



Allegato B

Formulario descrittivo del progetto

PR CAMPANIA FSE+ 2021/2027 Priorità 2 Istruzione e Formazione

Ob. Specifico ESO 4.7 – Azione 2.g.4.

Avviso pubblico

“Dottorati di ricerca innovativi con caratterizzazione industriale”

DGR n.261/2025

A.A. 2025-2026 Ciclo LXI°

1. Identificativo Area di specializzazione/Ecosistema dell'innovazione della "Strategia di Specializzazione Intelligente RIS3 2021/2027" del progetto di ricerca	
Titolo Progetto di ricerca	SCILLA <u>S</u>orveglianza, <u>C</u>ontrollo integrato e <u>I</u>ntelligenza <u>A</u>rtificiale per il monitoraggio del traffico marittimo e dell'ambiente marino
Denominazione corso di dottorato	Ingegneria Industriale
Denominazione Impresa	Euro.soft srl
Denominazione di eventuali Agenzie di ricerca nazionali e regionali coinvolte nel progetto di ricerca	
Area di specializzazione/ Ecosistema dell'innovazione della RIS3	Aerospazio
Ambito tecnologico RIS3	Space Economy
Traiettorie tecnologiche RIS3	Tecniche innovative per l'elaborazione dei dati satellitari Tecnologie e sistemi di monitoraggio remoto multi piattaforma
Durata totale del percorso di dottorato (in mesi)	36

2. Ricerca proposta

2.1. Adeguatezza e coerenza della ricerca proposta con gli ambiti e le traiettorie tecnologiche di innovazione delle aree di specializzazione/ecosistemi dell'innovazione della "Strategia di specializzazione intelligente RIS3 Campania 2021/2027" come da ultimo aggiornata ed approvata con la DGR n. 655 del 07/12/2022

Il progetto di dottorato SCILLA – Sorveglianza, Controllo integrato e Intelligenza Artificiale per il monitoraggio del traffico marittimo e dell'ambiente marino si inserisce pienamente nella traiettoria tecnologica "Tecniche innovative per l'elaborazione dei dati satellitari" prevista dalla Strategia di Specializzazione Intelligente RIS3 Campania 2021–2027, come aggiornata con la DGR n. 655 del 07/12/2022. Tale traiettoria, focalizzata sull'elaborazione avanzata dei dati attraverso tecniche di intelligenza artificiale, machine learning e modellazione predittiva, rappresenta un ambito di frontiera per l'analisi dei dati eterogenei provenienti da osservazione della Terra (EO).

SCILLA si colloca inoltre nell'Area di specializzazione ed ecosistema "Aerospazio", in particolare nell'ambito della "Space Economy", contribuendo allo sviluppo e all'integrazione di tecnologie satellitari per applicazioni civili e ambientali ad alto impatto. Il progetto si distingue per la sua vocazione trasversale, in quanto applica tecniche digitali e AI a un dominio applicativo strategico come quello marittimo e ambientale, in linea con la visione integrata promossa dalla RIS3.

Il progetto affronta il tema della sorveglianza marittima e del monitoraggio ambientale in chiave integrata, combinando l'identificazione e il tracciamento delle imbarcazioni con l'analisi delle condizioni del mare, incluse variabili meteorologiche, oceanografiche e fenomeni di origine naturale o antropica. In tal modo, si supera l'approccio settoriale che ha storicamente separato la sicurezza marittima dalla tutela ambientale, proponendo un modello unico basato su dati multisorgente e capacità analitiche potenziate dall'intelligenza artificiale.

Il cuore metodologico del progetto risiede nell'adozione di foundation models, modelli pre-addestrati su grandi dataset multisorgente e multimodali, che offrono flessibilità e accuratezza nell'elaborazione integrata di dati ottici, radar, AIS e meteo-marini. Tali modelli permettono l'estrazione automatica di pattern e anomalie, supportando il rilevamento di eventi critici e la costruzione di scenari previsionali a beneficio della sicurezza e

della sostenibilità.

Infine, SCILLA risulta coerente anche con la traiettoria “Tecnologie e sistemi di monitoraggio remoto multi piattaforma”, che promuove l’integrazione di sensoristica e sistemi intelligenti per la sorveglianza del territorio, la protezione delle infrastrutture critiche e la gestione delle aree costiere. Il progetto rappresenta quindi un caso esemplare di convergenza tra le traiettorie RIS3 tecnologiche e quelle applicative, con una forte ricaduta sul territorio campano e sulle sue vocazioni strategiche.

2.2. Attività di ricerca proposta, obiettivi, metodologie contenute e risultati attesi *(Descrivere in modo esaustivo, chiaro e sintetico l’attività di ricerca proposta, con particolare riferimento ai seguenti elementi: obiettivi e attività previste, modalità attuative, tempi di realizzazione di ciascuna attività e risultati formativi e di ricerca attesi).*

Il progetto di ricerca ha come tema centrale la sorveglianza marina e marittima da satellite, intesa in senso esteso come attività integrata di identificazione e tracciamento delle imbarcazioni e di monitoraggio delle condizioni del mare, incluse le variabili ambientali e i fenomeni di origine naturale e antropica. L’obiettivo non è affrontare separatamente i due ambiti – sicurezza marittima e tutela ambientale – bensì analizzare e modellare le interconnessioni tra dinamiche antropiche (es. traffico navale, attività illecite) e variabili ambientali (es. inquinamento, correnti, eventi estremi), sfruttando dati satellitari multisorgente e metodologie avanzate di intelligenza artificiale. In particolare, il progetto mira a:

- Sviluppare modelli AI innovativi per l’elaborazione congiunta di dati EO (Earth Observation), AIS (Automatic Identification System) e informazioni meteo-marini.
- Integrare sorveglianza navale e monitoraggio ambientale, individuando pattern, anomalie e correlazioni tra presenza antropica e condizioni del mare.
- Costruire una piattaforma sperimentale capace di fornire analisi predittive utili sia alla sicurezza marittima che alla gestione sostenibile degli ecosistemi.

A tal fine, verrà adottato un approccio basato su foundation models, modelli pre-addestrati su dataset multimodali e di grande scala. Questi modelli offrono vantaggi significativi per il contesto proposto:

- Adattabilità multimodale, che consente l’elaborazione simultanea di immagini ottiche e radar, dati AIS e ambientali.
- Capacità emergenti e generalizzazione, che permettono di affrontare scenari marini complessi e dinamici.
- Efficienza in termini di risorse e tempo grazie al fine-tuning su dati specifici.
- Accessibilità tecnologica, favorendo il trasferimento anche verso PMI.
- Potenziale interpretabilità mediante tecniche di Explainable AI (XAI), elemento essenziale per applicazioni critiche.

La Figura 1 illustra il flusso metodologico del progetto:

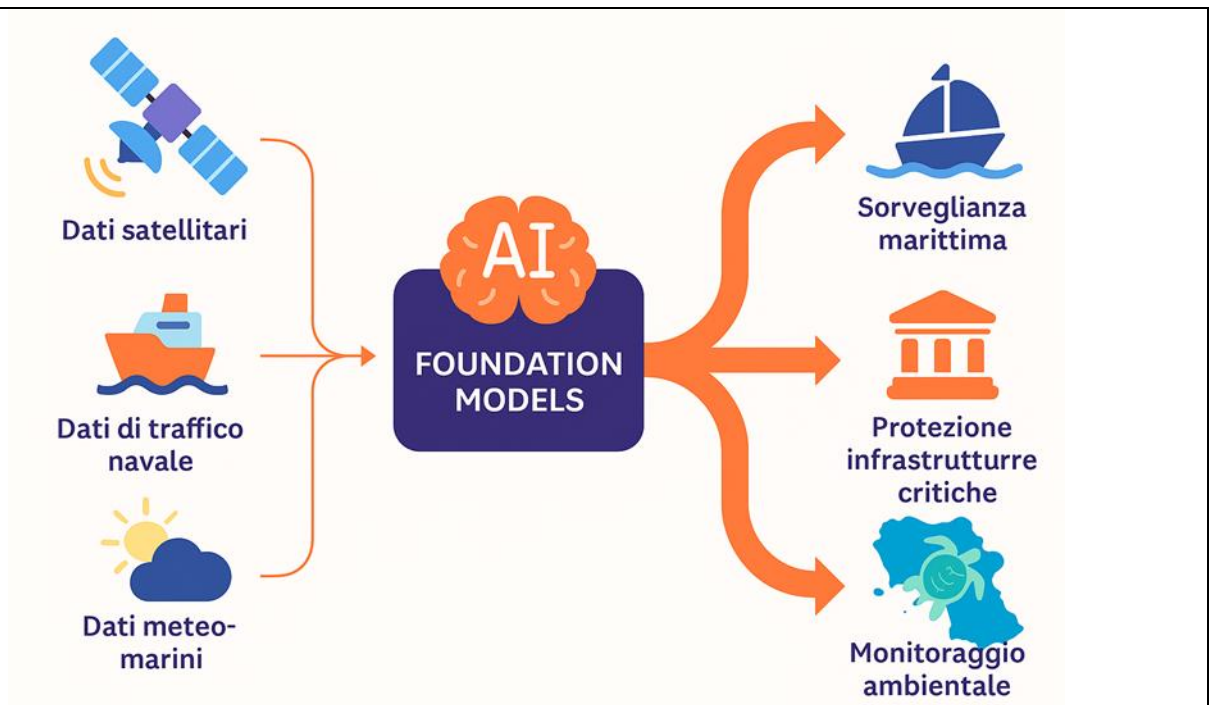


Figura 1: Flusso metodologico del progetto: i dati satellitari, di traffico navale e meteo-marini costituiscono gli input al cuore del sistema, basato su foundation models con capacità di elaborazione avanzata. I modelli AI consentono di generare applicazioni integrate in tre ambiti fortemente interconnessi: sorveglianza marittima, protezione delle infrastrutture critiche e monitoraggio ambientale, quest'ultimo rappresentato in relazione diretta al contesto della Regione Campania, anche attraverso simboli della biodiversità locale (es. tartaruga marina).

L'attività di ricerca si articolerà in sei fasi operative.

Fase 1 (mesi 1–6) – Analisi del contesto, raccolta e pre-processing dei dati

Studio dello stato dell'arte su foundation models e tecniche AI applicate alla sorveglianza marittima. Acquisizione e pre-processing di dati multisorgente (EO ottico e radar, AIS, dati meteo-marini). In collaborazione con Euro.soft S.r.l., saranno definiti i requisiti funzionali della piattaforma.

Fase 2 (mesi 7–12) – Sviluppo e personalizzazione dei foundation models

Selezione di modelli pre-addestrati e adattamento tramite fine-tuning su dati relativi all'area marittima campana. Integrazione di input multimodali. Confronto tecnico con Euro.soft per l'individuazione di casi d'uso industriali rilevanti.

Fase 3 (mesi 13–20) – Progettazione di algoritmi per detection, tracking e analisi ambientale

Sviluppo di algoritmi per la rilevazione e il tracciamento automatico di imbarcazioni e per l'analisi integrata di fenomeni ambientali. Test su scenari reali in collaborazione con l'impresa, con iterazioni di validazione tecnica.

Fase 4 (mesi 21–26) – Validazione sperimentale e permanenza in azienda

La persona in formazione dottorale svolgerà sei mesi di attività presso Euro.soft S.r.l. (Napoli). Il prototipo sarà installato in ambienti di test aziendali e validato su scenari applicativi reali, con il supporto del team R&D. Saranno analizzate opportunità di trasferimento tecnologico e industrializzazione dei risultati.

Fase 5 (mesi 27–32) – Permanenza all'estero e confronto internazionale

Il progetto prevede una permanenza di sei mesi all'estero, presso un centro di ricerca o agenzia internazionale attiva nel settore della sicurezza marittima e dell'osservazione della Terra. Tra le sedi possibili figura EMSA – European Maritime Safety Agency, a Lisbona, contesto ideale per un confronto avanzato tra risultati di ricerca e pratiche operative a livello europeo. L'obiettivo della mobilità è rafforzare la dimensione internazionale del progetto, attivare collaborazioni strategiche e ampliare le competenze scientifiche e operative della persona in

formazione dottorale.

Fase 6 (mesi 33–36) – Sintesi dei risultati, scrittura tesi e disseminazione

In questa fase conclusiva, la persona in formazione dottorale completerà la redazione della tesi, curerà la produzione scientifica (pubblicazioni peer-reviewed e presentazioni a conferenze internazionali) e, in collaborazione con Euro.soft, valuterà le potenzialità di valorizzazione industriale o brevettuale dei risultati ottenuti.

Il percorso formativo e di ricerca consentirà la formazione di una figura altamente specializzata, capace di operare all'intersezione tra intelligenza artificiale, osservazione della Terra e gestione sostenibile delle aree marine, contribuendo in modo concreto allo sviluppo tecnologico e competitivo del territorio.

2.3. Carattere innovativo della ricerca proposta ed impatto in termini di ricadute occupazionali. *(Descrivere il carattere innovativo della ricerca proposta, con particolare riferimento alla capacità di generare nuove conoscenze, sviluppare nuove tecnologie, creare nuovi prodotti e/o servizi, nonché nuova occupazione di qualità).*

Il progetto presenta un elevato grado di innovatività sia sul piano scientifico che applicativo, in quanto introduce l'utilizzo dei foundation models, una frontiera emergente dell'intelligenza artificiale, nel dominio della sorveglianza marittima e del monitoraggio ambientale marino. Tali modelli, pre-addestrati su grandi dataset multimodali e adattabili a contesti specifici mediante tecniche di fine-tuning, rappresentano una discontinuità rispetto agli approcci tradizionali, offrendo maggiore capacità di generalizzazione, robustezza in scenari complessi e flessibilità operativa. L'integrazione di dati eterogenei – immagini satellitari, segnali AIS, informazioni meteo-marine – mediante architetture di deep learning avanzate consente non solo di migliorare l'efficacia del rilevamento di attività marittime, ma anche di analizzare in modo innovativo le interconnessioni tra fenomeni antropici e dinamiche ambientali, generando nuova conoscenza scientifica applicabile a molteplici settori: sicurezza marittima, tutela degli ecosistemi, gestione delle infrastrutture costiere, pianificazione spaziale e supporto alle politiche pubbliche.

Il progetto ha anche un potenziale diretto di impatto industriale, in quanto prevede la co-progettazione e la validazione delle soluzioni in collaborazione con l'impresa partner Euro.soft S.r.l., attiva nello sviluppo di tecnologie per l'osservazione della Terra e la gestione di sistemi informativi geospaziali. I risultati potranno essere integrati nei prodotti e servizi dell'azienda, aprendo a nuove opportunità di sviluppo tecnologico e posizionamento competitivo sul mercato. Sul piano occupazionale, il progetto si inserisce pienamente nella filiera della Blue Economy, uno dei pilastri strategici per la transizione sostenibile e digitale della Regione Campania. Secondo i dati più recenti, la Campania conta oltre 32.000 imprese attive nel settore della Blue Economy (Unioncamere-Centro Studi Tagliacarne, Blue Economy 2023), confermandosi tra le regioni italiane con il più alto numero di operatori nella filiera marittima. L'occupazione complessiva supera i 92.000 addetti, con un valore aggiunto regionale significativo stimato in circa 3,8 miliardi di euro (Unioncamere-Symbola, Rapporto Economia del Mare 2023). Nell'ambito della sorveglianza marittima, la sola componente dei trasporti via mare impiega oltre 13.000 persone in Campania (Unioncamere-Infocamere, 2023), mentre il segmento del monitoraggio ambientale e della tutela ecosistemica coinvolge circa 12.900 addetti, con un valore aggiunto annuo stimato in oltre 640 milioni di euro (Unioncamere-Symbola, Blue Economy 2023). La protezione delle infrastrutture critiche costiere e portuali rappresenta un'ulteriore area ad alto potenziale, con una crescente domanda di tecnologie di osservazione, prevenzione e sicurezza, in linea con le traiettorie tecnologiche della RIS3 Campania 2021–2027. La rilevanza della tematica è ulteriormente rafforzata dalla presenza sul territorio campano della Stazione Zoologica Anton Dohrn, uno dei principali enti di ricerca marini in Europa. Questo ecosistema scientifico avanzato costituisce un'opportunità unica per il trasferimento di conoscenze, la collaborazione istituzionale e la valorizzazione delle competenze in materia di biodiversità, gestione delle risorse marine e protezione degli ecosistemi.

Il progetto, all'intersezione tra intelligenza artificiale, space economy e scienze marine, contribuirà alla formazione di una figura professionale ad alta specializzazione, capace di operare in contesti multidisciplinari e internazionali. Tale profilo risponde a una domanda crescente da parte di imprese innovative, enti pubblici, agenzie ambientali e organismi europei, contribuendo concretamente alla creazione di nuova occupazione qualificata nella filiera marittima, ambientale e digitale.

3. Attività presso l'impresa

Descrivere dettagliatamente l'attività che il dottorando svolgerà presso l'impresa ivi comprese la durata, le modalità di supervisione tutoriale, l'impiego dei risultati e delle ricadute dell'attività di ricerca per l'accrescimento delle abilità del dottorando con riferimento al settore di intervento.

La persona in formazione dottorale svolgerà una parte significativa del proprio percorso di ricerca presso l'impresa Euro.soft S.r.l., con una permanenza prevista di sei mesi (mesi 21–26 del triennio). L'attività si inserisce in una logica di co-progettazione tra impresa e università, con un forte orientamento al trasferimento tecnologico e all'applicazione operativa delle tecnologie sviluppate. Euro.soft S.r.l. opera nel settore della space economy e dell'informatica geospaziale, sviluppando soluzioni per l'elaborazione e visualizzazione di dati da osservazione della Terra (EO), in particolare applicati a contesti marittimi e ambientali. L'impresa vanta consolidata esperienza in progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale, con numerose collaborazioni europee (ESA, ASI) e nazionali (PON, PNRR). In particolare, Euro.soft e l'Università di Napoli sono partner del progetto SPECTRE (SHiP dEteCTion based on aRtificial intElligence), finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), finalizzato alla rilevazione automatica di imbarcazioni basata su AI, confermando un solido track record nella ricerca e l'innovazione applicata alla sorveglianza marittima. Euro.soft fornirà accesso a dataset proprietari, software di analisi e infrastrutture hardware, oltre al supporto tecnico-metodologico da parte del team R&D. La figura di tutoraggio aziendale affiancherà la persona in formazione dottorale nelle fasi di sviluppo e validazione. L'azienda parteciperà anche alla definizione dei requisiti funzionali e delle metriche di performance. La supervisione sarà garantita dal tutor aziendale e coordinata con il tutor accademico. Sono previsti meeting settimanali, report mensili, e attività congiunte di documentazione e disseminazione. Il percorso sarà formalizzato con un piano dettagliato di lavoro condiviso tra università e impresa.

Il periodo in impresa permetterà alla persona in formazione dottorale di applicare competenze scientifiche in un contesto produttivo reale, acquisire soft skill di project management e problem solving, conoscere strumenti e processi industriali, e contribuire attivamente a soluzioni di frontiera nel settore dell'intelligenza artificiale applicata alla sorveglianza e all'ambiente. I risultati della ricerca potranno essere valorizzati in termini di output software, algoritmi, pubblicazioni tecniche e opportunità di spin-off o collaborazione post-dottorato.

Riferimenti	
Denominazione impresa	Euro.soft S.r.l.
Sede legale dell'impresa	Napoli (NA), Via Nuova Agnano, 11 – 80125
Sede operativa principale	Napoli (NA), Via Nuova Agnano, 11 – 80125 (unità organizzativa di R&S)
Tutor aziendale	Ing. Valerio Pisacane, Responsabile Area R&D Email: v.pisacane@eurosoftsrl.eu , tel: +390812399515
Durata di permanenza in impresa della persona in formazione dottorale titolare della borsa	6 mesi

4. Attività all'estero

Descrivere dettagliatamente l'attività di ricerca da svolgere all'estero. Programmazione e finalità. Impiego dei risultati e delle ricadute dell'attività di ricerca per l'accrescimento delle abilità del dottorando con riferimento al settore di intervento.

Nel terzo anno di corso, il progetto di dottorato prevede una permanenza di sei mesi all'estero, presso un ente internazionale di eccellenza nel campo della sorveglianza marittima e del monitoraggio ambientale basato su dati

satellitari. In particolare, è in corso la valutazione della possibilità di realizzare tale esperienza presso la European Maritime Safety Agency (EMSA), con sede centrale a Lisbona. La scelta di EMSA non è solo scientificamente motivata, ma assume anche un valore strategico e territoriale, in quanto da tempo la Regione Campania promuove il progetto per l'apertura di una sede distaccata dell'EMSA a Napoli. Già nel 2021 è stato siglato un Protocollo d'Intesa tra Regione Campania, Università, Autorità di Sistema Portuale e altri attori istituzionali, volto a rafforzare il ruolo del Mezzogiorno nella gestione europea della sicurezza marittima e ambientale. Successivamente, la Giunta Regionale della Campania, con delibera del 4 aprile 2023, ha approvato formalmente il dossier di candidatura della città di Napoli come sede del Centro Mediterraneo dell'EMSA, trasmettendolo al Governo italiano e alle competenti autorità europee (Fonte: Regione Campania, DGR n. 166/2023; comunicati ufficiali aprile 2023). In questo contesto, l'attività all'estero si configura come un primo passo operativo verso una collaborazione strutturata tra l'Università, l'impresa partner e le istituzioni europee. La presenza della persona in formazione dottorale presso EMSA non solo rafforzerà le sue competenze tecnico-scientifiche, ma rappresenterà anche un ponte tra ricerca regionale e governance europea, contribuendo a dare continuità all'impegno per radicare una sede EMSA in Campania. Durante il soggiorno, la persona in formazione dottorale potrà:

- Confrontare i risultati della propria ricerca con gli standard europei per la sicurezza marittima.
- Acquisire familiarità con i sistemi comunitari di sorveglianza, come SafeSeaNet e CleanSeaNet.
- Partecipare a progetti internazionali sull'analisi dei dati multisorgente (EO, AIS, ambientali).
- Costruire relazioni con professionisti e ricercatori di altri Stati membri, favorendo future collaborazioni o inserimenti professionali.

5. Attività formativa presso l'Università

Descrivere dettagliatamente le modalità di svolgimento ed i contenuti delle attività di formazione destinate al dottorando. Descrivere il grado di rispondenza della proposta di ricerca rispetto alla domanda di alta formazione proveniente dal tessuto produttivo

Il percorso formativo della persona in formazione dottorale sarà strutturato in modo da garantire un'ampia preparazione scientifica, metodologica e applicativa, pienamente coerente con le tematiche di ricerca e con le esigenze di alta specializzazione richieste dal sistema produttivo. La persona in formazione dottorale avrà accesso a un'ampia offerta di corsi disciplinari specialistici, tra cui si segnalano: Machine Learning in Vibroacoustics, Special Topics in Aerospace Systems, Dynamic Simulation Techniques for Marine Applications e Advances in Ship Seakeeping. Questi corsi forniranno le competenze necessarie per affrontare l'elaborazione di dati multisorgente, la modellazione fisica e digitale dei sistemi navali e marittimi, e l'uso di tecniche avanzate di intelligenza artificiale in contesti operativi complessi. A rafforzare ulteriormente la coerenza e il valore del percorso, si inserisce l'iniziativa recentemente promossa dall'Università degli Studi di Napoli Federico II con l'attivazione di un Minor in Space Economy, un percorso formativo innovativo che affronta in modo approfondito le dinamiche economiche e regolatorie del settore spaziale, il trasferimento tecnologico, e le applicazioni operative dell'osservazione della Terra nel contesto della Blue Economy. Questa iniziativa si propone di formare figure professionali in grado di operare all'intersezione tra scienza, tecnologia, innovazione e policy. In aggiunta al piano formativo standard, è prevista anche l'organizzazione di un seminario specialistico dedicato al tema "Foundation models e osservazione della Terra per la sorveglianza marittima", con il coinvolgimento di un esperto del settore (es. ASI, EMSA o ESA). L'obiettivo è offrire alla persona in formazione dottorale un approfondimento mirato su uno degli snodi metodologici più innovativi e rilevanti per il progetto. Il profilo formativo che emergerà da questo percorso sarà in grado di rispondere alla crescente domanda di professionalità avanzate da parte del settore produttivo e istituzionale, in particolare nei comparti della Blue Economy, della sicurezza ambientale, dell'osservazione della Terra e dell'AI applicata. Si tratta di ambiti che, anche in Campania, stanno vivendo una forte espansione e che richiedono competenze integrate e trasversali, in grado di unire rigore scientifico e capacità operative.

6. Contributo al perseguimento dei principi orizzontali

Descrivere le iniziative per assicurare il perseguimento dei principi orizzontali sia in fase di accesso che di attuazione dei percorsi di dottorato

L'Università degli Studi di Napoli Federico II promuove politiche attive per il rispetto dei principi di pari opportunità, non discriminazione e parità di genere, sia nella fase di accesso ai percorsi di dottorato sia nel loro svolgimento. Lo Statuto dell'Ateneo, all'articolo 2, sancisce l'impegno istituzionale a garantire pari opportunità di genere, tutela del benessere lavorativo e assenza di discriminazioni basate su genere, età, orientamento sessuale, origine etnica, disabilità, religione o lingua. A tal fine, è attivo presso l'Ateneo il Comitato Unico di Garanzia (CUG) per le pari opportunità, la valorizzazione del benessere e la lotta alle discriminazioni, che rappresenta un presidio stabile di attenzione e monitoraggio. Anche il Codice Etico dell'Ateneo richiama tra i principi fondamentali il rispetto della dignità umana, la valorizzazione del merito e il rifiuto di ogni forma di esclusione, promuovendo una cultura organizzativa improntata alla tutela delle diversità. In linea con questo approccio, l'Ateneo ha partecipato al progetto europeo GENOVATE, elaborando un proprio Piano d'Azione per l'Uguaglianza di Genere, che ha contribuito a definire pratiche strutturate per: l'equità nei processi di reclutamento e carriera; l'ambiente di lavoro inclusivo; la formazione sulla parità di genere applicata alla valutazione, all'innovazione e al peer review. A conferma di questo impegno, l'Ateneo ha adottato un vero e proprio Gender Equality Plan, che rappresenta uno strumento di programmazione strategica per l'integrazione della dimensione di genere in tutte le politiche universitarie. L'impegno dell'Ateneo è documentato nel Bilancio di Genere, pubblicato da FedoaPress in accesso aperto, quale strumento trasparente di rendicontazione delle politiche attuate. Particolare attenzione è inoltre dedicata alla rimozione delle barriere per le persone con disabilità, attraverso il Centro SInAPSi (Servizi per l'Inclusione Attiva e Partecipata degli Studenti), che offre supporto continuativo a studenti con disabilità, disturbi specifici dell'apprendimento o difficoltà temporanee. Il Centro garantisce accessibilità agli ambienti, promuove la partecipazione alla vita universitaria e sostiene la piena inclusione anche attraverso attività di orientamento, counseling e collaborazione con le strutture didattiche e amministrative. Nell'ambito del progetto di dottorato proposto, tali principi sono pienamente integrati e promossi. L'accesso sarà garantito nel rispetto di criteri trasparenti e imparziali. L'intero percorso – incluse le attività svolte in azienda e all'estero – sarà monitorato per garantire un ambiente sicuro, inclusivo e rispettoso delle differenze, in linea con i valori fondanti della Federico II.

Due note simbolicamente rilevanti:

- la responsabile scientifica della presente proposta è attualmente l'unica professoressa donna nei settori scientifico-disciplinari ING-IND/03-07 presso l'area dell'aerospazio dell'Università Federico II, a conferma dell'impegno concreto del progetto nella valorizzazione del merito femminile in ambiti STEM tradizionalmente sotto-rappresentati
- la presente proposta non è scritta in maschile sovraesteso, non c'è nessun riferimento al "dottorando" ma il linguaggio utilizzato non fa riferimento al genere.

7. Sinergie e collaborazioni dell'Università con soggetti particolarmente qualificati del sistema produttivo, della ricerca/innovazione

Il progetto di dottorato si inserisce in un tessuto di collaborazioni consolidate e potenzialmente espandibili con attori qualificati del sistema pubblico e produttivo campano, in linea con le traiettorie della Blue Economy e dell'innovazione regionale. La Federico II vanta rapporti attivi con enti e poli di ricerca nazionali e internazionali, tra cui l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), l'Agenzia Spaziale Europea (ESA), il Distretto Aerospaziale della Campania, e il Centro di Competenza Meditech, nonché collaborazioni con università e consorzi europei nell'ambito di progetti di ricerca avanzata. In ambito Blue Economy, l'Ateneo intrattiene rapporti con il Cluster Tecnologico Nazionale Blue Italian Growth (BIG), rete di imprese e centri di ricerca con forte presenza in Campania, attivi sui temi della sostenibilità marina, dell'economia del mare, della cantieristica, delle biotecnologie marine e delle tecnologie per l'osservazione della Terra. Queste sinergie si tradurranno in:

- Opportunità di confronto diretto con attori industriali e scientifici.
- Partecipazione a progetti cofinanziati (PNRR, Horizon Europe, SBEP)
- Condivisione di infrastrutture sperimentali e casi d'uso reali.

- Rafforzamento delle competenze della persona in formazione dottorale in chiave interdisciplinare e applicativa.

L'intero progetto è concepito come un ponte tra ricerca accademica e mondo produttivo, attraverso un sistema di cooperazioni che sostiene la realizzazione degli obiettivi scientifici, la crescita delle competenze della persona in formazione dottorale e la valorizzazione dei risultati sul piano territoriale e internazionale.

8. Coerenza del progetto con gli obiettivi del PR Campania FSE+ 2021/2027 e dell'Avviso

Il presente progetto si inserisce nell'ambito dell'Avviso pubblico "Dottorati di ricerca innovativi con caratterizzazione industriale" – Azione 2.g.4, concepito dalla Regione Campania come misura attuativa dell'Obiettivo Specifico ESO 4.7 del PR Campania FSE+ 2021–2027, e ne rappresenta pertanto una diretta articolazione operativa. L'obiettivo ESO 4.7 è finalizzato al rafforzamento delle competenze avanzate, alla promozione di percorsi di alta formazione e al miglioramento dell'occupabilità nei settori strategici dell'innovazione tecnologica, ambientale e digitale. La presente proposta di dottorato risponde pienamente a tali priorità, contribuendo allo sviluppo di figure altamente specializzate in ambiti chiave quali l'intelligenza artificiale applicata all'osservazione della Terra, la sicurezza marittima e il monitoraggio ambientale, in coerenza con le traiettorie della Strategia di Specializzazione Intelligente RIS3 Campania. Il progetto è stato strutturato in modo da garantire una forte integrazione tra università, impresa e contesto internazionale, favorendo l'acquisizione di competenze scientifiche e professionali avanzate. La persona in formazione dottorale sarà coinvolta in attività interdisciplinari che includono periodi di formazione presso l'impresa, un soggiorno all'estero e un costante allineamento con le esigenze reali del mercato del lavoro. In linea con gli obiettivi del PR FSE+, il progetto contribuisce all'innalzamento del capitale umano qualificato sul territorio regionale, grazie a:

- Una formazione aggiornata su temi ad alta intensità tecnologica.
- L'applicazione pratica della ricerca in ambito industriale.
- Il potenziamento delle competenze trasversali e internazionali.

Attraverso queste azioni, il progetto intende rafforzare la connessione tra sistema della conoscenza e sistema produttivo, promuovendo l'innovazione sostenibile, l'occupabilità e lo sviluppo competitivo del territorio campano.

9. Rispondenza del percorso di dottorato ai fabbisogni e alle aspettative del territorio

Il progetto di dottorato nasce in risposta diretta ai fabbisogni professionali e formativi rilevati nel contesto produttivo e istituzionale della Regione Campania, con particolare riferimento ai settori della Blue Economy, della digitalizzazione, della transizione ecologica e dell'intelligenza artificiale applicata ai sistemi complessi. Secondo i dati del Rapporto Unioncamere-ANPAL 2023 sui fabbisogni occupazionali, le professioni legate all'analisi dei dati, alla modellazione predittiva e alle tecnologie digitali avanzate rappresentano tra le figure più richieste dal mercato, con una crescita prevista di oltre il 30% nei prossimi cinque anni. Tali figure sono strategiche per i comparti dell'ambiente, della logistica marittima, della sicurezza e dell'innovazione tecnologica, tutti ambiti prioritari per la RIS3 Campania e per il PR Campania FSE+ 2021–2027. A livello territoriale, la Campania è una delle regioni con la più alta incidenza di imprese operanti nella filiera marittima (oltre 32.000 aziende e 92.000 addetti, Unioncamere-Symbola, 2023), molte delle quali dichiarano difficoltà nel reperire profili ad alta qualificazione in ambiti interdisciplinari come intelligenza artificiale, analisi satellitare, gestione ambientale e sicurezza costiera. Il progetto risponde a questi bisogni in modo mirato, attraverso un percorso formativo che:

- Integra conoscenze tecniche avanzate (AI, EO, modellazione ambientale) e capacità trasversali.
- Prevede il coinvolgimento diretto di un'impresa innovativa (Euro.soft S.r.l.) e l'esperienza in un

contesto internazionale (EMSA).

- Costruisce una figura professionale capace di operare in contesti strategici per la sostenibilità, la digitalizzazione e la protezione del territorio.

L'attenzione alla formazione orientata alla domanda reale del territorio è stata un principio guida nella definizione degli obiettivi, delle metodologie e delle partnership del progetto. Ciò garantisce una piena coerenza con le aspettative di sviluppo economico e occupazionale espresse dal sistema produttivo campano, favorendo un impatto concreto e duraturo.

10. Accordi con altri organismi di alta formazione e ricerca di altri paesi europei ed extraeuropei per lo scambio di buone pratiche in materia di metodologie e strumentazioni didattiche e/o di mobilità dei dottorandi

L'Università degli Studi di Napoli Federico II ha sviluppato una solida rete di relazioni internazionali che consente di promuovere la mobilità delle persone in formazione dottorale e lo scambio di buone pratiche in ambito didattico, scientifico e metodologico. L'Ateneo aderisce a numerosi accordi bilaterali e multilaterali con università e centri di ricerca europei ed extraeuropei, attivati attraverso convenzioni di tipo A e B, che prevedono lo scambio di studenti, docenti e ricercatori, nonché la possibilità di realizzare percorsi di cotutela o il rilascio del titolo di Doctor Europaeus. La Federico II partecipa stabilmente ai programmi Erasmus+, sia per finalità di studio sia di ricerca, ed è attiva nell'ambito dei Blended Intensive Programmes (BIP), che consentono alle persone in formazione dottorale di partecipare a moduli formativi internazionali integrati. Il corso di dottorato di riferimento prevede inoltre la possibilità di sviluppare tesi in cotutela con atenei stranieri, sulla base di convenzioni già in essere con partner in Francia, Spagna, Germania e Svizzera. Queste collaborazioni, regolate anche da accordi CRUI, prevedono periodi alternati di ricerca in Italia e all'estero, sotto la guida di un doppio supervisore, con una valutazione finale condivisa da entrambe le istituzioni. All'interno del Dipartimento di Ingegneria Industriale, la docente tutor del presente progetto di dottorato ricopre il ruolo di referente per la T.I.M.E. Association (Top Industrial Managers for Europe), una delle principali reti internazionali per la promozione della formazione congiunta e della mobilità accademica in ambito ingegneristico. Tale ruolo garantisce un presidio attivo per l'accesso a ulteriori opportunità di scambio, cooperazione scientifica e sviluppo di programmi formativi condivisi a livello europeo. Grazie a questo ecosistema di accordi e relazioni, il percorso di dottorato è concepito in una logica autenticamente internazionale, in grado di arricchire l'esperienza formativa e professionale della persona in formazione dottorale, esponendolo a contesti avanzati di ricerca, innovazione e didattica.

11. Periodo di studio e ricerca all'estero

Durante il terzo anno del dottorato, è previsto un soggiorno di sei mesi all'estero presso un centro di ricerca o un'agenzia europea specializzata nei temi della sicurezza marittima e dell'osservazione della Terra. Una delle destinazioni proposte è la European Maritime Safety Agency (EMSA) di Lisbona, l'agenzia dell'Unione Europea deputata alla sicurezza, protezione ambientale e sorveglianza marittima. Durante la permanenza, la persona in formazione dottorale svolgerà attività di ricerca avanzata focalizzate sull'applicazione dei foundation models per l'elaborazione e integrazione di dati multisorgente satellitari (EO), segnali AIS e dati meteo-marini, con l'obiettivo di confrontare le soluzioni sviluppate con gli standard praticati a livello europeo. Inoltre, sarà possibile acquisire familiarità con i sistemi gestiti da EMSA, quali CleanSeaNet, in grado di rilevare fuoriuscite di idrocarburi via SAR, e SafeSeaNet, la rete europea per lo scambio di informazioni sul traffico navale. Il soggiorno all'estero consentirà quindi di confrontare direttamente i modelli sviluppati con gli strumenti e i processi operativi dell'agenzia, accedere a dataset integrati e strumenti tecnologici di alto livello e stimolare la collaborazione scientifica con professionisti e ricercatori europei, potenziando la rete professionale della persona in formazione dottorale. Sul fronte occupazionale, questa esperienza rappresenta un valore aggiunto significativo: rafforzerà tanto le competenze tecniche (modelli AI, analisi dati satellitari, operative reali) quanto le capacità trasversali (collaborazione internazionale, lingua, networking). Ciò favorirà l'accesso a posizioni professionali di fascia alta in enti pubblici, agenzie internazionali e imprese attive nei settori dell'osservazione marittima, sicurezza ambientale, Blue Economy e Space Economy.

12. Contributo al rafforzamento ed innalzamento delle competenze verdi e dell'economia verde

Il progetto di dottorato **SCILLA** contribuisce in modo sostanziale al rafforzamento delle competenze verdi della persona in formazione dottorale, sia dal punto di vista scientifico che formativo. La tematica centrale del progetto – la sorveglianza marittima integrata con il monitoraggio ambientale, basata su tecnologie satellitari e modelli di intelligenza artificiale – si inserisce pienamente nelle traiettorie della Blue Economy e affronta questioni cruciali legate alla sostenibilità degli ecosistemi marini, alla resilienza ambientale e alla protezione delle risorse costiere. In particolare, SCILLA adotta un approccio sistemico per analizzare le interazioni tra fenomeni antropici (come traffico navale e attività industriali) e variabili ambientali (quali inquinamento, correnti e eventi estremi), con l'obiettivo di costruire strumenti predittivi e decisionali utili alla gestione sostenibile degli spazi marittimi. Questo approccio riflette e sostiene direttamente diversi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, tra cui:

- **Goal 13** – *Lotta contro il cambiamento climatico*, attraverso l'elaborazione di strategie di adattamento e previsione;
- **Goal 14** – *Vita sott'acqua*, promuovendo la conservazione e l'uso sostenibile degli oceani e delle risorse marine;
- **Goal 9** – *Industria, innovazione e infrastrutture*, grazie allo sviluppo di tecnologie digitali avanzate e resilienti;
- **Goal 11** – *Città e comunità sostenibili*, contribuendo alla protezione delle infrastrutture costiere e delle aree portuali.

Sul piano formativo, la persona in formazione dottorale sarà coinvolta in corsi e seminari specificamente dedicati alle sfide ambientali della green e blue economy, in linea con l'offerta didattica promossa dalla Scuola di Dottorato e con le attività previste dal progetto di Dipartimento di Eccellenza. Tra i temi affrontati si annoverano la sostenibilità dei sistemi produttivi, l'analisi del ciclo di vita ambientale (LCA), la valutazione dell'impatto ambientale, la gestione dei rischi ambientali in contesti complessi, e l'integrazione tra tecnologie digitali e strategie di mitigazione.

Il progetto favorisce, inoltre, lo sviluppo di una **consapevolezza ambientale critica e operativa**, attraverso l'adozione di strumenti avanzati come la simulazione multi-agente, il project management orientato alla sostenibilità, e metodologie decisionali innovative (es. fuzzy multi-criteria analysis, network analysis). In questo modo, il dottorato offre una formazione coerente con i principi dell'economia verde e circolare, promuovendo una cultura scientifica orientata alla transizione ecologica e alla responsabilità ambientale.

12. Durata del progetto:

Data di avvio prevista 01/11/2025

Data di conclusione prevista 31/10/2028

Durata periodo presso Università (in mesi) N. mesi 24

Durata periodo presso impresa (in mesi) (*min. 6 – max 12 mesi*) N. mesi 6

Durata estero (in mesi) (*min. 6 - max 12 mesi/ 18 mesi nei casi di cotutela*) N. mesi 6

Durata totale del dottorato (in mesi) N. mesi **36**

Area di Ricerca/Settore scientifico-disciplinare: 09/IIND-01, ex SSD ING-IND/05

Struttura di riferimento:

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Coordinatore del Corso di Dottorato: Prof. Michele Grassi

Indirizzo Dipartimento responsabile del corso di dottorato (*via, città, provincia, CAP*):
Piazzale Vincenzo Tecchio N.80, 80125 Napoli

Sede corso di dottorato (*via, città, provincia, CAP*):
Piazzale Vincenzo Tecchio N.80, 80125 Napoli

Recapiti Coordinatore del corso di dottorato:
Tel. 0817682217 PEC: michele.grassi@personalepec.unina.it

Data _____

Il Rappresentante Legale
IL RETTORE
Prof. Matteo Lorito