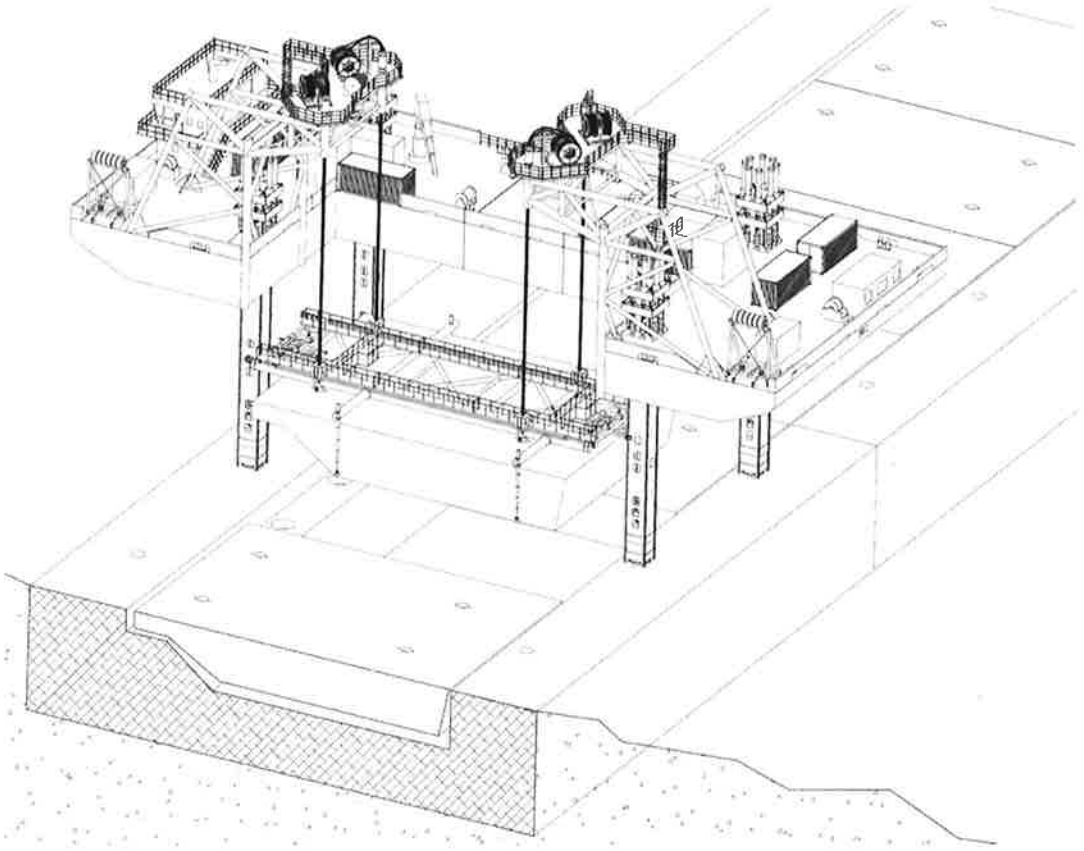
Art. n° 43. Mezzi per la sostituzione delle paratoie

A. Descrizione del mezzo

Le paratoie saranno installate e rimosse per la manutenzione da mezzi (jack-up) appositamente progettati e costruiti. Ogni mezzo è in grado di navigare con la paratoia a bordo e di posizionarsi in assetto fisso su 4 gambe, in appoggio su appositi ricettacoli all'estradosso dei corpi laterali dei cassoni, a quota fondale, per movimentare la paratoia.

Dati principali dei ricettacoli per l'appoggio delle gambe del jack-up

n. ricettacoli	2 per paratoia (6 per cassone da 60 m, 4 per cassone da 40 m)
interasse longitudinale tra i ricettacoli (lungo l'asse barriera)	20 m (valida per tutte le barriere)
interasse trasversale tra i ricettacoli	36.60 m (San Nicolò, Malamocco e Chioggia) 27.25 m (Treporti)



MEZZO PER LA SOSTITUZIONE DELLE PARATOIE IN POSIZIONE SULLA BARRIERA

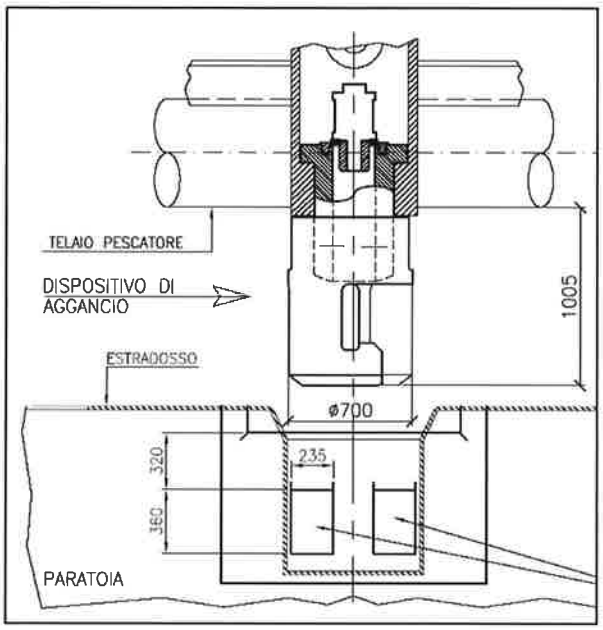
B. Movimentazione della paratoia

La paratoia è movimentata da un telaio pescatore, che scorre all'interno dell' apertura predisposta nello scafo del mezzo. La paratoia è agganciata in 4 punti mediante 4 twist lock rigidamente collegati al telaio.

Lo scorrimento del telaio è assicurato da un sistema di 4 strand-jacks sostenuti da due capre montate sulla coperta del mezzo.

L'interfaccia della paratoia con il mezzo è pertanto costituita dai 4 twist lock e dal telaio.

Per garantire il corretto aggancio della paratoia è necessario rispettare le tolleranze di costruzione delle tasche di aggancio dei twist lock e garantire l'orizzontalità della paratoia. A tale fine sono prescritti per la paratoia precisi requisiti per le tolleranze di costruzione, per l'assetto di montaggio e per i parabordi.



TWIST LOCK E TASCHE DI AGGANCIO NELLA PARATOIA

Paratoie - punti di aggancio per la movimentazione

interasse longitudinale (nella direzione della barriera)	(tutte le paratoie)	10.00 m
interasse trasversale	(San Nicolò, Malamocco e Chioggia)	19.20 m
	(Treporti)	9.85 m

Per i parametri relativi alle modalità di movimentazione delle paratoie (sollevamento e installazione), i sistemi adottati e il progetto delle paratoie assicurano i seguenti valori:

- velocità massima del telaio pescatore 1 m/min
- velocità durante la fase di emersione della paratoia 0.10 m/min
- velocità durante la fase di immersione della paratoia 0.15 m/min
- velocità di sollevamento/abbassamento scafo 15 m/h
- velocità sollevamento/abbassamento gambe 25 m/h
- rata media di svuotamento della paratoia 45-50 m^3/min
- rata media di allagamento della paratoia 70-80 m^3/min

Le velocità di sollevamento e abbassamento del telaio permettono rispettivamente all'acqua di defluire dalla paratoia o di affluire nella paratoia durante le fasi di emersione o immersione (rimozione o installazione della paratoia).

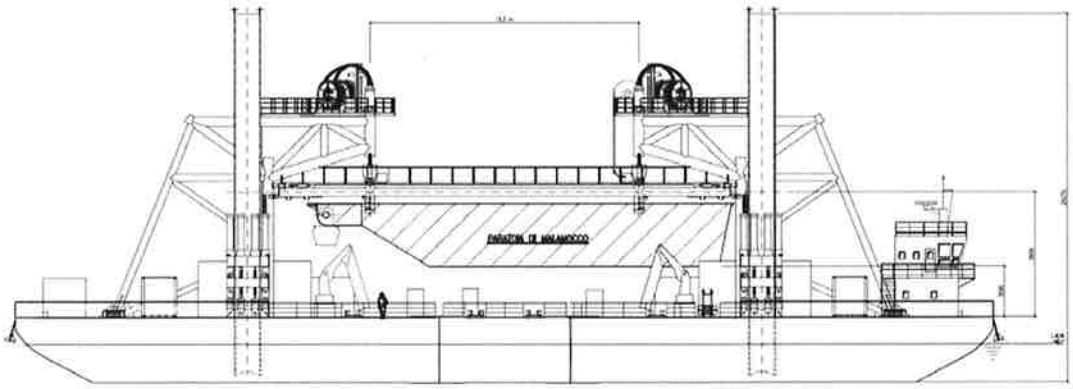
L'acqua affluisce o defluisce attraverso le prese disposte sul fasciame posteriore (lato mare) e gli irrigidimenti del fasciame inferiore (intradosso della paratoia) sono dotati di aperture per consentirne lo scorrimento lungo l'intera superficie.

A favore di sicurezza, si considera che la paratoia possa trattenere al suo interno, sull'intera superficie del fondo, a motivo di parziali ostruzione dei fori, un'altezza d'acqua di 60 cm in fase di sollevamento/abbassamento o di 30 cm in fase di trasporto.

La paratoia è dotata di alleggi sul fondo per il completo svuotamento, prima di iniziare l'attività di manutenzione.

C. Trasporto in navigazione

Nella condizione di trasporto la paratoia è appesa ai 4 twist locks del telaio pescatore del mezzo di sostituzione delle paratoie ed è soggetta al proprio peso, a quello dell'eventuale acqua residua a bordo e ai carichi inerziali derivanti dalle accelerazioni causate dal moto del mezzo e dalle azioni dinamiche cui esso è soggetto (principalmente moto ondoso).



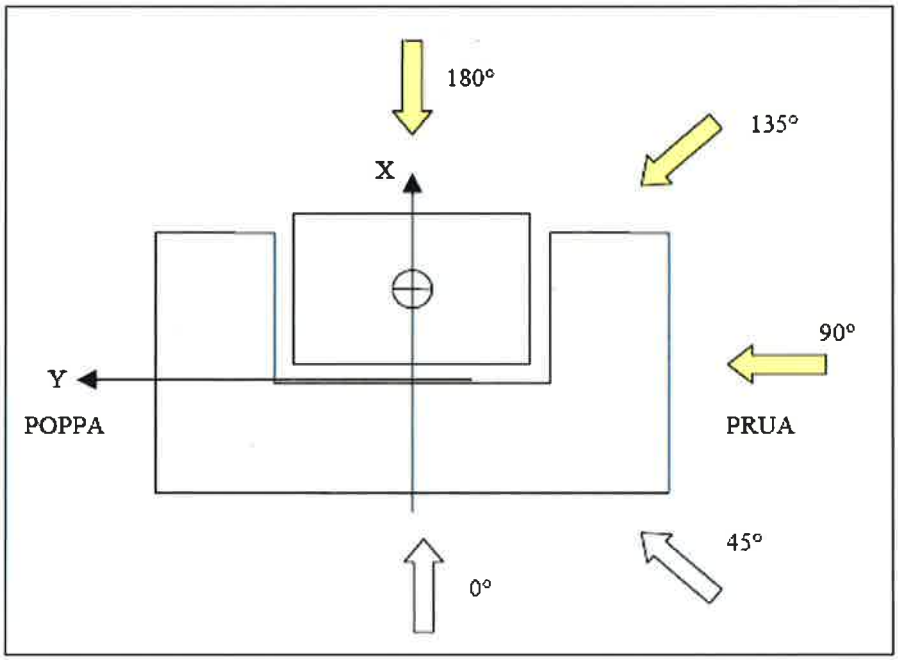
PARATOIA DURANTE IL TRASPORTO SUL JACK-UP IN NAVIGAZIONE

Per i parametri relativi al trasporto della paratoia sul jack-up in navigazione, con riferimento alla velocità massima in navigazione di 5 nodi per il mezzo e alle azioni dell' onda di progetto del mezzo, nell'ipotesi conservativa che la navigazione avvenga all'esterno della laguna, la paratoia sarà soggetta alle accelerazioni massime riportate nella tabella seguente. La posizione della paratoia imbarcata tiene conto dell'esigenza di evitare il suo contatto con l'acqua, anche in presenza di moto ondoso.

Le accelerazioni sono le massime valutate considerando sia onde regolari (Hmax = 2 m, T = 4-7 s), sia onde irregolari (Hs = 1,2 m, Tp = 3,5 – 6 s; formulazione spettrale di tipo Jonswap).

ACCELERAZIONI MASSIME IN CORRISPONDENZA DEL CENTRO DELLA PARATOIA

Direzione di incidenza dell'onda [°]	ax [m/s²]	ay [m/s²]	az [m/s²]
(Asse Y) 90	1.27	0.50	0.90
135	0.97	0.42	0.64
(Asse X) 180	2.00	0.00	2.10



DIREZIONI ONDA PER IL TRASPORTO SUL JACK-UP

Art. n° 44. Cantiere di stoccaggio

Le paratoie saranno trasportate, dopo essere state allestite e verniciate, dal cantiere di fabbricazione al cantiere di stoccaggio

dove si prevede vengano effettuati i montaggi degli strumenti e dei connettori.

L'area a disposizione per la fase di stoccaggio dovrà avere dimensioni adeguate per permettere la movimentazione delle paratoie su carrelli gommati e consentire lo stoccaggio delle paratoie in accordo al programma di consegna dal cantiere di prefabbricazione e al programma di installazione delle paratoie nelle barriere.

Dovrà inoltre essere disponibile un attracco idoneo allo scarico delle paratoie in arrivo dal cantiere di fabbricazione.

L'appoggio e la movimentazione a terra delle paratoie dovrà avvenire come indicato all'Art. n° 45.

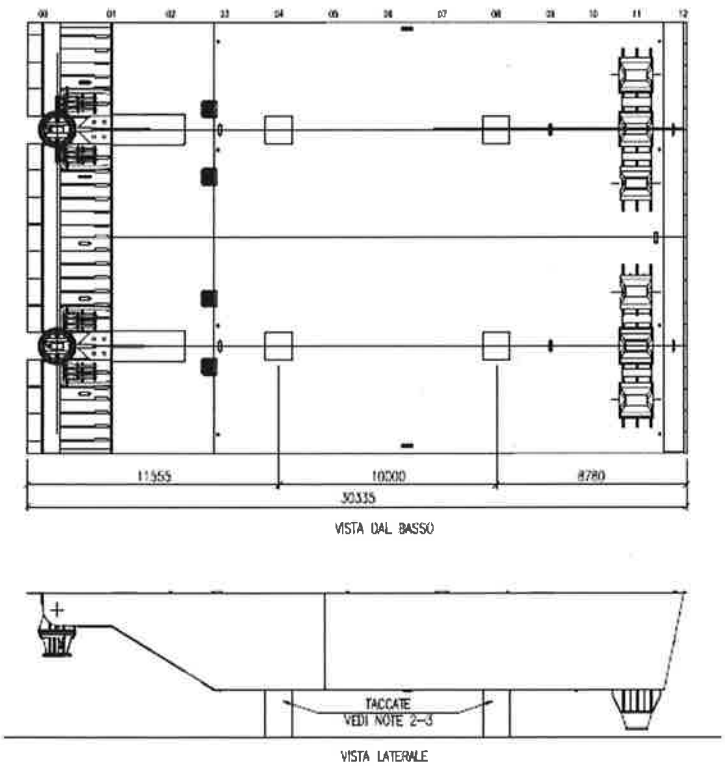
Art. n° 45. Appoggio e movimentazione a terra delle paratoie

A terra la paratoia è previsto che sia appoggiata su 4 taccate.

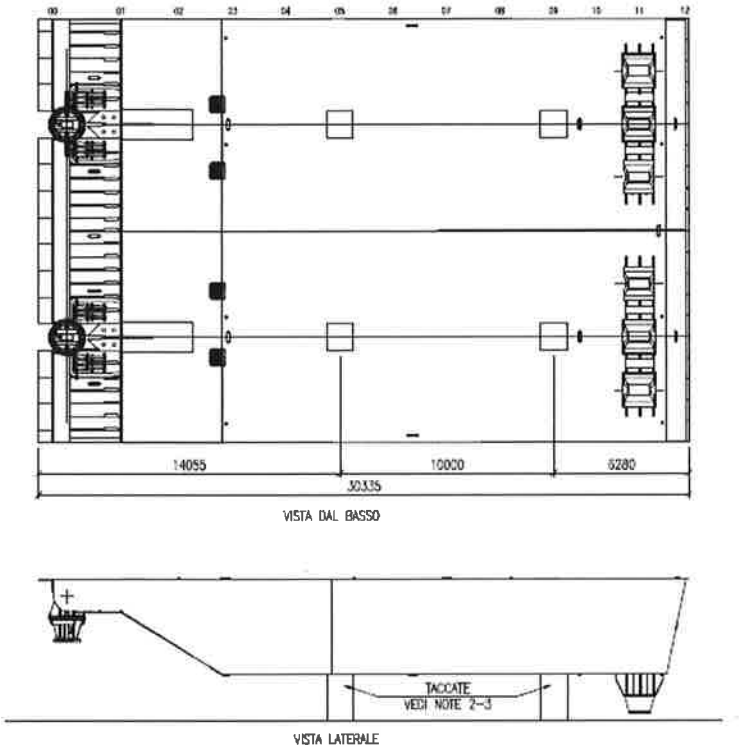
Sono individuati due schemi di appoggio per consentire l'appoggio della paratoia in tutte le fasi di movimentazione e manutenzione garantendo la possibilità di trasferire il carico della paratoia dai mezzi di trasporto (carrelloni) ai supporti fissi e viceversa.

I punti di appoggio devono cadere in corrispondenza degli incroci tra le paratie longitudinali e gli irrigidimenti trasversali, quindi i possibili schemi di appoggio sono unicamente quelli riportati nelle successive figure.

Lo schema di appoggio principale è quello ottimale, in particolare quando i connettori sono montati.

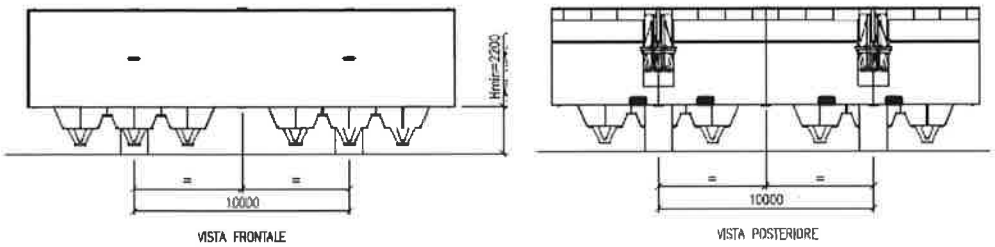


APPOGGI PRINCIPALI



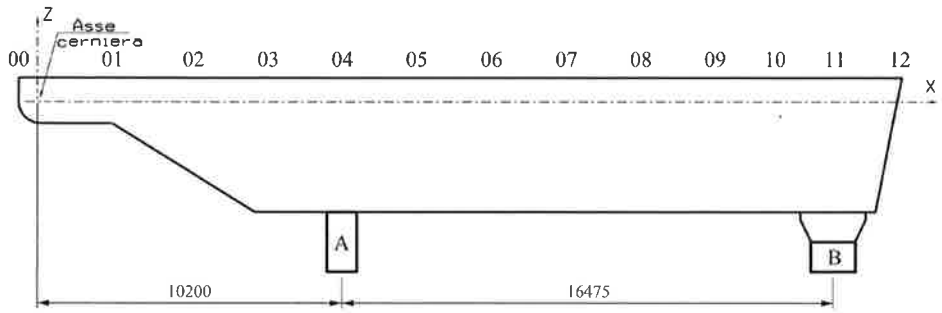
APPOGGI SECONDARI

Le taccate sono state considerate trasversalmente come indicato nella figura seguente.

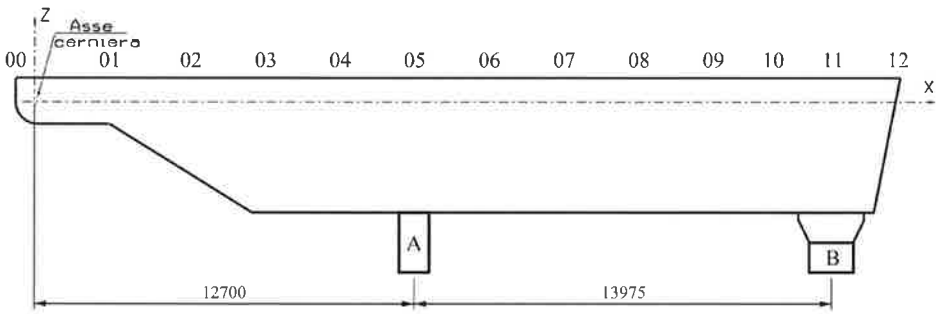


POSIZIONE TRASVERSALE TACCATE

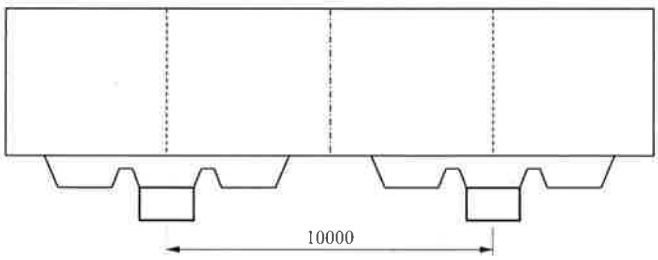
Sono inoltre possibili due schemi di appoggio aggiuntivi, in cui le due taccate anteriori sono in corrispondenza dei supporti degli ammortizzatori.



SCHEMA AGGIUNTIVO – APPOGGI PRINCIPALI



SCHEMA AGGIUNTIVO – APPOGGI SECONDARI



SCHEMA AGGIUNTIVO – POSIZIONE TRASVERSALE DEGLI APPOGGI

Le superfici di appoggio delle taccate (incluse quelle in corrispondenza dei supporti ammortizzatori) devono essere rivestite di azobé o materiale equivalente e devono avere superficie quadrata in pianta, con lato minimo di 1.25 m, per far appoggiare il fondo della paratoia in corrispondenza dei rinforzi longitudinali a cavallo del diaframma longitudinale.

Con riferimento agli schemi aggiuntivi, si ricorda che i parabordi sono rimossi all'arrivo della paratoia nel cantiere di manutenzione e montati appena prima del suo prelievo (in entrambi i casi la paratoia è appoggiata secondo uno degli altri schemi) e che la paratoia non deve essere appoggiata sui parabordi.

Ogni coppia di schemi di appoggio (su 4 taccate o su 2 taccate + 2 supporti ammortizzatori) consente, in occasione delle operazioni di manutenzione, di poter intervenire su tutto l'intradosso della paratoia, rendendo accessibile al ripristino tutta la superficie di intradosso della paratoia (le zone mascherate in uno schema, risultano esposte in un altro).

La movimentazione a terrà è previsto avvenga su carrelloni gommati, sui quali vengano montate taccate nelle stesse posizioni e con le stesse dimensioni di quelle utilizzate per il supporto a terra delle paratoie.

La paratoia deve essere disposta sugli appoggi dopo aver fatto defluire tutta l'acqua eventualmente presente all'interno mediante l'apertura degli appositi alleggi sul fasciame inferiore.

Qualsiasi diverso schema di appoggio fosse proposto, sia di appoggio sia di movimentazione, esso dovrà essere verificato dall'Impresa e approvato dalla Direzione Lavori.

La movimentazione a terra con mezzi diversi da quelli previsti dovrà essere verificata dall'Impresa e approvata dalla Direzione Lavori.

Art. n° 46. Condizioni ambientali

Per le paratoie installate nella barriera, le condizioni idrologiche e climatiche caratteristiche della laguna di Venezia sono caratterizzate dai seguenti principali parametri di riferimento:

acqua	
temperatura acqua	min 1 gradi max 28 gradi
densità	1.026 Mg/m^3, si assume 10,10 kN/m^3
salinità	tra 20 e 50 psu, mediamente tra 35 e 40 psu
temperatura e salinità dell'acqua: misure effettuate per un arco di tempo di circa due anni a partire dal dicembre 1988, mediante strumenti posizionati sul fondale ad una profondità di circa 8.0 m.	

La resistività è definita in base ai dati di salinità e temperatura negli sviluppi progettuali che la richiedono, in particolare per la protezione alla corrosione.

Durante la costruzione, le condizioni climatiche dovranno essere definite in sede di progetto costruttivo, anche in relazione all'ubicazione dello stabilimento e alle condizioni in cui si trovano le paratoia (al riparo o all'aperto) e di esse si dovrà tener conto per la misura delle tolleranze di costruzione.

Durante lo stoccaggio le condizioni climatiche sono definite dai seguenti principali parametri:

aria	
temperatura	min –10 gradi max + 35 gradi
umidità	max 100 %
temperatura e umidità aria: dati Istituto Bioclimatologico del Lido - periodo 1978-1987	

Per maggiori dettagli, con particolare riferimento alle condizioni per le vernici, si veda la specifica:

- MV080P-PV-MAS-2003 "Specifica tecnica – Verniciatura"

Art. n° 47. Normative

Le paratoie, in quanto strutture di tipo navale, sono state dimensionate e verificate principalmente in accordo a:

- R.I.Na. Regolamento per la classificazione delle navi
- R.I.Na. Guida relativa ai criteri per la verifica mediante calcolo diretto della robustezza strutturale dello scafo delle navi

tenendo conto delle definizioni per i materiali contenute in:

- NTC 2008 Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministero Infrastrutture del 14/01/2008)

Per quanto non coperto dalle predette norme, si fa riferimento alle normative specifiche, richiamate nelle specifiche tecniche e nelle relazioni di cui al presente Progetto Esecutivo.

Per approfondimenti sulle normative adottate con riferimento ai criteri di calcolo, si vedano i documenti MV080P-PV-MAR-2000 e MV080P-PE-MAR-2001.

Per i materiali, la costruzione e le prove e collaudi si dovrà far riferimento alle normative riportate nelle specifiche di progetto e a quelle richiamate negli articoli di questo Capitolato.

Per la movimentazione a terra e il trasporto via mare delle paratoie dal cantiere di costruzione all'area di stoccaggio dovranno essere rispettate tutte le norme, regolamenti e prescrizioni vigenti in merito.

Nel caso in cui più normative trattino lo stesso argomento, si applicherà quella più restrittiva.

Saranno considerati gli emendamenti alle norme citate resi noti prima dell'inizio della costruzione delle paratoie e se l'attuazione di uno qualsiasi di tali emendamenti dovesse influire sostanzialmente sul prezzo e sulle condizioni dell'incarico (consegna, prestazioni, ecc.), l'applicabilità dovrà essere discussa e concordata tra l'Impresa e la Direzione Lavori.

ATTIVITA' DELL'IMPRESA

Art. n° 48. Oggetto del lavoro e attività dell'Impresa

Oggetto del lavoro è la realizzazione delle 21 paratoie per la barriera di Malamocco, all'interno delle opere mobili per la salvaguardia della laguna di Venezia.

Le paratoie dovranno essere consegnate al Concedente presso il cantiere di stoccaggio, in tempo utile per essere installate nella barriera e in perfette condizioni, con particolare riferimento alla integrità dei connettori e delle protezioni alla corrosione e alla efficienza della strumentazione installata.

La realizzazione comprende:

- lo sviluppo dell'ingegneria di costruzione, provvedendo anche, dove necessario all'aggiornamento del progetto, in base ai procedimenti costruttivi e alle indicazioni dei fornitori delle apparecchiature (connettori e strumenti) da installare;
- l'approvvigionamento di tutti i materiali e strumenti necessari alla realizzazione, inclusi gli allestimenti provvisori eventualmente necessari, esclusi i connettori, gli inclinometri meccanici e la strumentazione interna della paratoia di cui all'Art. n° 3;
- la costruzione, la verniciatura e l'allestimento delle paratoie;
- la fornitura dei materiali di consumo, delle provviste, delle attrezzature, degli allestimenti e della manodopera per le prove e i collaudi;
- l'esecuzione di ispezioni, prove e collaudi su materiali e componenti, incluse le predisposizioni per le apparecchiature da installare fornite da terzi, inclusa assistenza tecnica durante il collaudo;
- le procedure e la documentazione relativa a certificati, ispezioni, controlli e collaudi delle paratoie;
- gli oneri e l'assistenza per la sorveglianza, certificazione e classificazione da parte di enti terzi;
- la movimentazione e il trasporto dal cantiere di costruzione al cantiere di stoccaggio;
- la redazione di una banca dati delle caratteristiche delle paratoie;
- la documentazione "as built".

Materiali e componenti dovranno rispettare i requisiti di progetto riportati in particolare sia sui disegni e nelle specifiche del Progetto Esecutivo sia nei successivi articoli di questo Capitolato.

Art. n° 49. Ingegneria costruttiva da parte dell'Impresa

A partire dal progetto esecutivo documentato dai disegni e dalle relazioni strutturali presentate in questa WBE, L'Impresa deve sviluppare l'ingegneria di costruzione (in

particolare i disegni costruttivi e gli "shop drawings") e la definizione di tutte le strutture e di tutti gli allestimenti e componenti da fornire e installare, sulla base delle metodologie costruttive e dei componenti selezionati per la realizzazione, aggiornando dove necessario il progetto esecutivo.

In particolare si dovrà assicurare il perfetto accoppiamento tra il sistema di alloggiamento e trattenimento snodo e il foro predisposto sulle paratie delle paratoie.

Qualsiasi modifica dei particolari di progetto o dei componenti da montare dovranno essere oggetto di verifiche integrative, che dovranno essere sottoposte alla Direzione Lavori e da questa approvate.

L'Impresa dovrà inoltre verificare tutte le condizioni temporanee per le paratoie, per parti di esse e i loro componenti relative alle fasi costruttive, con particolare riferimento a condizioni di appoggio, di sollevamento, di spostamento.

Condizioni di appoggio, trasporto e movimentazione delle paratoie diverse da quelle previste nel progetto esecutivo devono sempre essere verificate dall'Impresa e approvate dalla Direzione Lavori.

Art. n° 50. Disegni di officina (shop drawings)

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa dovrà elaborare i disegni generali e di dettaglio "Emessi per Costruzione" od "Approvati per Costruzione" e verificarli, soprattutto per quanto riguarda la geometria e la congruenza fra i vari elementi strutturali di una stessa struttura e fra le varie strutture; l'Impresa sarà responsabile della correzione di eventuali errori od omissioni sui Disegni stessi.

L'Impresa dovrà preparare i "Disegni di officina" che riportino chiaramente tutti i dettagli necessari alla costruzione delle strutture; tali Disegni dovranno essere sottoposti "per commenti" alla Direzione Lavori, nel numero di copie previsto.

La Direzione Lavori li trasmetterà poi all'Impresa con i propri commenti entro i tempi previsti.

I "Disegni di officina" dovranno essere completi di tutte le informazioni necessarie e dovranno includere tutti i dettagli per la costruzione, lunghezze di taglio dei pezzi, connessioni, indicazioni relative alla saldatura (individuazione, tipo di preparazione dei lembi da saldare e Procedimento di Saldatura, se eseguite in officina o al montaggio e Controlli ed Ispezioni), forature, bulloni, e marcatura dei pezzi.

Tutte le Saldature dovranno essere indicate con simbologia standard.

Le eventuali modifiche ai dettagli costruttivi indicati sui Disegni "Emessi per costruzione" od "Approvati per costruzione" dovranno essere sottoposte per Approvazione alla Direzione Lavori, chiarendo i motivi delle modifiche richieste ed allegando i disegni relativi.

Se richiesto dalla Direzione Lavori, l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori i disegni dei dettagli costruttivi relativi a supporti temporanei, gli schemi delle sequenze

di assemblaggio ed installazione, e simili e apportare le eventuali correzioni o modifiche richieste dalla Direzione Lavori.

La verifica dei "Disegni di officina" da parte della Direzione Lavori ha il solo scopo di verificare che la metodologia generale e di dettaglio di costruzione sia adeguata ed assicuri, prevedibilmente, risultati soddisfacenti, mentre l'Impresa rimane responsabile del lavoro e della sua esecuzione.

Art. n° 51. Approvvigionamenti

E' prevista una procedura di gara per la fornitura dei materiali delle paratoie della barriera di Malamocco, secondo le specifiche che saranno allegate al progetto stesso.

L'Impresa deve provvedere il personale necessario per l'acquisto, l'ispezione, la certificazione e la spedizione dei materiali e dei componenti per la realizzazione delle paratoie.

L'Impresa deve provvedere alla raccolta della documentazione relativa alla certificazione, ispezione e collaudo delle forniture: l'Impresa è responsabile dell'ottenimento della documentazione tecnica, di qualità, dei certificati dei materiali e delle prove eseguite su tutti i materiali e componenti forniti.

L'Impresa è responsabile dello sdoganamento di tutte le forniture e della preparazione della documentazione relativa necessaria.

Tutti i componenti di apparecchiature e le apparecchiature devono essere conformi alla normativa vigente, in particolare con riferimento alla normativa R.I.NA. e alla Marchiatura CE.

Tutti i materiali e componenti devono essere conformi ai requisiti indicati nei documenti di progetto.

Non è ammesso l'uso di materiali e componenti non certificati o non conformi alle normative vigenti in Italia e applicabili.

Tutti i componenti potranno essere montati, assemblati, installati e utilizzati solo dopo aver superato positivamente i collaudi previsti.

Tutti i materiali e componenti devono essere opportunamente codificati e marcati in modo che siano facilmente rintracciabili e identificabili.

L'Impresa deve sviluppare e sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori una procedura di identificazione dei materiali e dei componenti, su "database" elettronico, che consenta di rintracciare ogni elemento dalla sua origine fino alla ubicazione "as-built": tale "database" sarà parte della documentazione finale e sarà corredato di un manuale d'uso.

Le forniture devono includere, senza oneri aggiuntivi per il Concedente, tutte le parti di ricambio necessarie per il collaudo e per un'operatività minima di due (2) anni. Tali parti di ricambio devono essere precisate e specificate nella documentazione finale.

Tutti i fornitori devono dimostrare di avere ottenuto la certificazione del loro Sistema di Garanzia della Qualità in accordo alla UNI EN ISO 9001, applicato anche alle attività di progettazione, e di lavorare in accordo alle procedure certificate.

L'Impresa deve concordare con i Fornitori un programma di produzione e consegna, deve controllarne l'attuazione e darne relazione alla Direzione Lavori.

L'Impresa è responsabile della conservazione dei materiali e componenti approvvigionati.

L'Impresa è responsabile del rispetto delle date di consegna previste negli ordini.

L'Impresa deve garantire, quando necessario o richiesto dalla Direzione Lavori, la presenza di rappresentanti dei Fornitori durante il collaudo e le prove di materiali e componenti senza alcun costo aggiuntivo per il Concedente.

Art. n° 52. Costruzione, assemblaggi e trasporti

L'Impresa deve provvedere tutto il lavoro, materiali e attrezzature, inclusi i mezzi navali se utilizzati, necessari alla realizzazione del lavoro.

Le attività previste comprendono:

- prefabbricazione, assemblaggio e installazione di tutti i materiali, componenti, strutture, allestimenti, per la realizzazione completa delle paratoie;
- movimentazione, caricamento, rizzaggio, trasporto e scarico di componenti e paratoie.

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà predisporre un Piano di Qualità interno, che comprenda tutte le attività, da sottoporre alla Direzione Lavori per approvazione.

Il piano dovrà contenere tutte le indicazioni in merito alle lavorazioni, ai procedimenti di saldatura e trattamento dei materiali, alle procedure di acquisto e controllo dei fornitori, alle modalità di esecuzione di tests e controlli, ai metodi di controllo del lavoro.

Le paratoie saranno costruite secondo una sequenza preordinata, definita dall'Impresa. Tutte le strutture principali saranno collegate mediante saldatura, in accordo a quanto specificato nei documenti di progetto.

La preparazione dei lavori, le operazioni di taglio, le tolleranze geometriche, le prove di tenuta e l'eliminazione dei difetti saranno eseguite, nei rispetto delle tolleranze prescritte nei documenti tecnici, secondo gli standard dell'Impresa, cui spetta il compito di provvedere tutte le strutture temporanee per la movimentazione e il fissaggio dei pezzi.

L'Impresa dovrà anche prevedere strutture di accesso per facilitare la costruzione, la manutenzione e l'ispezione con il minimo intervento di rimozione di apparecchiature, tubolature ecc.

L'esecuzione deve soddisfare i requisiti di qualità, sicurezza, ambiente, salute previsti dalla vigente normativa e darne documentazione.

E' responsabilità e onere dell'Impresa provvedere all'ottenimento di tutte le certificazioni e approvazioni necessarie per la movimentazione, rizzaggio e trasporto di singoli componenti.

La DL avrà diritto di accesso alle strutture dell'Impresa e dei suoi fornitori per seguire le fasi di costruzione, verificare la corretta esecuzione di lavorazioni e saldature, supervisionare i test di collaudo e accettazione.

La DL potrà chiedere l'esecuzione di tutte quelle modifiche e/o integrazioni che fossero ritenute necessarie per il pieno soddisfacimento dei regolamenti in vigore all'atto della costruzione.

Tutti le fasi della costruzione dovranno essere tempestivamente comunicate alla Direzione Lavori, in accordo a quanto previsto dal Piano di Qualità.

Art. n° 53. Tolleranze di costruzione

L'Impresa è tenuta a rispettare tassativamente le tolleranze di costruzione prescritte nella specifica:

- MV080P-PE-MAS-2001 "Specifica tecnica – Materiali, fabbricazione e controlli"

Le principali tolleranze dimensionali globali della paratoia sono riportate sulla tavola

- MV080P-PE-MAD-2005 "Tolleranze di costruzione"

Le tolleranze relative al foro e al sistema di alloggiamento e trattenimento snodo sono riportate sulle tavole

- MV080P-PE-MAD-2072 "Struttura principale – Sistema di alloggiamento e trattenimento snodo – Viste e sezioni"
- MV080P-PE-MAD-2073 "Struttura principale – Sistema di alloggiamento e trattenimento snodo – Dettagli"

Art. n° 54. Indicazioni per il montaggio (in altra WBE) delle cerniere

Il montaggio delle cerniere è attività esclusa dalla presente WBE.

Art. n° 55. Indicazioni per il montaggio (in altra WBS) degli strumenti

La fornitura e il montaggio degli strumenti e dei loro accessori sono attività previste in altra WBS.

Il progetto tiene tuttavia conto della loro presenza in termini di posizione e ingombro.

Art. n° 56. Prove e collaudi

L'Impresa deve eseguire tutte le prove e i collaudi prescritti dalle specifiche di progetto e dalle normative vigenti per materiali, lavorazioni e componenti/apparecchi, in accordo alle normative vigenti e alle prescrizioni di progetto.

L'Impresa deve eseguire anche tutte le prove e i collaudi addizionali eventualmente richiesti dalla Direzione Lavori.

L'Impresa deve consegnare per approvazione alla Direzione Lavori il programma preliminare e le procedure per tutte le verifiche, prove e collaudi entro un mese dall'assegnazione del contratto. Il programma sarà aggiornato e sottoposto mensilmente all'approvazione della Direzione Lavori.

Sono a carico dell'Impresa il lavoro, il personale, le attrezzature, le apparecchiature e i materiali di consumo necessari per l'esecuzione di prove e collaudi.

I collaudi e le prove con esito positivo saranno documentati da un rapporto di collaudo firmato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa; nel caso l'esito sia negativo, l'Impresa dovrà eseguire i lavori correttivi e ripetere il collaudo a sue spese, rispettando le date pianificate per il progetto.

Art. n° 57. Disegni "as-built"

Entro i tempi contrattuali previsti dal completamento dei lavori, l'Impresa dovrà preparare e sottoporre alla Direzione Lavori i Disegni revisionati e corretti che descrivano accuratamente le strutture come realmente sono state costruite.

Ciò con riferimento particolarmente a modifica di dettagli costruttivi, ad eventuali sostituzioni di materiali (sezioni di tubo, profilati, spessore di tubi o piastre, qualità del materiale ecc.) ed ai dettagli di saldatura e Controlli Dimensionali eseguiti.

Dopo gli eventuali commenti o chiarimenti richiesti della Direzione Lavori, i Disegni "AS BUILT" dovranno essere trasmessi in forma finale

I Disegni "AS BUILT" finali dovranno essere chiaramente identificati come tali, per mezzo di timbro rettangolare rosso, sia sulle copie che su file informatico; tali Disegni dovranno essere corredati da "Welding Map" e "Registro delle Saldature" e dei Controlli CND per l'identificazione delle Saldature, con l'indicazione dei Controlli Non Distruttivi eseguiti ed il numero proprio dei Certificati relativi.

Art. n° 58. Banca dati "sensibili" delle paratoie

Per la sostituzione delle paratoie si richiede la disponibilità di una banca dati che raccolga tutte le informazioni relative alle dimensioni di cassoni e paratoie che possono influire sul corretto posizionamento delle paratoie, in modo da permettere l'esecuzione della sostituzione garantendo la necessaria accuratezza e precisione.

Per tale banca dati, l'Impresa, relativamente alle paratoie come costruite, dovrà raccogliere su supporto informatico, nel formato indicato dalla Direzione Lavori, per ogni paratoia, come minimo i seguenti dati:

- codice identificativo della paratoia;
- posizione e tolleranze ottenute per i fori sulle paratie, prima e dopo la lavorazione finale, sui quali montare i sistemi di alloggiamento e trattenimento snodo;
- dimensioni globali e tolleranze ottenute, in particolare su lunghezza e larghezza;
- posizione e tolleranze ottenute per i recessi per i twist lock;
- pesi e baricentri di ammortizzatori e alette di gomma,
- pesi e baricentri della paratoia nelle principali fasi realizzative (sola struttura, struttura allestita e verniciata con e senza parabordi, paratoia completa con connettori).

Tutte le misure e le tolleranze devono essere rilevate rispetto alla temperatura di riferimento di 20° C e rispetto agli assi teorici di riferimento come descritti nella specifica

- MV080P-PE-MAS-2001 "Specifica tecnica – Materiali, fabbricazione e controlli"

Art. n° 59. Documentazione prodotta dall'Impresa

La documentazione prodotta dall'Impresa comprende:

- il proprio Piano della Qualità;
- il piano di sicurezza delle unità produttive permanenti incaricate della costruzione delle paratoie, del loro trasporto, movimentazione e stoccaggio;
- la documentazione dei fornitori di materiali e componenti forniti e/o installati, incluse le qualifiche dei fornitori e la loro certificazione di qualità;
- gli elaborati di sviluppo dell'ingegneria costruttiva e di officina di cui agli Art. n° 49 e Art. n° 50;

- quanto elaborato e consegnato per richiesta della Direzione Lavori o delle Autorità coinvolte;
- i certificati di materiali e componenti forniti e/o installati;
- gli elaborati e i documenti richiamati nelle specifiche;
- i certificati di prove e collaudi;
- le garanzie e le dichiarazioni di conformità;
- i disegni e gli schemi "as built" delle paratoie;
- la banca dei dati "sensibili".

Tutta la documentazione deve essere redatta in lingua italiana.

Tutti i documenti redatti dall'Impresa devono essere codificati secondo una procedura proposta dall'Impresa e approvata dalla Direzione Lavori e tale da permettere di identificare agevolmente il tipo di documento e il materiale / il componente di cui tratta.

Tutti i documenti devono essere forniti alla Direzione Lavori, sia in copia su carta (4 copie, di cui 2 copie per MAV, 1 copia per CVN + 1 copia per DL) sia in formato elettronico su CD/DVD.

Il formato elettronico di ogni documento deve essere un file che contiene interamente il documento, completo di tutti gli allegati, figure, tabelle, illustrazioni che costituiscono parte del documento stesso.

La documentazione finale sarà corredata di un documento contenente la lista degli elaborati, in formato elettronico Excel, che garantisca la gestione dell'elenco e la facile individuazione dei documenti.

Tutti gli elaborati grafici devono essere nei formati UNI standard, preferibilmente A1, A3 e A4. Di tutti gli elaborati grafici saranno fornite copie su carta, in formato intero e in formato ridotto A3, e su file elettronico.

I rapporti, specifiche, fogli dati saranno forniti nei formati A4 e A3, in copia e in formato elettronico originale (Word o Excel o altro) e Adobe Acrobat.

Il programma di emissione dei documenti deve essere concordato con la Direzione Lavori.

La documentazione relativa alle paratoie sarà emessa in versione finale e completa, approvata dalla Direzione Lavori, su carta e su DVD, entro 15 giorni dalla consegna delle paratoie al Concedente.

STRUTTURA PARATOIE

Art. n° 60. Descrizione

Le dimensioni di ogni paratoia, al netto delle protezioni laterali in gomma, sono:

- larghezza (lungo l'asse della barriera): 19,92 m massima
  19,86 m in punta
- lunghezza totale: 29.55 m
- lunghezza rastremazione (dalla punta): 16.60 m
- altezza: 4,50 m

Il peso strutturale di ogni paratoia, senza connettori, è circa 2982 kN.

La struttura delle paratoie è costituita da fasciami in lamiera supportati e irrigiditi da elementi strutturali secondari, detti correnti e realizzati con profilati a bulbo, sostenuti a loro volta da telai trasversali, detti ossature rinforzate, realizzati con travi composte e raccordate con squadre d'angolo.

Le travi rinforzate trasversali sono sostenute da tre linee di puntellatura longitudinali: due in corrispondenza degli elementi strutturali relativi alle cerniere, realizzate con un diaframma forato, e una centrale realizzata con puntelli.

La tipologia strutturale descritta è valida per i fasciami superiore, inferiore e laterali.

I fasciami frontale e posteriore sono irrigiditi e sostenuti da elementi di rinforzo verticali, realizzati con profili a bulbo, con le estremità collegate con squadre ai corrispondenti correnti superiore e inferiore.

I correnti dei fasciami laterali sono collegati con squadre al primo corrente verticale dei fasciami frontale e posteriore.

I correnti longitudinali e verticali sono disposti, in genere, con un interasse d'ossatura di 625 mm.

I telai trasversali rinforzati e i relativi elementi di puntellatura sono disposti, in genere, a interasse di 2500/2000 mm.

I correnti non vengono interrotti in corrispondenza di ogni telaio trasversale, ma sono continui attraverso intagli, di geometria opportuna, nell'anima delle travi rin-forzate mantenendo il collegamento con l'anima stessa.

La struttura è completata da due zone, opportunamente rinforzate, in corrispondenza delle cerniere racchiuse entro fasciami che sono la prosecuzione di quelli superiore e laterali e di altre quattro zone in corrispondenza dei twist-lock ove i diaframmi longitudinali forati sono a spessore maggiorato e sono realizzati i ricet-tacoli cilindrici per accogliere i twist lock stessi.

La paratoia è leggermente rastremata sui fianchi, mediante deviazione dei fasciami laterali, fino a un massimo di 30 mm per lato: tale rastremazione, impostata circa da un

terzo della lunghezza della paratoia fino alla punta, permette di garantire un margine alla riduzione dei traferri per effetto delle tolleranze di costruzione e installazione.

Tutte le strutture sono di acciaio a basso tenore di carbonio.

Tutte le strutture sono saldate, a meno di alcuni elementi secondari che sono bullonati.

Art. n° 61. Requisiti e caratteristiche dei materiali e dei componenti

Si rimanda integralmente alla specifica

- MV080P-PE-MAS-2001 "Specifica tecnica – Materiali, fabbricazione e controlli"

in particolare ai capitoli 2, 3 e 6.

Art. n° 62. Procedure di costruzione

Si rimanda integralmente alla specifica:

- MV080P-PE-MAS-2001 "Specifica tecnica – Materiali, fabbricazione e controlli"

in particolare ai capitoli 4 e 6.

Particolare cura andrà nello sviluppo dei disegni di officina, delle sequenze costruttive e nelle procedure di controllo, in modo da assicurare le tolleranze di progetto (vedi paragrafo 4.7 della citata specifica e Art. n° 53).

Per il montaggio cerniere si veda Art. n° 54.

Art. n° 63. Controlli

Si rimanda integralmente alla specifica:

- MV080P-PE-MAS-2001 "Specifica tecnica – Materiali, fabbricazione e controlli"

in particolare al paragrafo 4.9 e al capitolo 6.

Si sottolinea ancora l'importanza di verificare il rispetto delle tolleranze di costruzione prescritte. Tutti i controlli sulle dimensioni devono essere riferiti a misure riportate ad una temperatura di riferimento di 20°C.

Si evidenzia che le paratoie devono essere sottoposte a prova di pressatura, come prescritto nella citata specifica MV080P-PE-MAS-2001, in accordo alle norme R.I.Na. ivi citate.

Art. n° 64. Normative

Si rimanda integralmente alla specifica:

- MV080P-PE-MAS-2001 "Specifica tecnica – Materiali, fabbricazione e controlli"

in particolare al paragrafo 2.4, e all'Art. n° 47.

Art. n° 65. Verniciatura

Tutte le strutture e gli allestimenti in acciaio delle paratoie, interni ed esterni, devono essere protetti con un ciclo di pitturazione anticorrosivo.

Deve inoltre essere applicato un ciclo antivegetativo, su tutte le superfici delle carpenterie metalliche esterne della paratoia.

E' esclusa la pitturazione della superficie dell'imburratura sul foro di alloggiamento della boccola, come indicato nei documenti di progetto, in particolare MV080P-PE-MAD-2073.

Le prescrizioni, i tipi di vernici, i cicli di pitturazione applicabili, le normative di riferimento e le ispezioni e prove richieste sono riportate nella specifica:

MV080P-PV-MAS-2003 "Specifica tecnica – Verniciatura"

cui si rimanda integralmente.

L'Impresa dovrà fornire tutta la certificazione (schede tecniche) attestante la qualità dei prodotti forniti e la loro corretta applicazione e tutta la documentazione indicata nella suddetta specifica.

Art. n° 66. Targa identificativa

Su ogni paratoia dovrà essere installata in posizione visibile sul fasciame posteriore o in altra posizione approvata dalla DL una targa recante il codice identificativo della paratoia.

La targa dovrà essere in materiale resistente all'acqua e alla corrosione. Indicativamente potrà essere costituita da lettere ricavate da lamiera EN 10025 S235JR sp. 5 mm, saldate sul fasciame e verniciate in colore contrastante.

ALLESTIMENTI DELLE PARATOIE

Art. n° 67. Componenti in carpenteria metallica

Gli allestimenti delle paratoie comprendono i seguenti componenti costituiti da carpenterie metalliche:

- tubi e supporti per l'aria compressa e i relativi sfiati;
- prese acqua mare e sfoghi aria;
- alleggi;
- supporti degli ammortizzatori;

Gli allestimenti di cui sopra sono dettagliati nei disegni di progetto.

Per le caratteristiche dei materiali, la fabbricazione, le tolleranze, i controlli, la documentazione e le normative relative a carpenterie metalliche e i tubi, si rimanda integralmente alla specifica

MV080P-PE-MAS-2001 "Specifica tecnica – Materiali, fabbricazione e controlli"

Si evidenzia che le tubazioni per l'aria compressa devono essere sottoposte a prova idrostatica, come prescritto in MV080P-PE-MAS-2001 "Specifica tecnica – Materiali, fabbricazione e controlli", in accordo alle norme R.I.Na. ivi citate.

Per tutti gli allestimenti di carpenteria metallica valgono le prescrizioni, i tipi di vernici, i cicli di pitturazione applicabili alle diverse superfici, le normative di riferimento e le ispezioni e prove richieste riportate nella specifica:

MV080P-PV-MAS-2003 "Specifica tecnica – Verniciatura"

cui si rimanda integralmente.

particolare cura andrà nella definizione dei dettagli costruttivi dei supporti per gli ammortizzatori, in modo da garantire le quote e le tolleranze di progetto, come prescritto nella specifica:

MV080P-PE-MNS-2002 "Specifica tecnica – Parabordi ed elementi in gomma"

e come illustrato nel disegno:

- MV080P-PE-MAD-2081 "Struttura principale – Supporti ammortizzatori – Dettagli"

Art. n° 68. Protezione catodica

Sono da sottoporre a protezione catodica le seguenti superfici:

- superficie esterna del fasciame delle paratoie;
- superficie interna delle paratoie, inclusi gli allestimenti di carpenteria metallica;
- superficie della femmina del connettore montata sul cassone e interfacciata con il maschio (in altra WBE).

La protezione catodica verrà realizzata mediante l'installazione, sulle pareti interne ed esterne della paratoia, di anodi sacrificali in lega di zinco. Per la tipologia, la disposizione e il fissaggio degli anodi si vedano i disegni di progetto, in particolare:

MV080P-PE-MAD-2280, 2285, 2286, 2290, 2291.

Le assunzioni seguite in fase progettuale ed i relativi calcoli sono riportati nel documento:

- MV080P-PE-MAR-2010 "Protezione catodica – Dimensionamento degli anodi – Relazione di calcolo"

Le masse anodiche indicate dovranno essere confermate o adeguate dall'Impresa in sede di progetto costruttivo, attraverso i calcoli relativi, in funzione delle caratteristiche geometriche degli anodi effettivamente approvvigionati, in modo da garantire la protezione richiesta.

Per le caratteristiche degli anodi, la loro installazione, le prove relative, le normative da applicare e la documentazione da fornire, si rimanda integralmente alla specifica

MV080P-PV-MAS-2004 "Specifica tecnica – Anodi per la protezione catodica"

Art. n° 69. Ammortizzatori ed elementi in gomma

I parabordi, in numero di 4 elementi per paratoia, hanno lo scopo di smorzare l'impatto della paratoia sul cassone alla fine della fase di abbattimento della paratoia e di sostenere la paratoia quando a riposo all'interno del cassone di barriera. Non è previsto che la paratoia sia appoggiata sui parabordi quando in stoccaggio a terra o in manutenzione.

Le alette di gomma sono disposte lungo gli spigoli del fasciame superiore lato mare (aletta a L) e lato laguna (aletta a P) e hanno lo scopo di:

- ridurre il traferro per limitare la deposizione di sedimenti nel vano sottostante la paratoia, quando la paratoia giace a riposo nel cassone di barriera;

- ridurre il traferro lato mare quando la barriera è alzata, limitando il flusso d'acqua generato dal battente idrostatico tra mare e laguna;
- consentire un margine operativo durante le fasi di rimozione e installazione della paratoia, grazie alla loro elasticità, in modo da evitare danneggiamenti agli spigoli della struttura della paratoia ed al cassone di alloggiamento in caso di imprecisioni di manovra.

Per gli ammortizzatori e gli elementi in gomma, si rimanda integralmente alla specifica

MV080P-PE-MNS-2002 "Specifica tecnica – Parabordi ed elementi in gomma"

in cui si prescrivono prestazioni, materiali, prove, controlli, requisiti, normative da applicare e documentazione da produrre.

Nella stessa specifica si prescrive il livellamento da ottenere con il montaggio per garantire il corretto assetto della paratoia installata nel cassone.

Art. n° 70. Alleggi

Ogni paratoia è provvista di alleggi di tipo standard navale.

Sul fasciame inferiore sono disposti 8 alleggi con diametro 1½", per consentire lo svuotamento dell'acqua residua sul fondo, prima che la paratoia sia appoggiata a terra o sui carrelloni. Essi sono distribuiti lungo gli spigoli anteriori e posteriori dell'intradosso della paratoia.

Sul fasciame superiore sono indicati 2 alleggi con diametro 2½", per facilitare le operazioni di installazione e rimozione della paratoia nella/dalla barriera, consentendo lo sfiato dell'aria contenuta nella camera stagna anteriore della paratoia. Essi sono disposti in corrispondenza del volume centrale della camera stagna, in posizione tale da poter essere manovrati dal personale che opera dal telaio pescatore.

La descrizione del loro funzionamento è riportata nella relazione generale:

- MV080P-PV-MAR-2000 "Relazione tecnica generale"

Il foro nel tappo deve essere protetto, per evitarne l'intasamento, come indicato nella tavola:

- MV080P-PV-MAD-2215 "Allestimento - Alleggi – Dettagli e chiave"

L'adozione e la disposizione degli alleggi superiori dovrà essere confermata in sede di progetto costruttivo, sulla base delle procedure e degli allestimenti operativi proposti dall'Impresa e approvati dalla Direzione Lavori. Eventuali procedure e allestimenti diversi da quelli proposti dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- garantire in sicurezza la rimozione e l'installazione della paratoia;
- permettere l'installazione/rimozione nei tempi previsti (pari circa a quelli determinati dalla velocità massima del telaio pescatore nelle rispettive fasi), per non aumentare i tempi necessari alla sostituzione delle paratoie e di impiego del jack-up;

- garantire che la fase di emersione della paratoia e della barriera non comporti incertezze o significativi aumenti della durata della fase di emersione (per non incidere su preavvisi e sulla durata di interruzione del traffico) e della quantità di aria compressa necessaria all'emersione (con le relative conseguenze sul sistema che la genera e sulla gestione dell'intera operazione di sollevamento delle barriere),
- escludere la presenza di strumenti attivi all'interno della paratoia, che è un criterio base di progetto per minimizzare i rischi e i malfunzionamenti legati all'esercizio delle barriere (eventuali guasti all'interno della paratoia possono essere riparati solo previa rimozione della stessa o in occasione della successiva manutenzione programmata).