



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;

CONSIDERATO che alla data di scadenza per la presentazione delle proposte progettuali, fissata entro e non oltre il giorno 8 giugno 2024, per l'**AMBITO 2. MACHINE LEARNING AND REAL-TIME DATA FOR PORT SAFETY, SECURITY, AND SUSTAINABILITY** erano pervenute a mezzo PEC all'indirizzo air3@pec.unige.it le seguenti proposte:

- **PROPONENTE: UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI** - Prot. 50737 del 05.06.2024
TITOLO PROPOSTA: IP-SIM - Monitoraggio e gestione intelligente delle infrastrutture portuali tramite sistemi integrati multitelecamera
- **PROPONENTE: COMUNE DI FORIO** – Prot. 51655 del 06.06.2024
TITOLO PROPOSTA: A.R.MON.I.A. - Avanzate Risorse di MONitoraggio e sicurezza innovativa al Porto di Forio
- **PROPONENTE: UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO** – Prot. 52109 del 07.06.2024
TITOLO PROPOSTA: AIPORT4SAFE - Intelligenza artificiale quale strumento per il potenziamento dell'efficacia e dell'efficienza di risposta al rischio dell'infrastruttura critica "porto" nell'attuazione di scenari di preparedness da parte dei propri attori
- **PROPONENTE:** in partenariato costituito da **UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA e UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA** – Prot. 52110 del 07.06.2024
TITOLO PROPOSTA: PASSPort - Predizione tramite Apprendimento automatico per la Sicurezza e Sostenibilità dei Porti
- **PROPONENTE:** in partenariato costituito da **UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI "ALDO MORO", ASL TARANTO e L'AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR IONIO** - Prot. 52225 del 07.06.2024
TITOLO PROPOSTA: MISSIONS - Monitoraggio dello stato di salute degli operatori portuali attraverso l'analisi dell'espriato umano
- **PROPONENTE: UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI PARTHENOPE** – Prot. 52282 del 07.06.2024
TITOLO PROPOSTA: AI-PORT - Computer vision AI per ottimizzare le operazioni di logistica portuale



TENUTO CONTO che la Responsabile del procedimento, Ing. Patrizia Cepollina, ha ritenuto ricevibile, ammissibile e conforme la proposta sopra citata;

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 dell'Area tematica 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-project-proposals-submitted-under-the-robotics-and-ai-for-socio-economic-empowerment-raise-project-cascade-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";

VISTO il Decreto del Rettore n. 3735 del 25 luglio 2024 con cui è stata nominata la Commissione di valutazione delle proposte pervenute in risposta al bando a cascata di cui al D.R. n. 2227 del 09 maggio 2024, indicato nelle premesse del presente decreto;

ACQUISITO il verbale della Commissione di Valutazione della seduta del 11 settembre 2024 (Prot. 86336 del 13.09.2024);

VISTO il Decreto del Rettore n. 4681 del 4 ottobre 2024 con cui è stata approvata la graduatoria di merito per l'Ambito 2. Machine learning and real-time data for port safety, security, and sustainability, di cui al bando a cascata di cui al Decreto del Rettore n. 2227 del 09 maggio 2024, indicato nelle premesse del presente decreto;

TENUTO CONTO che in data 8 ottobre 2024 è stata inviata all'Università degli Studi di Sassari la comunicazione con prot. 97663 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 11 ottobre 2024 con prot. n. 99539 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 09 maggio 2024, indicato nelle premesse del presente decreto.



DECRETA

ART. 1

L'ammissione a finanziamento del progetto **IP-SIM** - Monitoraggio e gestione intelligente delle infrastrutture portuali tramite sistemi integrati multitelecamera per **l'Ambito 2. Machine learning and real-time data for port safety, security, and sustainability** con Soggetto proponente l'Università degli Studi di Sassari – come rappresentato negli Allegati B e C alla proposta presentata con domanda di partecipazione Prot. n. 50737 del 05.06.2024.

ART. 2

L'entità dell'agevolazione concessa, a fondo perduto, ammonta a 271.910,00 euro complessivi come rappresentati nell'allegato C alla proposta presentata con domanda di partecipazione prot. n. 50737 del 05.06.2024. L'agevolazione è pari al 100% dei costi di progetto trattandosi di attività di ricerca, sviluppo e innovazione svolte da Soggetti pubblici localizzati nelle regioni del Mezzogiorno. 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 12 mesi, affinché siano rendicontate in tempo utile per consentire la chiusura del Programma ECS RAISE, il cui termine è attualmente previsto al 30 settembre 2025.

Potrà essere valutata e concessa una sola proroga in presenza di ritardi dovuti a circostanze eccezionali e non dipendenti da scelte del Beneficiario esclusivamente nel caso in cui il MUR, a sua volta, proroghi il termine del Programma RAISE.

ART. 4

Il presente atto sarà pubblicato sull'Albo ufficiale di Ateneo <https://unige.it/albo/> 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	Monitoraggio e gestione intelligente delle infrastrutture portuali tramite sistemi integrati multitelecamera
ACRONIMO	IP-SIM
COSTO	271.910€

1 – DATI GENERALI DELLA PROPOSTA E SOGGETTI PROPONENTI

1.1 – DATI GENERALI DELLA PROPOSTA

Titolo: Monitoraggio e gestione intelligente delle infrastrutture portuali tramite sistemi integrati multitelecamera

Acronimo: IP-SIM

Durata: 12 mesi

Costo totale: 271.910€ (duecentosettantunomilanovecentodieci)

1.2 – AMBITO DI RICERCA, SVILUPPO, SPERIMENTAZIONE E DIMOSTRAZIONE

Ambito: *“Machine Learning and real-time data for port safety, security, and sustainability”*

1.3 – ABSTRACT (max 2000 caratteri)

Il monitoraggio del traffico è un fattore essenziale per garantire l'efficienza e l'organizzazione delle operazioni portuali. Un buon sistema di monitoraggio consente infatti di ottimizzare l'uso delle infrastrutture portuali, ridurre i tempi di attesa per l'ormeggio e il carico/scarico delle merci, prevenire incidenti marittimi.

Oltre a queste elementari funzioni di natura prevalentemente operativa, un buon sistema di monitoraggio può svolgere un importante ruolo legato alla sicurezza, ad esempio rilevando attività sospette o eventi anomali legati allo spostamento (o stazionamento) di imbarcazioni e allo spostamento (o stazionamento) di persone su navi e banchine.

Grazie a radar, sistemi trasponder e sistemi di comunicazione sempre più efficienti tutte queste attività trovano già ampia applicazione presso i porti del Mediterraneo ma l'introduzione di tecniche Intelligenza Artificiale (IA) e Machine Learning (ML) sta recentemente ampliando gli spazi di miglioramento e rende possibile lo sviluppo di nuove soluzioni fin qui di difficile realizzazione.

Il presente progetto si focalizza su un migliore utilizzo ed integrazione di sensori già molto presenti nei porti, ovvero le comuni telecamere di sorveglianza fisse o mobili, che sono potenzialmente in grado di fornire informazioni molto significative su imbarcazioni, persone e stato delle infrastrutture. In particolare, il progetto propone lo sviluppo di un sottosistema prototipo, denominato IP-SIM, facilmente integrabile nelle architetture tecnologiche esistenti e atto a fornire funzioni intelligenti di monitoraggio, quali il rilevamento e il tracciamento di imbarcazioni e persone. Allo scopo vengono investigate le più avanzate tecniche di ML e viene proposta una fase di sperimentazione/validazione che potrà essere accelerata dalla pubblica disponibilità di database e sorgenti di flussi video adeguati allo scopo.

1.4 – SOGGETTO PROPONENTE O CAPOFILA

Denominazione: **Università degli Studi di Sassari**

Indirizzo sede legale: **Sassari, Piazza Università 21**

Indirizzo sede di svolgimento delle attività: **Alghero, S.P. 55 Porto Conte-Capo Caccia**

(Laboratorio di Visione Artificiale dell'Università degli Studi di Sassari, c/o Porto Conte Ricerche)

n° civico: **Km 8,400 - Loc. Tramariglio**

codice fiscale: **00196350904**

partita IVA: **00196350904**

PEC: **protocollo@pec.uniss.it**

Quota di costo: 100%

Referente aziendale (cognome, nome, e-mail, telefono): **Prof. Mariotti Gavino**
rettore@uniss.it
079229633

Referente tecnico-scientifico (cognome, nome, e-mail, telefono): **Prof. Grosso Enrico**
grosso@uniss.it
079213053 - 3292104390

Referente amministrativo (cognome, nome, e-mail, telefono): **Sig.ra Testone Caterina**
ctestone@uniss.it
079228583

2 – DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA

2.1 – CONTESTO DI RIFERIMENTO (max 3000 caratteri)

I porti sono a tutti gli effetti delle infrastrutture critiche; essi infatti assolvono non solo la principale funzione di garantire un sicuro ricovero a navi ed imbarcazioni di varia natura ma integrano la possibilità di effettuare riparazioni, svolgere traffici marittimi, sviluppare imprese direttamente connesse al mare e alle sue risorse. In molti casi, i porti assumono il ruolo di confine nazionale e costituiscono nodi nevralgici nella catena di fornitura di vari settori industriali.

Per queste ragioni la sicurezza degli ambiti portuali è un tema di primaria importanza e si sviluppa non solo riguardo al contrasto di atti potenzialmente nocivi e/o fraudolenti (accesso di personale non autorizzato, manomissioni di carichi e/o dotazioni di bordo, danneggiamenti a navi, depositi e banchine) ma anche, e con crescente attenzione, riguardo alla corretta gestione dei transiti, all'evitamento di collisioni, alla sicurezza dei comportamenti di tutti gli attori che convivono nell'infrastruttura portuale.

Il problema è spesso complicato dal fatto che molti porti del Mediterraneo hanno una struttura assai variegata. Oltre ai terminal passeggeri dedicati alle linee di collegamento locali o internazionali, è frequente la presenza di banchine destinate alla nautica da diporto, alle grandi navi da crociera, ai pescherecci. Questo porta ad una configurazione diversificata del traffico marittimo, che va dalle piccole imbarcazioni (barche a vela, motoscafi) ai traghetti, dalle navi da trasporto, di varia natura, alle grandi navi da crociera.

Il traffico marittimo è comunemente monitorato da un sistema AIS/VTS. Più precisamente, il sistema di gestione VTS (Vessel Traffic Service) sfrutta sorgenti multimodali (radar marini, telecamere, sensori ambientali) e un sistema di tracciamento automatico denominato AIS (Automatic Identification System) e basato su transponder collocati sulle imbarcazioni. La comunicazione si basa su segnali radio VHF, con un range operativo di circa 20 miglia nautiche, ma può essere estesa su base satellitare. I principali porti sono inoltre dotati di piattaforme software piuttosto sofisticate che forniscono una visione integrata del porto attraverso mappe geografiche e pannelli di controllo e consentono un'agevole coordinamento del traffico in arrivo e partenza, l'allocazione dei posti di ormeggio, la movimentazione dei container e delle merci.

Gli stessi strumenti possono essere utilizzati per l'analisi e l'ottimizzazione del traffico marittimo e lo sviluppo di modelli di previsione delle collisioni, in modo relativamente simile a quanto avviene per gli aeromobili.

2.2 – OBIETTIVI DEL PROGETTO (max 5000 caratteri)

Anche se lo scenario tecnologico delle infrastrutture portuali appare abbastanza consolidato, restano numerosi gli spazi di miglioramento collegati ai più recenti avanzamenti nel campo della visione e dell'intelligenza artificiale. Uno di questi, riguarda senza dubbio la migliore integrazione di sensori già esistenti quali le telecamere, che sono potenzialmente in grado di fornire informazioni molto significative su imbarcazioni, spostamenti e condizioni di bordo. Ad esempio, è noto che non tutte le navi sono tenute ad installare transponder AIS a bordo o a riferire al sistema VTS di competenza. Questo significa che molti tipi di navi non commerciali di piccole e medie dimensioni possono letteralmente sfuggire al monitoraggio dei sistemi attualmente utilizzati. Le telecamere hanno inoltre un significativo vantaggio legato alla, quasi sempre, omogenea distribuzione nell'infrastruttura portuale, con la conseguente possibilità di un'analisi capillare riguardo ad eventi potenzialmente pericolosi o comunque significativi nelle pratiche di gestione della piattaforma portuale.

OG – Progetto e sviluppo del nodo IP-SIM

Obiettivo generale del progetto è lo sviluppo e la sperimentazione di ciò che può essere considerato, a tutti gli effetti, un "sottosistema" o "componente" di una piattaforma di gestione portuale. Tale sottosistema è rappresentato in figura come un nodo intelligente, di seguito denominato IP-SIM, direttamente connesso alla rete e, tramite questa, a telecamere IP o sistema NVR.



Funzione del nodo IP-SIM è l'analisi in tempo reale di più flussi video, fornendo alla piattaforma di gestione innovative capacità di interpretazione delle immagini basate su reti neurali convoluzionali profonde (DCNN) e/o vision transformers (VT).

Più precisamente saranno considerati i seguenti obiettivi specifici:

OS1 – Apprendimento automatico non supervisionato o parzialmente supervisionato per la classificazione delle imbarcazioni

Il nodo sarà configurato ed addestrato al fine di garantire una rapida classificazione di vari tipi di imbarcazione, diversi per dimensione (grandi navi, navi, natanti) e utilizzo (navi cargo, trasporto passeggeri, diporto).

OS2 – Apprendimento automatico non supervisionato o parzialmente supervisionato per il rilevamento delle persone in ambito portuale

Il nodo sarà configurato ed addestrato al fine di garantire il rilevamento di persone, siano esse a bordo nave o nei pressi delle banchine.

OS3 – Integrazione multitelecamera

Avendo accesso a diversi flussi video e conoscendo la disposizione geografica delle telecamere il nodo sarà in grado di implementare meccanismi di tracciamento automatico e fornire informazioni continue sullo spostamento di imbarcazioni e persone all'interno dell'area portuale.

Il sistema dovrà essere ovviamente in grado di gestire temporanei malfunzionamenti di una o più telecamere, operando in condizioni reali e, possibilmente, anche in condizioni sfavorevoli per illuminazione o situazione meteorologica. Il sistema dovrà inoltre mettere a disposizione le proprie funzioni in una forma utilizzabile da sistemi remoti (interfaccia API-REST).

Il sistema dovrà infine essere adeguatamente testato al fine di valutare la reale efficacia delle tecniche di AI implementate e la relativa accuratezza in relazione allo stato dell'arte.

Nell'intento della proponente, lo sviluppo e la sperimentazione del nodo IP-SIM copre un aspetto critico nell'evoluzione dei sistemi di monitoraggio intelligente, con specifica applicazione al traffico marittimo e alle infrastrutture portuali. Tale evoluzione può essere utile a migliorare la sicurezza marittima, in particolare per le imbarcazioni di ridotta dimensione e per le piccole realtà portuali, e può contribuire allo sviluppo di modelli di previsione delle collisioni e di ottimizzazione del traffico.

La peculiarità di integrare in un unico sistema anche il rilevamento di persone, correlando gli spostamenti rilevati tramite telecamere distribuite, offre infine la possibilità di mettere tale sistema alla base di tecniche di intelligenza artificiale avanzate, atte a mappare aree critiche e disvelare in modo automatico eventi anomali o situazioni di potenziale pericolo tuttora difficili da definire o comprendere da parte di operatori umani. In questo senso la sperimentazione proposta si pone come un tassello fondamentale nello sviluppo di ciò che viene oggi universalmente denominata "explainable AI" ovvero quell'insieme di strumenti che consentono di meglio comprendere ed interpretare il risultato dei sistemi di apprendimento automatico più avanzati.

2.3 – DESCRIZIONE DEI SOGGETTI PARTECIPANTI (max 2000 caratteri)

Fondata nel 1617, l'Università di Sassari è un'istituzione di alta formazione che vanta una lunga tradizione di eccellenza accademica e diversità disciplinare. L'Ateneo si distingue per essere una realtà dinamica e all'avanguardia, caratterizzata da un profondo radicamento territoriale e da un forte impegno nella ricerca scientifica fondamentale e applicata.

Ai fini del progetto, sarà coinvolto il gruppo di ricercatori afferente al Laboratorio di Visione Artificiale (CV Lab), una struttura nata nel 2005 presso il polo di Porto Conte Ricerche al fine di promuovere attività di ricerca e trasferimento tecnologico nel campo dell'ingegneria, dell'elaborazione di immagini e dei sistemi intelligenti basati sull'utilizzo di telecamere e sensori avanzati. Le principali aree di interesse di tale gruppo riguardano il riconoscimento biometrico, l'ispezione visiva, la videosorveglianza.

Nel laboratorio lavorano attualmente due professori (Enrico Grosso e Massimo Tistarelli) e cinque ricercatori di ruolo; il laboratorio ospita inoltre con continuità ricercatori e studiosi nell'ambito di programmi di scambio ministeriali e dottorati di ricerca nazionali.

Il CV Lab è dotato di attrezzature all'avanguardia, tra cui uno scanner 3D, una rete di telecamere ad alta velocità, telecamere IP con ottica (sia visiva che near-infrared) e una telecamera

multispettrale per acquisizioni da droni in volo. Il laboratorio offre una gamma di servizi avanzati, tra i quali un'infrastruttura sperimentale per il calcolo scientifico, e dispone di una vasta libreria di algoritmi per il processamento in tempo reale di immagini e video, nonché di strumenti software per lo sviluppo di algoritmi di Intelligenza Artificiale (IA), Machine Learning (ML) e Deep Learning (DL). Il laboratorio ha organizzato con successo numerosi eventi scientifici internazionali, tra cui ICB, BTAS e la International Summer School on Biometrics, che si svolge con cadenza annuale presso l'ateneo sassarese da oltre 20 anni.

2.4 – DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE ATTIVITÀ (max 10000 caratteri)

In relazione alla limitata durata, il progetto è suddiviso in quattro semplici fasi (Work Packages o WP). Il WP1 è dedicato ad attività principalmente preparatorie, quali l'individuazione di database di riferimento per le attività di addestramento e test, e l'acquisizione e messa in servizio delle necessarie attrezzature/componenti per la realizzazione del sistema. Il WP2 riguarda la valutazione e la scelta di modelli di machine learning adeguati allo scopo. Durante questa fase, di durata limitata ma di cruciale importanza per il progetto, saranno individuate le piattaforme e le modalità da utilizzarsi successivamente per l'addestramento ed il test del sistema, con particolare attenzione alle due tematiche considerate (rilevamento imbarcazioni e rilevamento persone). Nelle intenzioni della proponente il WP2 coinvolgerà la consulenza di alcuni esperti internazionali di riconosciuto valore scientifico; tale contributo sarà rivolto in particolare all'esplorazione di architetture neurali innovative e di potenziale interesse al fine di limitare la complessità delle fasi di addestramento.

Addestramento e test del sistema saranno oggetto del WP3. Considerata la durata limitata del progetto, la proponente non intende procedere direttamente ad acquisizioni sul campo ma intende utilizzare i database di riferimento precedentemente individuati, eventualmente arricchiti da flussi video liberamente accessibili in rete.

Infine, il problema dell'estensione a sistemi multitelecamera, con l'introduzione di tematiche legate alla mappatura del porto e al tracking di persone ed imbarcazioni, sarà affrontato dal WP4. Anche in questo caso le sequenze da elaborare saranno selezionate tra quelle individuate nell'ambito del WP1 ed eventualmente arricchite da ulteriori flussi video liberamente accessibili in rete.

Di seguito vengono descritte con maggior dettaglio le attività previste per ogni fase di lavoro, associando alle stesse una stima dello sforzo necessario e dei risultati previsti. Il cronoprogramma delle attività è meglio specificato nel paragrafo 2.5 mentre l'elenco dei risultati/documenti di cui è previsto il rilascio è definito nel paragrafo 2.8.

WP	1	UNISS
Attività preparatorie		
Inizio: mese M1	Durata mesi: 2	Totale mesi uomo impegnati: 4
Obiettivi		
[generale] Individuazione, acquisizione ed assemblaggio di componenti ed attrezzature necessari per la realizzazione del sottosistema. Selezione database di riferimento, individuazione di flussi video pertinenti e liberamente accessibili in rete.		
Descrizione delle attività		
Nell'ambito del WP saranno svolte tutte le attività preparatorie, concettualmente inquadrabili nelle due diverse categorie di seguito descritte.		
Task 1.1 – Realizzazione fisica del sottosistema IP-SIM		
Lo scopo di questo task è la pratica realizzazione del sottosistema che sarà ottenuta principalmente tramite selezione, acquisizione ed assemblaggio di componenti off-the-shelf quali, a titolo di esempio, schede GPU NVIDIA Tensor Core A100. Il numero e la configurazione di tali componenti sarà definito ad inizio progetto, con riferimento ai modelli ML di previsto utilizzo e alle necessità computazionali stimate.		
Task 1.2 – Selezione database e flussi video di riferimento		
L'applicazione di tecniche di apprendimento richiede set di dati particolarmente vasti, contenenti diverse categorie di imbarcazioni e corredati di annotazioni (etichette) per l'addestramento e per la successiva valutazione delle prestazioni. Scopo di questo task è un'accurata selezione dei database che saranno successivamente utilizzati, considerando, tra gli altri, i seguenti fattori:		
<ul style="list-style-type: none"> • acquisizione in una zona marittima reale e in condizioni di normale uso per una videocamera di monitoraggio • presenza di una significativa varietà di imbarcazioni d'interesse • immagini di buona qualità e adeguate condizioni di ripresa (tutto lo scafo, entrambi i lati) • acquisizioni realizzate in diversi periodi dell'anno, diversi momenti del giorno e in diverse condizioni meteorologiche. 		

WP	2	UNISS
Modelli di machine learning		
Inizio: mese M1	Durata mesi: 4	Totale mesi uomo impegnati: 4
Obiettivi		
[generale] Valutazione e scelta di modelli di machine learning applicabili al caso di studio.		
[specifico] OS1 - OS2		
Descrizione delle attività		
Il WP prevede due attività, riconducibili precisamente alle due tematiche di rilevamento considerate.		
Task 2.1 – Modelli di machine learning per il rilevamento di imbarcazioni		
Il Task riguarderà la preventiva valutazione di alcuni modelli (reti neurali convoluzionali profonde – DCNN e vision transformers - VT) di potenziale interesse applicativo. Ai fini dell’addestramento saranno considerate tecniche supervisionate o meno e particolare attenzione sarà dedicata alle possibilità di utilizzare modelli preaddestrati, limitando le necessità di addestramento ad una fase di “fine tuning” di più semplice implementazione.		
Nelle intenzioni della proponente questo task coinvolgerà la consulenza di alcuni esperti internazionali, con il preciso scopo di esplorare alcune architetture neurali innovative e di potenziale interesse al fine di limitare la complessità delle fasi di addestramento e/o consentire meccanismi di apprendimento autonomo o per rinforzo.		
Task 2.2 – Modelli di machine learning per il rilevamento di persone		
Il Task si configura a tutti gli effetti come un gemello del precedente, con la peculiarità che potranno cambiare sia i modelli di apprendimento sia i dati finalizzati ad alimentare la fase di apprendimento. A differenza del task 2.1 saranno in questo caso considerati anche modelli completamente addestrati che possano (per destinazione d’uso o per tipologia) essere ragionevolmente applicati al caso considerato senza ulteriori manipolazioni.		

WP	3	UNISS
Sperimentazione		
Inizio: mese M3	Durata mesi: 8	Totale mesi uomo impegnati: 16
Obiettivi		
[generale] Sperimentazione e valutazione dei modelli selezionati.		
[specifico] OS1 - OS2		
Descrizione delle attività		
<p>Il WP prevede due attività, la prima delle quali dedicata alla definizione di un'interfaccia applicativa del sottosistema e la seconda più propriamente focalizzata sulla sperimentazione dei modelli.</p> <p>Task 3.1 – Gestione dei flussi video ed interfaccia applicativa Questa attività riguarderà la definizione e l'implementazione di una semplice interfaccia applicativa (API) del sottosistema. Saranno ovviamente considerati i principali protocolli e tecnologie utilizzati nel campo della videosorveglianza e, in particolare, le modalità di connessione ad apparati NVR di comune utilizzo. Saranno quindi definite le modalità di accesso da parte di sistemi terzi (API-REST) e tutte le necessarie funzionalità per un controllo remoto degli eventuali parametri di processamento (risoluzione spaziale, risoluzione temporale, frequenza di campionamento). Saranno infine definiti in modo semplice i risultati del processamento e le modalità di acquisizione di tali risultati da parte di sistemi terzi. La gestione delle problematiche relative alla ricostruzione video frame-by-frame, la sincronizzazione dei flussi video e la gestione di marche temporali univoche associate ad ogni frame saranno considerate al fine di garantire funzionamento in tempo reale o quasi-reale.</p> <p>Task 3.2 – Sperimentazione Facendo leva sui database individuati nell'ambito del WP1, il Task consentirà la pratica sperimentazione di tutti i modelli prescelti, per entrambe le tematiche considerate (rilevamento imbarcazioni e rilevamento persone). La sperimentazione comprenderà in particolare tutte le fasi di addestramento (o fine tuning) e test, con lo scopo di valutare in modo completo l'implementazione effettuata, anche comparativamente rispetto ai più recenti risultati della letteratura scientifica.</p>		

WP	4	UNISS
Sistemi integrati multitelecamera		
Inizio: mese M9	Durata mesi: 4	Totale mesi uomo impegnati: 4
Obiettivi		
[generale] estensione delle funzioni in presenza di sistemi multitelecamera		
[specifico] OS3		
Descrizione delle attività		
Nell'ambito del WP, costituito da una singola attività, si punterà ad estendere le funzioni del sottosistema IP-SIM, come di seguito descritto.		
Task 4.1 – Estensione del sottosistema IP-SIM		
Lo scopo di questo task è la definizione e l'implementazione entro il nodo IP-SIM di meccanismi di tracciamento che consentano di stimare e prevedere spostamenti entro l'infrastruttura portuale. Tale estensione, che sarà sperimentata sia per le imbarcazioni che per le persone, seguirà due differenti strategie. In un primo caso, basato puramente su meccanismi di apprendimento, il sistema sarà lasciato nelle condizioni di valutare autonomamente le situazioni rilevate (ad esempio una determinata imbarcazione compare nel campo della telecamera 1 e dopo pochi secondi scompare dal campo della telecamera 1 e compare nel campo visivo della telecamera 2) derivando dalle stesse una connessione logica/temporale tra le varie telecamere. Una seconda strategia, al contrario, si baserà su un approccio più strutturato e su una precisa mappatura dell'infrastruttura portuale e delle aree coperte dal campo visivo delle telecamere. In entrambi i casi il nodo dovrà essere in grado di costruire previsioni di spostamento all'interno del porto e rilevare situazioni anomale, sia riguardo alla presenza di persone che riguardo al traffico delle imbarcazioni.		

2.5 - CRONOPROGRAMMA

LEGENDA

WP1 – Attività preparatorie

WP2 – Modelli di Machine Learning

WP3 – Sperimentazione

WP4 – Sistemi integrati multitelecamera

2.6 – GESTIONE DEL PROGETTO E GESTIONE DEI RISCHI (max 3000 caratteri)

La gestione del progetto (intesa come organizzazione, direzione e controllo delle risorse e delle attività per raggiungere specifici obiettivi entro limiti di tempo e denaro assegnati) è un processo critico per il successo di qualsiasi iniziativa ma ciò è vero in particolare per lo sviluppo di algoritmi di apprendimento che richiedono l'accesso a moli significative di dati e tempi di addestramento e test in taluni casi difficilmente stimabili. Un'efficace gestione include anche la gestione dei rischi, ossia l'identificazione, l'analisi e la mitigazione di situazioni potenzialmente in grado di influenzare negativamente il progetto.

La gestione di IP-SIM potrà anzitutto beneficiare del fatto che il proponente è unico; vengono quindi risolte alla radice tutte le problematiche di coordinamento tra diversi partecipanti che comunemente rappresentano un importante elemento di attenzione. Saranno inoltre adottati i seguenti accorgimenti operativi:

- Supervisione continua da parte del **responsabile scientifico**, che include il monitoraggio del cronoprogramma e delle attività del personale coinvolto con cadenza quindicinale.
- Sviluppo di un piano dettagliato di attuazione delle spese entro i primi giorni dalla data di avvio del progetto e monitoraggio delle procedure d'acquisto e di rendicontazione da parte del **responsabile amministrativo** con cadenza mensile.
- Attenzione specifica, durante la fase preparatoria (WP1), all'identificazione dei requisiti tecnici e funzionali del nodo IP-SIM. Precisa delimitazione dell'ambito del progetto.
- Gestione flessibile delle attività di sviluppo; eventuale riassegnazione o ricollocazione delle risorse umane disponibili, in relazione al grado di implementazione delle soluzioni pianificate.
- Gestione attiva delle scadenze legate alla consegna dei deliverable, monitoraggio della qualità della documentazione.

Per quanto attiene ai rischi, la tabella seguente riporta gli elementi più rilevanti tra quelli identificati.

Rischio	Descrizione	Probabilità	Impatto	Strategia di Mitigazione
Inadeguatezza dei dati	I dati disponibili potrebbero non essere sufficienti o di qualità adeguata.	Bassa	Alto	Raccolta e pulizia dei dati, utilizzo di tecniche di data augmentation.
Errori nei modelli	I modelli e gli algoritmi sviluppati potrebbero presentare errori o bias significativi.	Bassa	Alto	Validazione rigorosa dei modelli, test approfonditi, revisione del codice.
Problemi di prestazioni	Gli algoritmi potrebbero non raggiungere le prestazioni desiderate.	Media	Medio	Ottimizzazione degli algoritmi, utilizzo di hardware avanzato, tuning dei parametri.
Modifiche dei Requisiti	I requisiti del progetto potrebbero richiedere aggiornamenti durante lo sviluppo.	Medio-Alta	Medio	Gestione delle modifiche attraverso un processo di change management.
Scadenze Mancate	Ritardi nelle procedure di acquisto, nella chiusura delle attività, nella consegna dei deliverable	Media	Alto	Pianificazione dettagliata, monitoraggio continuo, gestione delle risorse e delle attività in modo flessibile.

2.7 – RISULTATI ATTESI E IMPATTO (max 5000 caratteri)

Il progetto ha come obiettivo principale lo sviluppo e la sperimentazione di un nodo intelligente che consenta l'analisi in tempo reale di più flussi video, fornendo innovative capacità di interpretazione delle immagini basate su reti neurali convoluzionali profonde e/o Vision Transformers. I risultati attesi (RA) si pongono in linea con tale obiettivo, e riguardano, in dettaglio, i seguenti ambiti:

RA1 - Realizzazione del nodo innovativo IP-SIM, un componente configurabile e facilmente integrabile nei sistemi di gestione esistenti per il monitoraggio marittimo e delle banchine;

RA2 – Sviluppo e validazione di tecniche di ML innovative basate su sistemi multitelecamera, finalizzate al rilevamento, alla classificazione e al tracciamento della posizione di imbarcazioni e persone e destinate in modo specifico all’ambiente portuale.

I risultati attesi del progetto proposto sono totalmente coerenti con le tematiche dello Spoke 4 “Smart and Sustainable Ports” e funzionali allo svolgimento dello stesso. Tra le 12 attività elencate nell’allegato 2 del bando, risultano particolarmente connesse allo scopo della proposta le seguenti:

- HPC/DCC for port data acquisition, processing and distribution
- Robot- and AI-based inspection and predictive maintenance of port resources and infrastructures
- Robotic systems and AI tools for safety and risk assessment & management
- AI- and ML-based detection systems for cyber and physical security of port areas
- AI tools and technologies for greening ports
- Automated systems and AI tools for optimal management of port traffic flows
- Enhanced automation for seamless operations in ship & port shared environment

Come si evince dall’elenco, i risultati attesi risultano quindi a supporto ed integrazione della maggior parte delle attività previste nell’ambito prescelto (*Machine learning and real-time data for port safety, security, and sustainability*) ma anche, e in modo non trascurabile, agli altri due ambiti presenti (*Uncrewed and automated systems for port automation* e *Port management in an integrated framework of transport infrastructures*).

Per quanto attiene poi più precisamente all’impatto previsto dei risultati, la tabella seguente elenca e descrive tre elementi che si ritengono particolarmente rilevanti.

Elemento	Descrizione dell’impatto previsto
Validazione in condizioni operative reali	Poiché IP-SIM viene validato in condizioni operative reali, risulta più semplice agli operatori del settore comprenderne l’effettiva funzionalità e la potenziale efficacia, anche in rapporto ai sistemi esistenti. Questo elemento può agevolare i processi decisionali e facilitare l’accettazione del sistema.
Facile integrabilità	In presenza di telecamere IP o NVR il nodo IP-SIM può essere inserito entro l’architettura di rete esistente senza particolari difficoltà. Le sue funzioni, facilmente sfruttabili tramite API-REST, rendono ugualmente semplice l’utilizzo del sistema da parte di software di gestione esistenti. Queste caratteristiche possono agevolare la rapida diffusione.
Costi di fornitura e manutenzione	Mentre la fase di sviluppo e addestramento richiede la disponibilità di una piattaforma complessa e di costo significativo, si può prevedere nella fase post-dimostrazione l’utilizzo di un’architettura di calcolo semplice e di costo abbastanza contenuto. Questo elemento può facilitare un impatto rilevante anche nelle numerose strutture portuali minori, prevalentemente dedicate alle imbarcazioni da diporto.

Il progetto IP-SIM, le attività proposte e i risultati che ne derivano non compromettono il rispetto del principio “Do No Significant Harm” (DNSH) ai sensi dell’articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852. La sua realizzazione sarà coerente con i principi e gli obblighi specifici del PNRR relativamente al principio del DNSH nonché con la pertinente normativa ambientale dell’UE e nazionale.

IP-SIM intende rispettare la promozione dei principi Open Science e Fair Data, garantendo, ove applicabile, ai risultati dei progetti e ai relativi dati, un accesso aperto al pubblico nel minor tempo e con il minor numero di limitazioni possibile, in linea con il principio “as open as possible,

as closed as necessary”, adottando le migliori pratiche dell’“Open science” e “FAIR Data Management”.

IP-SIM si impegna infine al rispetto della promozione della parità di genere e protezione e valorizzazione dei giovani. Di conseguenza, nel caso di nuove assunzioni direttamente correlate allo svolgimento del progetto, la proponente metterà in atto tutte le necessarie azioni atte a favorire l’inclusione di ricercatrici di genere femminile e di giovane età.

2.8 – DELIVERABLES

Considerata la breve durata del progetto, sono state definite per il rilascio dei risultati solo due scadenze temporali. La prima scadenza, in coincidenza con la conclusione delle attività del WP2, è fissata al termine del mese 4 del progetto (MS1). La seconda coincide con il mese 12, ovvero con la chiusura di tutte le attività di progetto. La tabella seguente riassume i deliverable attesi, indicando, per ognuno di essi, la natura e una breve descrizione.

Data rilascio	Numero	Tipo	Descrizione
Mese 4 (termine)	D1.1	HW	Primo assemblaggio dei componenti, verifica del funzionamento, sistema operativo e strumenti di sviluppo software installati.
Mese 4 (termine)	D1.2	R	Descrizione dei database selezionati. Descrizione dei protocolli di validazione associati.
Mese 4 (termine)	D2	R	Descrizione dei modelli selezionati. Dettaglio delle architetture neurali e delle tecniche di apprendimento di cui si prevede l'utilizzo.
Mese 12 (termine)	D3.1	P	Prototipo del nodo IP-SIM funzionante.
Mese 12 (termine)	D3.2	R	Rapporto sulla fase di sperimentazione e test. Risultati della validazione. Specifiche delle interfacce REST implementate.
Mese 12 (termine)	D4	SW R	Aggiornamento software. Specifiche aggiuntive legate a funzionalità di tracciamento di imbarcazioni e persone.

LEGENDA

(R) rapporto tecnico/scientifico

(SW) rilascio di software

(HW) piattaforma hardware

(P) prototipo funzionante (integra hardware e sviluppo software)

2.9 – SINERGIE CON ALTRI PROGETTI / INIZIATIVE PNRR (max 2000 caratteri)

Il gruppo di ricerca coinvolto nel presente progetto costituisce anche l’ossatura della massa critica destinata dall’ateneo sassarese allo svolgimento delle attività previste dal progetto eINS - Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia¹. In particolare, i ricercatori del laboratorio di visione artificiale sono attualmente impegnati nello Spoke 06 – Digital

¹ E-INS (ECS00000038) finanziato a valere sul PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, "Dalla ricerca all'impresa" INVESTIMENTO 1.5, "Creazione e rafforzamento di "Ecosistemi dell'innovazione" costruzione di "Leader Territoriali di R&S"

Transformation e, più precisamente, nel WP7 di tale spoke (Methods and models to support aging and quality of life). Le attività tuttora in corso e sotto la diretta responsabilità del gruppo di ricerca facente capo al laboratorio di visione artificiale coinvolgono tecnologie avanzate per il monitoraggio remoto e l'interazione uomo-macchina (spatial computing), nonché tecniche per la realtà estesa/aumentata e tecniche di Intelligenza Artificiale per la rilevazione di stati di demenza senile. Nonostante la diversa destinazione applicativa, tutte queste attività condividono una comune matrice che riguarda modelli e metodi di apprendimento automatico e si pongono in totale sinergia con l'iniziativa proposta.

Alcuni tra i componenti del gruppo di ricerca facente capo al laboratorio di visione artificiale sono coinvolti nel progetto VisAViT (Visual Attention for New-generation of Vision Transformers)² che punta allo sviluppo di una nuova generazione di strumenti VT più semplici da addestrare e più robusti rispetto ad attacchi mirati (adversarial attacks). Anche in questo caso le attività in corso di svolgimento non possono che essere sinergiche rispetto all'iniziativa proposta, costituendo la base teorica sulla quale modelli di potenziale interesse potranno essere valutati ed eventualmente sviluppati.

Il Legale Rappresentante
Il Rettore
Prof. Gavino Mariotti



Gavino
Mariotti
04.06.2024
12:34:57
GMT+01:00

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*

²FINANZIAMENTI PER ATTIVITA' COERENTI CON IL PROGETTO "FUTURE ARTIFICIAL INTELLIGENCE – FAIR" PE0000013, A VALERE SULLE RISORSE DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4, "ISTRUZIONE E RICERCA" - COMPONENTE 2, "DALLA RICERCA ALL'IMPRESA" - LINEA DI INVESTIMENTO 1.3.

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

ECS 0000035

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 CAPOFILA	123.400,00 €	98.000,00 €	32.000,00 €	18.510,00 €	271.910,00 €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €	- €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €	- €
TOTALE	123.400,00 €	98.000,00 €	32.000,00 €	18.510,00 €	271.910,00 €

DESCRIZIONE COSTI DI PERSONALE

UNISS – 4 unità di personale (n. 2 professori ordinari, n. 2 ricercatori), per un impegno complessivo di 28 mesi uomo (costo medio stimato pari a 46€/ora).

DESCRIZIONE COSTI PER ACQUISTO DI MATERIALI, ATTREZZATURE E LICENZE

UNISS – n. 1 NVR e n. 2 telecamere IP per la simulazione del caso d'uso (costo stimato 2.000€)
n. 4 schede NVIDIA A100 80GB da integrare entro piattaforma esistente ad esclusivo uso del Progetto (costo stimato 96.000€)

DESCRIZIONE COSTI PER SERVIZI DI CONSULENZA

UNISS – Consulenza per la definizione di architetture neurali innovative e di potenziale interesse al fine di limitare la complessità delle fasi di addestramento e/o consentire meccanismi di apprendimento autonomo o per rinforzo (costo stimato 32.000 €)

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

	I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE	TOTALE
PROPONENTE o CAPOFILA	143.586,00 €	35.489,00 €	67.489,00 €	25.346,00 €	271.910,00 €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €	- €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €	- €
TOTALE	143.586,00 €	35.489,00 €	67.489,00 €	25.346,00 €	271.910,00 €

3 – CRONOPROGRAMMA DI SPESA

	31/12/2024	31/03/2025	30/06/2025	30/09/2025
PROPONENTE o CAPOFILA	143.586,00 €	179.075,00 €	246.564,00 €	271.910,00 €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €
TOTALE	143.586,00 €	179.075,00 €	246.564,00 €	271.910,00 €

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

Il Legale Rappresentante
Prof. Gavino Mariotti



Gavino
Mariotti
04.06.2024
12:34:57
GMT+01:00