



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

AREA RICERCA, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E TERZA MISSIONE

SERVIZIO PER IL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E DELLE CONOSCENZE

SETTORE VALORIZZAZIONE DELLA RICERCA, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E RAPPORTI CON LE IMPRESE

IL RETTORE

Vista la Legge 9 maggio 1989, n. 168 - Istituzione del Ministero dell'Università e della ricerca scientifica e tecnologica e ss.mm.ii;

Visto lo Statuto dell'Università degli Studi di Genova;

Visto il Regolamento Generale di Ateneo;

Visto il Regolamento di Ateneo per l'Amministrazione, la Finanza e la Contabilità;

VISTA la legge 7 agosto 1990, n. 241 recante "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi" pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 192 del 18/08/1990 e s.m.i.;

VISTO il Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445 (Disposizioni legislative in materia di documentazione amministrativa) e s.m.i.;

VISTO il Decreto Direttoriale MUR n. 3277 del 30/12/2021 di emanazione di un Avviso pubblico per la presentazione di Proposte di intervento per la creazione e il rafforzamento di "ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S" nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Missione 4 Istruzione e ricerca – Componente 2 Dalla ricerca all'impresa – Investimento 1.5, finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU;

VISTO il Decreto Direttoriale MUR n. 1053 del 23 giugno 2022 di concessione del finanziamento del progetto Codice identificativo ECS 00000035, Acronimo RAISE, Titolo "Robotics and AI for Socio-economic Empowerment"; registrato alla Corte dei Conti il 25/07/2022 al n. 1970 e relativi allegati;

CONSIDERATO che l'Università degli Studi di Genova è leader dello Spoke 4, dal titolo "Smart and Sustainable Ports";

CONSIDERATO che gli Spoke possono emanare - nell'ambito dei limiti e con le modalità previste dall'Avviso - "bandi a cascata" finalizzati alla concessione di finanziamenti a soggetti esterni per attività coerenti con il progetto approvato;

VISTA la delibera della seduta del 28 marzo 2024 con cui il Consiglio di Amministrazione dell'Università degli Studi di Genova ha approvato il modello del "Bando a Cascata" per Soggetti pubblici localizzati nelle regioni del Mezzogiorno che il presente Avviso ha adottato;

VISTO il Decreto del Direttore Generale n. 5418 del 14 novembre 2023 di nomina del Responsabile del Procedimento;

VISTO il Decreto del Rettore n. 2227 del 09 maggio 2024 di emanazione del Bando a cascata per il finanziamento di proposte di intervento per attività di ricerca svolte da soggetti pubblici localizzati nelle regioni del mezzogiorno nell'ambito del Progetto dal titolo "Robotics and AI for Socio-economic Empowerment (RAISE)", ECS 00000035, CUP D33C22000970006, per lo Spoke 4 dal titolo "Smart and Sustainable Ports", nell'ambito del PNRR, Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5 – finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU;

CONSIDERATE le proposte progettuali pervenute entro e non oltre il giorno 8 giugno 2024, data di scadenza, per gli ambiti previsti all'Art. 2.1 comma b) del Bando a cascata, ritenute ricevibili dalla Responsabile del procedimento, Ing. Patrizia Cepollina;

CONSIDERATO che nel Bando è previsto che la valutazione di merito tecnico-scientifico dei progetti pervenuti sia affidata ad una Commissione composta da almeno tre esperti esterni, competenti delle aree tematiche dello Spoke 4 di RAISE;

VISTO l'albo di valutatori costituito da RAISE secondo la procedura di cui all'indirizzo: <https://www.raiseliguria.it/bandi/call-for-expression-of-interest-for-external-evaluators-of-projectproposals-submitted-under-the-robotics-and-ai-for-socio-economic-empowerment-raise-projectcascade-funding-calls/>;

VISTO l'estratto del Verbale della Riunione del 18 giugno 2024 della Commissione per la Selezione dei Valutatori del programma di ricerca "RAISE – Robotics and AI for Socio-economic Empowerment" che ha approvato la "Rosa di Candidati" per le Commissioni di Valutazione dei Bandi a cascata sul Programma RAISE, a valere sulle risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), Missione 4 "Istruzione e Ricerca", Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa", linea di Investimento 1.5 "Creazione e rafforzamento di "ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S";

VISTI il D.R. n. 3736/2024 con cui è stata nominata la Commissione di valutazione delle proposte pervenute in risposta al Bando a cascata di cui al Decreto del Rettore n. 2227 del 09 maggio 2024, indicato nelle premesse del presente decreto;

ACQUISITO il verbale della Commissione di valutazione, con Prot. n. 86809;

VISTO il Decreto del Rettore n. 4682 del 4 ottobre 2024 con cui è stata approvata la graduatoria di merito per l'Ambito 3 - Port management in an integrated framework of transport infrastructures, di cui al bando a cascata di cui al Decreto del Rettore n. 2227 del 09 maggio 2024, indicato nelle premesse del presente decreto;

VISTO il D.R. ammissione al finanziamento n. 5191 del 28/10/2024 con cui è stato finanziato al 100% il progetto HINSPIRATION - Hydrogen ready smart grid for island ports and marinas;

VISTO il D.R. n. 5825 del 27 novembre 2024 con cui l'Università degli Studi di Genova ha decretato di utilizzare la graduatoria di merito di cui al D.R. n. 4683 del 4 ottobre 2024 prevedendo l'ammissione al finanziamento parziale del successivo progetto collocato in graduatoria dal titolo H-PORT – Hydrogen-Powered Port Optimization and Resilience Technology con soggetto proponente l'Università degli Studi della Calabria, con copertura al 90,71%;



TENUTO CONTO che in data 5 dicembre 2024 è stata inviata all'Università degli Studi della Calabria la comunicazione con prot. 124399 in cui si rendevano noti gli esiti della procedura e si richiedeva la documentazione propedeutica all'adozione del provvedimento di ammissione del finanziamento;

VISTO che in data 19 dicembre 2024 con prot. n. 131401 la documentazione richiesta è stata ricevuta dall'Università degli Studi di Genova che l'ha ritenuta conforme a quanto previsto nel bando a cascata di cui al Decreto del Rettore n. 2227 del 9 maggio 2024,

DECRETA

ART. 1

L'ammissione a copertura parziale del finanziamento del progetto H-PORT – Hydrogen-Powered Port Optimization and Resilience Technology per l'**ambito 3 – “Port management in an integrated framework of transport infrastructures”** con Soggetto proponente l'**Università degli Studi della Calabria**.

ART. 2

L'entità dell'agevolazione concessa, a copertura parziale e a fondo perduto, corrisponde come segue:

Totale costo proposta presentata	Agevolazione concessa (90,71%)
500.000,00 €	453.529,64 €

L'agevolazione è concessa a valere sui fondi PNRR - Programma “Robotics and AI for Socio-economic Empowerment” – RAISE Codice ECS 00000035 a valere sulla Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5, registrato alla Corte dei Conti il 25/07/2022 n. 1970, iscritto al Bilancio di Ateneo sul progetto UGOV 100033-2022-DG-PNRR-EC_CASCADE_FUNDING (CUP D33C22000970006).

ART. 3

Le attività, come indicate dettagliatamente nell'Allegato B alla domanda di finanziamento, dovranno essere avviate a partire dalla data di sottoscrizione del Contratto e concluse entro e non oltre 9 mesi.

ART. 4

Il presente atto sarà pubblicato sul sito UniGe <https://unige.it/progetti-finanziati-dal-pnrr> e laddove la normativa vigente lo richiede.

Il documento informatico originale sottoscritto con firma digitale sarà conservato presso l'Area Ricerca, Trasferimento Tecnologico e Terza Missione.



ALLEGATI:

Allegato B – Proposta progettuale

Allegato C – Piano economico-finanziario

IL RETTORE

Prof. Federico DELFINO

(documento firmato digitalmente)

RAISE

ECOSISTEMA DELL'INNOVAZIONE

RAISE – ROBOTICS AND AI FOR SOCIO-ECONOMIC EMPOWERMENT

ECS 00000035



SPOKE 4

SMART AND SUSTAINABLE PORTS

CUP D33C22000970006

BANDO PER LA SELEZIONE DI PROPOSTE PROGETTUALI PRESENTATE DA SOGGETTI PUBBLICI LOCALIZZATI NELLE REGIONI DEL MEZZOGIORNO PER LA REALIZZAZIONE DI ATTIVITA' DI RICERCA, SVILUPPO, SPERIMENTAZIONE E DIMOSTRAZIONE NEGLI AMBITI DI INTERESSE DELLO SPOKE 4 "SMART AND SUSTAINABLE PORTS" DELL'ECOSISTEMA DELL'INNOVAZIONE "RAISE – ROBOTICS AND AI FOR SOCIO-ECONOMIC EMPOWERMENT"

PROPOSTA PROGETTUALE

(ALLEGATO B)

TITOLO	Hydrogen-Powered Port Optimization and Resilience Technology
ACRONIMO	H-PORT
COSTO	500.000 €

1 – DATI GENERALI DELLA PROPOSTA E SOGGETTI PROPONENTI

1.1 – DATI GENERALI DELLA PROPOSTA

Titolo: Hydrogen-Powered Port Optimization and Resilience Technology

Acronimo: H-PORT

Durata: 12 mesi

Costo: 500.000 €

1.2 – AMBITO DI RICERCA, SVILUPPO, SPERIMENTAZIONE E DIMOSTRAZIONE

Ambito: *“Port management in an integrated framework of transport infrastructures”*

1.3 – ABSTRACT

(max 2000 caratteri)

La presente proposta progettuale, denominata "H-PORT - Hydrogen-Powered Port Optimization and Resilience Technology", vuole promuovere e integrare le tecnologie a idrogeno e i sistemi avanzati di modellazione e simulazione per affrontare gli imperativi urgenti che emergono in ambito portuale, inclusi la riduzione delle emissioni, le inefficienze operative e la sicurezza. Nello specifico, il progetto si articola in tre fasi: **(1) Design Innovation, (2) Digital Twin Model and Simulator, e (3) Regulatory and Economic Analysis.**

H-PORT si affiderà a sistemi energetici avanzati e sistemi operativi non presidiati lungo la catena logistica portuale per promuovere il miglioramento della sicurezza e della sostenibilità in un'ottica multi-capitale. Questa proposta si allinea con le iniziative esistenti a livello del framework dello Spoke 4. La novità è l'approccio innovativo che attualmente è esterno all'ecosistema del porto. Il progetto svilupperà anche un simulatore ad eventi discreti, finalizzato a replicare in un ambiente controllato le attività portuali, secondo una logica what-if, e fornire supporto alle decisioni. Questo è strategico per il Mediterraneo se considerato il significativo traffico commerciale e passeggeri in Liguria. H-PORT vuole quindi supportare la crescita economica degli hub portuali attraverso maggiore efficienza e resilienza, e riduzioni degli impatti ambientali, per sostenere la vitalità economica e la sostenibilità di un hub portuale.

In tal senso, il progetto vuole dimostrare la fattibilità e la scalabilità delle tecnologie a idrogeno e delle tecnologie di simulazione virtuali in un contesto portuale, con modelli replicabili in altre parti dell'Italia e a livello globale.

1.4 – SOGGETTO PROPONENTE O CAPOFILA

Denominazione: Università della Calabria

Indirizzo sede legale: Via Ponte Pietro Bucci, 87036 Rende (CS)

Indirizzo sede di svolgimento delle attività: Via Ponte Pietro Bucci, 87036 Rende (CS)

codice fiscale: 80003950781

partita IVA: 00419160783

PEC: amministrazione@pec.unical.it

Quota di costo: 500.000 €

Referente tecnico-scientifico (cognome, nome, e-mail, telefono): Prof.ssa Petronilla Fragiacomò, petronilla.fragiacomò@unica.it, +39 0984/494615

Referente amministrativo (cognome, nome, e-mail, telefono): Dott.ssa Isabella Nocella, isabella.nocella@unica.it, +39 0984/496821

2.1 – CONTESTO DI RIFERIMENTO

(max 3000 caratteri)

L'iniziativa " Smart and Sustainable Ports " nell'ecosistema RAISE punta a trasformare i principali porti commerciali e turistici della Liguria in modelli pionieristici di efficienza e sostenibilità. Questo avviso riguarda l'applicazione e lo sviluppo di soluzioni innovative che incrementano le operazioni portuali, migliorando contemporaneamente l'impatto ambientale e promuovendo la sicurezza per lavoratori e passeggeri. La presente proposta progettuale, denominata "H-PORT - Hydrogen-Powered Port Optimization and Resilience Technology," si allinea perfettamente con gli obiettivi generali dello Spoke 4, con riferimento specifico all'ambito:

- *Port management in an integrated framework of transport infrastructures*

Ed ai sottoambiti:

- *Digital twins and virtual models for ports*
- *Energy and resource efficiency of the port*

In questo contesto, uno degli obiettivi predominanti di H-PORT è quello di integrare le tecnologie a idrogeno e i sistemi avanzati di modellazione e simulazione per affrontare gli imperativi urgenti che emergono in ambito portuale, inclusi la riduzione delle emissioni, le inefficienze operative e la sicurezza. Inoltre, il progetto promuoverà la transizione degli hub portuali verso attività a bassa emissione di carbonio, come richiesto dagli obiettivi globali di sostenibilità e sviluppo regionale. H-PORT si affiderà a sistemi energetici avanzati e sistemi operativi non presidiati lungo la catena logistica portuale per promuovere il miglioramento della sicurezza e della sostenibilità in un'ottica multi-capitale. Questa proposta si allinea con le iniziative esistenti a livello del framework dello Spoke 4. La novità è l'approccio innovativo che attualmente è esterno all'ecosistema del porto. Il progetto svilupperà anche un simulatore ad eventi discreti, finalizzato a replicare in un ambiente controllato le attività portuali, secondo una logica what-if, e fornire supporto alle decisioni. Questo è strategico per il Mediterraneo se considerato il significativo traffico commerciale e passeggeri in Liguria. Mentre questi porti hanno ruoli importanti come nodi intermodali in un sistema di comunicazione multicorridoio, ciò li pone in prima linea sul campo riguardo l'implementazione di nuove tecnologie a basse emissioni di carbonio, che aumentino resilienza ed efficienza operativa, e favoriscano la transizione energetica di tali ecosistemi. Il progetto H-PORT, realizzando soluzioni all'avanguardia integrando simulazione e sistemi energetici a idrogeno, non solo rende l'operazione portuale più efficiente ma diventa anche un caso esemplare per i porti nel Mediterraneo e oltre. Le innovazioni proposte garantiranno cambiamenti essenziali nell'efficienza lavorativa, diminuiranno i ritardi e creeranno un ambiente portuale più sicuro e sostenibile, supportando ulteriormente l'empowerment socio-economico delle comunità locali attraverso un settore marittimo più forte, resiliente e verde.

2.2 – OBIETTIVI DEL PROGETTO

(max 5000 caratteri)

Il progetto H-PORT ha l'obiettivo di garantire nuovi standard relativi alle operazioni portuali, con focus su sostenibilità, efficienza e sicurezza, utilizzando **tecnologie a idrogeno e modelli di simulazione avanzati in ottica digital twin**. H-PORT, vuole applicare i nuovi avanzamenti nella tecnologia dell'idrogeno e nelle scienze della simulazione per promuovere **un modello innovativo, efficiente e sostenibile per il porto**.

H-PORT

Design Phase

- *Power-to-H2 Sistem Design*
- *Port Operation Simulation*
- *Simulator Implementation and Validation*

Case Study Presentation

- *Technical scenarios*
- *Energy Performance and KPIs*

Techno-Economic Analysis

- *CAPEX and OPEX analyses*
- *Influence of main parameters*
- *LCOH*
- *Regulatory analysis*

Affrontando le sfide attuali e sfruttando le innovazioni in corso, la presente proposta "H-PORT", ha tre obiettivi principali:

- **1. Design Innovation** - L'obiettivo di raggiungere l'innovazione progettuale di un hub portuale hydrogen-powered che comprende il design di soluzioni di produzione, stoccaggio e rifornimento di idrogeno che non siano solo tecnicamente avanzate ma anche incentrate sull'utente e sostenibili dal punto di vista ambientale. L'obiettivo è lo sviluppo di progetti preliminari adattabili a un'ampia gamma di modalità di trasporto, che vanno oltre i veicoli utilizzati per la logistica e la movimentazione merci, per includere camion pesanti, navi e sistemi energetici portuali. Per realizzare ciò, il progetto adotterà un approccio multidisciplinare, integrando la ricerca all'avanguardia nell'ingegneria energetica e nel design industriale. Il processo di progettazione darà priorità alla modularità, consentendo la personalizzazione dei componenti del hub portuale per soddisfare specifici requisiti di rifornimento, come le esigenze di pressione e portata variabili di diversi veicoli. Questo approccio faciliterà inoltre aggiornamenti più semplici man mano che la tecnologia evolve, garantendo longevità e sostenibilità dell'infrastruttura. La fattibilità economica è un altro aspetto critico dell'innovazione del design. Il progetto esplorerà processi operativi economicamente vantaggiosi per ridurre le spese di capitale e operative associate all'hub portuale.
- **2. Digital Twin Model and Simulator** - La proposta esaminerà innanzitutto i parametri operativi del hub portuale al fine di avere una comprensione completa dei requisiti per i diversi stati di stoccaggio dell'idrogeno e dei veicoli che intendono servire, al fine di proporre un simulatore ad eventi discreti, per replicare in un ambiente controllato le attività portuali e identificare scenari operativi di miglioramento. Il simulatore includerà anche differenti soluzioni tecnologiche, quali l'idrogeno compresso per veicoli leggeri e

fino a 350 bar per applicazioni di trasporto pesanti, che richiedono tecnologie di compressione robuste ed efficienti, ed idrogeno liquido, attraverso il mantenimento della temperatura intorno a -253°C richiede sistemi avanzati di stoccaggio e movimentazione criogenici che riducano al minimo le perdite termiche e garantiscano un funzionamento sicuro.

- **3. Regulatory and Economic Analysis** - Le analisi normative e tecnico-economiche complete mirano a convalidare la fattibilità e la sostenibilità del hydrogen-powered hub proposto nell'ambito dei panorami normativi attuali e previsti. Questo obiettivo comporterà una revisione dettagliata delle normative e degli standard esistenti che regolano la produzione, lo stoccaggio e l'erogazione dell'idrogeno e delle operazioni portuali, identificando eventuali lacune o sfide che potrebbero impedire l'implementazione di concept innovativi. Verrà inoltre effettuata una valutazione dei potenziali pericoli associati alle operazioni di movimentazione e rifornimento dell'idrogeno e verranno proposte strategie di mitigazione per ridurre al minimo tali rischi. Questa analisi sarà fondamentale per garantire la sicurezza e ottenere l'approvazione pubblica e normativa. L'analisi tecnico-economica fornirà una valutazione dettagliata del capitale e dei costi operativi associati all'implementazione e al funzionamento di HRS.

Al termine dei 12 mesi, la presente proposta "H-PORT", mira a raggiungere i seguenti risultati attesi:

- **Final concept del hub portuale innovativo hydrogen-powered e relativo simulatore in ottica digital twin.**
- **Conformità normativa e standard di sicurezza:** stabilire linee guida per la gestione dei rischi tecnici associati ai sistemi ad alta pressione, alle temperature criogeniche e allo stoccaggio dell'idrogeno, garantendo il rispetto degli standard internazionali di sicurezza e prestazioni.

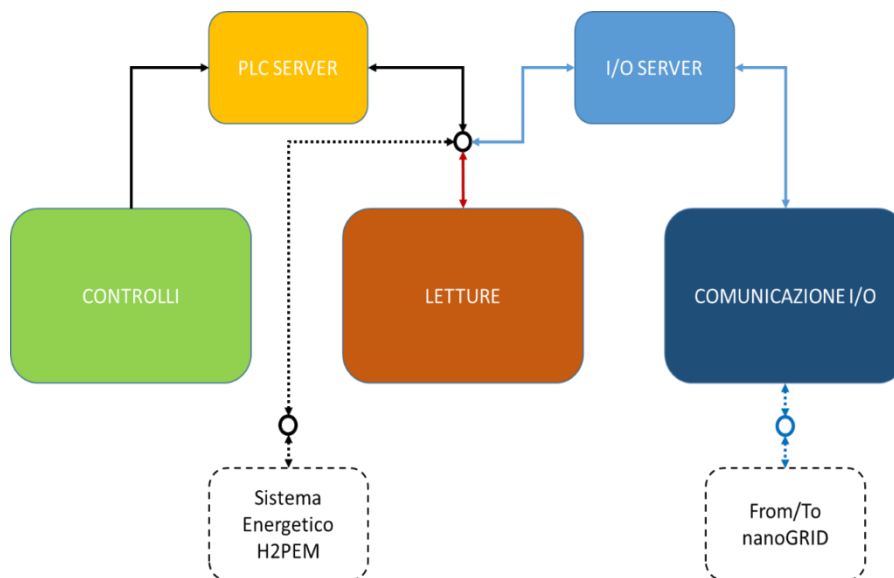
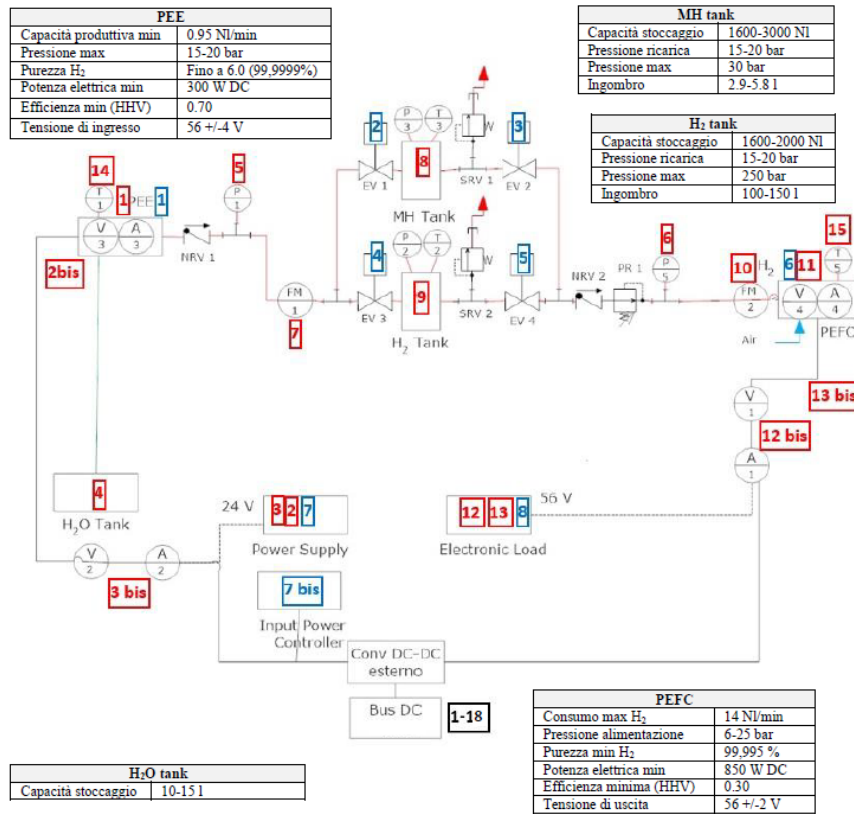
2.3 – DESCRIZIONE DEI SOGGETTI PARTECIPANTI

(max 2000 caratteri per ogni Soggetto partecipante)

I due principali gruppi di ricerca del Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale coinvolti nel progetto H-PORT sono i seguenti:

Fuel Cell & Hydrogen (Leader: Prof.ssa P. Fragiaco)

- Il team si concentra sullo sviluppo e sull'applicazione di tecnologie relative alle celle a combustibile e sull'uso più diffuso dell'idrogeno come vettore energetico sostenibile. Ai fini della presente proposta, il laboratorio "Fuel Cell & Hydrogen" (FCH2) è dotato di attrezzature all'avanguardia per la ricerca e l'analisi di sistemi a idrogeno e celle a combustibile. Nello specifico, è presente un innovativo banco di prova da laboratorio per un sistema integrato di celle a combustibile ed elettrolizzatore a bassa temperatura, per la simulazione di sistemi energetici di produzione di idrogeno, stoccaggio e successivo utilizzo in applicazioni di mobilità e applicazioni stazionarie. Sia la cella a combustibile che l'elettrolizzatore sono collegati a un sistema di monitoraggio in tempo reale, in grado di leggere tutti i parametri importanti dei sistemi a idrogeno in un'interfaccia user-friendly, implementata ad hoc per il prototipo.



Modeling & Simulation Center - Laboratory of Enterprise Solutions (MSC-LES), Leader: Ing. V.Solina

- MSC-LES è il laboratorio di ricerca del gruppo di Impianti Industriali Meccanici. Il principale obiettivo di MSC-LES è lo sviluppo di soluzioni innovative di Modeling & Simulation (M&S) e di tecnologie digitali dell'Industria 4.0 per facilitare il progresso in differenti aree applicative, principalmente sistemi manifatturieri, logistici, portuali, difesa. Questo gruppo si occuperà di progettare e sviluppare un modello di simulazione, in grado di replicare le attività portuali sulla base di scenari diversi secondo una logica

what-if. L'analisi di configurazioni operative differenti sarà indispensabile per migliorare l'utilizzo delle risorse e incrementare l'efficienza operativa secondo un'ottica di sostenibilità multi-capitale.

2.4 – DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE ATTIVITÀ

(max 10000 caratteri)

Il progetto è concepito per rimodellare le operazioni portuali utilizzando l'energia a idrogeno e simulatori per garantire la sostenibilità, l'efficienza e la sicurezza. La presente proposta "H-PORT" ha una durata del progetto di 12 mesi ed è strutturata nelle seguenti quattro attività principali:

- Attività A1: Ricerca iniziale e concettualizzazione del hub portuale
- Attività A2: Sviluppo del simulatore e validazione
- Attività A3: Conformità normativa e analisi dei rischi
- Attività A4: Analisi Tecnico-economica e Concept finale
- Attività A5: Coinvolgimento Stakeholder e Disseminazione

Più specificamente, l'attività A1 si svolgerà nel primo trimestre del progetto e si concentrerà sulla raccolta di conoscenze sui layout di hub portuali all'avanguardia, sulle tecnologie di produzione e stoccaggio dell'idrogeno e sui metodi di rifornimento. Sulla base di un'analisi dettagliata della letteratura e dei casi studio industriali, verranno identificati i principali parametri operativi degli hub portuali progettati e costituiti da vincoli ambientali, tecnologici e anche normativi, e verrà proposto un primo concept progettuale. Inoltre, si avrà un focus sulla osservazione e analisi dell'infrastruttura esistente e dei flussi operativi del porto, allo scopo di supportare la costruzione di un modello di simulazione, in grado di replicare fedelmente il comportamento del sistema reale.

Le seguenti milestones e deliverables finali sono collegati ad A1:

- Milestones M1: Completamento della ricerca iniziale e dei concetti di progettazione preliminari
- Deliverable D1: rapporto di revisione della letteratura e schizzi di progettazione preliminari

L'attività A2 si svolgerà all'inizio del secondo trimestre del progetto e durerà 5 mesi. Si concentrerà sullo sviluppo di una progettazione dettagliata insieme alla specifica tecnica dei parametri operativi dell'hub portuale innovativo, assieme allo sviluppo del simulatore e della sua validazione.

Attraverso lo sviluppo di un **modello di simulazione ad eventi discreti, sarà possibile replicare in un ambiente controllato le attività portuali e identificare scenari operativi di miglioramento.** Sostanzialmente, sarà più agevole l'identificazione e la riduzione di colli di bottiglia nell'utilizzo delle risorse portuali (es. banchina, personale, etc.). Inoltre, potranno essere pianificate meglio le attività complessive con una riduzione dei tempi di attesa. Con l'obiettivo di migliorare la sostenibilità ambientale, H-PORT propone un nuovo concept di **hub portuale hydrogen-based**, promuovendo l'idrogeno come vettore energetico pulito e alternativo nelle operazioni del porto per ridurre sostanzialmente le emissioni di gas serra, prevedendo:

- Integrazione delle tecnologie dell'idrogeno nelle **operazioni portuali.**
- Impianti di **produzione di idrogeno** tramite elettrolizzatori alimentati da fonti rinnovabili, con sistemi di **stoccaggio e rifornimento di idrogeno** e il loro collegamento con i **sistemi di gestione energetica del porto.**

- Utilizzo **dell'idrogeno verde per alimentare veicoli e navi portuali**.
- Integrazione di approvvigionamento di **idrogeno liquido**, attraverso analisi del suo impiego e **valorizzazione del freddo** per le necessità dell'hub portuale.
- Distribuzione di **celle a combustibile a idrogeno per l'energia ausiliaria sulle navi attraccate**.

Il nuovo hub sarà formulato con le seguenti caratteristiche:

- **Produzione ed uso di idrogeno verde** derivante dall'elettrolisi dell'acqua e dall'energia rinnovabile, per ridurre totalmente a zero le emissioni di NOx e le emissioni di CO2.
- L'acqua utilizzata verrà utilizzata attraverso l'adozione di **un'unità di desalinizzazione** e il flusso d'acqua rimanente derivante dal processo di elettrolisi verrà riutilizzato in modo efficiente per **tecniche di prevenzione incendi**.
- Layout in coerenza con **normativa di sicurezza** e riducendo al **minimo gli impatti sugli habitat naturali e sulla biodiversità**.
- Sistema innovativo **Power-to-idrogeno-to-Power-and-Mobility**, gestito **in modo intelligente ed efficiente**, evitando l'uso diretto dell'idrogeno quando non necessario, che può causare ancora più inefficienze energetiche, fino al 40% in più di inefficienza, ma gestirà in modo intelligente il flusso di idrogeno per garantire lo stoccaggio stagionale e un uso efficiente quando non è possibile utilizzare l'energia rinnovabile diretta, consentendo uno stoccaggio di oltre il 50% dell'energia rinnovabile in eccesso e quindi un utilizzo dell'idrogeno per produrre energia quando l'energia rinnovabile non è disponibile, riducendo emissioni di circa il 25%. In tal modo, si aumenterà la resilienza del hub portuale riducendo la dipendenza da approvvigionamenti energetici esterni e quindi anche da fluttuazioni associati al mercato dell'energia.
- **Modello di digital twin, tramite stazione virtuale per Power-to-H2-to-X**, per valutare i benefici ambientali dell'uso dell'idrogeno e della decarbonizzazione di diversi settori all'interno del hub portuale: settore dei trasporti, logistica e impianti di produzione di energia.

Il sistema reale sotto investigazione verrà prima rappresentato in forma astratta attraverso un modello concettuale, il quale include un insieme di relazioni logiche e matematiche, tali da riuscire a replicare il sistema reale. Verrà infine verificato che il modello di simulazione sia effettivamente una rappresentazione sufficientemente accurata del sistema reale. Questo include l'esecuzione di test preliminari sulle attrezzature già presenti nel Fuel Cell and Hydrogen Lab e nelle attrezzature che verranno appositamente comprate in questo bando. Infine, verrà effettivamente sviluppato il simulatore, con l'obiettivo di rendere disponibile un prototipo, in grado di replicare le attività dell'area portuale e calcolare delle misure di performance, sulla base di scenari differenti.

Le seguenti milestones e deliverables finali sono collegati ad A2:

- Milestone M2: Simulatore implementato e validato
- Deliverable D2: Progettazione dettagliata e rapporto sulle specifiche tecniche

L'attività A3 si svolgerà nel terzo trimestre del progetto e si concentrerà sulla ricerca normativa e sullo sviluppo di strategie di conformità e sull'analisi delle misure di sicurezza.

Le seguenti tappe fondamentali e risultati finali sono collegati ad A3:

- Milestone M3: quadro normativo e strategie di mitigazione del rischio
- Deliverable D3: documento quadro di conformità normativa e rapporto di valutazione del rischio

L'attività 4 si concentrerà sull'analisi CAPEX e OPEX, sull'analisi della sostenibilità e sugli aggiustamenti della progettazione finale basati sull'analisi economica.

La sostenibilità verrà valutata in un'ottica multi-capitale, ovvero considerando non solo gli aspetti economici (capitale finanziario, capitale relativo agli shareholder, capitale materiale), ma anche ambientali (capitale naturale) e sociali (capitale sociale, capitale etico, capitale umano, capitale intellettuale, capitale relazionale, capitale degli stakeholder). Sostanzialmente, verranno definiti degli **indicatori di sostenibilità multi-capitale, allo scopo di valutare a 360 gradi la bontà dei diversi scenari e supportare in maniera intelligente il decision-making**. Infine, il progetto vuole coinvolgere le comunità locali, gli stakeholder industriali e i responsabili delle politiche portuali, attraverso opportuni workshop, per garantire che il progetto sia appropriato alle esigenze locali e ai quadri normativi.

Le seguenti milestones e deliverables finali sono collegati ad A4:

- Milestone M4: completamento dell'analisi tecnico-economica e progettazione finale del hub portuale innovativo hydrogen powered
- Deliverable D4: Rapporto di analisi tecnico-economica e documentazione finale di progettazione

L'attività A5 si svolgerà nel quarto e ultimo trimestre del progetto e verranno eseguite le seguenti sotto-attività:

- **Coinvolgimento degli Stakeholder:** Organizzare workshop e incontri con gli stakeholder, inclusi le autorità portuali, i governi locali e i partner industriali, per diffondere i risultati ottenuti e identificare applicazioni più estese.
- **Pubblicazione e Conferenze:** Presentare i risultati a riviste idealmente abbinata e presentare a conferenze del settore con l'aspirazione di condividere conoscenze e incoraggiare l'adozione di tecnologie simili in altri porti.

Le seguenti milestones e deliverables finali sono collegati ad A5:

- Milestone M5: Almeno un workshop con stakeholder e un paper presentato
- Deliverable D5: Rapporto di disseminazione

Affrontando le barriere tecnologiche, normative ed economiche esistenti e sfruttando le innovazioni in corso, **H-PORT mira a spianare la strada a un'economia sostenibile alimentata a idrogeno. I risultati attesi includono design avanzati che specificano parametri operativi adattati alle diverse esigenze energetica, di logistica e di mobilità all'interno del porto, e alle linee guida per la conformità normativa e gli standard di sicurezza.**

2.5 - CRONOPROGRAMMA

Le attività sono organizzate come illustrato nel seguente Gantt:

Activities/Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A1												

A2												
A3												
A4												
A5												

2.6 – GESTIONE DEL PROGETTO E GESTIONE DEI RISCHI

(max 3000 caratteri)

Il Progetto H-PORT applica pratiche solide di gestione del progetto e gestione dei rischi per raggiungere gli obiettivi del progetto in modo efficace ed efficiente, stabilendo un benchmark nella gestione delle integrazioni di tecnologia avanzata nei porti. Difatti, il progetto H-PORT sarà gestito con un approccio strutturato per garantire il successo nella consegna nei tempi e nel budget previsti. La strategia di gestione del progetto sarà adottata come segue:

- Il progetto sarà guidato da un project manager a tempo pieno, supportato da un team composto da membri del gruppo Fuel Cell & Hydrogen e del gruppo del Laboratorio MSC-LES. Ogni partner sarà responsabile dell'implementazione di un particolare aspetto tecnologico basato sull'esperienza.
- Il progetto sarà suddiviso in diversi pacchetti di lavoro, così che ogni WP dovrà definire obiettivi specifici, attività, risultati attesi e milestone.
- Si terranno regolarmente riunioni di revisione delle milestone per verificare i progressi rispetto al piano del progetto. Questo garantirà che le correzioni necessarie vengano apportate tempestivamente e che non si perda tempo nell'adottare le misure correttive.

L'approccio alla gestione dei rischi comprenderà:

- Identificazione dei rischi potenziali all'inizio e durante tutto il progetto. Questo riguarda i rischi tecnici relativi all'applicazione delle tecnologie dell'idrogeno, i rischi operativi a livello di integrazione e i relativi rischi ambientali e di sicurezza.
- Determinazione della probabilità e delle conseguenze dei rischi identificati. In questo modo, l'effetto potenziale dei pericoli sugli obiettivi del progetto può essere classificato.
- Le strategie per mitigare o annullare gli effetti dei rischi ad alta priorità saranno formulate e applicate. Questo potrebbe significare più fasi di test per i rischi tecnici o l'adesione a tecnologie collaudate.
- I rischi vengono monitorati continuamente durante il progetto. Ciò implica valutazioni periodiche e aggiornamenti del piano di gestione del rischio, con l'obiettivo di stabilire meccanismi di risposta rapida a tutti i rischi che si materializzano per mitigare gli impatti al progetto.
- Documentare tutti i rischi e le strategie per gestirli in relazione ai progetti futuri e per la responsabilità.

2.7 – RISULTATI ATTESI E IMPATTO

(max 5000 caratteri)

H-PORT mira a fornire risultati trasformativi coerenti con obiettivi SMART: Specifici, Misurabili, Raggiungibili, Realistici e Definiti nel tempo. I seguenti risultati attesi e impatti saranno ottenuti dal progetto:

- 1) Riduzione delle Emissioni di Carbonio:
 - **Specifico:** Utilizzo dei sistemi a idrogeno per ridurre la dipendenza del porto dai combustibili fossili.
 - **Misurabile:** Le emissioni di carbonio delle operazioni portuali saranno diminuite almeno del 30%.
 - **Raggiungibile & Realistico:** Studi pilota precedenti in ambienti simili hanno ridotto sostanzialmente le emissioni impiegando sistemi basati sulla tecnologia dell'idrogeno.
 - **Definiti nel tempo:** L'obiettivo è previsto per essere raggiunto attraverso l'uso del simulatore, che sarà sviluppato entro il mese 8 del progetto.
- 2) Miglioramento dell'Efficienza Operativa:
 - **Specifico:** Implementazione di un modello di simulazione ad eventi discreti per migliorare l'efficienza del porto.
 - **Misurabile:** Si prevede che il tasso di throughput aumenterà del 20% grazie all'ottimizzazione della logistica e alla riduzione dei tempi di inattività e di attesa.
 - **Raggiungibile & Realistico:** Attraverso l'efficienza provata nei test iniziali in applicazioni di impianti simili.
 - **Definiti nel tempo:** L'obiettivo è previsto per essere raggiunto attraverso l'uso del simulatore e dell'analisi dei casi studi, che saranno conclusi entro il mese 10 del progetto.
- 3) Miglioramento delle Misure di Sicurezza:
 - **Misurabile:** Implementare sistemi di sicurezza per ridurre significativamente l'incidenza di incidenti e di problemi di sicurezza nei luoghi di lavoro.
 - **Rilevanza:** Implementare sicurezza su porto e sistemi idrogeno per ridurre il livello di incidenti e problemi di sicurezza.
 - **Raggiungibile & Realistico:** Algoritmi per il monitoraggio e la risposta hanno mostrato tali miglioramenti in altre industrie.
 - **Definiti nel tempo:** L'obiettivo è previsto per essere raggiunto entro il mese 9 attraverso lo sviluppo di un quadro di conformità normativa e strategie di mitigazione del rischio.
- 4) Scalabilità dei Risultati del Progetto:
 - **Specifico, Misurabile, Raggiungibile, Realistico:** Fornire documentazione di caso studio per il progetto H-PORT in dettaglio sufficiente da essere usato come modello replicabile per altri siti. Sviluppare uno schema per la replica del progetto in almeno altri due porti.
 - **Definiti nel tempo:** L'obiettivo è previsto per essere raggiunto entro il mese 12.
- 5) Impatto Economico:

- **Specifico:** Realizzazione di benefici economici attraverso un efficace utilizzo delle risorse e bassi costi operativi.
- **Misurabile:** Realizzazione di almeno 1 milione di euro in termini di risparmi dalle migliori pratiche operative, dalle proposte di concept ottimizzati per la logistica, dall'utilizzo delle tecnologie dell'idrogeno, e dai costi energetici evitati.
- **Raggiungibile & Realistico:** È raggiungibile, poiché si prevede di realizzare risparmi sui costi del carburante e dell'efficienza.
- **Definiti nel tempo:** L'obiettivo è previsto per essere raggiunto entro il mese 12 a valle dell'analisi tecnico economica.

2.8 – DELIVERABLES

Il progetto H-PORT produrrà una serie di deliverable allineati con le fasi e gli obiettivi del progetto, associati alle milestones precedentemente descritte. Riprendendo le milestones:

1. M1 - Completamento della ricerca iniziale e dei concetti di progettazione preliminari (mese 3): finalizzare i concept innovativi di hub portuali, incorporando modularità, caratteristiche di sicurezza e compatibilità con diversi stati di stoccaggio dell'idrogeno.
2. M2 - Simulatore implementato e validato (mese 8): Prototipo di un Simulatore, in grado di effettuare analisi di scenario e supportare decisioni in ambito portuale.
3. M3 - Sviluppo di un quadro di conformità normativa e strategie di mitigazione del rischio (mese 9): una serie completa di linee guida e strategie per affrontare la conformità normativa e i problemi di sicurezza.
4. M4 - Finalizzazione dell'analisi tecnico-economica (mese 10): completamento dell'analisi tecnico-economica e progettazione finale del hub portuale innovativo hydrogen powered.
5. M5 - Almeno un workshop con stakeholder e un paper presentato (mese 12)

Milestone/Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M1												
M2												
M3												
M4												
M5												

Con riferimento alle milestones presentate, la proposta prevede i seguenti deliverables:

1. D1 - Documentazione del concetto di progettazione HRS (mese 3): un rapporto contenente progetti preliminari per HRS fissi e mobili, incentrato su innovazione, versatilità e sicurezza.
2. D2 - Progettazione dettagliata e rapporto sulle specifiche tecniche (mese 8): documentazione dettagliata dei parametri operativi del simulatore.
3. D3 - Rapporto sulla valutazione delle normative e dei rischi (mese 9): un'analisi completa dei problemi di conformità normativa, dei rischi potenziali e delle strategie di mitigazione sviluppate.
4. D4 - Rapporto di analisi tecnico-economica (mese 10): Rapporto di analisi tecnico-economica e documentazione finale di progettazione.
5. D5 - Rapporto di disseminazione (mese 12)

Deliverables/Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D1												
D2												
D3												
D4												
D5												

I risultati del progetto saranno valutati e affrontati con riferimento ai seguenti Key Performance Indicators (KPI):

- Versatilità e sicurezza del progetto: numero di tipi di veicoli e metodi di stoccaggio dell'idrogeno che i progetti HRS possono ospitare; implementazione di funzionalità di sicurezza avanzate.
- Raggiungimento delle specifiche tecniche: aderenza ai parametri operativi specificati come consumi energetici, flussi interni ed esterni al porto, livelli di pressione del sistema di stoccaggio idrogeno, portate di rifornimento; necessità di logistica e flussi energetici; compatibilità con idrogeno compresso, liquido e allo stato solido.
- Conformità normativa e gestione del rischio: numero di requisiti normativi soddisfatti e strategie di mitigazione del rischio sviluppate.
- Fattibilità economica: tempo di ritorno investimento comparabile con soluzioni esistenti.

2.9 – SINERGIE CON ALTRI PROGETTI / INIZIATIVE PNRR

(max 2000 caratteri)

Il team FCH2:

- sta supportando ENEA, in ben due linee di attività del loro POR H2 PNRR, nella modellazione e ottimizzazione del design e dell'operatività di infrastrutture di produzione, stoccaggio e rifornimento di H₂ (HRS) in ambito industriale e portuale.
- è PI del PRIN 2022 PNRR "SaFE H2D - Safe, Fast and Efficient Hydrogen refuelling for Heavy-Duty Vehicles";
- E' participant nel Programma di ricerca e innovazione PNRR del progetto "Tech4You", con focus su sistemi Power-to- H₂ con fonti rinnovabili.
- Partecipa alla realizzazione di 3 on-site HRS per la sperimentazione di idrogeno in ambito ferroviario, fondi PNRR.
- Collabora con la Norwegian University of Science and Technology con focus su attività di bunkering/debunkering di H₂ liquido per applicazioni navali.

Il DIMEG è beneficiario di una convenzione di ricerca con l'Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio, Gioia Tauro, sino al 2028.

Il laboratorio MSC-LES ha già esperienza nelle tematiche oggetto della proposta progettuale:

- ARES - Autonomous Robotics for the Extended Ship, PON Ricerca e Innovazione 2014 – 2020, con lo sviluppo di tecnologie per la realizzazione di una nave estesa (Extended Ship), con flotta di droni subacquei e di superficie.

- SMILE - Strumenti e Metodi Intelligenti per la Digital Enterprise, con progettazione e sviluppo di modelli di simulazione digital twin per un'analisi del sistema produttivo, per l'esplorazione di nuovi scenari e il supporto alle decisioni.
- CN-HPC - Centro Nazionale di ricerca in HPC, Big Data e Quantum Computing (Unione Europea - Next Generation EU), dove MSC-LES è leading partner del progetto flagship "Industry 4.0 interoperable and enabling technologies for supporting the integrated product and process design in the biomedical engineering domain".

Inoltre, con la Spin-off Caltek, sono stati già forniti a diverse realtà simulatori di plancia nave, C-BridgeSim, per Training a Bordo Nave conformemente alla STCW.

Note:

- *Il presente documento deve essere firmato digitalmente dal legale rappresentante del soggetto proponente (nel caso di partecipazione in forma singola) ovvero del soggetto capofila (nel caso di partecipazione in forma collaborativa tramite partenariato) o da procuratore in possesso di idonea procura speciale*
- *Nel caso in cui la dichiarazione sia firmata da un procuratore del legale rappresentante, deve essere allegata copia conforme all'originale della procura*

ECOSISTEMA DELL'INNOVAZIONE
RAISE – ROBOTICS AND AI FOR SOCIO-ECONOMIC EMPOWERMENT
ECS 00000035

SPOKE 4
SMART AND SUSTAINABLE PORTS
CUP D33C22000970006

BANDO PER LA SELEZIONE DI PROPOSTE PROGETTUALI PRESENTATE DA SOGGETTI PUBBLICI LOCALIZZATI NELLE REGIONI DEL MEZZOGIORNO PER LA REALIZZAZIONE DI ATTIVITA' DI RICERCA, SVILUPPO, SPERIMENTAZIONE E DIMOSTRAZIONE NEGLI AMBITI DI INTERESSE DELLO SPOKE 4 "SMART AND SUSTAINABLE PORTS" DELL'ECOSISTEMA DELL'INNOVAZIONE "RAISE – ROBOTICS AND AI FOR SOCIO-ECONOMIC EMPOWERMENT"

PIANO ECONOMICO-FINANZIARIO
(ALLEGATO C)

1 – COSTI PER TIPOLOGIA (INSERIRE I VALORI NELLE CELLE GIALLE)

	PERSONALE	ACQUISTI	CONSULENZE	INDIRETTI	TOTALE
PROPONENTE o CAPOF	200.000,00 €	230.000,00 €	40.000,00 €	30.000,00 €	500.000,00 €
TOTALE	200.000,00 €	230.000,00 €	40.000,00 €	30.000,00 €	500.000,00 €

DESCRIZIONE COSTI DI PERSONALE

Università della Calabria
Personale dedicato alle attività di H-PORT
Professori Ordinari (73 €/h): N. 2, per un totale di 1996 ore
Professori Associati (48 €/h): N.2, per un totale di 1132 ore

DESCRIZIONE COSTI PER ACQUISTO DI MATERIALI, ATTREZZATURE E LICENZE

Verranno effettuati i seguenti acquisti per potenziare il Fuel Cell and Hydrogen Lab, al fine di realizzare un impianto pilota del costo di 230k€, per validare il simulatore che sarà sviluppato in H-PORT:

- 1) Stoccaggio di idrogeno gassoso in pressione
- 2) Compressore volumetrico di idrogeno per sistema Power-to-Hydrogen
- 3) Sistema ibrido cella a combustibile/ batteria.
- 4) Sensoristica per digital twin e validazione

DESCRIZIONE COSTI PER SERVIZI DI CONSULENZA

Budget per consulenza esterna informatica a supporto della realizzazione del simulatore: 40 k€. Tale consulenza, considerata la durata limitata del progetto, sarà attivata al fine di facilitare e velocizzare le attività di sviluppo relative al simulatore. Grazie a tale consulenza verrà richiesto supporto ad aziende con opportune competenze informatiche

2 – SPESA INDICATIVA PER TRIMESTRE (INSERIRE I VALORI NELLE CELLE GIALLE)

	I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE	TOTALE
PROPONENTE o CAPOF	287.500,00 €	97.500,00 €	57.500,00 €	57.500,00 €	500.000,00 €

TOTALE	287.500,00 €	97.500,00 €	57.500,00 €	57.500,00 €	500.000,00 €

3 – CRONOPROGRAMMA DI SPESA

	31/12/2024	31/03/2025	30/06/2025	30/09/2025
PROPONENTE o CAPOFILIA	287.500,00 €	385.000,00 €	442.500,00 €	500.000,00 €
TOTALE	287.500,00 €	385.000,00 €	442.500,00 €	500.000,00 €

Note:

- Il presente documento deve essere compilato **in versione xls nonché in versione pdf** firmato digitalmente dal legale rappresentante del soggetto proponente (nel caso di partecipazione in forma singola) ovvero del soggetto capofila (nel caso di partecipazione in forma collaborativa tramite partenariato) o da procuratore in possesso di idonea procura speciale
- Nel caso in cui la dichiarazione sia firmata da un procuratore del legale rappresentante, deve essere allegata copia conforme all'originale della procura