

PIANO FORMATIVO INDIVIDUALE TRIENNALE

(ai sensi del D.M. 226/2021)

SEZIONE A – DATI ANAGRAFICI DEL DOTTORANDO/A

Nome e COGNOME	Annalisa Aliquò
E-mail istituzionale	annalisa.aliquo@unirc.it
Data di inizio dottorato	03\11\2025
Tipologia di borsa	<input type="checkbox"/> Borsa di Ateneo <input type="checkbox"/> Borsa PNRR <input type="checkbox"/> Borsa PON <input checked="" type="checkbox"/> Borsa esterna <input type="checkbox"/> Senza borsa
Eventuale tematica vincolata	
Tutor	Dott. Salvatore Praticò
Co-Tutor (se previsto)	
Ente/Impresa convenzionata <i>(per borse vincolate)</i>	

SEZIONE B – PROGETTO DI RICERCA

B.1 – Titolo del progetto di ricerca
Remote sensing technologies for mapping Carbon Stock in vegetation cover. An integrated operational model for sustainable management of agroforestry land in Calabria.
B.2 – Obiettivi della ricerca <i>(Descrivere gli obiettivi generali e specifici del progetto di ricerca, max 500 parole)</i>
The project aims to develop an integrated observation and analysis system capable of monitoring the condition of forests in southern Italy. By integrating satellite data and UAV surveys, the aim is to quantify forest carbon stocks on a regional scale, identify the most vulnerable areas, and develop tools for fire risk prevention. In particular, the specific objectives include: improving forest monitoring capabilities through advanced and accessible technologies; building precautionary models for forest fire risk prevention; providing thematic maps and operational intervention scenarios; validating the information obtained from remote sensing in the field to ensure accuracy and methodological transferability; and strengthening the capacity of local administrations to make decisions based on objective data, in line with European environmental policies for transition, while ensuring greater protection of forest ecosystems and rural areas.
B.3 – Stato dell'arte e inquadramento teorico <i>(Descrivere il contesto scientifico di riferimento e le principali lacune conoscitive, max 500 parole)</i>
Estimating forest carbon stocks is a key area of research in the context of climate change mitigation and sustainable ecosystem management, but it remains characterized by significant theoretical and operational complexities. The state of the art shows that remote sensing has taken on a key role in monitoring forests on a regional and global scale, thanks to the use of optical, radar, and LiDAR data to estimate biomass and carbon stocks. However, each type of data has inherent limitations: optical sensors suffer from signal saturation in dense forests and atmospheric disturbances, while radar data, although less sensitive to weather conditions, can be affected by surface interference and variations in water content. LiDAR and UAV data allow for an accurate three-dimensional representation of forest structure, but are limited in spatial extent and require high acquisition and integration costs. From a theoretical

point of view, the literature distinguishes between empirical models, based on statistical relationships or machine learning algorithms, and process-based models, which simulate the ecological dynamics of the carbon cycle. The former offer computational efficiency and ease of application, but suffer from poor ecological interpretability and limited transferability; the latter provide a more comprehensive understanding of biophysical processes, but require detailed input data and significant computational resources. A further critical issue arises from the complex structure of forest stands, characterized by high spatial heterogeneity, intraspecific variability, vertical stratification, and frequent natural and anthropogenic disturbances, which make it difficult to generalize models and increase the uncertainty of estimates. Added to this are issues related to the scale of analysis and the propagation of uncertainty, which significantly affect the accuracy of results when moving from the local to the regional scale. In this context, the state of the art converges towards the need for integrated and hybrid approaches, based on the fusion of multi-source data, the use of machine learning methods and advanced computational data processing, and robust calibration and validation procedures in the field, in order to reduce uncertainties and improve the reliability of forest carbon estimates in complex ecosystems.

B.4 – Metodologia e approccio

(Descrivere la metodologia di ricerca, max 400 parole)

The project will be divided into three main phases. In the first phase, data will be collected through the acquisition of satellite images using active and passive sensors and UAV missions in sample forest areas. Drone surveys, carried out with advanced remote sensing technologies, will provide high-density three-dimensional information on the vertical structure of the vegetation. At the same time, environmental and topographical data useful for modeling will be collected, such as temperature, humidity, slope, and exposure. The second phase will be dedicated to data processing and analysis. Allometric models will be constructed to estimate biomass and carbon stocks, calibrated through a combination of available sources. The images and surveys will also be used to identify forest cover, analyze the evolutionary stages of vegetation, and build fire risk models based on machine learning and multitemporal analysis approaches. Particular attention will be paid to assessing the post-fire impact and the regeneration capacity of vegetation. Finally, in the third phase, thematic maps, territorial indicators, and forecast scenarios will be generated. These tools will be developed in a GIS (Geographic Information System) environment and made available to agencies and administrations for a better approach to sustainable forest planning. The proposed activities will be carried out according to the following rough schedule.

B.5 – Risultati attesi e impatto

(Descrivere i risultati attesi e le potenziali ricadute, max 300 parole)

The project will produce a comprehensive set of data and tools for advanced forest management in Calabria, including updated carbon stock maps, predictive fire risk models, and operational guidelines for implementing sustainable forestry practices. These results will directly contribute to achieving the objectives of the European Green Deal. The ICT-based approach, integrated with the Precision Forestry methodology, also offers clear advantages over traditional methods: it allows for more accurate and frequent measurements, systematically manages large environmental datasets, and supports the automation of decision-making processes. These technologies improve the accessibility and transparency of environmental information, providing managers with intelligent, timely, and replicable tools in various contexts. Furthermore, the digital approach contributes to the economic sustainability of interventions by limiting the use of field resources and significantly reducing indirect emissions associated with monitoring and transport activities. The Calabrian case studies demonstrate the effectiveness of these approaches in real-world settings, providing a concrete basis for the project's scalability.

SEZIONE C – PIANO DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

CFU previsti per il I anno: 60. L'attribuzione dei CFU segue i criteri approvati dal Collegio dei docenti nell'adunanza n. 4 del 16.12.2025.

I ANNO

Attività formative/didattiche: CORSI (I Anno)

Denominazione corso	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
Statistica descrittiva e statistica inferenziale per la validazione di dati sperimentali in campo agro-forestale	Pasquale Marziliano e Orlando Campolo Dipartimento di Agraria Dottorato SAAF	20 ore	5
Sicurezza nelle strutture di ricerca	Simone Santacaterina Dipartimento di Agraria Dottorato SAAF	10	2,5
Valutazione della sostenibilità delle sperimentazioni e delle innovazioni per la validazione dei percorsi di ricerca	Giacomo Falcone Dipartimento di Agraria Dottorato SAAF	10	2,5
Utilizzo delle principali banche dati e fonti statistiche in ambito agro-alimentare e forestale	Nathalie Iofrida Dipartimento di Agraria Dottorato SAAF	10	2,5
La ricerca bibliografica nel settore delle Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali	Angelo Giuffrè Dipartimento di Agraria Dottorato SAAF	5	1,25
Presentazione di dati sperimentali e redazione articoli scientifici	Meriem Miyassa Aci Dipartimento di Agraria Dottorato SAAF	5	1,25
Perfezionamento linguistico	ihBRITISH SCHOOL di Reggio Calabria Scuola di Dottorato	40	5
Ecological Network (<i>titolo provvisorio</i>)	Samuel Cushman Dipartimento di Veterinaria UniME	30	7,5
Tecniche innovative per il monitoraggio e la valutazione qualitativa delle risorse forestali	Salvatore Francesco Papandrea Dipartimento di Agraria Dottorato SAAF	10	2,5
Subtotale C.1			30

Attività formative/didattiche: SEMINARI/WORKSHOP

Denominazione seminario/workshop	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
Subtotale C.2			

Attività formative/didattiche: CONVEGNI

Denominazione	Sede	Periodo	Tipo*	CFU
Subtotale C.3				

*Tipo: N = rilevanza nazionale; I = Rilevanza internazionale

Attività di ricerca e redazione tesi

Descrizione attività di ricerca previste	CFU
Almeno un articolo indicizzato Scopus o ISI	30
Attività di ricerca presso il laboratorio di costruzioni rurali e territorio agroforestale del Dipartimento di Agraria	
Subtotale C.4	
	30

TOTALE CFU I ANNO	60/60
--------------------------	--------------

II ANNO

Attività formative/didattiche: CORSI

Denominazione corso	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
Corsi organizzati dal dottorato SAAF o da altri enti	TBA	TBA	7
Subtotale D.1			7

Attività formative/didattiche: SEMINARI/WORKSHOP

Denominazione seminario/workshop	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
Partecipazione a n. 2 seminari/workshop	TBA	TBA	1
Subtotale D.2			1

Attività formative/didattiche: CONVEGNI

Denominazione	Sede	Periodo	Tipo*	CFU
International Conference AIIA	TBA	TBA	I	2
Subtotale D.3				2

*Tipo: N = rilevanza nazionale; I = Rilevanza internazionale

Attività di ricerca e redazione tesi

Descrizione attività di ricerca previste	CFU
Attività di ricerca presso istituzioni estere	50
Attività di ricerca presso il laboratorio di costruzioni rurali e territorio agroforestale del Dipartimento di Agraria	
Paper accettato e presentato a convegno internazionale	
Subtotale D.4	
	50

TOTALE CFU II ANNO	60/60
---------------------------	--------------

III ANNO

Attività formative/didattiche: CORSI

Denominazione corso	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
Corsi organizzati dal dottorato SAAF o da altri enti	TBA	TBA	4
Subtotale E.1			4

Attività formative/didattiche: SEMINARI/WORKSHOP

Denominazione seminario/workshop	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
Partecipazione a n. 2 seminari/workshop	TBA	TBA	1
Subtotale E.2			1

Attività formative/didattiche: CONVEGNI

Denominazione	Sede	Periodo	Tipo*	CFU
Subtotale E.3				

*Tipo: N = rilevanza nazionale; I = Rilevanza internazionale

Attività di ricerca e redazione tesi

Descrizione attività di ricerca previste	CFU
Tesi di dottorato Almeno un articolo indicizzato Scopus o ISI Attività di ricerca presso il laboratorio di costruzioni rurali e territorio agroforestale del Dipartimento di Agraria	55
Subtotale E.4	
	55

TOTALE CFU III ANNO 60/60

RIEPILOGO CFU

Tipologia attività	CFU			
	I anno	II anno	III anno	Tot
Attività formative/didattiche: CORSI	30	7	4	41
Attività formative/didattiche: SEMINARI/WORKSHOP		1	1	2
Attività formative/didattiche: CONVEGNI		2		2
Attività di ricerca e redazione tesi	30	50	55	135
TOTALE	60	60	60	180

SEZIONE D – CRONOPROGRAMMA TRIENNALE

Indicare le principali fasi del progetto (X = attività prevista).

Fase/Attività	I ANNO				II ANNO				III ANNO			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Revisione letteratura	X	X			X				X			
Definizione quadro teorico		X	X									
Raccolta dati / attività sperimentale				X	X	X	X	X	X	X		
Analisi dei dati						X	X	X	X	X	X	
Periodo all'estero						X						
Periodo presso impresa/ente												
Stesura capitoli tesi									X	X	X	X
Revisione e finalizzazione tesi											X	X
Pubblicazioni scientifiche				X				X				X
Partecipazione a convegni						X	X					
Altro: _____												

T1-T4 = Trimestri dell'anno accademico

SEZIONE E – PRODUZIONE SCIENTIFICA PREVISTA

Tipologia prodotto	N. previsto	Anno	CFU
Articoli su riviste con peer review (ISI/Scopus)	3	I-II-III	65
Contributi in atti di convegno	1	II	10
Capitoli di libro / monografie			
Brevetti			
Altro: _____			

Nota: Per l'ammissione all'esame finale è richiesta almeno una pubblicazione pertinente alla tematica di ricerca.

SEZIONE F – APPROVAZIONE E FIRME

Data: 23\01\2026

La Dottoranda

Annalisa Aliquò

(firma)

Il/La Tutor

_____ (firma)

APPROVAZIONE DEL COLLEGIO DEI DOCENTI

Il Collegio dei Docenti, nella seduta del _____,

APPROVA APPROVA CON MODIFICHE NON APPROVA

il Piano Formativo Individuale Triennale sopra descritto.

Eventuali note/prescrizioni: _____

Il Coordinatore del Dottorato

_____ (firma)