

C0	13/09/13	Emissione per approvazione	DL	LM	YE
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. 8492 DEL 30-03-2011 (PROGETTAZIONE)

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

CUP: D51B020000500H1 (PROGETTAZIONE)




PROGETTO ESECUTIVO

WBS: CH.I1.48

WBE: CH.I1.48.PE.09

**BOCCA DI CHIOGGIA – PARATOIE E CONNETTORI
PARATOIE**

**PIANO DI MANUTENZIONE
ESTRATTO**

ELABORATO  D. Lesina	CONTROLLATO  L. Mazza	APPROVATO  Y. Eprim
N. ELABORATO MV078P-PE-CZM-2001-C0	CODICE FILE MV078P-PE-CZM-2001-C0.doc	DATA 13 Settembre 2013

CONSORZIO “VENEZIA NUOVA”

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO:

V. ARNONE


CONTROLLATO:

M. BROFFO


CONSORZIO VENEZIA NUOVA

PROGETTAZIONE


DOTT. ING.



IL RESPONSABILE è l'ing. A. SCOTTI


PROGETTAZIONE SPECIALISTICA



	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 2
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

INDICE

1.	PREMESSA	3
1.1.	Generalità	3
1.2.	Articolazione del progetto delle paratoie: WBS e WBE	3
2.	PIANO DI MANUTENZIONE NEL PERIODO TRA IL COMPLETAMENTO DELLA SINGOLA PARTE DI LAVORO (WBE) E IL COMPLETAMENTO DELLA WBS	5
3.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
3.1.	Normative applicabili	6
3.2.	Elaborati di progetto esecutivo	6
4.	BREVE DESCRIZIONE DELLA CONFIGURAZIONE FINALE DELLA WBE	7
4.1.	Generalità	7
4.2.	Descrizione delle paratoie e dei principali accorgimenti per garantirne la conservazione	7
4.2.1.	Strutture principali e secondarie	7
4.2.2.	Ricettacoli per i Dispositivi di Aggancio (Twist Lock)	10
4.2.3.	Trattamenti delle superfici	12
4.2.4.	Anodi	12
4.2.5.	Ammortizzatori	12
4.2.6.	Tenute parziali	12
4.2.7.	Linee aria compressa	12
4.2.8.	Connettori e strumenti	13
5.	ATTIVITA' DI ISPEZIONE DA EFFETTUARSI DAL TERMINE DEI LAVORI DELLA WBE FINO AL TERMINE DELLA WBS	15

	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 3
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

1. PREMESSA

1.1. Generalità

Il progetto delle Opere Mobili è stato suddiviso in parti di opera per esigenze di finanziamento, di approvazione e sviluppo della successione costruttiva nell'arco di alcuni anni.

Ogni parte di opera viene quindi progettata separatamente, garantendo comunque l'integrazione con le altre, e viene presentata all'approvazione del Concedente.

Benché, sotto il profilo amministrativo (approvazione del progetto, contabilità, direzione lavori e collaudo), ciascuna di tali parti venga gestita separatamente, rimane l'impegno del Concessionario di completare l'opera nel rispetto delle garanzie di buona costruzione dell'opera nel suo complesso e del funzionamento complessivo dell'impianto.

Questa impostazione richiede di affrontare il tema della manutenzione in due momenti diversi:


- il piano della manutenzione classico, quello che tratta le attività di controllo e di manutenzione ordinaria e straordinaria delle strutture e degli impianti, che verrà portato all'approvazione del Concedente dopo l'approvazione dell'ultima parte in cui l'intero lavoro è stato scomposto;
- il piano della manutenzione specifico, relativo alla singola parte di lavoro portata all'approvazione, che viene invece allegato al progetto della parte con i contenuti descritti qui di seguito.

1.2. Articolazione del progetto delle paratoie: WBS e WBE

Le parti del progetto delle opere di regolazione delle maree sono codificate in Work Breakdown Structures (WBS). I progetti esecutivi sono realizzati per singole parti (WBE) di ogni WBS, in ragione dei finanziamenti disponibili.

Per il progetto in esame la WBS è CH.I1.48 "Paratoie e connettori".

La WBS è suddivisa nelle seguenti WBE:

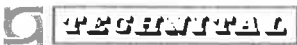
	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 4
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

- WBE 1 - Studio B.7.03/II “Completamento della sperimentazione sul gruppo cerniera-connettore delle paratoie e costruzione della preserie”
- WBE 2 - Fornitura della carpenteria metallica per la realizzazione dell’elemento femmina.
- WBE 3 - Attrezzatura di montaggio e installazione elemento maschio del connettore.
- WBE 3A - Attrezzatura di montaggio e installazione elemento maschio di Lido Treporti.
- WBE 4 - Elementi femmina.
- WBE 5 - Installazione paratoie della barriera di Treporti (quota parte dovuta alla messa a disposizione dei carrelloni per la movimentazione delle paratoie).
- WBE 6 - Gruppi di aggancio e tensionamento.
- WBE 7 - Elemento maschio (Fornitura lamiera con procedura di gara).
- WBE 8 - Elemento maschio.
- **WBE 9 - Paratoie**
- WBE successive

Il presente progetto ricade nell’ambito dell’Atto Rep. 8067/05 aggiuntivo alla Convenzione Rep. 7191/91 e trova copertura finanziaria nell’Atto Attuativo Rep. 8492 del 30-03-2011.

Non sono inclusi nella presente WBE la fornitura e il montaggio degli strumenti e la fornitura e il montaggio dell’elemento maschio del gruppo cerniera connettore.

Le successive WBE saranno attivate con nuovi finanziamenti.

	Rev.	Data 0	El. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 5
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

2. PIANO DI MANUTENZIONE NEL PERIODO TRA IL COMPLETAMENTO DELLA SINGOLA PARTE DI LAVORO (WBE) E IL COMPLETAMENTO DELLA WBS

Le opere della presente WBE non richiedono interventi di manutenzione specifica nell'ambito della durata della presente WBS, che è limitata a pochi anni fino al completamento delle attività previste nella WBS stessa.


Non sono quindi previsti interventi a meno di eventi accidentali.

Si assume che i programmi di realizzazione tengano conto del periodo massimo di tempo per il quale i rivestimenti protettivi applicati, in particolare la verniciatura foul release, non richiedano il totale rifacimento a motivo di prolungata esposizione in atmosfera e/o non ottemperanza ai provvedimenti atti a garantirne la conservazione in accordo alle indicazioni del fornitore.

La programmazione del montaggio di strumenti e connettori dovrà tener conto del tempo di esposizione in opera prima dell'installazione delle paratoie anche con riferimento al decorrere delle garanzie degli stessi.

Strumenti e connettori dovranno essere montati, configurati e protetti come indicato dai rispettivi fornitori.

La manutenzione in questo periodo diventa quindi essenzialmente una attività di controllo e questo documento è mirato a descrivere, in un capitolo specifico, l'attività di ispezione dello stato di consistenza dei manufatti necessaria fino all'ultimazione della WBS.

	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 6
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

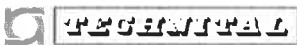
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1. Normative applicabili

Per l'elenco delle normative applicabili si rimanda alla Relazione Tecnica Generale di progetto, documento MV078P-PE-CAR-2000.

3.2. Elaborati di progetto esecutivo

Per l'elenco degli elaborati di progetto esecutivo della presente WBE si rimanda all' Elenco Elaborati di progetto, documento MV078P-PE-CZL-2001.

	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 7
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

4. BREVE DESCRIZIONE DELLA CONFIGURAZIONE FINALE DELLA WBE

4.1. Generalità

Nella presente WBE è prevista la realizzazione delle paratoie della barriera di Chioggia (incluse le due di rispetto) ad esclusione dell'installazione al loro interno della prevista strumentazione di controllo, ed il montaggio dei connettori (inclusi in altra WBE).

Le paratoie, progettate per una vita utile di 100 anni, saranno sottoposte, durante l'esercizio della barriera, ad una attività di manutenzione che prevede la sostituzione periodica di tutte le paratoie, con frequenza quinquennale, così da comportare la sostituzione annua di 4 paratoie per sbarramento.

La riverniciatura completa, inclusa la sabbiatura, è prevista a intervalli non inferiori ai 5 anni per i rivestimenti esterni e 10 anni per quelli interni.

La sostituzione degli anodi esterni è programmata ogni 5 anni.

La sostituzione degli anodi interni è programmata ogni 10 anni.

Nel paragrafo seguente è riportata una breve descrizione delle paratoie.

4.2. Descrizione delle paratoie e dei principali accorgimenti per garantirne la conservazione


4.2.1. Strutture principali e secondarie

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 una paratia forata, 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.

	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 8
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

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 intervallo d'ossatura di 625 mm.

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

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

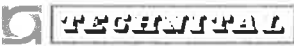
La struttura è opportunamente rinforzata in corrispondenza delle cerniere, racchiuse entro fasciami che sono la prosecuzione di quelli superiore e laterali.

La protezione delle paratoie riguarda principalmente il loro rivestimento, di cui al successivo paragrafo 4.2.3.

La mobilità all'interno delle paratoie di personale ed attrezzature per ispezione e controllo sarà consentita da ponteggi removibili modulari (tubolari, profilati e grigliati con elementi di collegamento tra loro ed alle predisposizioni sulle paratoie).

L'accesso avverrà attraverso le prese acqua sul fasciame posteriore; tali accessi, salvo quando sia in corso un'ispezione, dovranno rimanere sempre chiusi durante il periodo di stoccaggio.

Non deve mai essere presente acqua all'interno della paratoia in stoccaggio: appositi aleggi ne consentono il completo svuotamento.

	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 10
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

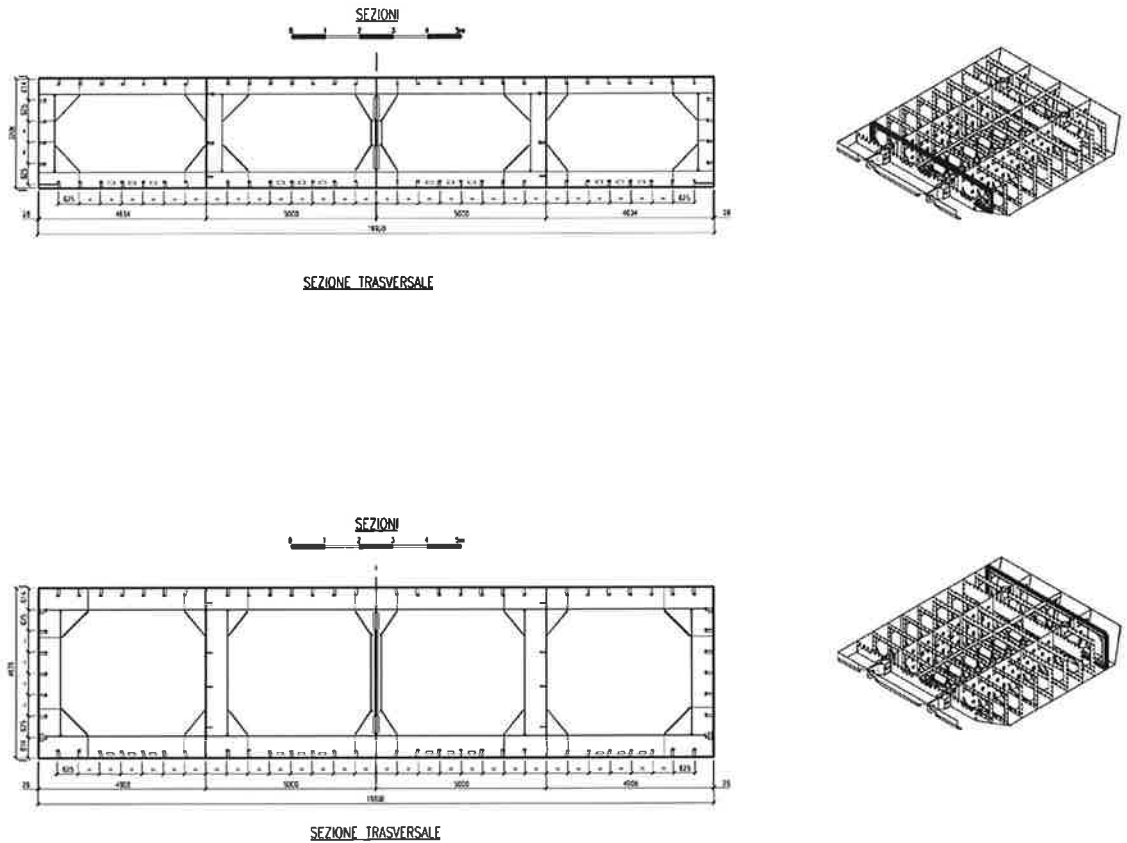



FIG. 4.2 - STRUTTURE TRASVERSALI

4.2.2. Ricettacoli per i Dispositivi di Aggancio (Twist Lock)

La struttura delle paratoie è opportunamente rinforzata in quattro zone situate in corrispondenza dei dispositivi di aggancio del jack-up ove i diaframmi longitudinali forati sono a spessore maggiorato e sono realizzati i ricettacoli cilindrici per accogliere i dispositivi stessi. Tali dispositivi di aggancio, tipo twist-lock, sono finalizzati ad sospendere dall'alto la paratoia per il sollevamento e la rimozione e manutenzione e per il successivo riposizionamento.

Tali recessi devono essere protetti in modo da evitare all'interno di essi l'accumulo d'acqua e sporcizia.

	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 11
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

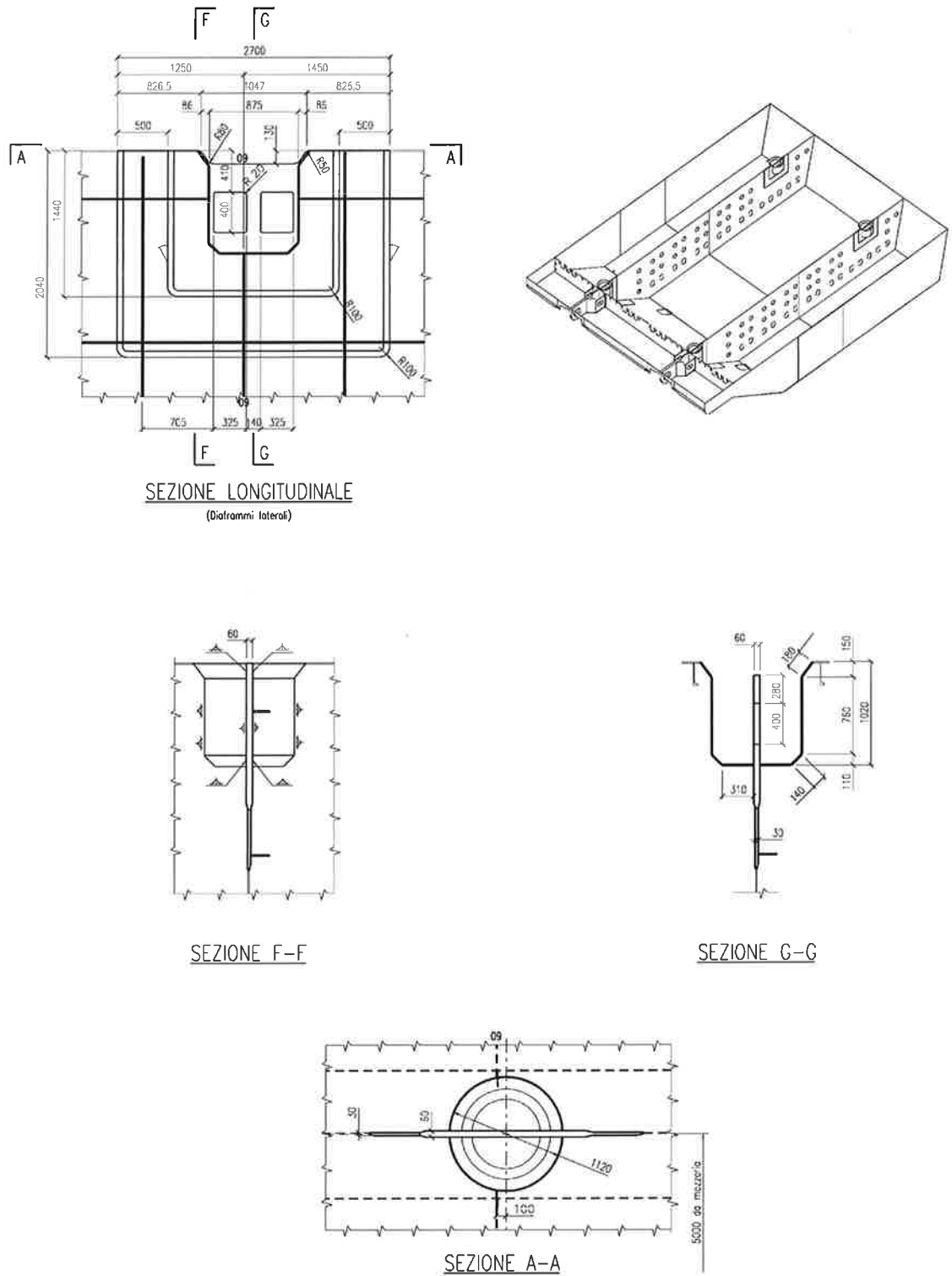



FIG. 4.3 - DETTAGLI DEI RICETTACOLI PER I DISPOSITIVI DI AGGANCO (TWIST LOCK)

	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 12
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

4.2.3. Trattamenti delle superfici

Cicli protettivi anticorrosivi

Il sistema di verniciatura sarà a base epossidica di spessore NDFT non inferiore a 375 microns.

Rivestimenti antivegetativi "foul release"

Il sistema di verniciatura sarà siliconico o ai fluoropolimeri o di tipo epossiamminico fenolico, totalmente privo di biocidi e di spessore NDFT non inferiore a 250 microns.

Le paratoie devono essere movimentate e stoccate su supporti a terra, nelle posizioni previste, avendo cura di non danneggiare i rivestimenti. Dovranno essere adottati tutti i provvedimenti indicati dal fornitore delle vernici per evitare il danneggiamento dei rivestimenti.

A titolo indicativo si dovranno prevedere teli di copertura di colore chiaro, non a contatto con le vernici, per evitare l'esposizione ai raggi solari ed al vento.

4.2.4. Anodi

La protezione catodica degli elementi strutturali della paratoia è realizzata con anodi sacrificali in lega di zinco.

4.2.5. Ammortizzatori


L'impatto della paratoia sulla fondazione in calcestruzzo è ammortizzato da due serie di parabordi in gomma posizionati al di sotto della paratoia fra i fasciami laterali e le paratie longitudinali forate in corrispondenza delle cerniere.

4.2.6. Tenute parziali

Allo scopo di limitare l'eventuale ingresso di sedimenti nel recesso sotto le paratoie quando la barriera è aperta saranno installati sulle paratoie stesse elementi di gomma sia lungo il bordo lato laguna sia lungo quello lato mare.

4.2.7. Linee aria compressa

Le tubazioni di immissione ed esaurimento dell'aria sono disposte all'interno della paratoia e partono da un collettore posizionato sul connettore-cerniera al quale sono collegate tre manichette flessibili affiancate.

	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 13
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

Un secondo collettore posizionato sulla struttura della paratoia raccoglie le tre manichette flessibili e da questo partono due tubazioni rigide in acciaio al carbonio che raggiungono l'estremità della paratoia sul lato laguna.

Un'ulteriore gruppo di tubazioni rigide collega il volume situato dietro il setto parziale trasversale al volume frontale della paratoia in modo da garantire il completo esaurimento dell'aria durante l'affondamento, senza che rimangano intrappolate sacche d'aria. Le tubazioni devono essere mantenute chiuse e prive di condensa.

4.2.8. Connettori e strumenti

I gruppi cerniera-connettore o più brevemente connettori svolgono due funzioni distinte:

- supportano le cerniere sferiche alle quali la paratoia è imperniata;
- collegano la parte impiantistica interna alla paratoia, pneumatica, meccanica ed elettrica (tubi di alimentazione dell'aria e strumenti che segnalano la posizione angolare della paratoia) con la parte impiantistica che risiede all'esterno, posizionata nei cassoni di fondazione o di spalla.

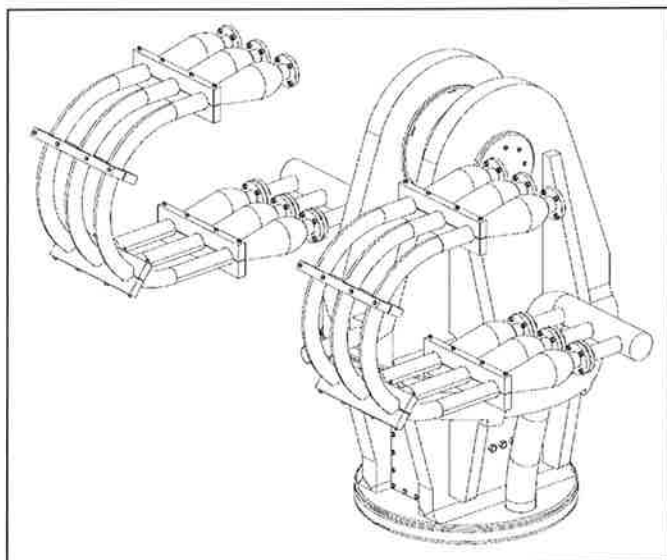




FIG. 4.4 – GRUPPO CONNETTORE

All'interno della paratoia, per il controllo del suo esercizio, saranno disposti i seguenti componenti:

	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 14
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

- Trasmettitori pressione assoluta
- Trasmettitori elettronici di inclinazione
- Convertitori d'angolo a colonna liquida
- Cassette di giunzione
- Multicavi dalle cassette al connettore
- Cavi a 2 fili di collegamento tra strumenti e cassette

Connettori e strumenti devono essere predisposti e protetti nel periodo di stoccaggio come indicato dai rispettivi Fornitori e come previsto nei rispettivi Piani di Manutenzione.

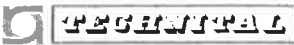
	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 15
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

5. ATTIVITA' DI ISPEZIONE DA EFFETTUARSI DAL TERMINE DEI LAVORI DELLA WBE FINO AL TERMINE DELLA WBS

Durante la costruzione, la supervisione della Direzione Lavori è già di per sé ritenuta sufficiente ad individuare eventuali problemi che possano nascere in corso d'opera e che possano minare la durabilità delle opere ed il corretto funzionamento degli impianti, e il capitolato speciale fornisce tutti gli strumenti utili per intervenire.

Come si è detto, nell'ambito dei tempi che si prevede decorrano fra il termine di questa WBE e fino al momento dell'installazione delle paratoie, pur non essendo necessarie attività di manutenzione specifica, si raccomanda una attività di ispezione periodica (si veda la tabella seguente) per verificare che non siano necessari interventi manutentivi straordinari.

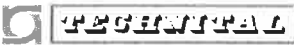
L'attività di verifica ispettiva sarà svolta da personale qualificato del Concessionario il quale, in base alle risultanze emerse, darà corso alle necessarie azioni correttive nei limiti di quanto prescritto dal capitolato.

	Rev.	Data 0	EI. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 16
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

BOCCA DI CHIOGGIA
PARATOIE E CONNETTORI
PARATOIE

Attività di ispezione da effettuarsi dal termine dei lavori di questa WBE fino al termine della WBS. Nella seguente tabella vengono riportate, per completezza, anche le attività relative a strumentazione e connettori forniti e montati in altre WBE.

Parte dell'opera	Attività di controllo	Materiali	Qualifica addetti	Frequenza esecuzione	Proposta di riparazione dei componenti danneggiati
Tubazioni interne	Controllo visivo dell'integrità e di eventuali deformazioni delle tubazioni e verifica dell'integrità dei supporti	Acciaio	Operaio specializzato	Annuale	Ripristino dell'integrità, eliminazione delle deformazioni e ripristino dei supporti
Parabordi ed elementi in gomma	Controllo visivo dello stato di conservazione	Gomma	Operaio specializzato	Annuale	Sostituzione degli elementi che presentino danneggiamenti o fessurazioni
	Controllo visivo dello stato dei bulloni di fissaggio degli elementi	Acciaio	Operaio specializzato	Annuale	Sostituzione dei bulloni danneggiati
Verniciatura	Controllo visivo dello stato di conservazione dei cicli protettivi	Vernici	Operaio specializzato	Bimestrale	Ripristino dei cicli di verniciatura protettivi dove danneggiati
	Controllo visivo dello stato di conservazione dei teli protettivi esterni da installarsi quale protezione delle vernici dai raggi del sole	Vernici	Operaio comune	Bimestrale	Ripristino delle protezioni dove danneggiate
Anodi	Verifica dei collegamenti bullonati tra anodi e struttura metallica	Acciaio	Operaio specializzato	Semestrale	Ripristino del collegamento bullonato e della sua continuità elettrica
Connettori (oltre a quanto prescritto dal fornitore)	Controllo visivo dello stato di conservazione degli elementi di tenuta in gomma	Gomma	Operaio specializzato	Annuale	Sostituzione degli elementi che presentino danneggiamenti o fessurazioni
	Verifica dell'integrità delle tubazioni del manifold	Acciaio	Operaio specializzato	Annuale	Ripristino dell'integrità delle tubazioni
	Controllo visivo dello stato di conservazione delle manichette in gomma	Gomma	Operaio specializzato	Annuale	Sostituzione delle manichette che eventualmente presentino danneggiamenti o fessurazioni

	Rev.	Data 0	El. MV078P-PE-CZM-2001-C0	Pag. n. 17
	Rev. C0	Data: 13/09/2013	PIANO DI MANUTENZIONE	

Parte dell'opera	Attività di controllo	Materiali	Qualifica addetti	Frequenza esecuzione	Proposta di riparazione dei componenti danneggiati
Connettori (oltre a quanto prescritto dal fornitore)	Verifica dei collegamenti saldati tra anodi e struttura metallica e verifica dei collegamenti saldati degli elettrodi di riferimento	Acciaio	Operaio specializzato	Annuale	Ripristino del collegamento saldato e successivo ripristino dei cicli di verniciatura protettivi nell'intorno della zona termicamente alterata
	Controllo visivo dello stato di conservazione dei cicli protettivi	Vernici	Operaio specializzato	Annuale	Ripristino dei cicli di verniciatura protettivi dove danneggiati
	Verifica della corretta funzionalità dei collegamenti elettrici	Vari	Elettricista	Annuale	Ripristino dei collegamenti danneggiati
Strumentazione (oltre a quanto prescritto dal fornitore)	Verifica della corretta funzionalità degli inclinometri meccanici	Vari	Strumentista	Annuale	Sostituzione degli strumenti danneggiati
	Verifica della corretta funzionalità degli strumenti	Vari	Strumentista	Annuale	Sostituzione degli strumenti danneggiati
	Verifica delle connessioni dei cavi agli strumenti ed alle cassette di giunzione	Cavi	Strumentista	Annuale	Ripristino delle connessioni danneggiate
	Verifica delle fascettature di fissaggio dei cavi alle strutture delle paratoie	Cavi	Operaio comune	Annuale	Ripristino delle fascettature danneggiate

In aggiunta alle attività di ispezione programmata elencate nella tabella precedente un completo ciclo di ispezione e verifica ed eventuale ripristino dovrà essere eseguito subito prima che la paratoia lasci l'area di stoccaggio per essere installata. Tale ciclo di verifica dovrà includere anche un controllo funzionale di tutti i circuiti degli strumenti.

Una volta installate le paratoie la loro manutenzione sarà gestita attraverso il piano di manutenzione delle Opere alle Bocche per la fase di esercizio.