

## Relazione tecnica

relativa al supporto alle attività tecniche sia sviluppo specialistico che di divulgazione scientifica del Consorzio LaMMA nell'ambito delle attività ordinarie e straordinarie previste dal PDA 2025-2027

## 1. Premesse

Nell'ambito delle attività ordinarie e straordinarie del Consorzio, con particolare riferimento alle azioni legate all'oceanografia e alla comunicazione e divulgazione scientifica il Consorzio necessita di un supporto esterno. L'affidamento prevede la realizzazione di attività tecnico/scientifica e di divulgazione scientifica che necessitano di esperienza specifica.

Il servizio di cui alla presente Relazione si suddivide in due linee di attività principali:

1. Supporto alle attività tecniche di sviluppo specialistico delle competenze modellistiche del Consorzio:

In particolare le azioni nell'ambito della prima attività contribuiranno in particolare alla realizzazione delle attività n. 24, 26 e 27 dell'area tematica legata all'Oceanografia. Esse rappresentano una capitalizzazione delle principali iniziative e progetti realizzati negli ultimi anni, tra cui SICOMAR, IMPACT, SICOMAR Plus e SHAREMED, nonché delle attività attualmente in corso nell'ambito dell'intervento PNRR MER B32 (coordinato da ISPRA, in subappalto da OGS) e del progetto SEAsTeMAR del Programma Interreg Italia–Francia Marittimo. Queste azioni mirano a consolidare la capacità del LaMMA di fornire servizi di previsione e analisi dello stato fisico e biogeochimico delle acque, rafforzando il ruolo del Consorzio come riferimento per il monitoraggio e la gestione dell'ambiente marino toscano

2. Supporto alle attività tecniche di divulgazione scientifica della missione istituzionale e dell'attività di ricerca del Consorzio.

In particolare si tratta di attività di comunicazione dei progetti europei al fine di garantire una disseminazione scientifica efficace e mirata del patrimonio informativo in ambito delle attività di meteorologia, oceanografia e modellistica ambientale trasformando dati complessi in contenuti accessibili e di impatto per diversi *utenti e stakeholder* sia istituzionali che non, compresi i media e il pubblico dei cittadini.

## 2. Dettaglio prestazioni

### 2.1. Sviluppo e rafforzamento delle competenze modellistiche del Consorzio

L'Aggiudicatario dovrà:

- Migliorare e consolidare la catena operativa di modellistica fisica-biogeochimica (MITgcm–BFM) sul dominio Mar Ligure–Nord Tirreno.
- Ottimizzare le interfacce software per la gestione dei flussi dati e l'utilizzo dei modelli.
- Calibrare e validare i modelli previsionali sulla base di dati osservativi (radar HF, satelliti, drifter, glider).
- Integrare i dati osservativi in un database fisico-biogeochimico pluriennale ( $\geq 10$  anni).
- Fornire supporto tecnico alla validazione, visualizzazione e archiviazione dei prodotti modellistici.

Le attività contribuiscono direttamente a rafforzare le capacità regionali di monitoraggio e gestione dell'ambiente marino, in sinergia con le politiche europee e nazionali di adattamento climatico e gestione costiera. Esse supportano le politiche regionali per l'attuazione della Direttiva Quadro sulla Strategia Marina (MSFD) e della Direttiva Balneazione, migliorano la capacità del LaMMA di fornire servizi previsionali integrati per la protezione civile, la Blue Growth e la tutela degli ecosistemi marini, e integrano le reti osservative regionali (boe, radar HF, Wave Glider) nei sistemi di modellistica accoppiata e nei digital twin costieri in sviluppo.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire le prestazioni riportate di seguito, articolate in due fasi tra loro parzialmente sovrapposte, finalizzate al rafforzamento della capacità modellistica fisico-biogeochimica del Consorzio LaMMA e alla realizzazione di un sistema pre-operativo di previsione e analisi integrata dello stato del mare nel Mar Ligure e nel Mar Tirreno settentrionale.

La Fase 1, di carattere sperimentale e metodologico; la Fase 2, dedicata alla produzione dei risultati e all'operatività del sistema.

#### Fase 1 – Disegno sperimentale, sviluppo preliminare e validazione (dicembre 2025 – gennaio 2026)

Questa fase comprende le attività di progettazione e preparazione metodologica del sistema di modellistica accoppiata, e in particolare:

- definizione del disegno sperimentale e delle configurazioni numeriche del modello MITgcm–BFM, in continuità con i progetti SHAREMED e MER B32;
- predisposizione dei domini di calcolo, dei dataset di input e delle condizioni iniziali, di forzante e al contorno;
- calibrazione preliminare dei parametri e realizzazione di simulazioni test;
- analisi e validazione dei risultati iniziali, con confronti tra dati da modello e osservazioni (radar HF, boe, glider, satelliti, ecc.);
- redazione di una relazione intermedia, contenente il disegno sperimentale, la descrizione delle prove effettuate, i risultati preliminari e le eventuali criticità emerse.

#### Fase 2 – Produzione dei risultati e messa in operatività del sistema (dicembre 2025 – maggio 2026)

La seconda fase è dedicata alla produzione dei risultati e alla realizzazione del sistema di previsione operativa. Essa prevede:

- sviluppo e calibrazione definitiva del modello MITgcm–BFM sui domini del Mar Ligure e del Mar Tirreno settentrionale;
- implementazione di un sistema di forecast biogeochimico operativo, con funzionalità anche hindcast, in grado di utilizzare dati di inizializzazione, forzanti atmosferiche e condizioni al contorno strutturati secondo un database coerente e integrato;
- validazione e intercomparazione sistematica tra i risultati modellistici e le osservazioni (radar HF, dati in situ e da telerilevamento);
- sviluppo di un database fisico-biogeochimico pluriennale e delle relative interfacce software per la gestione dei flussi dati, la visualizzazione dei risultati e la loro integrazione nei sistemi LaMMA;
- redazione della relazione tecnica finale, che dovrà includere:
  - descrizione completa del software, degli script e delle procedure sviluppate, con specifica di linguaggi, librerie e funzionalità;
  - documentazione metodologica e tecnica in forma di manuale d'uso o guida operativa
  - sintesi dei risultati di calibrazione, validazione e integrazione;

- consegna del codice sorgente e dei file associati, resi disponibili al Consorzio LaMMA tramite repository o altra modalità concordata.

Nello svolgimento delle due fasi, le attività dovranno essere svolte in concertazione con il personale tecnico e i referenti del LaMMA già impegnati nei progetti correlati, sotto il coordinamento dell'ing. Carlo Brandini.

Per concertare le modalità operative con cui può essere svolto il servizio, l'Operatore dovrà garantire la disponibilità del proprio personale specializzato a partecipare a riunioni di coordinamento e progettazione delle attività, da svolgersi in parte anche in presenza. Qualora necessario per l'utilizzo delle risorse informatiche del Consorzio LaMMA (ad esempio per il supporto alla predisposizione di procedure e script sui server di calcolo o per l'integrazione dei sistemi modellistici), potrà essere richiesta la presenza temporanea del personale individuato presso la sede del LaMMA, secondo modalità da concordare con il referente scientifico.

I risultati confluiranno nella rete operativa di modellistica e osservazione del Consorzio, con particolare attenzione all'interoperabilità, alla scalabilità e al coordinamento con i sistemi di modellistica nazionali (PNRR MER B32). Considerata la specificità delle prestazioni è richiesto all'Appaltatore di avvalersi di personale con competenze specialistiche e, quindi di disporre di un gruppo di lavoro dedicato alle attività comprensivo delle seguenti figure:

- Modellista esperto di modellistica fisica-biogeochimica
- Modellista esperto in analisi dati da modello
- Tecnico esperto in database e interfacce software
- Esperto in oceanografia fisica e processi
- Esperto in analisi di dati da osservazione remota, con particolare riferimento ai dati da radar HF

L'Aggiudicatario dovrà produrre una relazione tecnica finale contenente la sintesi dei risultati conseguiti nel corso delle attività, e finalizzata a comprovare gli esiti immateriali del progetto (sviluppo di software, script, strumenti operativi, procedure di analisi, interfacce grafiche e database).

La documentazione dovrà fornire evidenza del lavoro svolto e consentire la piena trasferibilità dei risultati al Consorzio LaMMA. In particolare, la relazione dovrà includere:

- una descrizione dettagliata del software e degli script sviluppati, con indicazione delle funzionalità implementate, dei linguaggi, delle librerie e delle modalità di esecuzione;
- la documentazione tecnica e metodologica necessaria a garantire la replicabilità delle attività e l'utilizzo operativo da parte del personale LaMMA, redatta preferibilmente in forma di manuale d'uso o guida applicativa;
- una sintesi dei risultati progettuali conseguiti rispetto agli obiettivi indicati nelle due fasi di attività, con riferimento alle prove di calibrazione, validazione, analisi comparativa e integrazione dei modelli e dei database;
- la consegna del codice sorgente, degli script e dei file associati, completi di eventuali file di configurazione, dataset di test e procedure di installazione, da rendere disponibili al Consorzio LaMMA tramite repository dedicato o altra modalità concordata, in modo da garantirne la conservazione, l'utilizzo e l'evoluzione futura.

È inoltre previsto un deliverable intermedio, sotto forma di relazione di avanzamento, che documenti lo stato di sviluppo, i risultati preliminari e le eventuali problematiche riscontrate durante la fase di disegno sperimentale.

Tutta la documentazione prodotta costituirà parte integrante della rendicontazione tecnica delle attività e sarà oggetto di validazione da parte del referente scientifico del Consorzio LaMMA.

## **2.2. Supporto all'ottimizzazione e valorizzazione della missione istituzionale e dell'attività di ricerca del Consorzio**

Nell'ambito delle attività di comunicazione e divulgazione scientifica le attività richieste dovranno coprire l'intero spettro della comunicazione scientifica e istituzionale, focalizzandosi sui seguenti punti:

- Produzione di Contenuti Scientifici Multicanale:
  - Creazione di contenuti informativi e divulgativi volti a diffondere i risultati di ricerca e le attività del Consorzio in ambito meteo-marino, con particolare enfasi sui progetti finanziati a livello europeo.
  - Scrittura editoriale per il sito web istituzionale LaMMA (descrizione progetti, *news* scientifiche e *update* tecnici).
- Gestione Strategica dei Social Media e Multimedialità:
  - Pianificazione, sviluppo e programmazione strategica dei contenuti social media istituzionali del Consorzio LaMMA, garantendo coerenza e rigore scientifico.
  - Creazione di grafiche e contenuti multimediali *ad hoc* (video brevi, infografiche, ecc.) con l'uso autonomo di piattaforme di *content creation* (es. Canva o equivalenti).
- Supporto alla Didattica e *Outreach*:
  - Supporto organizzativo e comunicativo alle attività di *science outreach* (divulgazione scientifica) che il LaMMA conduce con le scuole di ogni ordine e grado, con particolare attenzione alla comunicazione della meteorologia.
  - Valorizzazione mediatica di tali iniziative attraverso la creazione di contenuti dedicati sui canali social.
- Organizzazione di Eventi di Disseminazione:
  - Supporto logistico e comunicativo nell'organizzazione di eventi, *workshop* e conferenze legati ai progetti di ricerca in cui il LaMMA è partner, curando l'aspetto della divulgazione scientifica.

Per assicurare un'efficace integrazione con il *team* interno e una corretta *interfaccia* con il personale tecnico-scientifico del LaMMA, in particolare con la Dott.ssa Valentina Grasso responsabile della comunicazione per il Consorzio, l'Operatore dovrà eseguire per almeno 5 giorni al mese, attraverso personale specializzato, le prestazioni presso la sede del LaMMA per tutta la durata del contratto.

### 3. Durata del contratto e termini delle prestazioni

Il contratto decorre dalla trasmissione della lettera di stipula e termina il 31/12/2026. Le attività avranno scadenze specifiche:

**Attività 2.1:** Sviluppo e rafforzamento delle competenze modellistiche del Consorzio.

Tutta l'attività e la consegna dei risultati dovranno avvenire entro il 31/05/2026. La Fase 1 dell'attività 2.1 dovrà concludersi entro il 31/01/2026. Eventuali proroghe, da richiedere prima delle scadenze previste per le varie fasi, su specifiche azioni dell'attività 2.1 potranno essere concesse dal responsabile dell'attività compatibilmente con le scadenze del Consorzio.

**Attività 2.2:** Ottimizzazione e valorizzazione della missione istituzionale e attività di ricerca del Consorzio.

Le attività e le azioni di comunicazione e divulgazione si concluderanno con la chiusura del contratto. Verranno definite di volta in volta specifiche scadenze su singole specifiche azioni coordinate e monitorate dalla Dott.ssa Grasso.

### 4. Stima dei costi e pagamenti

L'importo complessivo dell'appalto è pari ad € 138.900,00 oltre IVA.

La stima dei costi è stata effettuata sulla base del CCNL del Commercio in ragione del numero di giornate/uomo necessarie alla realizzazione delle attività riportate nella presente Relazione.

Stima del costo dell'Attività 2.1 Fase 1:	35.800,00 €
Stima del costo dell'Attività 2.1 Fase 2:	58.900,00 €
Stima del costo dell'Attività 2.2:	44.200,00 €

Nell'emissione delle singole fatture l'Operatore Economico dovrà tener conto di specifiche informazioni fornite dall'amministrazione del Consorzio. Il pagamento avverrà solo in seguito alla redazione del certificato di regolare esecuzione.

### 5. Procedura proposta

Considerato che alla data odierna non risultano convenzioni Consip attive né accordi e convenzioni quadro della Regione Toscana relativamente ai servizi oggetto di affidamento, si propone di procedere mediante affidamento diretto ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. b) del D.Lgs. 31 marzo 2023 n. 36, sulla piattaforma telematica regionale START nei confronti della:

Fondazione PIN - Polo di Prato dell'Università di Firenze

Piazza dell'Università, 1 - 59100 Prato (PO) – Italia

www.pin.unifi.it - info@pin.unifi.it - PEC: pin@legalmail.it

C.F. e P. IVA: 01633710973

Codice Univoco: KRRH6B9

in ragione del fatto che i servizi e le attività di ricerca vengono sviluppati dai LAB, ossia gruppi di esperti del mondo del lavoro e del mondo universitario riuniti che mettono al servizio dell'Ente le proprie diversificate e qualificate competenze e professionalità. L'Operatore ha inoltre garantito che

che lo sviluppo e il rafforzamento della modellistica fisica e biogeochimica avverranno in continuità con progetti già in corso (PNRR MER – Intervento B32, SEAstEMAR, SHAREMED).

Il PIN ha eseguito servizi analoghi nell'ultimo decennio.

Sesto Fiorentino, 21 novembre 2025

Il Referente

Dott. Carlo Brandini