



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE E TECNOLOGIE
AGRO-ALIMENTARI

All. 1 – Piano delle attività

Progetto di ricerca correlato all'incarico di ricerca

L'attività di ricerca si inserisce nell'ambito del progetto **"Studio dell'efficienza fertilizzante e dei principali effetti sul suolo in seguito all'impiego di ammendanti compostati di diversa origine in prove di campo di medio-lungo periodo ed in vaso in ambiente controllato"**, finanziato dal Consorzio Italiano Compostatori (CIC) e sviluppato presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL) dell'Università di Bologna.

Il progetto è finalizzato alla valutazione degli effetti agronomici e ambientali derivanti dall'impiego di ammendanti compostati di diversa origine nei sistemi cerealicoli della Pianura Padana, con particolare riferimento alle aree ricadenti nelle Zone Vulnerabili ai Nitrati (ZVN). Le attività di ricerca comprendono prove sperimentali di medio-lungo periodo in pieno campo, sperimentazioni in ambiente controllato e attività analitiche di laboratorio finalizzate allo studio delle interazioni tra fertilizzazione organica, fertilità del suolo e dinamiche della sostanza organica.

Nell'ambito del progetto, il presente incarico è finalizzato alla gestione, elaborazione e valorizzazione scientifica dei dati sperimentali acquisiti nel periodo 2018–2026 mediante l'analisi di serie temporali di lungo periodo, lo sviluppo di modelli di bilancio del carbonio e l'interpretazione dei processi che regolano le dinamiche e l'accumulo del carbonio organico del suolo nei suoli agrari. L'attività contribuirà allo sviluppo di strumenti quantitativi per la valutazione degli effetti degli ammendanti compostati sugli stock di carbonio organico del suolo (SOC stocks), fornendo nuove conoscenze scientifiche a supporto delle politiche europee in materia di mitigazione dei cambiamenti climatici, economia circolare e tutela della salute del suolo.

Research project related to the research appointment

The research activity is part of the project **"Study of the fertilising efficiency and the main effects on soil following the application of compost-based amendments of different origin in medium- and long-term field trials and controlled-environment pot experiments"**, funded by the Italian Composting Consortium (Consorzio Italiano Compostatori – CIC) and carried out at the Department of Agricultural and Food Sciences (DISTAL), University of Bologna.

The project aims to evaluate the agronomic and environmental effects of compost-based amendments of different origins in cereal cropping systems of the Po Valley, with particular emphasis on Nitrate Vulnerable Zones (NVZs). Research activities include medium- and long-term field experiments, controlled-environment studies and laboratory analyses aimed at investigating the interactions between organic fertilisation, soil fertility and soil organic matter dynamics.

Within this framework, the research appointment focuses on the management, analysis and scientific exploitation of long-term experimental datasets collected between 2018 and 2026 through the analysis of long-term time series, soil carbon balance modelling and the investigation of the processes governing **soil organic carbon (SOC) dynamics and storage**. The research will contribute to the development of quantitative tools for assessing the effects of compost amendments on



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE E TECNOLOGIE
AGRO-ALIMENTARI

soil organic carbon stocks (SOC stocks), providing new scientific knowledge to support European policies on climate change mitigation, Circular Economy and Soil Health.

Descrizione delle attività di assistenza alla ricerca che saranno affidate al titolare dell'incarico

Il titolare dell'incarico sarà coinvolto nelle attività scientifiche del progetto, contribuendo alla gestione, elaborazione e interpretazione dei dati sperimentali derivanti dalle prove di medio-lungo periodo e dalle sperimentazioni in ambiente controllato.

Le attività comprenderanno la raccolta, l'organizzazione, l'armonizzazione e la gestione di dataset sperimentali prodotti nell'ambito di prove agronomiche pluriennali (2018–2026), nonché l'elaborazione statistica mediante modelli lineari e misti, analisi multivariate e altre metodologie quantitative finalizzate alla caratterizzazione delle dinamiche e l'accumulo del carbonio organico del suolo nei suoli agrari.

Particolare attenzione sarà dedicata all'integrazione delle informazioni ottenute dalla determinazione del carbonio organico totale (TOC), del carbonio labile ossidabile con permanganato di potassio (POXC), quale indicatore della frazione più dinamica e biologicamente attiva della sostanza organica, e dell'abbondanza isotopica naturale del carbonio ($\delta^{13}\text{C}$), al fine di caratterizzare quantità, qualità e trasformazioni del carbonio organico e approfondire i processi di accumulo e stabilizzazione della sostanza organica nel suolo.

Il titolare dell'incarico collaborerà inoltre allo sviluppo, alla calibrazione e alla validazione di modelli di bilancio del carbonio finalizzati alla quantificazione delle variazioni degli stock di carbonio organico del suolo (SOC stocks) e alla valutazione del contributo degli ammendanti compostati alle dinamiche e l'accumulo del carbonio organico del suolo nei suoli agrari.

Le attività comprenderanno inoltre l'integrazione dei risultati sperimentali provenienti dalle prove di campo e di laboratorio mediante approcci modellistici e analisi quantitative, la predisposizione di database strutturati, procedure di elaborazione riproducibili, rappresentazioni grafiche, report tecnico-scientifici e documentazione metodologica a supporto del progetto.

Infine, il titolare dell'incarico contribuirà all'interpretazione dei risultati sperimentali, alla redazione di articoli scientifici destinati a riviste internazionali peer-reviewed, alla preparazione di contributi per congressi nazionali e internazionali e alle attività di disseminazione e valorizzazione scientifica dei risultati della ricerca.

Description of the research support activities assigned to the research fellow

The research fellow will be involved in the scientific activities of the project, contributing to the management, processing and interpretation of experimental data generated from long-term field experiments and controlled-environment studies. The activities will include the collection, organisation, harmonisation and management of experimental datasets derived from long-term agronomic trials (2018–2026), as well as advanced statistical analyses using linear and mixed-effects models, multivariate analyses and other quantitative approaches aimed at characterising **soil organic carbon (SOC) dynamics and storage** in agricultural systems.



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE E TECNOLOGIE
AGRO-ALIMENTARI

Particular attention will be devoted to integrating information derived from total organic carbon (TOC), permanganate-oxidizable carbon (POXC), as an indicator of the labile and biologically active fraction of soil organic matter, and the

natural abundance of carbon isotopes ($\delta^{13}\text{C}$), in order to characterise the quantity, quality and turnover of soil organic carbon and improve the understanding of the processes governing **soil organic carbon (SOC) dynamics and storage**.

The research fellow will also contribute to the development, calibration and validation of soil carbon balance models aimed at quantifying changes in soil organic carbon stocks (SOC stocks) and assessing the contribution of compost amendments to **soil organic carbon (SOC) dynamics and storage**.

Additional activities will include the integration of field and laboratory results through modelling approaches and quantitative analyses, the development of structured databases, reproducible data-processing workflows, graphical data visualisation, technical and scientific reporting and methodological documentation supporting the project.

Finally, the research fellow will contribute to the interpretation of experimental results, the preparation of manuscripts for publication in peer-reviewed international journals, the presentation of research findings at national and international scientific conferences, and the dissemination and scientific exploitation of the project outcomes.

Piano delle attività

Le attività saranno articolate secondo il seguente cronoprogramma.

Mesi 1–2

- Inserimento nel gruppo di ricerca e definizione delle attività operative.
- Raccolta, organizzazione e armonizzazione dei dataset sperimentali.
- Revisione della letteratura scientifica.
- Definizione delle metodologie statistiche e degli approcci di modellizzazione del bilancio del carbonio.

Mesi 3–10

- Elaborazione statistica dei dataset sperimentali.
- Sviluppo, calibrazione e validazione dei modelli di bilancio del carbonio.
- Analisi delle dinamiche e l'accumulo del carbonio organico del suolo nei suoli agrari mediante l'integrazione di TOC, POXC e $\delta^{13}\text{C}$.
- Integrazione dei risultati provenienti dalle prove di campo e di laboratorio.
- Produzione di database, figure, tabelle e risultati intermedi.
- Avvio della redazione di articoli scientifici e contributi congressuali.

Mesi 11–12

- Consolidamento delle elaborazioni statistiche e modellistiche.
- Finalizzazione dei modelli di bilancio del carbonio.
- Completamento dei manoscritti destinati a riviste scientifiche internazionali indicizzate.
- Preparazione delle presentazioni congressuali.
- Redazione della relazione finale e disseminazione dei risultati del progetto.



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE E TECNOLOGIE
AGRO-ALIMENTARI

Work plan

The activities will be organised according to the following timetable.

Months 1–2

- Integration into the research team and definition of operational activities.
- Collection, organisation and harmonisation of experimental datasets.
- Literature review.
- Definition of statistical methodologies and soil carbon balance modelling approaches.

Months 3–10

- Advanced statistical analysis of long-term datasets.
- Development, calibration and validation of soil carbon balance models.
- Investigation of **soil organic carbon (SOC) dynamics and storage** through the integration of TOC, POXC and $\delta^{13}\text{C}$.
- Integration of field and laboratory results.
- Preparation of databases, figures, tables and intermediate scientific outputs.
- Drafting of scientific papers and conference contributions.

Months 11–12

- Consolidation of statistical analyses and modelling activities.
- Finalisation of soil carbon balance models.
- Completion of manuscripts for submission to peer-reviewed international journals.
- Preparation of conference presentations.
- Final project report and dissemination of research outcomes.