



**Allegato B**

## **Formulario descrittivo del progetto**

*(da compilare per ogni borsa di dottorato di cui è richiesto il finanziamento)*

**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°**

<b>1. Identificativo Area di specializzazione/Ecosistema dell'innovazione della "Strategia di Specializzazione Intelligente RIS3 2021/2027" del progetto di ricerca</b>	
<b>Titolo Progetto di ricerca</b>	Studio di sistemi di simulazione e misurazione avanzate per analisi previsionali delle prestazioni di servizi di navigazione di missioni GNSS/PNT e future applicazioni scientifiche.
<b>Denominazione corso di dottorato</b>	Ingegneria Industriale
<b>Denominazione Impresa</b>	TELESPAZIO SpA
<b>Denominazione di eventuali Agenzie di ricerca nazionali e regionali coinvolte nel progetto di ricerca</b>	Il progetto di ricerca svilupperà tematiche che potranno abilitare la collaborazione con l'Agenzia Spaziale italiana (Centro Nazionale Competenze GNSS)
<b>Area di specializzazione/ Ecosistema dell'innovazione della RIS3</b>	AEROSPAZIO
<b>Ambito/i tecnologico/i RIS3</b>	Mobility Security & Smart Aerospace Mobility
<b>Traiettoria/ e tecnologica/he RIS3</b>	Sostenibilità, Affidabilità e Sicurezza del Trasporto Aereo, Urban Air Mobility, Sistemi di Telecomunicazione avanzati, Sistemi di bordo per l'ATM e per le piattaforme spaziali, telecomunicazione e navigazione.
<b>Durata totale del percorso di dottorato (in mesi)</b>	36

<b>2. Ricerca proposta</b> <i>(Descrivere dettagliatamente i punti 2.1, 2.2, 2.3)</i>
<p><b>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</b> <i>(Descrivere la coerenza e la rispondenza dell'attività di ricerca proposta, con uno o più ambiti e traiettorie tecnologiche previste dalle aree di specializzazione/ecosistemi dell'innovazione della "RIS3 Campania 21-27, in linea con quanto indicato nella Sezione 1 del presente Allegato)</i></p> <p>La ricerca ha lo scopo di sviluppare strumenti avanzati per la pianificazione, il monitoraggio e l'ottimizzazione dei servizi spaziali di navigazione e posizionamento satellitare. Le attività sono quindi inquadrare nel contesto del sistema di navigazione satellitare Europeo Galileo, nello specifico alla seconda generazione di tale sistema attualmente in fase di sviluppo, e nei recenti sviluppi della navigazione satellitare attraverso sistemi operanti da orbita bassa (Low Earth Orbit), ovvero LEO-PNT.</p> <p>La ricerca proposta si inquadra naturalmente nell'area di specializzazione dell'AEROSPAZIO e ha carattere multidisciplinare in quanto copre almeno due ambiti tecnologici differenti e diverse tra le traiettorie tecnologiche previste in RIS-3 Campania.</p> <p>Nello specifico gli ambiti tecnologici sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobility Security</li> <li>- Smart Aerospace Mobility</li> </ul> <p>ovvero gli ambiti riconosciuti all'interno della Strategia di Specializzazione Intelligente della Regione Campania legati alla mobilità sostenibile, smart e alle procedure/sistemi che ne garantiscano la sicurezza. In relazione a tali ambiti diverse traiettorie tecnologiche vengono naturalmente intercettate dalla ricerca proposta, come di seguito riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sostenibilità, Affidabilità e Sicurezza del Trasporto Aereo (Mobility Security)</li> <li>- Tecniche di intelligenza artificiale per il supporto al sistema decisionale e utilizzo dei big data a supporto della MRO (miglioramento delle prestazioni di missione per scenari di Smart Aerospace Mobility)</li> </ul>

- Sistemi di bordo per le piattaforme spaziali di telecomunicazione e navigazione
- Sviluppo di metodologie per la progettazione concorrente e ingegneria simultanea di Sistemi di telecomunicazione e navigazione satellitari

L'area di specializzazione e le traiettorie tecnologiche RIS3 ben si relazionano con il progetto di ricerca proposto su sistemi di simulazione e misurazione avanzate per analisi previsionali delle prestazioni di servizi di navigazione di missioni GNSS/PNT con possibili future applicazioni scientifiche (GNSS for Science).

**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).*

Nell'attuale panorama spaziale europeo e globale, caratterizzato da un numero crescente di satelliti in orbita e dall'espansione delle costellazioni GNSS/PNT, risulta sempre più strategico sviluppare strumenti avanzati per la pianificazione, il monitoraggio e l'ottimizzazione dei servizi spaziali di navigazione e posizionamento satellitare. In questo contesto di rinnovato interesse, l'attività di ricerca proposta mira a raggiungere i seguenti obiettivi:

- Sviluppare un Digital Twin/Simulator end-to-end della missione Galileo, finalizzato alla previsione delle prestazioni, alla validazione della pianificazione operativa e alla simulazione della continuità del servizio.
- Contribuire al rafforzamento della resilienza operativa del sistema Galileo, integrando nei modelli di simulazione la capacità di analizzare i modi di guasto, i loro effetti e la relativa criticità (FMECA), al fine di prevenire interruzioni del servizio.
- Implementare nuove soluzioni per il monitoraggio dei servizi GNSS/PNT, basate su sensori spaziali e terrestri, con l'obiettivo di migliorare le capacità di rilevamento e risposta del GSOp.
- Favorire l'evoluzione dei servizi Galileo per applicazioni scientifiche e scenari emergenti del New Space, anche in un'ottica di gestione real-time.

Le attività di ricerca includeranno:

- Analisi dell'architettura orbitale e dei requisiti di missione: studiare la configurazione delle costellazioni GNSS e i parametri operativi rilevanti (latenza, time on target, tempi d'accesso), al fine di ottimizzare le prestazioni complessive del sistema.
- Applicazione di metodologie MBSE e strumenti di project management: adottare l'approccio Model-Based System Engineering per la definizione dell'architettura di sistema, la gestione dei requisiti e la progettazione del concetto operativo, supportando l'individuazione dei cammini critici (critical path) nelle fasi di sviluppo, integrazione e lancio.
- Applicazione di tecniche di intelligenza artificiale e machine learning: sfruttare algoritmi avanzati per analizzare dati di missione, prevedere (a breve medio termine) le prestazioni del sistema e supportare le decisioni operative in modo automatico e adattivo.

**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 si avvarrà di un approccio interdisciplinare che combina tecniche avanzate di modellazione predittiva, intelligenza artificiale, ingegneria di sistema e analisi di missione. Saranno utilizzati strumenti di simulazione end-to-end e ambienti digitali per la realizzazione di Digital Twin delle missioni Galileo, con il supporto di software specializzati per la modellazione orbitale, la previsione delle prestazioni e la validazione della pianificazione operativa. L'approccio metodologico sarà iterativo, consentendo un progressivo affinamento dei modelli e degli algoritmi in funzione dei dati reali raccolti e dei risultati ottenuti durante le campagne di validazione e monitoraggio.

Il progetto proposto si distingue per il suo approccio innovativo alla simulazione e al monitoraggio avanzato delle missioni satellitari GNSS/PNT, con un focus sull'impiego di modelli predittivi e algoritmi di intelligenza artificiale per l'analisi delle prestazioni e la gestione in tempo reale. La combinazione di tecniche avanzate di simulazione con la conoscenza delle architetture orbitali, delle dinamiche operative e dei vincoli di sistema rappresenta un contributo significativo alla ricerca nel campo della gestione intelligente e resiliente dei servizi satellitari.

La proposta è in linea con le competenze e gli interessi del collegio dei docenti del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Napoli Federico II, che comprende esperti in intelligenza artificiale, astrodinamica e sistemi di Guidance, Navigation and Control (GNC). La multidisciplinarietà del progetto favorirà la collaborazione e lo scambio di conoscenze tra i membri del collegio, garantendo un supporto completo e un'ampia prospettiva su tutte le sfaccettature della ricerca proposta.

Il presente progetto di dottorato offre un'opportunità unica per contribuire in modo significativo all'avanzamento della ricerca applicata nel campo delle tecnologie e servizi di navigazione satellitare, coadiuvato dall'intelligenza artificiale, con il potenziale di supportare attivamente la realizzazione delle future soluzioni europee ad alta accuratezza di navigazione satellitare e la prospettiva di creare, congiuntamente al partner industriale Telespazio, nuovi prodotti e servizi di navigazione.

### **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.**

**Indicare per ogni impresa:**

**a) attività di ricerca da svolgere presso l'impresa:**

Nel contesto del presente progetto di dottorato, un'importante fase di ricerca sarà condotta, con permanenza di 12 mesi, presso l'azienda Telespazio S.p.A., leader del settore aerospaziale italiano. L'azienda è riconosciuta a livello internazionale per la sua eccellenza nell'ambito delle tecnologie spaziali e dei servizi di osservazione della terra, comunicazioni, navigazione satellitari, svolgendo un ruolo fondamentale nello sviluppo di soluzioni innovative. L'attività di ricerca condotta nell'impresa includerà:

- Esperienze operative presso il laboratorio di Concurrent and Collaborative Design Facility (C2DF) di Telespazio: Il dottorando avrà l'opportunità di partecipare a sessioni di formazione pratica presso la C2DF di Telespazio, dove potrà sviluppare competenze pratiche nell'ambito della navigazione autonoma, dell'intelligenza artificiale e della robotica. Questi laboratori offriranno al dottorando l'accesso a piattaforme hardware avanzate e simulazioni realistiche, consentendogli di implementare e testare gli algoritmi di navigazione in un contesto industriale.
- Partecipazione a Progetti di Ricerca Collaborativa con Telespazio: Il dottorando sarà coinvolto in progetti di ricerca collaborativa con Telespazio, una delle principali aziende nel settore aerospaziale italiano. Questa collaborazione offrirà al dottorando l'opportunità di lavorare a stretto contatto con esperti del settore e di contribuire a soluzioni innovative per la navigazione spaziale.
- Seminari e Workshop Organizzati da Telespazio: saranno organizzati seminari e workshop da Telespazio con relatori esperti nel settore aerospaziale, della navigazione satellitare e dell'intelligenza artificiale. Queste attività forniranno al dottorando l'opportunità di approfondire le conoscenze teoriche e di essere aggiornato sulle tecnologie e le best practices nel settore.
- Collaborazione alla Stesura di Documenti Tecnici: Il dottorando sarà coinvolto nella stesura di documenti tecnici e rapporti di ricerca in collaborazione con Telespazio S.p.A., contribuendo alla diffusione dei risultati della ricerca e alla valorizzazione delle competenze acquisite durante il dottorato.

**b) denominazione dell'impresa presso cui verrà svolta l'attività relativa al tema di ricerca:**

TELESPAZIO SpA;

- c) **settore e attività di ricerca dell'impresa:**  
Soluzioni basate su tecnologie spaziali e servizi di osservazione della terra, comunicazioni, navigazione satellitari, esplorazione spaziale;
- d) **sede legale dell'impresa (Città, Provincia, indirizzo):**  
Roma, RM, Via Tiburtina, 965 - 00156
- e) **sede operativa principale (e se pertinente unità organizzativa) presso cui è svolta l'attività di ricerca del dottorando:**  
Sede TELESPAZIO di Napoli (c/o Centro Renato Bonifacio, in via Luis Bleriot, 82, 80144 Napoli (NA) o Sede di Roma (vedi sede legale);
- f) **esperienza e coinvolgimento pregressi dell'impresa in attività e/o progetti di ricerca industriale/sviluppo sperimentale e/o nell'innovazione di processo e/o nel trasferimento tecnologico:**  
Consultare Company profile: <https://www.telespazio.com/it/azienda/profilo> )
- g) **nome, cognome e riferimenti del tutor aziendale:**  
Giuseppe TOMASICCHIO;
- h) **contributo dell'impresa all'attività di ricerca (Know how, disponibilità sede, attrezzature, tutoraggio, etc:**  
l'impresa oltre al suo profondo knowhow nel settore aerospaziale, metterà a disposizione presso la sua sede i laboratori di Innovazione ed Ingegneria concorrente (Concurrent Design Facility);
- i) **modalità di supervisione tutoriale dei dottorandi:**  
supervisione del tutor aziendale, supportata ed integrata nel team dei laboratori suddetti;
- j) **durata di permanenza in impresa del dottorando titolare della borsa:**  
12 mesi;
- k) **impiego dei risultati e delle ricadute dell'attività di ricerca per l'accrescimento delle abilità del dottorando:**  
i risultati dello studio permetteranno di delineare gli sviluppi di sistemi di missione di previsione (breve e medio termine) delle prestazioni attese dalle costellazioni di satelliti di navigazione.

#### 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.**

**Indicare:**

a) **attività di ricerca da svolgere all'estero:**

- Progettazione basata su metodologia Model Based System Engineering (MBSE) di un sistema di simulatore di missione per analisi previsionali delle prestazioni di navigazione di costellazioni di navigazione satellitare;
- Implementazione del simulatore, raccolta delle misure e risultati delle simulazioni svolte e validazione dei risultati ottenuti rispetto alle prestazioni attese di navigazione;
- Partecipazione a Progetti di Ricerca Industriale: Il dottorando avrà la possibilità di partecipare a progetti di ricerca industriale in collaborazione di Telespazio e l'ente ospitante estero, lavorando su problemi reali e applicazioni pratiche nel campo della navigazione spaziale. Queste esperienze forniranno al dottorando una prospettiva concreta sulle sfide e le opportunità nel settore aerospaziale.

- Stesura di documentazione tecnica di design e di rapporti di ricerca in collaborazione con Telespazio e dell'ente ospitante.
- b) **durata della permanenza all'estero:** 12 mesi;
- c) **programmazione e finalità relative allo svolgimento del periodo all'estero:**  
 il periodo all'estero sarà rivolto alla progettazione di un simulatore di missione per analisi previsionali delle prestazioni di navigazione. L'attività all'estero è prevista nel secondo anno di dottorato per due periodi possibilmente contigui da svolgersi presso società estere del gruppo Telespazio o della Joint-Venture con l'agenzia Spaziale tedesca DLR ed enti di ricerca europei leader nel settore della navigazione satellitare;
- d) **impiego dei risultati e delle ricadute dell'attività di ricerca per l'accrescimento delle abilità del dottorando con riferimento al settore di intervento:**  
 i risultati delle attività di progettazione suddette permetteranno di sviluppare e validare un sistema di missione di previsione (breve e medio termine) delle prestazioni attese dalle costellazioni di satelliti di navigazione.

## 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 dottorando sarà coinvolto in un programma di formazione completo e mirato, progettato per sviluppare, in sinergia con aziende leader del settore, competenze multidisciplinari essenziali per il successo del progetto di ricerca proposto. Le attività formative integrative includeranno:

- **Corsi Specializzati:** Il dottorando parteciperà a corsi specializzati in intelligenza artificiale, computer vision, robotica e ingegneria spaziale, offrendo una solida base teorica per comprendere i concetti e le metodologie chiave utilizzate nel progetto.
- **Laboratori Pratici:** Saranno organizzati laboratori pratici per consentire al dottorando di applicare direttamente le conoscenze teoriche acquisite durante i corsi, lavorando su progetti concreti legati alla navigazione spaziale e all'intelligenza artificiale.
- **Seminari e Workshop:** Partecipazione a seminari e workshop condotti da esperti del settore, sia interni che esterni all'istituzione accademica, per esplorare le ultime tendenze e scoperte nel campo della navigazione satellitare e dell'intelligenza artificiale.
- **Tirocini presso Aziende Partner:** Opportunità di svolgere tirocini presso l'azienda partner Telespazio S.p.A., per acquisire esperienza pratica sulle applicazioni reali dei suoi studi e per sviluppare competenze trasversali nel contesto industriale e presso i laboratori di Roma di Ricerca ed Innovazione di Telespazio S.p.A..
- **Collaborazione con il Team di Ricerca:** Collaborazione attiva con il team di ricerca coinvolto nel progetto, partecipando a riunioni, discussioni e sessioni di brainstorming per condividere idee, risolvere problemi e consolidare la comprensione dei concetti trattati.

Queste attività integrative di formazione offriranno al dottorando un'esperienza completa e stimolante, consentendogli di sviluppare competenze avanzate e di acquisire una solida base di conoscenze interdisciplinari essenziali per il successo nel campo della navigazione satellitare e dell'intelligenza artificiale.

## 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** (*Descrivere il contributo della proposta progettuale alla realizzazione dei principi di pari opportunità, non discriminazione e di parità di genere, anche con riferimento alla previsione di iniziative che si intendono porre in essere nell'attuazione dei percorsi di dottorato, nonché gli strumenti e/o attrezzature che si intendono utilizzare per favorire l'accesso ai percorsi formativi, di persone diversamente abili*).

L'Università degli Studi di Napoli Federico II promuove politiche di pari opportunità per la parità di trattamento, favorendo l'assenza di qualsiasi discriminazione diretta o indiretta basata sul genere, l'appartenenza etnica, il credo religioso o le convinzioni personali, le disabilità, l'età o l'orientamento sessuale. L'articolo 2 dello Statuto di ateneo circa le finalità istituzionali recita: "L'Università s'impegna ad assicurare parità e pari opportunità di genere, rafforzando la tutela dei lavoratori e delle lavoratrici e garantendo l'assenza di qualunque forma di violenza morale o psicologica, di discriminazione diretta e indiretta relativa al genere, all'età, all'orientamento sessuale, all'origine etnica, alla disabilità, alla religione e alla lingua. A garanzia dell'effettività delle tutele riconosciute è istituito il Comitato Unico di Garanzia per le pari opportunità, la valorizzazione del benessere di chi lavora e contro le discriminazioni". Nel preambolo del Codice Etico di ateneo si richiede ad ogni membro della Federico II di attenersi ai principi fondamentali delle istituzioni universitarie, tra cui "rispetto della dignità umana", "valorizzazione del merito" e "rifiuto di ogni discriminazione, e tutela delle diversità". Il rispetto della parità di genere è confermato dalla partecipazione dell'Ateneo a GENOVATE, progetto di ricerca-azione che affronta la disuguaglianza di genere nella ricerca. In esso l'ateneo ha elaborato un proprio "Piano di azioni per l'uguaglianza di genere", per assicurare la responsabilità istituzionale nelle questioni di genere e promuovere: uguaglianza di genere nel reclutamento, nella progressione di carriera e nel supporto alla ricerca; attenzione all'ambiente di lavoro e al cambiamento culturale; competenza nell'uguaglianza di genere in questioni come peer review, valutazione e sistemi di innovazione; sviluppo di ambienti di lavoro positivi e di una cultura dell'organizzazione competente nelle questioni di genere; radicamento di una prospettiva di uguaglianza di genere nell'amministrazione universitaria; sviluppo di un modello sociale di implementazione dell'uguaglianza di genere. Il Bilancio di Genere dell'Università Federico II, pubblicato da FedoaPress, è disponibile in open access online. La Federico II cura l'antidiscriminazione relativamente alle persone disabili: il Centro di Ateneo SInAPSi (Servizi per l'Inclusione Attiva e Partecipata degli Studenti) è per tutti gli studenti che si sentono esclusi dalla vita universitaria a causa di disabilità, disturbi specifici dell'apprendimento (dislessia, disgrafia, disortografia, discalculia) o difficoltà temporanee. Offre servizi e sostiene iniziative per favorire la partecipazione di tutti gli studenti alla vita universitaria, collabora con le strutture dell'Ateneo per assicurare l'accessibilità degli ambienti, promuove e svolge attività di studio e ricerca per migliorare l'inclusione degli studenti, promuove dibattiti sull'inclusione di studenti disabili, segnala offerte di lavoro per categorie protette.

**7. Sinergie e collaborazioni dell'Università con soggetti particolarmente qualificati del sistema produttivo, della ricerca/innovazione** (*Descrivere le sinergie ed i soggetti con cui si intendono attivare collaborazioni, accordi, es: organismi di alta formazione, atenei italiani e stranieri, centri di ricerca nazionali ed internazionali, per il raggiungimento degli obiettivi previsti dal progetto*)

Diverse sinergie del progetto di ricerca vedranno la collaborazione con l'Agenzia Spaziale italiana (ASI) in relazione alle attività del Centro Nazionale Competenze GNSS, coordinato da Telespazio S.p.A. sotto il patrocinio dell'ASI.

Inoltre, sul piano internazionale, la Federico II coopera attivamente con il Joint Research Centre (JRC) della Commissione Europea, Nell'ambito delle attività di supporto scientifico e tecnico ai programmi europei GNSS; il JRC facilita attività di testing e dimostrazione per progetti di Ricerca e Sviluppo finanziati da Horizon Europe e dai programmi *Galileo Fundamental Elements*, offrendo accesso alle proprie strutture di test avanzate presso il sito di Ispra (VA).

Il laboratorio GNSS del JRC rappresenta un'infrastruttura di riferimento a livello europeo per la verifica e validazione di tecnologie emergenti in ambito Galileo. Le capacità di testing includono, tra l'altro, la valutazione della High Accuracy Service (HAS) per la geolocalizzazione con accuratezza a livello decimetrico, dell'OS Navigation Message Authentication (OSNMA) per la protezione contro attacchi di spoofing, e del servizio Safety-of-Life (SoL),

destinato ad applicazioni critiche in ambito aeronautico. L'accesso a queste risorse consentirà al progetto di definire piani di test accurati e innovativi, con un elevato potenziale di trasferibilità tecnologica (cfr. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137126>).

**8. Coerenza del progetto con gli obiettivi del PR Campania FSE+ 2021/2027 e dell'Avviso** *(Descrivere la coerenza del progetto con la strategia, i contenuti e gli obiettivi del PR FSE+ 21-27, dell'Obiettivo Specifico ESO 4.7 ed i contenuti dell'Avviso, avendo cura di esporre il contributo del progetto all'innalzamento del livello delle competenze dei dottorandi in linea con le esigenze di innovazione e del mercato del lavoro.)*

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 i sistemi di navigazione satellitare, l'ingegneria dei sistemi spaziali, l'intelligenza artificiale per applicazioni GNSS e la resilienza operativa delle infrastrutture critiche, 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** *(Esplicitare gli elementi di qualità e completezza dell'analisi dei fabbisogni professionali e formativi (qualitativa e quantitativa) del sistema produttivo e/o del territorio, che sottostanno alla proposta progettuale).*

Il progetto di dottorato dell'Università di Napoli, svolto in collaborazione con Telespazio SpA, risponde pienamente ai fabbisogni professionali e formativi del territorio campano, caratterizzato da una forte concentrazione di imprese nel settore aerospaziale, con oltre 290 aziende attive, circa 3.000 addetti e un valore aggiunto che rappresenta il 18 % del totale nazionale. La Regione Campania ha incluso l'aerospazio e la Space Economy tra le traiettorie prioritarie della Strategia di Specializzazione Intelligente (RIS3 2021–2027), promuovendo iniziative ad alta intensità tecnologica nei settori della digitalizzazione, dei servizi GNSS/PNT e della resilienza dei sistemi spaziali. In questo contesto, il dottorato contribuisce allo sviluppo di profili altamente specializzati in ambiti come il digital twinning di missioni satellitari, l'intelligenza artificiale applicata ai dati spaziali e l'ingegneria concorrente di sistemi complessi, favorendo l'integrazione tra ricerca e impresa. Il coinvolgimento di attori industriali di rilievo (tra cui Telespazio S.p.A., attiva nella sua sede in Campania) e la previsione di attività in azienda e all'estero garantiscono una piena aderenza alle esigenze del mercato del lavoro e al rafforzamento del capitale umano qualificato sul territorio regionale.

**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**

*(Descrivere gli eventuali accordi, protocolli d'intesa, collaborazioni, attivati e/o da attivare, con istituzioni, enti pubblici e privati dei diversi paesi, per favorire la mobilità dei dottorandi, e lo scambio di best practices)*

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** *(Descrivere le attività di ricerca che saranno svolte all'estero, avendo cura di dettagliare gli obiettivi attesi anche in termini di occupabilità delle/i dottorande/i)*

Le attività all'estero sono descritte di seguito:

- Progettazione basata su metodologia Model Based System Engineering (MBSE) di un sistema di simulatore di missione per analisi previsionali delle prestazioni di navigazione di costellazioni di navigazione satellitare;
- Implementazione del simulatore, raccolta delle misure e risultati delle simulazioni svolte e validazione dei risultati ottenuti rispetto alle prestazioni attese di navigazione;
- Partecipazione a Progetti di Ricerca Industriale: Il dottorando avrà la possibilità di partecipare a progetti di ricerca industriale in collaborazione di Telespazio e l'ente ospitante estero, lavorando su problemi reali e applicazioni pratiche nel campo della navigazione spaziale. Queste esperienze forniranno al dottorando una prospettiva concreta sulle sfide e le opportunità nel settore aerospaziale.
- Stesura di documentazione tecnica di design e di rapporti di ricerca in collaborazione con Telespazio e dell'ente ospitante.

Esse avranno l'obiettivo di promuovere la diffusione dei risultati della ricerca svolta all'estero e di offrire al dottorando un'opportunità di sviluppare competenze avanzate e di acquisire una solida base di nuove conoscenze nel campo della navigazione satellitare e dell'intelligenza artificiale.

**12. Contributo al rafforzamento ed innalzamento delle competenze verdi e dell'economia verde** *(Descrivere il contributo del progetto al rafforzamento/innalzamento del livello delle competenze dei dottorandi nel settore dell'economia verde, circolare e della rigenerazione e sostenibilità ambientale)*

Il progetto di dottorato contribuisce al rafforzamento delle competenze verdi attraverso l'integrazione di moduli formativi, attività seminariali e metodologie di ricerca che pongono attenzione agli aspetti ambientali e di sostenibilità legati allo sviluppo dei sistemi spaziali e di servizi di localizzazione accurata GNSS/PNT. In linea con le tematiche promosse dal Dipartimento di Eccellenza e dalla Scuola di Dottorato, il percorso prevede la partecipazione a corsi e seminari dedicati alla green economy, con particolare attenzione al ruolo dell'innovazione tecnologica nella transizione ecologica, alla gestione responsabile delle risorse e alla progettazione di soluzioni a basso impatto ambientale, quali: l'agricoltura di precisione, soluzioni basate su sistemi elettrici a guida autonoma, sistemi di ottimizzazione dei trasporti smart-city, ecc.. Nello specifico, gli studenti saranno introdotti all'impatto ambientale del settore spaziale, all'adozione di pratiche sostenibili nello sviluppo di infrastrutture satellitari, e al monitoraggio ambientale abilitato da tecnologie di navigazione spaziali.

## 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 __12__
Durata periodo presso impresa (in mesi) ( <i>min. 6 – max 12 mesi</i> )	N. mesi __12__
Durata estero (in mesi) ( <i>min. 6 - max 12 mesi/ 18 mesi nei casi di cotutela</i> )	N. mesi __12__
Durata totale del dottorato (in mesi)	N. mesi 36

**Area di Ricerca/Settore scientifico-disciplinare: Sistemi avanzati di missione per servizi europei di navigazione satellitare ad alta accuratezza di futura generazione.**

### 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