



Ricerca di Sistema elettrico

Costruzione del prototipo e prove in

vasca

S.A. Sirigu, G. Bracco, G. Mattiazzo, A. Carillo, MV. Struglia, G.

Sannino

COSTRUZIONE DEL PROTOTIPO E PROVE IN VASCA

S.A. Sirigu, G. Bracco, G. Mattiazzo, A. Carillo, MV. Struglia, G. Sannino

Gennaio 2022

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Triennale di Realizzazione 2019-2021 - III annualità

Obiettivo: *Tecnologie*

Progetto: 1.8 Energia elettrica dal mare

Work package: WP1 – Energia elettrica dal mare

Linea di attività: LA1.25: Costruzione del prototipo e prove in vasca

Responsabile del Progetto: Gianmaria Sannino ENEA

Responsabile del Work package: Gianmaria Sannino ENEA

Il presente documento descrive le attività di ricerca svolte all'interno dell'Accordo di collaborazione "*Piano triennale di realizzazione 2019-2021 della ricerca di sistema elettrico nazionale*"

Responsabile scientifico ENEA: Gianmaria Sannino

Responsabile scientifico Politecnico di Torino: Giuliana Mattiazzo

Indice

1	SOMMARIO.....	4
2	FASE INIZIALE.....	4
3	CABLAGGIO DEI SENSORI	5
4	CONFIGURAZIONE FINALE DEL PROTOTIPO.....	8
5	SETUP SPERIMENTALE DURANTE LE PROVE	12
6	BIBLIOGRAFIA	15

Indice delle tabelle

Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.

Indice delle figure

Figura 1	Prototipo consegnato dall'azienda al politecnico di torino.	4
Figura 2	Foratura della carena dello scafo per alloggio sensori di pressione.....	5
Figura 3	Incollaggio dei sensori di pressione sullo scafo.....	5
Figura 4	Fase iniziale di cablaggio dei sensori di pressione.	6
Figura 5	Fase intermedia di cablaggio dei sensori di pressione.....	6
Figura 6	Fase finale di cablaggio e montaggio del sistema di acquisizione (C-RIO) e dei condizionatori delle celle di carico.	7
Figura 7	Dettaglio del cablaggio del C-Rio.....	8
Figura 8	Configurazione finale del prototipo. Si evidenzia la disposizione ottimale delle zavorre e i piedistalli per i marker del sistema di acquisizione video.	9
Figura 9	realizzazione delle 4 linee di ormeggio. Si evidenziano gli elementi di zavorra e i piombini distribuiti lungo la cateneria per rispettare la scalatura della densita' lineare della stessa.....	10
Figura 10	Dettaglio della linea di ormeggio. Si evidenzia la molla elicoidale montata per garantire la corretta scalatura della rigidità lineare della linea di ormeggio.	11
Figura 11	Dettaglio del galleggiante del sistema di ormeggio.	12
Figura 12	Installazione di un pannello del fondale artificiale.	13
Figura 13	Fondale artificiale installato. Si evidenziano i collegamenti alla struttura della vasca.....	13
Figura 14.	Setup sperimentale della vasca con fondo artificiale, carro dinamometrico, telecamere del sistema di motion capture e wave probes.	14
Figura 15	Prototipo PEWEC installato nella vasca navale. Si evidenzia il sistema di ormeggio e la posa delle catene sul fondale artificiale.	14
Figura 16	Prototipo PEWEC durante i test sperimentali.....	15

1 Sommario

Nel presente report vengono riportate le varie fasi di costruzione del prototipo del sistema PeWEC. I dettagli della campagna sperimentale e del setup della vasca navale sono invece riportati nel dettaglio nei report [1], [2]. I dati invece del prototipo in scala al vero e la sua progettazione sono invece riportati nel report di progetto [3]. La parte relativa invece al progetto e scelta dei componenti commerciali e sensoristica è ampiamente descritta nel report [4]. In questo documento vengono invece riportate le varie fasi di costruzione e realizzazione del prototipo tramite repertorio fotografico.

2 Fase iniziale

In questa fase lo scafo e tutti gli elementi di zavorra e sensori descritti nel report [4] sono stati consegnati al Politecnico di Torino e pronti per la costruzione. La realizzazione dello scafo e degli elementi di carpenteria sono stati realizzati in azienda e per motivi di Covid non è stato possibile assistere e fotografare le fasi di costruzione dell'scafo. La realizzazione dello scafo, componenti meccanici e l'acquisto dei vari sensori e materiale dell'ormeggio è stato affidato all'impresa Elatec Sas. Di seguito vengono riportati invece alcune fasi iniziali di costruzione presso i laboratori del Politecnico di Torino dove vengono evidenziate le fasi di montaggio dei sensori di pressione e il layout dell'elettronica a bordo.



FIGURA 1 PROTOTIPO CONSEGNAO DALL'AZIENDA AL POLITECNICO DI TORINO.



FIGURA 2 FORATURA DELLA CARENA DELLO SCAFO PER ALLOGGIO SENSORI DI PRESSIONE.

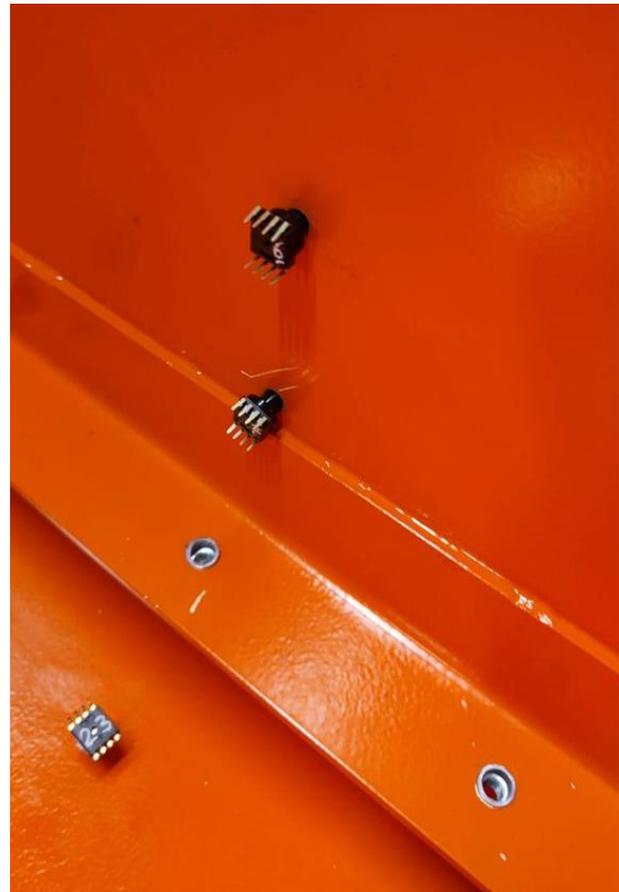


FIGURA 3 INCOLLAGGIO DEI SENSORI DI PRESSIONE SULLO SCAFO.

3 Cablaggio dei sensori

In seguito al montaggio dei sensori di pressione si è proceduto all'installazione a bordo dell'elettronica dei sensori e del loro cablaggio.

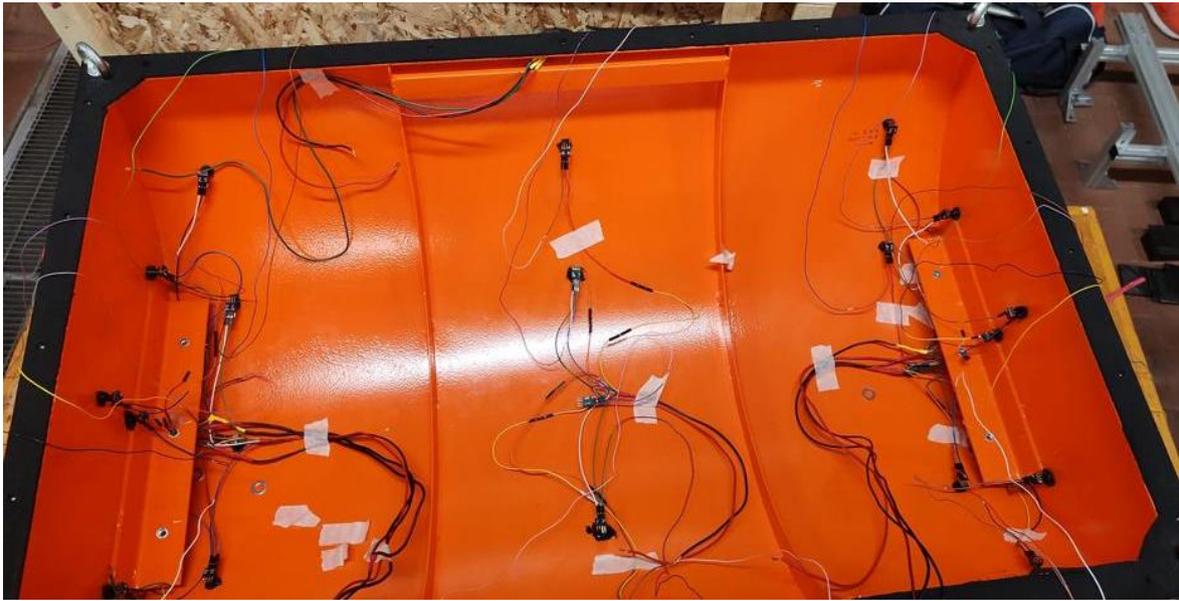


FIGURA 4 FASE INIZIALE DI CABLAGGIO DEI SENSORI DI PRESSIONE.

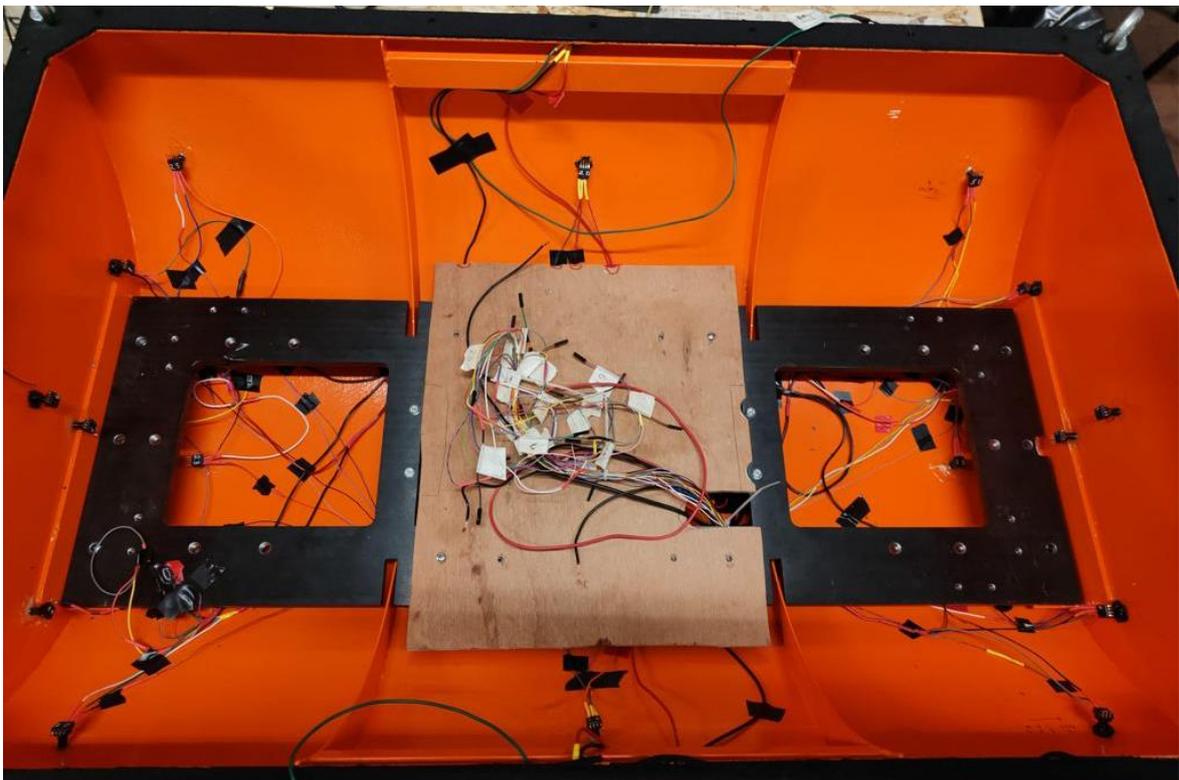


FIGURA 5 FASE INTERMEDIA DI CABLAGGIO DEI SENSORI DI PRESSIONE.

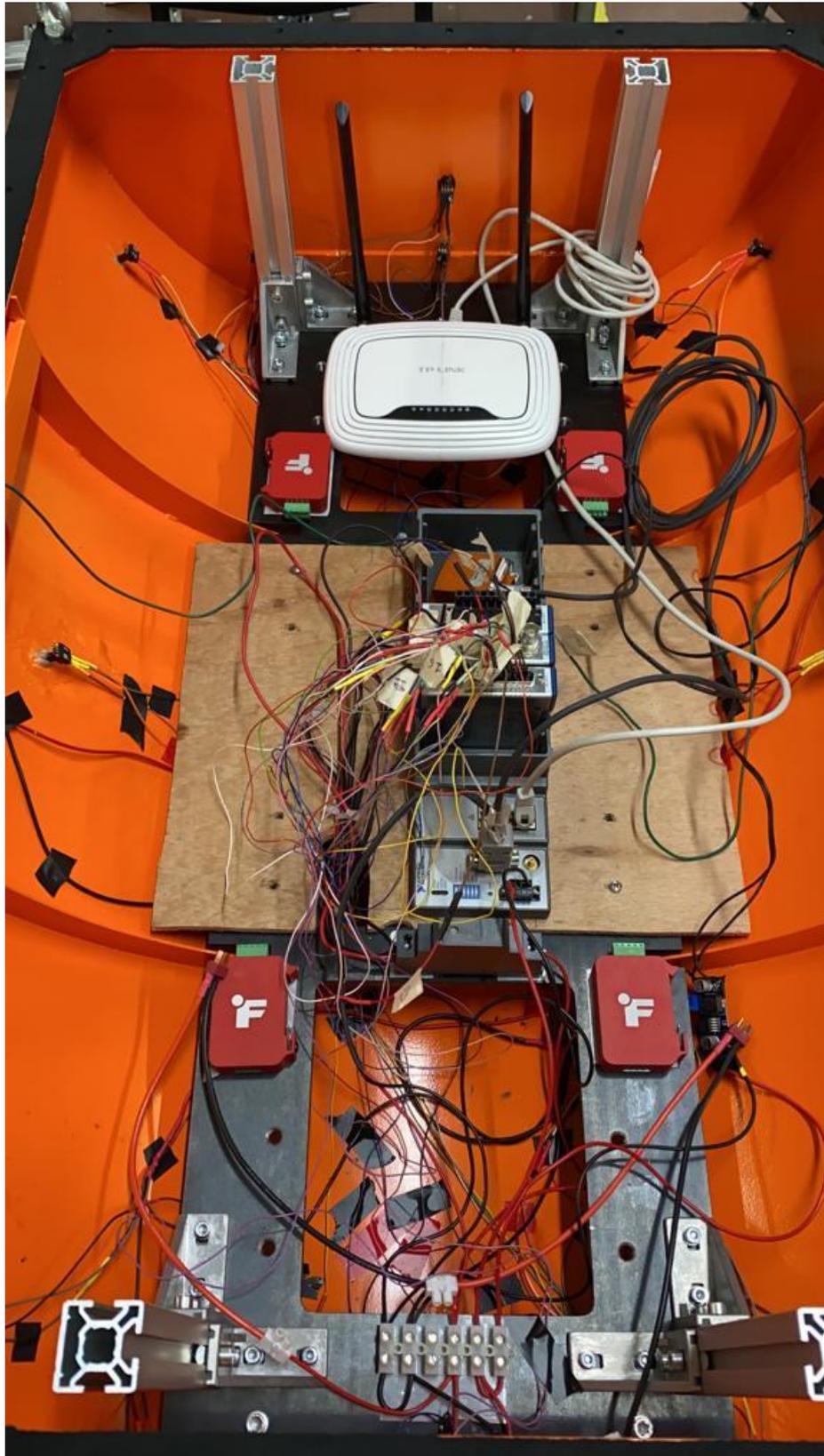


FIGURA 6 FASE FINALE DI CABLAGGIO E MONTAGGIO DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE (C-RIO) E DEI CONDIZIONATORI DELLE CELLE DI CARICO.

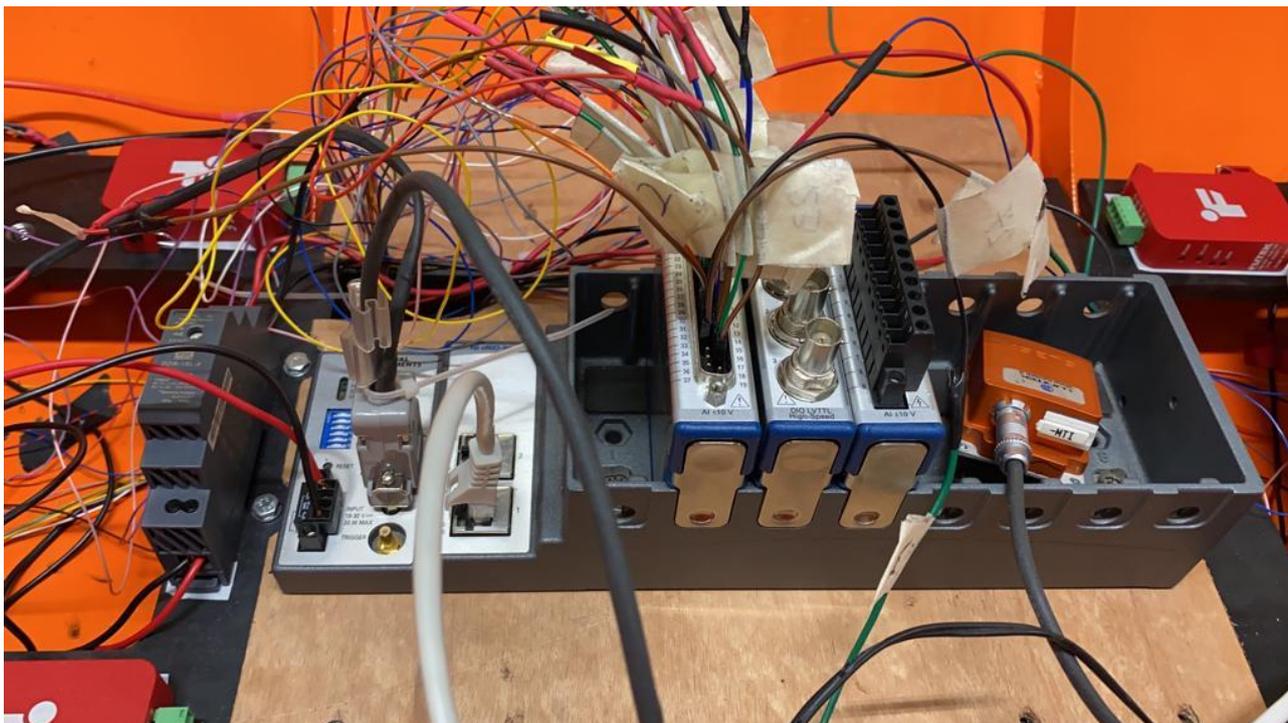


FIGURA 7 DETTAGLIO DEL CABLAGGIO DEL C-RIO.

4 Configurazione finale del prototipo

In questa sezione vengono riportate le foto della configurazione finale del prototipo. La posizione ottimale delle zavorre è stata identificata a seguito di misure di centro di gravità e inerzie a beccheggio e rollio tramite bilancia inerziale. Piedistalli per i marker del sistema di acquisizione video sono stati installati sulla coperta del prototipo. Vengono riportate le immagini della realizzazione del sistema di ormeggio che sono costituite da catene, zavorre in piombo e galleggianti.

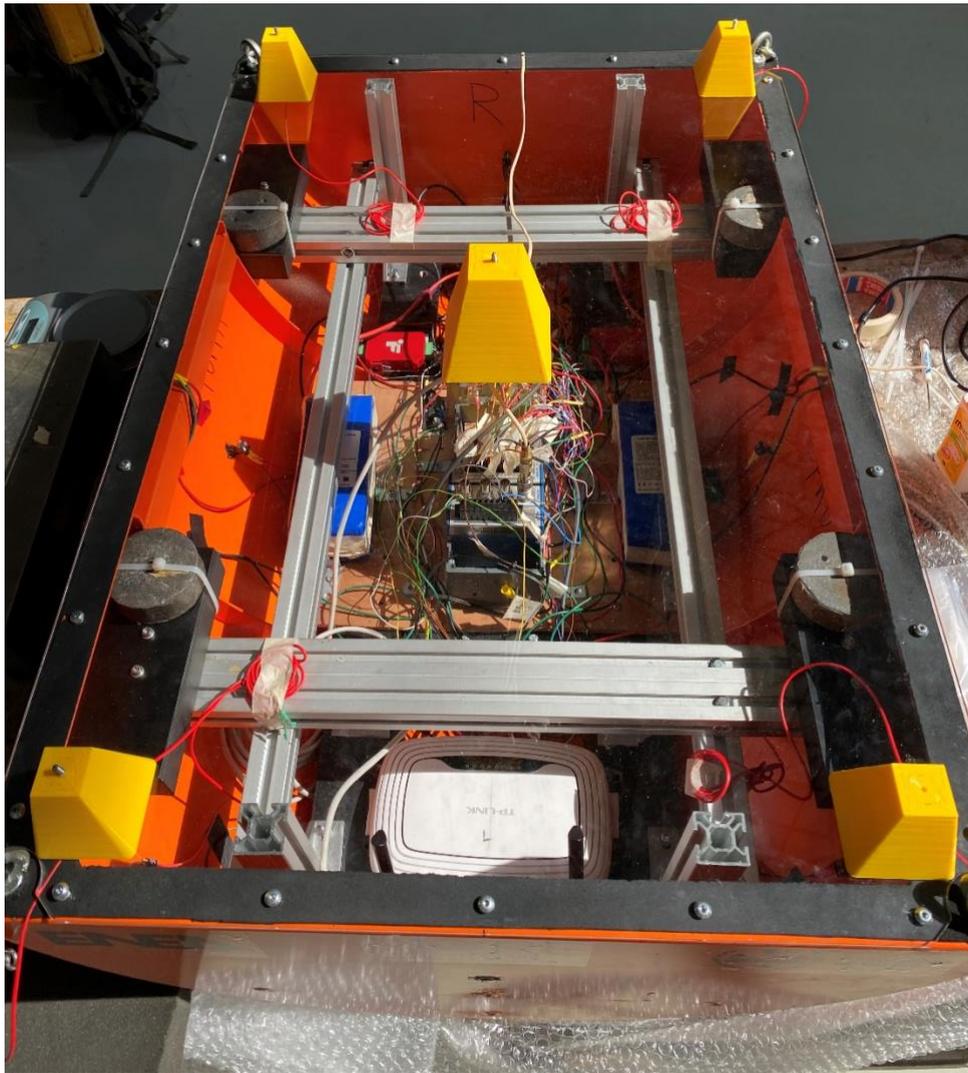


FIGURA 8 CONFIGURAZIONE FINALE DEL PROTOTIPO. SI EVIDENZIA LA DISPOSIZIONE OTTIMALE DELLE ZAVORRE E I PIEDISTALLI PER I MARKER DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE VIDEO.

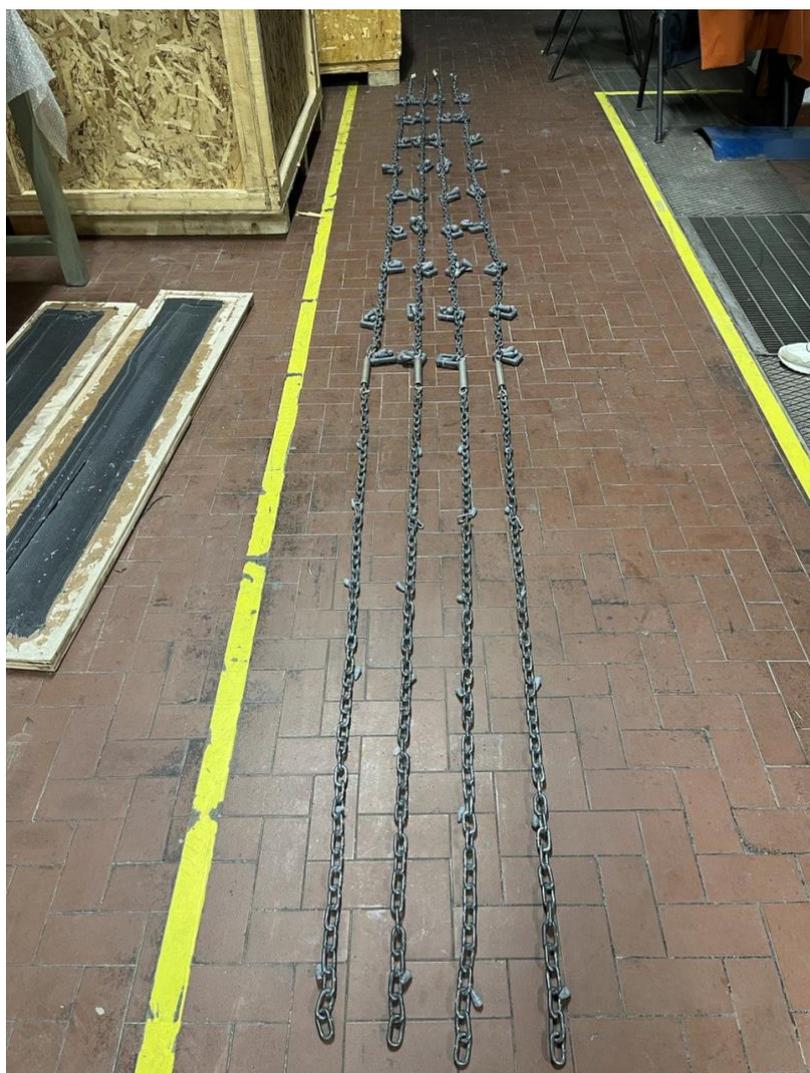


FIGURA 9 REALIZZAZIONE DELLE 4 LINEE DI ORMEGGIO. SI EVIDENZIANO GLI ELEMENTI DI ZAVORRA E I PIOMBINI DISTRIBUITI LUNGO LA CATENERIA PER RISPETTARE LA SCALATURA DELLA DENSITA' LINEARE DELLA STESSA.



FIGURA 10 DETTAGLIO DELLA LINEA DI ORMEGGIO. SI EVIDENZIA LA MOLLA ELICOIDALE MONTATA PER GARANTIRE LA CORRETTA SCALATURA DELLA RIGIDEZZA LINEARE DELLA LINEA DI ORMEGGIO.



FIGURA 11 DETTAGLIO DEL GALLEGGIANTE DEL SISTEMA DI ORMEGGIO.

5 Setup sperimentale durante le prove

Di seguito vengono riportate le foto del setup sperimentale durante le prove. Le prove sono state effettuate presso la vasca navale dell'Università degli Studi Federico II di Napoli. Si evidenzia la presenza del fondo artificiale realizzato dall'Università degli Studi di Napoli per garantire la corretta scalatura della batimetria e quindi la corretta posa delle catenarie dell'ormeggio.



FIGURA 12 INSTALLAZIONE DI UN PANNELLO DEL FONDALE ARTIFICIALE.



FIGURA 13 FONDALE ARTIFICIALE INSTALLATO. SI EVIDENZIANO I COLLEGAMENTI ALLA STRUTTURA DELLA VASCA.

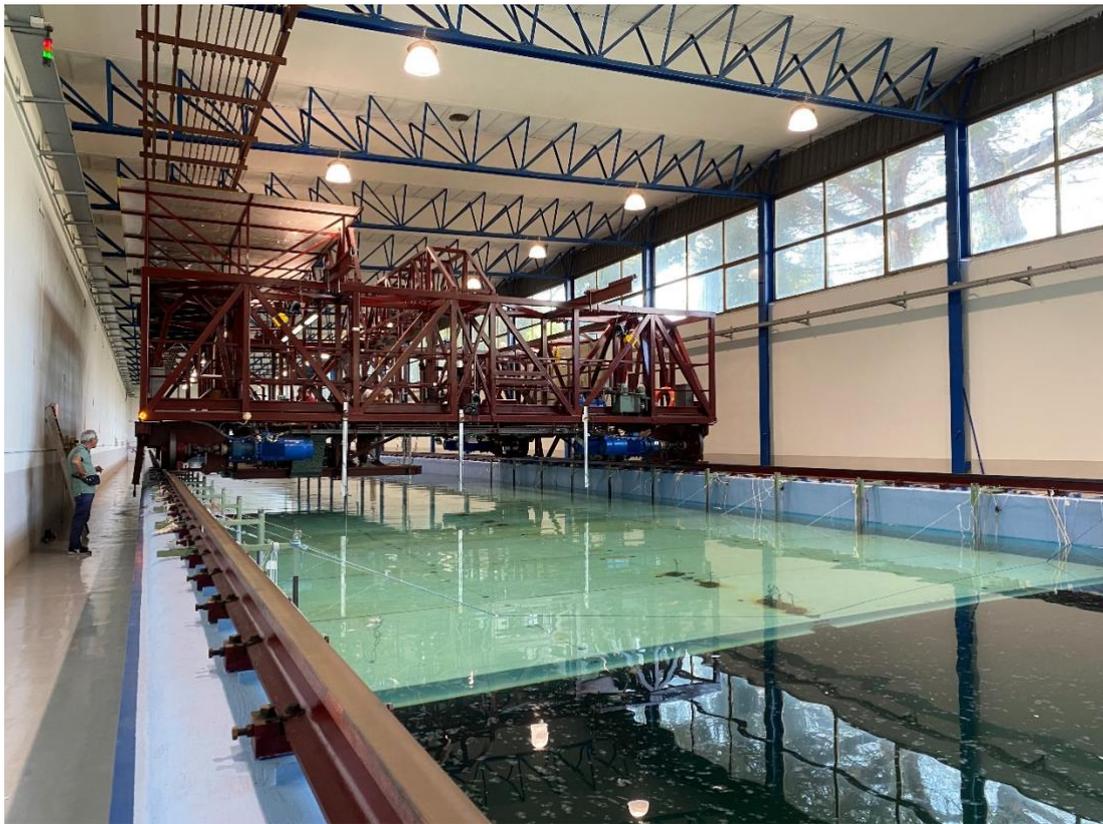


FIGURA 14. SETUP SPERIMENTALE DELLA VASCA CON FONDO ARTIFICIALE, CARRO DINAMOMETRICO, TELECAMERE DEL SISTEMA DI MOTION CAPTURE E WAVE PROBES.

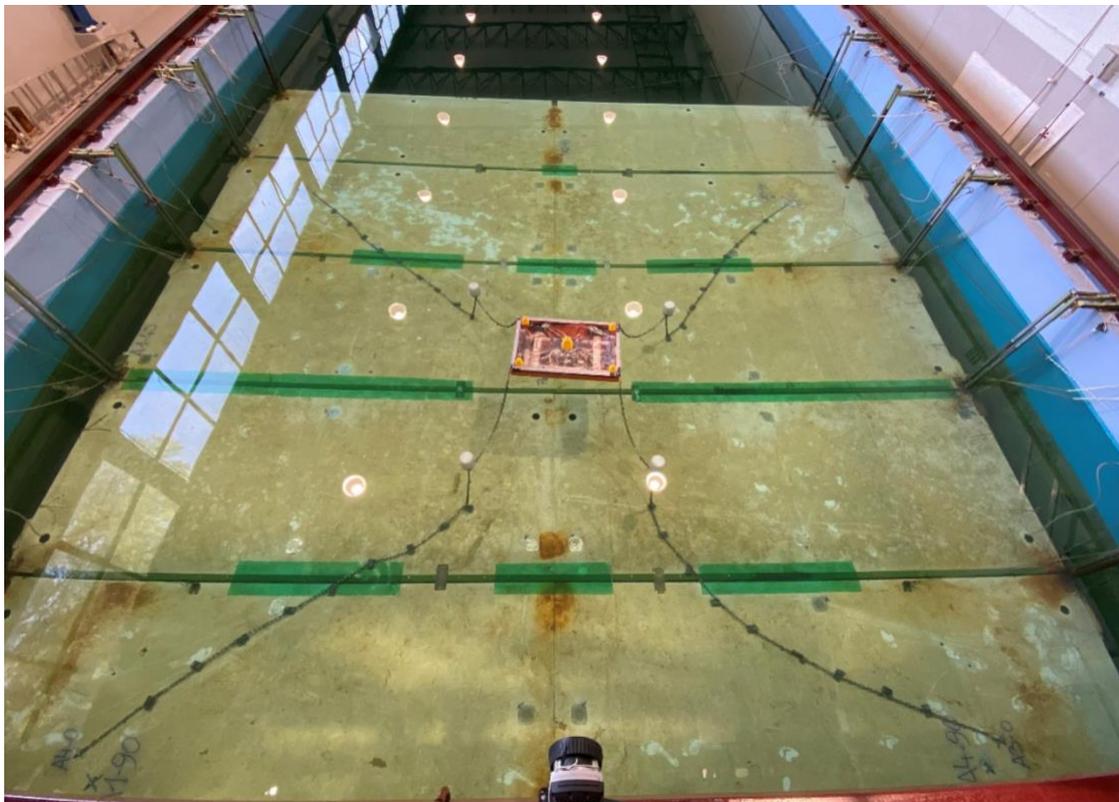


FIGURA 15 PROTOTIPO PEWEC INSTALLATO NELLA VASCA NAVALE. SI EVIDENZIA IL SISTEMA DI ORMEGGIO E LA POSA DELLE CATENE SUL FONDO ARTIFICIALE.

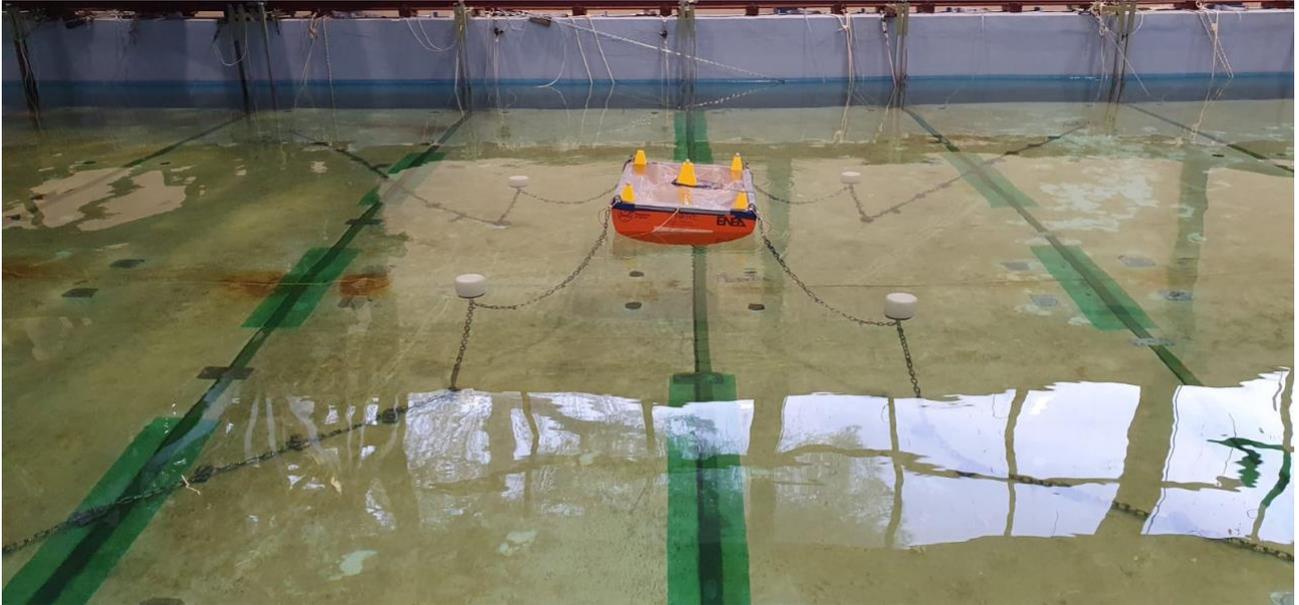


FIGURA 16 PROTOTIPO PEWEC DURANTE I TEST SPERIMENTALI.

6 Bibliografia

- [1] F. Niosi, B. Paduano, and S. A. Sirigu, "LA1.20: Validazione del layout del prototipo," 2022.
- [2] B. Fenu *et al.*, "LA1.15: Prototipazione ed esecuzione della campagna sperimentale," 2021.
- [3] S. A. Sirigu *et al.*, "LA1.21 Basic design del prototipo," 2022.
- [4] F. Pilato, B. Paduano, S. A. Sirigu, G. Bracco, and G. Mattiazzo, "LA1.14: Progettazione della campagna sperimentale," 2020.