

C2	03/11/09	Revisione per approvazione	DV	DL	LM
C1	03/11/09	Revisione per approvazione	DV	DL	LM
C0	03/11/09	Emissione per approvazione	DV	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 8100 del 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO A VALERE SU 6^ ASSEGNAZIONE CIPE PER IL "SISTEMA MOSE" (OPERA)

**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER
LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA**

CUP: D51B02000050001

PROGETTO ESECUTIVO

WBS: LT.I1.48

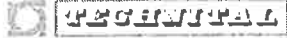
WBE: LT.I1.48.PE.02

**BOCCA DI LIDO TREPORTI – PARATOIE E CONNETTORI
PARATOIE
SPECIFICA TECNICA
PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA
(ESTRATTO)**

ELABORATO D. Varisco	CONTROLLATO D. Lesina	APPROVATO L. Mazza
N. ELABORATO MV089P-PE-TNS-2002-C2	CODICE FILE MV089P-PE-TNS-2002-C2.doc	DATA 03 Novembre 2009

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

<p>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE</p> <p>VERIFICATO: S. PASTORE</p> <p>CONTROLLATO: M. BROTO</p> <p>CONSORZIO VENEZIA NUOVA</p>	<p>PROGETTAZIONE</p> <p>ING. ALBERTO SCOTTI</p> <p>IL RESPONSABILE: ING. ALBERTO SCOTTI</p> <p>PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</p> 
---	--

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 4
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

1. INTRODUZIONE

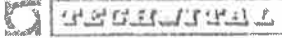
La presente Specifica riguarda i parabordi e le alette di gomma delle paratoie di Treporti, di cui alla WBE: LN.II.48.PE.02 “Bocca di Lido Treporti – Paratoie e connettori - Paratoie”.

Le paratoie saranno costruite, verniciate e allestite in un cantiere di prefabbricazione, trasportate al cantiere di stoccaggio ubicato all’Arsenale di Venezia, dove verranno montati gli strumenti e il complesso cerniera-connettore maschio, e successivamente installate nei cassoni di soglia della barriera.

Le paratoie si troveranno quindi temporaneamente in atmosfera (durante il periodo di costruzione, allestimento e stoccaggio) e normalmente immerse (dopo che sono state installate per il loro esercizio).

La Specifica individua le prestazioni degli elementi, ne definisce le dimensioni e stabilisce le prove e i controlli da eseguire.

Le prescrizioni contenute in questa Specifica non devono in alcun modo essere interpretate come limitative e la loro osservanza non solleva l’Impresa dalla responsabilità di fornire elementi adatti alle condizioni di servizio e di stoccaggio degli elementi in oggetto.

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 5
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

2. NORME DI RIFERIMENTO

Sono da considerarsi vincolanti tutte le leggi, norme tecniche, prescrizioni emanate da enti autorizzativi e decreti applicativi in vigore in Italia e in ambito UE alla data della consegna dei lavori.

I materiali e le caratteristiche degli elementi da installare e le prove da eseguire su materiali ed elementi finiti dovranno essere conformi alle prescrizioni indicate in questa Specifica ed alle Norme in essa citate.

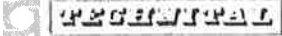
L'osservanza delle clausole contenute in questa Specifica e nelle Norme in essa citate non solleva né in tutto né in parte l'Impresa dalle proprie responsabilità, garanzie e da ogni altro obbligo contrattuale inerente la fornitura, il montaggio e i controlli dei parabordi e delle alette in oggetto.

- PIANC (1984) Report of the International Commission for Improving the Design of Fender System (Supplemento al Bollettino N° 45, 1984).
- EAU-E-62 Acceptance. Requirements for Fender Elastomers (Requisiti di accettabilità per gli elastomeri dei parabordi).
- CNR 10018/99 Apparecchi di appoggio in gomma e PTFE nelle costruzioni – Istruzioni per il calcolo e l'impiego.

Per altra normativa sulle gomme si vedano i paragrafi 4.3 e 5.3.

Per la bulloneria inox di fissaggio:


- UNI EN ISO 3506-1:2000 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio inossidabile resistente alla corrosione - Viti e viti prigioniere
- UNI EN ISO 3506-2:2000 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio inossidabile resistente alla corrosione - Dadi.
- UNI EN ISO 3506-3:2000 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio inossidabile resistente alla cor-

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 6
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

rosione - Viti senza testa e particolari simili non soggetti a trazione.

- UNI EN ISO 7091

Rondelle piane – Serie normale – Categoria C

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 7
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

3. GENERALITÀ

3.1. Parabordi e alette

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.

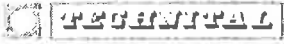
Le alette di gomma sono disposte lungo gli spigoli del fasciame superiore lato mare (aletta a L) e lato laguna (aletta a P) e hanno lo scopo di:

- 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.

3.2. Disegni di riferimento

Per una completa illustrazione della paratoia si vedano i disegni del progetto esecutivo; per le gomme in particolare, i seguenti:

- MV089P-PE-TAD-2080 Bocca di Lido Treporti – Paratoie e connettori – Paratoie – STRUTTURA PRINCIPALE – SUPPORTI AMMORTIZZATORI - ASSIEME
- MV089P-PE-TAD-2081 Bocca di Lido Treporti – Paratoie e connettori – Paratoie – STRUTTURA PRINCIPALE – SUPPORTI AMMORTIZZATORI - DETTAGLI

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 8
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

- MV089P-PE-TAD-2279 Bocca di Lido Treporti – Paratoie e connettori – Paratoie - ALLESTIMENTO - ELEMENTI DI GOMMA SU SPIGOLI LATO MARE E LAGUNA

3.3. Vita utile dell'opera e degli elementi in gomma

La vita utile per le opere è di 100 anni.

Ogni paratoia sarà rimossa e sottoposta a manutenzione ogni 5 anni.

In tali occasioni i parabordi e le alette saranno ripuliti e controllati, eventuali parti o elementi danneggiati potranno essere sostituiti.


Si richiede che la sostituzione integrale dei parabordi e degli elementi in gomma non debba essere necessaria prima di 20 anni dalla loro prima installazione.

3.4. Sistema Qualità

Per il Controllo e l'Assicurazione della Qualità l'Impresa e i suoi Sub-Contrattisti e Fornitori devono essere dotati di un Sistema di Gestione per la Qualità certificato che assicuri i requisiti, le procedure e i criteri definiti dalle Norme:

- UNI EN ISO 9001:2008 SISTEMI DI GESTIONE PER LA QUALITÀ - REQUISITI

I lavori dovranno essere eseguiti in regime di "Controllo della Qualità - Garanzia di Qualità", pertanto, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà sottoporre all'Approvazione della Direzione Lavori i "Piani di Controllo della Qualità" (blanc format) per i materiali impiegati, per la costituzione e il controllo dei parabordi e delle alette, per il loro montaggio e ispezione; dovrà compilarli e tenerli aggiornati durante l'avanzamento dei lavori; dovrà altresì sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori le Procedure di lavoro per le varie fasi realizzative, cui si farà riferimento nei "Piani di Controllo della Qualità" stessi.

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 11
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

4. PARABORDI

4.1. Componenti

Ogni paratoia deve essere provvista di 4 parabordi, montati nelle posizioni indicate sui disegni di progetto.

La posizione del baricentro geometrico di ogni parabordo non può essere modificata.

Ogni parabordo deve essere dotato degli elementi per il fissaggio (inclusi elementi di riserva) al supporto di carpenteria metallica, inclusa una dima per il corretto montaggio.


Gli elementi di fissaggio saranno costituiti da bulloneria inox e saranno conformi alle indicazioni del fornitore dei parabordi.

Non è richiesto alcun pannello frontale sul parabordo.

I parabordi devono provenire da un fornitore dotato di sistema di qualità certificato.

I parabordi devono essere del tipo a pi-greco o V, a titolo esemplificativo del tipo di quelli riportati nella figura seguente.

I parabordi rimarranno immersi in acqua di mare per l'intera fase di esercizio, mentre si troveranno esposti all'atmosfera durante le fasi di costruzione, montaggio e stoccaggio delle paratoie.

 PSGENTRAL	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 12
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

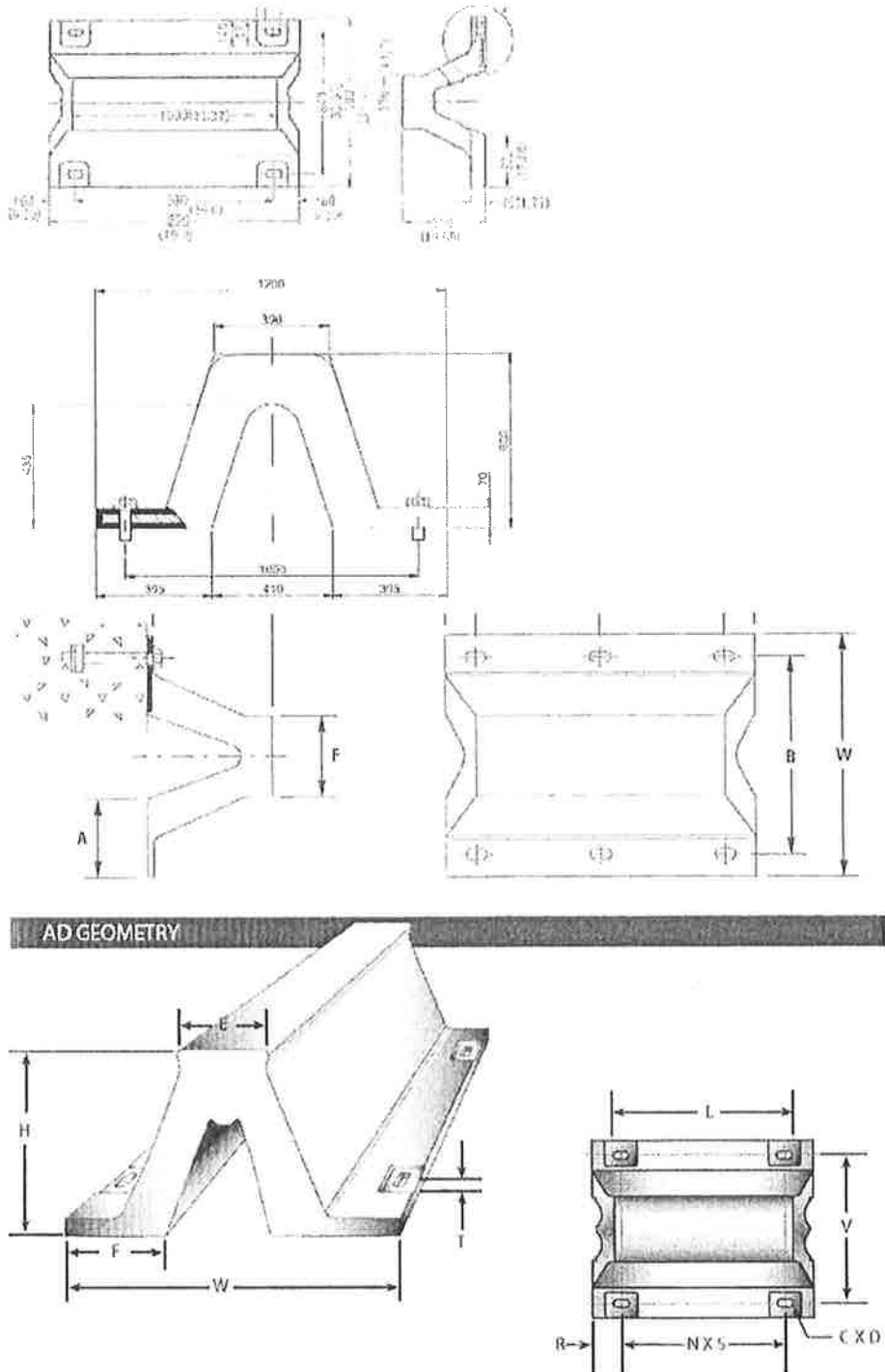



FIG. 4.1 – PARABORDI A PI GRECO O V

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 13
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

4.2. Requisiti prestazionali per i parabordi

4.2.1. Posizione di montaggio

L'energia di progetto per ogni paratoia è pari a 300 kNm e deve essere assorbita da 4 parabordi, posizionati con **baricentro a 15,75 m dall'asse dei connettori**.

4.2.2. Energia

Con riferimento all'energia sopra esposta per la paratoia, ogni parabordo deve essere in grado di assorbire all'impatto un'energia

$$E \text{ (rated energy)} \geq 75 \text{ kNm}$$

per tale valore è ammessa una tolleranza $\pm 10\%$.

4.2.3. Reazione massima

La reazione massima, sia come forza sia come pressione, al momento dell'impatto non deve superare il valore corrispondente alla massima azione prevista sui cassoni, pertanto:

$$R \text{ (rated reaction)} \leq 1000 \text{ kN}$$

per tale valore è ammessa una tolleranza $\pm 10\%$.

La reazione deve essere sviluppata su una impronta tale che la pressione massima non superi il valore di:


$$p \text{ max} \leq 1538 \text{ kN/m}^2$$

4.2.4. Reazione minima

La reazione minima corrisponde alla reazione della paratoia a riposo appoggiata sui connettori e sui parabordi. Tale condizione si verifica solo a paratoia immersa e installata nel cassone, in quanto a terra la paratoia non deve mai essere appoggiata su tali elementi.

La reazione minima su ogni parabordo è di 260 kN.

Per il corretto livellamento del parabordo deve essere determinata la deformazione elastica in corrispondenza di tale carico.

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 14
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

4.2.5. Deformazioni permanenti

Ogni parabordo deve garantire che la deformazione per effetto della reazione statica della paratoia immersa a riposo e della perdita in altezza dopo la compressione a seguito del primo abbattimento della barriera (deformazione permanente), la deformazione che si sviluppa nel tempo che intercorre tra due successivi interventi di manutenzione non superi un valore predefinito.

Si prescrive pertanto che:

deformazione incrementale sotto carico costante (260 kN) + deformazione permanente (a seguito del primo urto) = $\Delta h \leq 50$ mm in 5 anni

4.2.6. Livellamento

La paratoia è installata e rimossa dal cassone di soglia da un mezzo navale dedicato (jack-up).

La movimentazione avviene mediante un telaio pescatore rigido, dotato di regolazioni per il posizionamento, attraverso 4 twist lock sostenuti da strand jack.


Per consentire il corretto ingaggio dei twist lock, anche in occasione della rimozione della paratoia dal cassone, i 4 ricettacoli di ingaggio sulla paratoia devono trovarsi entro ristrette tolleranze.

Si prescrive pertanto che il parabordo deve essere montato a una quota che:

- compensi il cedimento elastico del parabordo per effetto della reazione dovuta al peso della paratoia a riposo immersa, pari a 260 kN per ogni parabordo, con una tolleranza di ± 5 mm per tener conto delle tolleranze sulla mescola della gomma e di installazione;
- sia 30 mm più alta della posizione teorica per avere la paratoia orizzontale, per compensare parzialmente i cedimenti che si svilupperanno sotto carico nel tempo che intercorre tra due successivi interventi di manutenzione.

L'altezza del supporto del fender, misurata tra l'intradosso della paratoia e il piano di montaggio del fender, deve essere pari a:

altezza supporto = h di progetto (1950 mm) - altezza parabordo indeformato + deformazione elastica parabordo (per la sola reazione della paratoia) + 30 mm

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 15
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

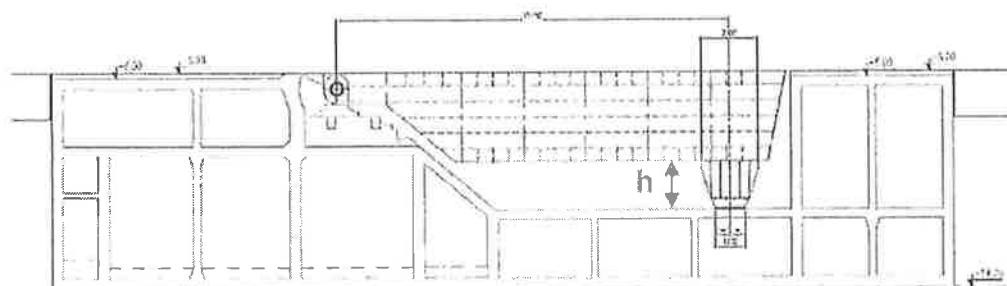


FIG. 4.2 – LIVELLAMENTO DEL PARABORDO

4.3. Requisiti della gomma e prove relative

I parabordi devono essere realizzati con gomma o elastomeri naturali o sintetici, o miscela di entrambi, eventualmente rinforzata.

La gomma deve essere omogenea, formata in un unico processo (non sono ammessi elementi tra loro vulcanizzati o comunque assemblati), priva di materiali estranei, vuoti, fessure e ogni altro difetto.

Non è ammesso l'utilizzo di gomma riciclata o già vulcanizzata.

Elementi di rinforzo metallici, se presenti, devono essere vulcanizzati nella gomma e integralmente incapsulati, per evitare fenomeni corrosivi.

La gomma deve essere resistente all'invecchiamento, all'acqua di mare, alla luce solare, all'ozono e alle altre azioni ambientali.

Le caratteristiche della gomma devono essere conformi ai requisiti di EAU-E-62 "Requisiti di accettabilità per gli elastomeri dei parabordi" e dovranno essere tali da provare e garantire il soddisfacimento dei requisiti funzionali e prestazionali dei parabordi riportati in questa Specifica.

Nella tabella seguente si riportano le proprietà della gomma per i parabordi in esame che dovranno essere testate: tali proprietà dovranno essere dichiarate dal fornitore e provate in accordo alle norme indicate e condizioni indicate nella stessa tabella.

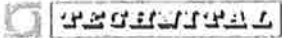
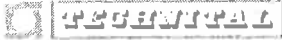
	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 16
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

TABELLA PROPRIETA' DELLA GOMMA PER PARABORDI		
Proprietà	Norme di riferimento	Condizione
Resistenza alla trazione	ISO 37	all'origine
		Dopo invecchiamento per 168 ore a 70° C
Allungamento a rottura	ISO 37	all'origine
		Dopo invecchiamento per 168 ore a 70° C
Durezza	ISO 48	all'origine
		Dopo invecchiamento per 168 ore a 70° C
Deformazione a compressione	ISO 815	Dopo invecchiamento per 22 ore a 70°C
		Dopo invecchiamento per 72 ore a 23°C
		Dopo invecchiamento per 72 ore a -25°C
Resistenza allo strappo	ISO 34-1	Die B
Resistenza all'ozono	ISO 1431-1	100 pphm al 20% di allungamento a 40°C per 96 ore
Resistenza all'acqua di mare	DIN 86076, Sezione 7.7	28 giorni in acqua di mare artificiale a 95°C ±2°C
Resistenza all'abrasione	ISO 4649	-
Adesione gomma-acciaio	BS 903.A21	Sezione 21.1
Modulo di taglio	ISO 1827	-
Resistenza a fatica dinamica	ASTM D430	Metodo B, 15000 cicli
Densità	BS ISO 2781	

4.4. Marcatura

Ogni parabordo deve essere marcato con:

- codice identificativo del parabordo
- nome del fornitore
- codice identificativo della dimensione del parabordo
- grado di durezza della gomma
- codice identificativo per la tracciabilità

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 17
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

5. ALETTE

5.1. Componenti

Le alette di gomma da montare lungo i bordi del fasciame superiore di ogni paratoia sono:

- aletta a L lungo lo spigolo lato mare;
- aletta a P lungo lo spigolo lato laguna.

Esse saranno costituite da mescole di elastomero, armate internamente con lamiere di acciaio vulcanizzate.

Le alette devono essere dotate di fori per consentirne il fissaggio mediante viti alla paratoia e per permetterne la manutenzione e/o sostituzione.

Gli elementi di fissaggio saranno costituiti da bulloneria inox; essi saranno forniti con i necessari pezzi di riserva e con le dime per il corretto montaggio.

Le alette devono provenire da un fornitore dotato di sistema di qualità certificato.

Le alette rimarranno immerse in acqua di mare per l'intera fase di esercizio, mentre si troveranno esposte all'atmosfera durante le fasi di costruzione, montaggio e stoccaggio delle paratoie.

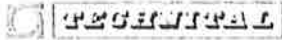
5.2. Caratteristiche e requisiti delle alette

Caratteristiche geometriche delle alette" a "P"

- Spessore = 15/30 mm
- Larghezza = 140 mm
- Lunghezza elementi = 990 mm (N. 20 elementi per ciascuna paratoia)
- Armatura = acciaio di categoria S235, EN 10025

Caratteristiche geometriche delle alette" a "L"

- Spessore = 50 mm

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 18
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

- Larghezza (lato lungo) = 770 mm
- Altezza (lato corto) = 550 mm
- Lunghezza elementi standard = 1245 mm (N. 13 elementi per ciascuna paratoia)
- Lunghezza elementi estremità = 560 mm (N. 2 elementi per ciascuna paratoia)
- Armatura = acciaio di categoria S235, EN 10025
- Inerti (estremità lato lungo) = in POM HC 9021, arrotondati

Le alette disposte lungo lo spigolo lato mare saranno sottoposte, durante la fase di apertura della barriera, a un flusso d'acqua con velocità di 3,8 m/s e devono pertanto essere provviste di un inserto in POM (polioossimetilene / poliacetale), per garantire una maggiore resistenza all'abrasione, e dovranno lavorare in campo elastico senza subire deformazioni permanenti.

La larghezza delle alette è un requisito da rispettare.

La lunghezza base di fissaggio deve permettere di predisporre fori a passo regolare, che non interferiscano con gli irrigidimenti del fasciame della paratoia.

La lunghezza dei singoli elementi prevista in progetto intende limitarne il peso e la deformabilità e garantisce la modularità dell'installazione.

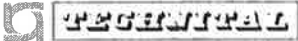
Eventuali diversi arrangiamenti dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori e sviluppati in sede di progetto costruttivo.

5.3. Requisiti della gomma e prove relative

La gomma deve essere omogenea, formata in un unico processo (non sono ammessi elementi tra loro vulcanizzati o comunque assemblati), priva di materiali estranei, vuoti, fessure e ogni altro difetto.

Gli elementi metallici di rinforzo devono essere vulcanizzati nella gomma e integralmente incapsulati, per evitare fenomeni corrosivi.

La gomma deve essere resistente all'invecchiamento, all'acqua di mare, alla luce solare, all'ozono e alle altre azioni ambientali.

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 19
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

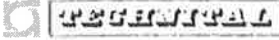
La fornitura deve essere effettuata nel rispetto dei requisiti relativi alle caratteristiche fisico-meccaniche della gomma fissati dalla normativa CNR 10018/99, “Apparecchi di appoggio in gomma e PTFE nelle costruzioni – Istruzioni per il calcolo e l’impiego”, e dalle seguenti prove specifiche:

Caratteristiche dei materiali circa la stabilità della struttura all’azione corrosiva dell’ambiente marino

- √ invecchiamento accelerato di un provino immerso in soluzione secondo UNI 4261-66
- √ invecchiamento accelerato di un provino immerso in soluzione secondo UNI 4008-66
- √ determinazione delle variazioni di massa, di volume e di dimensione in accordo alla norma UNI 8313 i cui valori sono i seguenti:
 - variazione massa $\leq \pm 10\%$
 - variazione spessore $\leq \pm 10\%$
 - variazione lunghezza $\leq \pm 10\%$
 - variazione larghezza $\leq \pm 10\%$

Prove fisico/meccaniche della gomma


TABELLA PROPRIETA' DELLA GOMMA PER ALETTE		
Proprietà	Requisiti	Norme di riferimento
Durezza	60+/-5 Shore A	UNI EN ISO 868
R. Trazione	$\geq 15,5 \text{ N/mm}^2$	UNI 6065
All.% a rottura	$\geq 300\%$	UNI 6065
Def. Residua	$\leq 20\%$	UNI EN ISO 815
Modulo G	$0,9 \text{ N/mm}^2 \text{ +/- } 15\%$	
R. all’ozono	nessuna screpolatura	UNI ISO 1431-1 UNI ISO 1431-3

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 20
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

5.4. Marcatura

Ogni elemento delle alette deve essere marcato con:

- codice identificativo dell'elemento
- nome del fornitore
- grado di durezza della gomma
- codice identificativo per la tracciabilità

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 22
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

7. PROVE, CONTROLLI E ISPEZIONI

7.1. Generalità

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa dovrà sottoporre alla Direzione Lavori per approvazione, le Procedure ed il Programma delle Ispezioni e dei Controlli sui materiali e sugli elementi.

La Direzione Lavori avrà il diritto di ispezionare ogni attrezzatura, materiale, equipaggiamento usato o da impiegare per l'esecuzione dei lavori e dei controlli, e di verificare l'applicazione delle Procedure durante l'esecuzione dei lavori e per le Ispezioni ed i Controlli.

Le prove devono essere eseguite presso lo stabilimento del produttore.

L'Impresa / Fornitore dovrà eseguire controlli e ispezioni, se richiesto in presenza della Direzione Lavori, provvedendo il personale idoneo e le attrezzature richieste per eseguire o verificare i Controlli.

Tutte le attrezzature per le Ispezioni ed i Controlli dovranno essere calibrate ogni volta che è necessario; dovranno essere efficienti ed in buone condizioni, pratici ed adatti all'impiego che ne deve essere fatto, e mantenute appropriatamente.


Il controllo e gli eventuali ripristini si intendono estesi al periodo in cui la paratoia rimane in stoccaggio.

La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare, in ogni fase dell'avanzamento dei lavori, quella parte o tutto il lavoro non conforme e l'Impresa dovrà provvedere a suo onere al ripristino o al rifacimento delle parti rifiutate.

Le prove e le metodologie di prova dei parabordi devono essere in accordo a quanto indicato nell'Annesso 4 del «Report of the International Commission for Improving the Design of Fender Systems», Supplemento al Bollettino PIANC No. 45 (1984).

7.2. Prove sulla gomma

Per le prove sulla gomma dei parabordi si veda il paragrafo 4.3.

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 23
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

Le prove devono dimostrare che i parabordi garantiscono tutti i requisiti funzionali e prestazionali richiesti in questa Specifica (vedi paragrafo 4.2) e i risultati devono essere approvati dalla Direzione Lavori.

Per le prove sulla gomma delle alette si veda il paragrafo 5.3. I requisiti ivi indicati devono essere rispettati.

I provini devono essere ricavati direttamente da lotti di gomme non vulcanizzate, che siano gli stessi utilizzati per la fabbricazione dei parabordi e delle alette in oggetto.

7.3. Prove e ispezioni sull'elemento parabordo

7.3.1. Prove di compressione verticale

Le prove di compressione verticale devono essere condotte in accordo a:

PIANC Report of the International Commission for Improving the Design of Fender System (Supplemento al Bollettino N° 45, 1984).

Le prove devono determinare le prestazioni dei parabordi in termini di energia, reazione e deformazione.

Le tolleranze sulle prestazioni richieste per energia e reazione sono riportate rispettivamente in 4.2.2 e 4.2.3.


Le prestazioni non devono essere modificate con i valori di correzione per la velocità.

Le tolleranze sulla deformazione elastica, da rispettare congiuntamente, sono:

- √ $\pm 10\%$ sulla deformazione elastica massima in concomitanza con rated energy e rated reaction;
- √ ± 5 mm per la deformazione elastica sotto la reazione minima (reazione dovuta al solo peso della paratoia) di cui a 4.2.4.

Deve essere testato almeno il 10% degli elementi forniti.

Qualora una prova non desse esito positivo, saranno provati 1 parabordo ogni 5, escludendo le unità difettose. Se una di queste prove desse esito negativo saranno provati tutti gli elementi.

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TNS-2002-C2	Pag. n. 24
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA PARABORDI ED ELEMENTI IN GOMMA	

Gli elementi difettosi devono essere scartati e sostituiti a spese dell'Impresa.

7.3.2. Prova di deformazione a carico costante

La deformazione incrementale massima sotto carico costante (260 kN) per la durata di 5 anni, inclusiva della tolleranza (che va stabilita dal Fornitore) deve essere:

$$\sqrt{\text{deformazione incrementale dopo 5 anni } \Delta h \leq 50 \text{ mm}}$$

l'Impresa dovrà proporre una procedura di prova basata sulla norma ISO 815 per determinare le deformazioni a lungo termine del parabordo. La procedura e i risultati delle prove dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

7.3.3. Controllo delle tolleranze dimensionali

Tutte le dimensioni devono presentare una tolleranza rispetto al valore nominale non superiore al maggiore dei seguenti valori:

$$\sqrt{\pm 3\% \text{ della dimensione}}$$

$$\sqrt{\pm 2 \text{ mm}}$$

La tolleranza sulla posizione dei fori di fissaggio è ± 2 mm.

7.4. Prove e ispezioni sugli elementi alette

7.4.1. Controllo delle tolleranze dimensionali

Tutte le dimensioni, eccetto lo spessore, devono presentare una tolleranza rispetto al valore nominale non superiore al maggiore dei seguenti valori:

$$\sqrt{\pm 3\% \text{ della dimensione}}$$

$$\sqrt{\pm 2 \text{ mm}}$$

La tolleranza sugli spessori è $\pm 5\%$ dello spessore.

La tolleranza sulla posizione dei fori di fissaggio è ± 2 mm.