

ALLEGATO TECNICO

1. OGGETTO

L'intervento denominato "Impianto idraulico per la cattura dell'energia del mare - Millepiedi" ha come obiettivo principale quello di ridurre le emissioni di CO₂ e degli altri inquinanti connessi alla combustione dei fossili nei porti e nelle città portuali con l'obiettivo di renderli capaci di auto-prodursi l'energia per i propri fabbisogni, in coerenza con il programma "Green Ports" del PNRR, mediante la realizzazione ed installazione di una macchina idraulica avente la capacità di catturare dal livello medio mare l'energia insita nelle onde marine incidenti in una porzione della diga frangiflutti del porto industriale di Porto Torres oggetto, quest'ultima, dell'intervento infrastrutturale di competenza dell'Autorità portuale.

Il referente tecnico-scientifico per le attività oggetto del presente Accordo per l'Autorità Portuale è:

l'Ing. Marco Mura

2. DESCRIZIONE GENERALE DELLE ATTIVITA'

Premessa.

Il progetto ha quale obiettivo quello di ripristinare una sezione di un'infrastruttura portuale danneggiata che consentirà di sfruttare l'energia catturata dal moto ondoso mediante installazione di una macchina idraulica innovativa.

Contesto territoriale e intervento infrastrutturale.

Nel 2019, una violenta mareggiata da Nord-Est ha provocato lo sfondamento di un tratto del molo foraneo del Porto Industriale di Porto Torres. Lo sfondamento del cassone, si presenta attualmente con una larghezza sul fronte interno intorno ai 13 metri, mentre all'esterno la larghezza è di 15 metri. Lo sfondamento ha una forma approssimativamente semicircolare, con una profondità al centro di circa 6 m rispetto al l.m.m. La struttura del cassone terminava poco sopra il livello del medio mare e sovrastante era stato realizzato uno strato di cemento armato dello spessore di circa 2.00 m avente funzione di massiccio di sovraccarico (cfr. AI_03_ALL_03). L'intervento di manutenzione straordinaria del cassone della diga foranea, per le specifiche esigenze e le finalità del presente progetto, verrà progettato e realizzato, mediante l'inserimento di un cassero in acciaio inox (almeno 316 lt) dello spessore di non meno di 5 mm di altezza fino al piano di calpestio e dimensioni perimetrali pari a quelle della seconda cella originaria di 3,98x3,83 m con fondo cieco. Il collegamento dalla parete esterna fronte mare al fondo della cella verrà realizzato mediante due tubazioni DN 1200 parallele. Tale intervento permetterà di installare la macchina idraulica oggetto del presente intervento.

Progetto combinato.

Si tratta, quindi, di un progetto combinato consistente nell'installazione, nella apposita infrastruttura da realizzarsi nella parte danneggiata della diga, di una macchina idraulica avente la capacità di risucchiare dal livello medio mare e trasferire a quote geodetiche rilevanti e/o in autoclave l'energia insita nelle onde marine incidenti originanti OWC in camere di espansione adeguate producendo energia elettrica, anche nei casi di mare calmo. Per questo tipo di applicazione la Sardegna ed in particolare la costa nord-occidentale, come mostra il grafico seguente, presenta le migliori condizioni meteo-climatiche al livello euro-mediterraneo.

La macchina idraulica è il risultato di un progetto di ricerca coordinato dall'Azienda Speciale Parco di Porto Conte, a partire da un brevetto EPO n. 3376023, con la consulenza del DICMM dell'Università degli Studi di Cagliari. Il migliore rendimento funzionale ottenibile è stimato nel 20% rispetto all'energia insita nell'OWC. Con l'Azienda Speciale Parco di Porto Conte è stato sottoscritto un apposito accordo di collaborazione (ex art. 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241).

L'attuazione del presente progetto rappresenterebbe la prima applicazione industriale di una soluzione innovativa, replicabile modularmente ("millepiedi") nello stesso porto industriale di Porto Torres, ed in altri porti regionali e nazionali. Si consideri che il molo industriale di Porto Torres dispone di n° 21 cassoni costituiti ciascuno da 4 file di 4 celle della dimensione ciascuna di m 3,15 X 3,15. Detti cassoni, con specifici interventi di adeguamento, potrebbero in futuro accogliere l'inserimento di ulteriori macchine all'interno di ogni cella per un numero complessivo di quattro macchine cadauna. La macchina idraulica è costituita da un corpo galleggiante su cui sono montati una serie di pistoni pompanti ad avanzamento progressivo che consentono l'utilizzo della variazione della OWC sfruttando gli aforismi idraulici e i principi di Archimede, Pascal, Torricelli e Stevino per ottenere il massimo rendimento estrattivo. Nella ipotesi di prospettiva di installazione di più macchine in serie, ogni macchina sarebbe comunque indipendente ed i relativi pistoni collegati ad un collettore di unione a sua volta collegato, mediante valvola di sezionamento, ad un collettore principale, che raccoglierebbe la portata in alta pressione prodotta da una o più macchine per convogliarla ad un'autoclave da cui verrebbe alimentata una turbina pelton per la produzione di energia.

Principio di funzionamento.

Viene esposto un modello composto da cinque steli-pistoni pompanti. Tenendo presente che, in funzione della forza esercitabile dal corpo galleggiante, costituente il principio fisico fondamentale del torchio idraulico inverso, in base alla sua immersione ed altezza dell'onda incidente su parete verticale capace di originare la colonna liquida oscillante (OWC), nel caso di macchine con corpo galleggiante motore di superficie maggiore a quella rappresentata, gli steli-pistoni possono avere sia sezioni di pompaggio, sia numero di singoli elementi cilindrici in pressione maggiorati. In sostanza quando la colonna liquida sale all'interno della cella, genera una spinta archimedeica nel corpo galleggiante che spinge i pistoni in esso cablati, mentre nel momento della discesa, al ritiro dell'onda, il corpo galleggiante discende consentendo l'aspirazione di ulteriore liquido all'interno dei pistoni per la successiva pompata.

Modalità di esecuzione dell'intervento.

L'intervento prevede la demolizione del tratto di banchina danneggiato e la realizzazione di un nuovo cassone per l'alloggiamento della macchina idraulica. Seguirà la fornitura e posa in opera di una macchina completa di galleggiante e pistoni pompanti, la fornitura e posa in opera di apparecchiature idrauliche (piping ed apparecchiature di sezionamento), la fornitura e posa in opera di apposita autoclave per il mantenimento

della pressione e della portata, la fornitura e posa di turbina tipo pelton corredata di generatore elettrico e di quadro di comando e manovra. In aggiunta si prevede l'installazione di una cella elettrolitica campione per la produzione di idrogeno proporzionata alle potenze erogabili dal sistema.

Potenzialità produttiva dell'impianto.

La energia elettrica prodotta potrà essere impiegata per l'alimentazione delle utenze del sistema portuale o restituita in rete di distribuzione. Al variare della pressione esterna, a seconda dell'altezza dell'onda incidente riflessa sulla parete verticale normale al suo verso di propagazione, in corrispondenza delle bocche di presa con l'esterno, all'interno del pozzo piezometrico (cella) si origina un movimento della massa liquida la cui variazione di energia potenziale in seno al liquido oscillante è pari a: $\Delta E_{(j)} = 0,5 \cdot \rho_w \cdot g \cdot S \cdot H^2$

Si può ragionevolmente ipotizzare che il pelo libero all'interno della cella possa variare da m -2,2 quando l'onda si ritira completamente fino a + 2,2 ipotizzando un'onda sinusoidale. Conseguentemente, accettando ipotizzando un'oscillazione ondosu con ampiezza esterna massima di 4,5 m ed un periodo di 9 s, come da presunzioni del progetto originario della diga, trascurando il tempo di avvio del moto nelle foronomie comunicanti con la camera interna della colonna liquida oscillante, potremo contare sulla medesima variazione del pelo libero dell'OWC nella cella in cui viene inserita la macchina. Si tenga in debita considerazione il fatto che tali caratteristiche di onda si verificano in condizioni estreme con settore di traversia favorevole e pertanto con frequenza limitata, ma sono utilizzate per il dimensionamento della macchina e per la determinazione della massima potenzialità. Si consideri che la cella dispone di una superficie di $3,15 \times 3,15 = 9,92$ mq. Pertanto al suo interno si avrebbe la seguente variazione d'energia:

$$E = 0,5 \cdot 1025 \text{ Kg/mc} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 9,62 \text{ m}^2 \cdot 4,5 \text{ m}^2 = 979.406,49 \text{ Nm} = J$$

Ed avvenendo tale variazione d'energia in un periodo di 9 s, risulta una potenza idraulica prevedibile ($979.406,49 \text{ J/9s}$) = 108.822,94 W $\approx$ 100 KW. Considerando il rendimento della macchina dell'ordine del 20% la potenza massima ottenibile dall'impianto risulta di circa 20 kW. L'impianto proposto sarà calibrato per erogare una portata di acqua variabile in funzione del moto ondosu (con conseguente variazione di OWC) da 0 (condizioni di mare calmo) a 70 mc/h (nelle condizioni di altezza dell'OWC di 4,5 m) alla pressione costante di 10 bar, garantiti dall'autoclave, per poter alimentare la turbina di produzione. La produzione annua stimata, in via estremamente cautelativa, ovvero considerando una potenza media annua per metro lineare di parete di diga foranea dell'ordine di 10 kW/ml (in linea con quanto rilevato da dati disponibili in letteratura), considerando un rendimento di impianto del 20% ed un fronte di 3,15 m per cella sarebbe di:

$$5 \text{ kW} \times 0,2 \times 3,15 \text{ m} \times 24 \text{ h} \times 365 \text{ g} = 27.594 \text{ kWh/anno.}$$

È appena il caso di rammentare che l'energia nell'onda progressiva esterna si trova ripartita in parti uguali fra potenziale e cinetica, pertanto al momento della riflessione sulla parete verticale anche l'energia cinetica si converte in potenziale, conseguentemente la potenza ottenibile offshore risulta disponibile nella misura del 50 %. Ciò giustifica l'opportunità di installare sistemi ad OWC in grado di sequestrare una maggior quantità di energia dal moto ondosu in dighe foranee come quella di Porto Torres. Il fatto che le infrastrutture siano già esistenti e solo da ripristinare limita al minimo qualsiasi impatto ambientale derivante dalla realizzazione del progetto oltre alle economie di realizzazione.

Infine si evidenzia le semplicità della macchina idraulica e la sua modularità, che consentirebbe, come detto, una facile estensione ad ulteriori celle di altri cassoni. La vita della macchina, realizzata con materiali

pregiati e dotata di sistema di automazione e telecontrollo, è di almeno 15 anni e richiede limitati costi di manutenzione e gestione.

In prospettiva futura se si intervenisse nello stesso porto di industriale di Porto Torres sfruttando i cassoni esistenti sarebbe possibile prevedere l'installazione di ulteriori 21 x 4 macchine sfruttando un fronte di diga foranea di $21 \times 4 \times 3,15 = 265$ ml. Si potrebbe pertanto prevedere una produzione di energia. Si potrebbe pertanto prevedere una produzione di energia per le esigenze di auto-produzione del porto industriale di Porto Torres dell'ordine di 2.317.896 kWh/anno.

Autorizzazioni.

L'intervento si realizza interamente all'interno delle aree di competenza dell'AdSP.

Non sono previste autorizzazioni per la disponibilità delle aree interessate.

Analisi costi – benefici.

Trattandosi, ai sensi del cap. 5 delle Linee Guida per i DEASP, di un'opera ambientale inferiore ai 10 milioni di euro si è fatto riferimento ad una analisi di valutazione semplificata del tipo costi – efficacia che rapporta i costi economici dell'intervento al principale beneficio atteso della riduzione delle emissioni di CO₂, trattandosi di un progetto energetico-ambientale. Quest'ultima va valutata con riferimento alle prospettive future di implementazione in serie dell'impianto qui proposto, alla sua produzione industriale ed alle relative economie di scale nelle spese di investimento per tale tipo di applicazioni, soprattutto quando installabili sfruttando le infrastrutture portuali esistenti. E' il caso di Porto Torres dove la sola possibile e auspicabile estensione del progetto alle altre porzioni dello stesso porto industriale consentirebbe di installare ulteriori 84 macchine. Tale intervento, in termini di costi di investimento potrebbe sfruttare forti economie di scala, conseguenti ad una auspicabile produzione industriale in serie degli impianti idraulici di cattura dell'energia, ed in considerazione dei trascurabili costi infrastrutturali necessari. In termini di soli benefici ambientali consentirebbe di ottenere:

— una riduzione di 617.256 ton/anno di CO₂;

— significativi benefici collaterali per la riduzione di altri fattori inquinanti pari a 606 ton/anno quale somma delle riduzioni di SO_x, NO_x e PM.

Per queste ragioni l'Autorità di sistema portuale del mare di Sardegna guarda con interesse agli sviluppi economici e sociali del progetto ed ai suoi benefici attesi che in prospettiva potrebbero consentire l'installazione in serie di altre macchine di cattura dell'energia dal mare nell'ottica di una progressiva riqualificazione innovativa dei porti italiani in "green port" altamente performanti. Inoltre, tale tipo di impianti di produzione di energia dal mare sarebbero facilmente raccordabili ed integrabili funzionalmente in sito (filiera corta) con altri impianti di produzione, a seconda delle esigenze, di acqua dolce (dissalazione) e, soprattutto, di idrogeno verde.

L'auspicio è, pertanto, quello che il presente progetto, in termini di costi-benefici per dimostrarne la sua convenienza pubblica, sia valutato per le sue più ampie prospettive di implementazione futura tenendo nella dovuta considerazione i benefici per la collettività, in un'ottica di innovazione ambientale e di ricadute sociali ed economiche.

3. PIANO OPERATIVO DI DETTAGLIO

ATTIVITA':

- **Fase I (giugno 2024 – ottobre 2024)** – Approfondimenti tecnico-progettuali, accordi di collaborazione tecnico-scientifica e avvio procedure di affidamento della fornitura dell'impianto e dei servizi di terzi a supporto dell'intervento: redazione del progetto tecnico, incluse le relazioni specialistiche di terzi e avvio delle procedure di affidamento della fornitura, dei servizi e degli accordi di collaborazione, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.
- **Fase II (novembre 2024 – ottobre 2025)** - Fornitura dell'impianto: attività di supporto tecnico-scientifico, team RUP, bando gare di appalto per l'affidamento della fornitura, disciplinare, capitolato, contrattualizzazione operatore economico, consegna finale impianto "in situ", supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.
- **Fase III (novembre 2025 – febbraio 2026)** – Installazione impianto: messa in opera "in situ" dell'impianto di produzione di energia dal mare, supporto tecnico-scientifico, verifiche di funzionalità, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.
- **Fase IV – (marzo 2026 – giugno 2026)** - Adempimenti finali: completamento delle altre forniture di mezzi e materiali, collaudi, manutenzioni, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto e consegna documentazione all'AdSP (entro aprile 2026).

4. TEMPISTICHE

I tempi di elaborazione delle fasi di lavoro sopra descritte sono rappresentate nel cronoprogramma qui di seguito incluso:

Attività	Giu/24	Ott/24	Nov/24	Ott/25	Nov/25	Feb/26	Mar/26	Giu/26
I Fase								
II Fase								
Fase III								
Fase IV								

5. QUADRO ECONOMICO

Il piano finanziario delle attività oggetto del presente accordo è stabilito in conformità alle Linee guida per i Soggetti attuatori e dovrà essere dettagliato secondo la seguente tabella che costituisce parte integrante e sostanziale del presente accordo:

TABELLE QUADRO ECONOMICO

DESCRIZIONE dell'ATTIVITA'/FASE previsto nell'allegato tecnico dell'Accordo	GARE per SERVIZI, BENI e LAVORI	PERSONALE INTERNO (dipendente assunto con contratto a Tempo Determinato)	PERSONALE ESTERNO (Incarico di lavoro autonomo ai sensi dell'art. 7 comma 6 del D.Lgs. 165/2001)	MISSIONI TRASFERTE PERSONALE	TOTALE
Fase I (giugno 2024 – ottobre 2024) – Approfondimenti tecnico-progettuali, accordi di collaborazione tecnico-scientifica e avvio procedure di affidamento della fornitura dell'impianto e dei servizi di terzi a supporto dell'intervento: redazione del progetto tecnico, incluse le relazioni specialistiche di terzi e avvio delle procedure di affidamento della fornitura, dei servizi e degli accordi di collaborazione, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	50.000,00 €	12.000,00 €	8.000,00 €	1.333,33 €	71.333,33 €
Fase II (novembre 2024 – ottobre 2025) - Fornitura dell'impianto: attività di supporto tecnico-scientifico, team RUP, bando gare di appalto per l'affidamento della fornitura, disciplinare, capitolato, contrattualizzazione operatore economico, consegna finale impianto "in situ", supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	845.000,00 €	33.000,00 €	22.000,00 €	3.666,67 €	903.666,67 €
Fase III (novembre 2025 – febbraio 2026) – Installazione impianto: messa in opera "in situ" dell'impianto di produzione di energia dal mare, supporto tecnico-scientifico, verifiche di funzionalità, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	630.000,00 €	8.000,00 €	12.000,00 €	2.000,00 €	662.000,00 €
Fase IV – (marzo 2026 – giugno 2026) - Adempimenti finali: completamento delle altre forniture di mezzi e materiali, collaudi, manutenzioni, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto e consegna documentazione all'AdSP (entro aprile 2026).	331.000,00 €	18.000,00 €	12.000,00 €	2.000,00 €	363.000,00 €
TOTALE	1.856.000,00 €	81.000,00 €	54.000,00 €	9.000,00 €	2.000.000,00 €

Colonna A - Descrizione dell'attività prevista nell'allegato tecnico dell'Accordo	Colonna B - Descrizione del tipo di bene, servizio, lavori	Colonna C - Scopo dell'acquisto relativamente alle attività descritte nella colonna A	IMPORTO
Fase I (giugno 2024 – ottobre 2024) – Approfondimenti tecnico-progettuali, accordi di collaborazione tecnico-scientifica e avvio procedure di affidamento della fornitura dell'impianto e dei servizi di terzi a supporto dell'intervento: redazione del progetto tecnico, incluse le relazioni specialistiche di terzi e avvio delle procedure di affidamento della fornitura, dei servizi e degli accordi di collaborazione, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	Progetto tecnico, relazioni specialistiche di terzi, stipula degli accordi di collaborazione e avvio procedure di affidamento della fornitura e dei servizi	Attività necessarie e propedeutiche all'affidamento della fornitura	50.000,00 €
Fase II (novembre 2024 – ottobre 2025) - Fornitura dell'impianto: attività di supporto tecnico-scientifico, team RUP, bando gare di appalto per l'affidamento della fornitura, disciplinare, capitolato, contrattualizzazione operatore economico, consegna finale impianto "in situ", supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	Fornitura dell'impianto e consegna finale in situ	Attività principale legata agli obiettivi della misura del PNRR	845.000,00 €
Fase III (novembre 2025 – febbraio 2026) – Installazione impianto: messa in opera "in situ" dell'impianto di produzione di energia dal mare, supporto tecnico-scientifico, verifiche di funzionalità, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	Installazione dell'impianto e avvio monitoraggi	Attività principale legata agli obiettivi della misura del PNRR e attività complementari	630.000,00 €
Fase IV – (marzo 2026 – giugno 2026) - Adempimenti finali: completamento delle altre forniture di mezzi e materiali, collaudi, manutenzioni, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto e consegna documentazione all'AdSP (entro aprile 2026).	Monitoraggi, collaudi, manutenzioni, forniture	Attività e servizi complementari legati agli obiettivi della misura del PNRR	331.000,00 €
TOTALE			1.856.000,00 €

Colonna A - Descrizione dell'attività prevista nell'allegato tecnico dell'Accordo	Colonna B - Profilo del personale assunto a tempo determinato e CCNL applicato	Colonna C - Numero mesi/persona	Colonna D - Costo mese/persona	IMPORTO
Fase I (giugno 2024 – ottobre 2024) – Approfondimenti tecnico-progettuali, accordi di collaborazione tecnico-scientifica e avvio procedure di affidamento della fornitura dell'impianto e dei servizi di terzi a supporto dell'intervento: redazione del progetto tecnico, incluse le relazioni specialistiche di terzi e avvio delle procedure di affidamento della fornitura, dei servizi e degli accordi di collaborazione, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	N. 1 Impiegato amministrativo - Categoria C	4,00	3.000,00	12.000,00 €
Fase II (novembre 2024 – ottobre 2025) - Fornitura dell'impianto: attività di supporto tecnico-scientifico, team RUP, bando gare di appalto per l'affidamento della fornitura, disciplinare, capitolato, contrattualizzazione operatore economico, consegna finale impianto "in situ", supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	N. 1 Impiegato amministrativo - Categoria C	11,00	3.000,00	33.000,00 €
Fase III (novembre 2025 – febbraio 2026) – Installazione impianto: messa in opera "in situ" dell'impianto di produzione di energia dal mare, supporto tecnico-scientifico, verifiche di funzionalità, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	N. 1 Impiegato amministrativo - Categoria C	6,00	3.000,00	18.000,00 €
Fase IV – (marzo 2026 – giugno 2026) - Adempimenti finali: completamento delle altre forniture di mezzi e materiali, collaudi, manutenzioni, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto e consegna documentazione all'AdSP (entro aprile 2026).	N. 1 Impiegato amministrativo - Categoria C	6,00	3.000,00	18.000,00 €
TOTALE				81.000,00 €

Colonna A -Descrizione dell'attività prevista nell'allegato tecnico dell'Accordo	Colonna B Profilo del personale con contratto di lavoro autonomo	Colonna C Numero mesi/persona	Colonna D Costo mese/persona	IMPORTO
Fase I (giugno 2024 – ottobre 2024) – Approfondimenti tecnico-progettuali, accordi di collaborazione tecnico-scientifica e avvio procedure di affidamento della fornitura dell’impianto e dei servizi di terzi a supporto dell'intervento: redazione del progetto tecnico, incluse le relazioni specialistiche di terzi e avvio delle procedure di affidamento della fornitura, dei servizi e degli accordi di collaborazione, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	Esperto in materia tecnica, energetica e fonti rinnovabili, sistemi digitali ed elaborazione dati	4,00	2.000,00 €	8.000,00 €
Fase II (novembre 2024 – ottobre 2025) - Fornitura dell’impianto: attività di supporto tecnico-scientifico, team RUP, bando gare di appalto per l'affidamento della fornitura, disciplinare, capitolato, contrattualizzazione operatore economico, consegna finale impianto “in situ”, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	Esperto in materia tecnica, energetica e fonti rinnovabili, sistemi digitali ed elaborazione dati	11,00	2.000,00 €	22.000,00 €
Fase III (novembre 2025 – febbraio 2026) – Installazione impianto: messa in opera “in situ” dell’impianto di produzione di energia dal mare, supporto tecnico-scientifico, verifiche di funzionalità, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	Esperto in materia tecnica, energetica e fonti rinnovabili, sistemi digitali ed elaborazione dati	6,00	2.000,00 €	12.000,00 €
Fase IV – (marzo 2026 – giugno 2026) - Adempimenti finali: completamento delle altre forniture di mezzi e materiali, collaudi, manutenzioni, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto e consegna documentazione all’AdSP (entro aprile 2026).	Esperto in materia tecnica, energetica e fonti rinnovabili, sistemi digitali ed elaborazione dati	6,00	2.000,00 €	12.000,00 €
TOTALE				54.000,00 €

Colonna A - Descrizione dell'attività prevista nell'allegato tecnico dell'Accordo	Colonna B - Descrizione dello scopo della missione	Colonna C - Numero di giorni previsti	Colonna D - Importo giornaliero	IMPORTO
Fase I (giugno 2024 – ottobre 2024) – Approfondimenti tecnico-progettuali, accordi di collaborazione tecnico-scientifica e avvio procedure di affidamento della fornitura dell'impianto e dei servizi di terzi a supporto dell'intervento: redazione del progetto tecnico, incluse le relazioni specialistiche di terzi e avvio delle procedure di affidamento della fornitura, dei servizi e degli accordi di collaborazione, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	Incontri tecnici con i progettisti e gli esperti	4	333,33 €	1.333,33 €
Fase II (novembre 2024 – ottobre 2025) - Fornitura dell'impianto: attività di supporto tecnico-scientifico, team RUP, bando gare di appalto per l'affidamento della fornitura, disciplinare, capitolato, contrattualizzazione operatore economico, consegna finale impianto "in situ", supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	Incontri tecnici con i progettisti e gli esperti	11	333,33 €	3.666,67 €
Fase III (novembre 2025 – febbraio 2026) – Installazione impianto: messa in opera "in situ" dell'impianto di produzione di energia dal mare, supporto tecnico-scientifico, verifiche di funzionalità, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto.	Riunioni di lavoro RUP e team di progetto e operatore economico selezionato	6	333,33 €	2.000,00 €
Fase IV – (marzo 2026 – giugno 2026) - Adempimenti finali: completamento delle altre forniture di mezzi e materiali, collaudi, manutenzioni, supporto tecnico operativo funzionale ed essenziale alla realizzazione del progetto e consegna documentazione all'AdSP (entro aprile 2026).	Riunioni di lavoro RUP e team di progetto e operatore economico selezionato	6	333,33 €	2.000,00 €
TOTALE				9.000,00 €

Firmato
digitalmente da

MARIANO MARIANI

CN = MARIANI
MARIANO
C = IT