

**Allegato B**

***AVVISO PER PROGETTI DI ALTA FORMAZIONE  
IN AMBITO CULTURALE ATTRAVERSO L'ATTIVAZIONE DI  
BORSE DI STUDIO O DI BORSE DI RICERCA  
Bando ricerca anno 2024***

**SCHEMA DI PROGETTO**

**TITOLO PROGETTO: Sviluppo di CRISTALLI contro i biodeteriogeni di Biblioteche ed Archivi**

**ACRONIMO SCRIBA**

**CUP B93C24000770005**

## 1 - Informazioni generali

**1.1 - Titolo del progetto: Sviluppo di CRISTalli contro i biodeteriogeni di Biblioteche ed Archivi**

**1.2 – Acronimo: SCRIBA**

**1.3 - CUP di progetto: B93C24000770005**

**1.4 - Numero borse richieste 1**

**1.5 – Tipo di borsa richiesta:**

<b>borsa di studio</b>	<input type="checkbox"/>
<b>borsa di ricerca</b>	<input type="checkbox"/>
<b>assegno di ricerca</b>	<input checked="" type="checkbox"/>

**1.6 Importo complessivo 64800,00 €**

di cui finanziamento pubblico (FSE+) 58320,00 €

di cui cofinanziamento 6480,00. €

## 2 – Descrizione del progetto (abstract, parole chiave, ambiti applicativi e priorità tecnologiche)

### 2.1 - Sintesi del progetto (abstract) (max 2500 battute spazi inclusi)

I co-cristalli sono strutture cristalline composte da due molecole organiche neutre che interagiscono tramite deboli forze intermolecolari. Il progetto si focalizza sui co-cristalli a base di terpeni, composti naturali presenti negli oli essenziali e sulla loro capacità di rilasciare gradualmente il principio attivo. In particolare, in un precedente progetto è stato dimostrato che i co-cristalli di carvacrolo, un terpene predominante negli oli essenziali di origano e timo, hanno un'efficacia paragonabile o superiore al carvacrolo puro. Il risultato è dovuto alla capacità dei co-cristalli di mantenere stabile e a lungo la concentrazione del principio attivo, garantendo così una protezione efficace contro i biodeteriogeni (muffe ed insetti) per periodi prolungati, senza causare alterazioni significative alla carta trattata.

Tuttavia, l'impiego di un unico principio attivo potrebbe favorire la resistenza al carvacrolo nei confronti di muffe ed insetti. Pertanto, il nuovo progetto prevede l'utilizzo di miscele di co-cristalli contenenti due o tre terpeni differenti, al fine di simulare i profili aromatici degli oli essenziali di origano e timo. Saranno condotte analisi approfondite per verificare l'assenza di alterazioni nelle nuove formulazioni sia sulla carta che sugli inchiostri. Inoltre, il progetto si propone di definire ed ottimizzare protocolli operativi per l'impiego dei co-cristalli nella protezione del materiale cartaceo. In particolare, questi protocolli comprenderanno: (i) il controllo preventivo dello sviluppo di muffe e di infestazione di insetti in condizioni ambientali non ottimali; (ii) il controllo e il rallentamento delle infezioni in atto; (iii) la prevenzione di infezioni post-alluvioni, tramite il trattamento del materiale bagnato prima del congelamento e dopo il processo di liofilizzazione. L'obiettivo finale del progetto è fornire ai conservatori strumenti innovativi ed efficaci per la tutela del patrimonio cartaceo contro i biodeteriogeni, garantendo al contempo la sicurezza e l'integrità del materiale trattato.

### 2.2 – Ambiti applicativi e priorità tecnologiche

*Indicare uno delle coppie di codici riportati nelle sole celle evidenziate della tabella dell'Allegato D dell'avviso.*

*Laddove il progetto sia riferibile a più incroci missione strategica / Sotto articolazione priorità tecnologica.*

*Se il progetto non è riconducibile ad una delle sotto articolazioni delle priorità tecnologica ammissibili, indicare il codice relativo a "Nessuna Priorità Tecnologica"*

Ambito Applicativo: **Cultura e beni culturali (CBC)**

Missione strategica / Sotto articolazione priorità tecnologica: MAT1-CBC2

### 2.3 - Parole chiave (keywords) (Inserire massimo tre parole chiave, utili a descrivere il contenuto del progetto)

*1 terpeni*

*2 cristalli*

OR  
CNR-ICCOM

Acronimo progetto  
SCRIBA

**3 - Importo Progetto e denominazione soggetti coinvolti**

Nella tabella sottostante indicare tutti i soggetti (OR proponente e partner) coinvolti nel progetto, sia cofinanziatori che non. Il cofinanziamento da conferire deve essere compreso tra il 10% e il 50% da almeno un partner e l'OR non può cofinanziare.

	<b>Importo (€)</b>	<b>% sul totale del progetto</b>
<b>Importo progetto totale</b>	<b>€ 64800,00</b>	<b>100,00%</b>
<b>a. Finanziamento pubblico (FSE+)</b> (Indicare l'importo FSE richiesto)	€ 58320,00	90,0%
<b>PARTENARIATO</b>		
<b>b. OR proponente: Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Chimica Composti OrganoMetallici</b>		
<b>c. Partner</b>		
<b>c.1 – Partner Cofinanziatori</b>	<b>€ 6480,00</b>	<b>10,0%</b>
Makros s.r.l	€ 6480,00	10,0%
<b>c.2 – Altri Partner (non cofinanziatori)</b>		
Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze		

## 4. Dettaglio soggetti coinvolti nel progetto di ricerca

### 4.1 – OR proponente (Dipartimento/Istituto)

Denominazione: Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto: Istituto di Chimica Composti OrganoMetallici  
Indirizzo: Via Madonna del Piano 10 CAP 50019  
Comune Sesto Fiorentino Prov Firenze  
Stato Italia Tel. 055 5225278  
E-mail segreteria@iccom.cnr.it PEC protocollo.iccom@pec.cnr.it

**Legale rappresentante** (Nome e Cognome) Claudio Sangregorio

#### **Referenti unici OR:**

*Responsabile amministrativo:* Gian Pietro Angelini

*Referente amministrativo:* Gian Pietro Angelini

*Eventuale incaricato dell'invio della domanda sul portale FSE:* Ilaria Santoni

*(Se la domanda di finanziamento è inoltrata da un soggetto diverso dal Legale rappresentante occorre indicare il nominativo e allegare la relativa delega).*

**Responsabile scientifico di progetto**<sup>(1)</sup> Andrea Ienco

Istituto di Chimica Composti OrganoMetallici

Tel 0555225282 E-mail *andrea.ienco@cnr.it*

Qualifica (*biffare la qualifica corrispondente fra quelle indicate di seguito*)

- Docente
- Ricercatore a tempo indeterminato o determinato
- Dirigente di ricerca
- Primo ricercatore
- Tecnologo a tempo indeterminato

(1) *Allegare il Curriculum Vitae*

Esperienze più rilevanti in relazione al progetto (*max 2000 battute spazi inclusi*)

Uno dei principali interessi scientifici di Andrea Ienco è la caratterizzazione e dello studio della struttura tridimensionale delle molecole e come questa influenzi le proprietà elettroniche e la reattività utilizzando la cristallografia e la chimica teorica applicata. Ienco ha studiato come le forze di non legame influenzano le trasformazioni sia in composti organici, metallorganici e polimeri di coordinazione. Nel caso di composti organici si è occupato di cristalli di principi attivi farmaceutici e di gabbie molecolari per intrappolare zuccheri. All'inizio del 2019 ha proposto ad alcuni colleghi dell'Area di Ricerca CNR di Firenze di verificare se co-cristalli a base di terpeni fossero attivi nella lotta contro batteri e funghi. Dall'iniziale campo di applicazione in agraria, Ienco ha avuto l'idea di utilizzare i co-cristalli contro i biodeteriogeni della carta. Da questa intuizione è nato il progetto aDESSO (2020-2022 Da Essenziali a Solidi: Immobilizzazione di terpeni in stato solido per il controllo e l'inibizione di infestanti su carta, Progetto finanziato da Regione Toscana su fondi POR FSE) in collaborazione con la Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze (BCNF). Il lavoro è stato poi portato avanti dal progetto THEO (2022-2023 Utilizzo del timo come fonte di oli essenziali da impiegare nella lotta a microorganismi e agenti infestanti. Finanziato da Fondazione Cassa di Risparmio di Pistoia e Pescia) dove sono state caratterizzate diverse varietà di Timo dell'Appennino Pistoiese per isolare le piante con un profilo aromatico migliore da utilizzare contro i biodeteriogeni della carta ed infine dal progetto FRAC (2022-2024 FoRmulati Antimicrobici per Conservazione archivistica. Finanziato da Makros s.r.l.) per verificare l'utilizzo dei co-cristalli all'interno di armadi compactus attraverso lo studio del rilascio del carvacrolo da parte del co-cristallo fenazina/carvacrolo.

## **Componenti del gruppo di lavoro scientifico che seguirà il borsista:**

*(Ripetere e numerare per ogni componente del gruppo di lavoro)*

### 1. Eleonora Palagano

Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Bioscienze e Biorisorse (CNR-IBBR)

Tel 055 522495 E-mail [eleonora.palagano@cnr.it](mailto:eleonora.palagano@cnr.it)

Esperienze più rilevanti in relazione al progetto *(max 2000 battute spazi inclusi)*

Da anni si occupa dello studio dei terpeni, con particolare attenzione al carvacrolo, come agenti antimicrobici. Nel corso della sua carriera ha condotto ricerche approfondite sull'efficacia di questi composti contro vari tipi di microorganismi, soprattutto contro i biodeteriogeni, organismi in grado di provocare il biodeterioramento dei beni culturali. In particolare, ha realizzato esperimenti di inibizione della crescita dei funghi sia in piastra che su carta, dimostrando l'efficacia del carvacrolo nel controllo delle infestazioni fungine.

Una parte significativa del suo lavoro si è concentrata sull'ottimizzazione del rilascio del carvacrolo attraverso l'uso di co-cristalli. Sono stati testati sistemi che consentono un rilascio prolungato e stabile del principio attivo, garantendo una concentrazione efficace nel tempo. Inoltre, è stato valutato che questi sistemi di rilascio controllato mantengano una concentrazione costante del principio attivo, migliorando l'efficacia del trattamento antimicrobico senza causare alterazioni significative ai materiali trattati.

### 2. Costanza Santini

Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Bioscienze e Biorisorse (CNR-IBBR)

Tel 0555225708 E-mail [costanza.santini@cnr.it](mailto:costanza.santini@cnr.it)

Esperienze più rilevanti in relazione al progetto *(max 2000 battute spazi inclusi)*

Da anni si è occupata di materiali innovativi per la diffusione e il rilascio farmaci o principi attivi di varia natura, in ambito medico, biologico, chimico e ambientale. Di recente inserita nel gruppo di ricerca, si è occupata delle potenzialità dei co-cristalli contenenti carvacrolo come agente per il controllo della crescita di funghi e batteri.

Recentemente ha seguito i progressi e partecipato attivamente alla ricerca nei precedenti progetti THEO e FRAC, nei quali il carvacrolo veniva identificato come un terpene ad altissimo potenziale antimicrobico. In questo contesto, ha seguito la ricerca dalla produzione del co-cristallo all'applicazione in ambiente operativo. In particolare, si è interessata alla modellizzazione del rilascio del carvacrolo nel tempo in ambiente controllato. Nell'ambito di questi due progetti, il carvacrolo, e in misura ancora maggiore i co-cristalli di carvacrolo, si sono dimostrati estremamente efficaci e versatili contro batteri e funghi così da poter essere considerati utili in numerosi contesti applicativi. Parte integrante del suo lavoro è stata la divulgazione tramite in numerosi eventi di disseminazione e tramite la pubblicazione dei risultati su riviste scientifiche.

### 3. Alfonso Crisci

Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di BioEconomia (CNR-IBE)

Tel 0555226090 E-mail [alfonso.crisci@cnr.it](mailto:alfonso.crisci@cnr.it)

Esperienze più rilevanti in relazione al progetto *(max 2000 battute spazi inclusi)*

In qualità di data scientist le attività di ricerca maggiormente prossime alla proposta di progetto sono state condotte all'interno delle azioni dei progetti THEO (2022 –2023 ) e APPETIMO (2023-in corso) , entrambi finanziati dalla CARIPT ( Ente Cassa di Risparmio di Pistoia e Pescia) per innovazione aziendale, dove si è adoperato sia come analista dei dati posizionali delle popolazioni di Timo raccolte all'interno del territorio pistoiese sia nell'analisi chemio metrica dei profili terpenici relativi agli estratti campionari delle piante di timo serpillo pistoiese come successivamente degli oli essenziali prodotti per poter effettuare le prove. All'interno del progetto FRAC, legato alla protezione documentaria in armadi a tecnologia proprietaria, è stata acquisita la competenza della modellazione della curva di rilascio ritardato delle molecole bioattive di un co-cristallo attivato.

### 4. Antonella Guerriero

Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Chimica dei Composti OrganoMetallici (CNR-ICCOM)

Tel 055 5225217. E-mail [antonella.guerriero@cnr.it](mailto:antonella.guerriero@cnr.it)

Esperienze più rilevanti in relazione al progetto *(max 2000 battute spazi inclusi)*

La dottoressa Guerriero, Ricercatrice dell'ICCOM, vanta una consolidata esperienza nella sintesi di molecole organiche e metallo-organiche anche per applicazioni in campo biologico e nella loro caratterizzazione in soluzione (tramite tecniche di spettroscopia NMR multinucleare e spettrometria di massa GC-MS) e allo stato solido (mediante spettroscopia a infrarossi FT-IR). Si occupa da anni dello sviluppo di molecole idrosolubili e

OR

CNR-ICCOM

Acronimo progetto

SCRIBA

5 di 16

della loro stabilità in soluzione acquosa. È stata responsabile di un progetto bilaterale CNR/Royal Society dal titolo “Sviluppo di complessi metallici ibridi fosfina-idrossipiridinone (HOPO) per applicazioni in medicina nucleare” in collaborazione con un gruppo di ricerca del King’s College di Londra. Ad oggi è autore di 24 pubblicazioni scientifiche e 3 capitoli di libro.

### **Profilo OR Proponente:**

**Dipartimento/Istituto** *(Descrivere brevemente il profilo del Dipartimento/Istituto/altra articolazione interna dell’OR in termini di esperienze e competenze utili per lo svolgimento del progetto)*

Il progetto nasce all’interno dell’Area della Ricerca CNR di Firenze e coinvolge ricercatrici e ricercatori dell’Istituto di Chimica dei Composti Organometallici (ICCOM), dell’Istituto di Bioscienze e Biorisorse (IBBR) e dell’Istituto di BioEconomia (IBE). La missione dell’ICCOM è incentrata sullo sviluppo di nuovi materiali e processi chimici sostenibili nell’ambito della chimica verde e dell’energia. L’istituto vanta anche numerose collaborazioni internazionali nell’ambito dei temi di ricerca e una media di oltre 180 pubblicazioni l’anno su riviste scientifiche dotate di Impact Factor. L’interesse di IBBR sono le specie di interesse forestale, ed in particolare gli aspetti genetici, tassonomici, biologici, ecologici, popolazionistici ed evolutivisti, al fine di assicurare una gestione sostenibile delle loro risorse genetiche. Una delle principali linee di ricerca dell’istituto riguarda lo studio delle risposte di genotipi vegetali a stress biotici mirati all’individuazione di metaboliti secondari (terpeni volatili) come marcatori biochimici della resistenza della pianta all’attacco di patogeni e parassiti; altra linea di ricerca è l’analisi del ruolo ecologico dell’emissione di composti organici volatili (VOCs) in risposta a fattori di stress ambientale. IBE ha sviluppato competenze e complementarietà nel settore strategico della bioeconomia. Questa disciplina, inclusiva delle attività che utilizzano bio-risorse rinnovabili della biosfera terrestre per produrre alimenti, materiali ed energia, comprende quindi il comparto della produzione primaria (agricoltura, foreste, pesca), così come i settori industriali di uso e trasformazione risorse, quello agroalimentare, quello del legno, parte dell’industria chimica, delle biotecnologie e dell’energia. Il gruppo di lavoro costituito per il progetto proposto permette di integrare competenze interdisciplinari e transdisciplinari che vanno dalla chimica, ai materiali, alla biologia e alla botanica passando per l’analisi dei dati. Inoltre gli istituti coinvolti dispongono di strumentazioni all’avanguardia per affrontare e realizzare gli obiettivi del progetto.

### **Ruolo e attività nel progetto**

L’OR si occuperà della sintesi e caratterizzazione dei co-cristalli a base di terpeni. Quantificherà il rilascio dei terpeni nell’ambiente e ne verificherà l’efficacia nei confronti dei biodeteriogeni della carta. In collaborazione con la BNCF si occuperà della verifica dell’assenza di alterazioni nei confronti della carta e degli inchiostri. Sarà inoltre pienamente coinvolto anche nello sviluppo dei protocolli previsti nell’Obiettivo operativo 2. L’OR si occuperà della diffusione dei risultati della ricerca e della loro valorizzazione.

**Risorse non finanziarie** *(descrivere le eventuali strutture e/o gli strumenti che l’OR proponente si impegna a mettere a disposizione del titolare della borsa al fine di completare e valorizzare il suo percorso formativo)*

Il titolare dell’assegno di ricerca sarà formato nell’uso delle attrezzature analitiche (IR, UV-VIS, NMR, Diffratometro di polveri, GC-MS) e gli sarà messa a disposizione una postazione nell’ufficio del personale in formazione. Avrà a disposizione l’accesso alle risorse elettroniche del CNR quali pubblicazioni e software per ricerche bibliografiche. Saranno messi a disposizione anche solventi e reagenti chimici e gli sarà garantita la possibilità di svolgere attività di diffusione e divulgazione dei risultati del progetto anche attraverso la partecipazione a congressi e fiere.

### **4.2 – Partner di progetto** *(Ripetere le informazioni richieste tante volte quanti sono i partner del progetto)*

**Partner n. N 1** *(Indicare il numero progressivo del partner di progetto indicato nella tabella al punto 2.)*

Denominazione MAKROS srl

Natura giuridica Società a responsabilità limitata Sito internet <https://blockfire.it/>

Legale rappresentante: (Nome e Cognome) Massimo Luise

Tel. 0532471658 E-mail: [amministrazione@makrositalia.com](mailto:amministrazione@makrositalia.com)

- un’impresa o un Ente pubblico - P. IVA e Codice fiscale 02028440382

Indirizzo sede legale:  
Via Saragat 9, 44122 Ferrara (Fe), Italia  
Tel. +39 0532 47 16 58  
E-mail commerciale.italia@makrositalia.com

**Profilo del partner** *(descrivere il profilo del partner in termini di esperienze e competenze utili per lo svolgimento del progetto)*  
Makros realizza sistemi di archiviazione misurabili in centinaia di chilometri per la protezione da fuoco, acqua, proliferazione batterica e deterioramento del patrimonio culturale. Fondata da Massimo Luise, l'azienda è conosciuta nel mondo per il marchio BLOCKFIRE®, dal nome del primo brevetto, del 2011, al quale ne sono seguiti cinque, nazionalizzati in Europa, Turchia, Stati Uniti, Canada, Cina e Russia. L'azienda si avvale di un Comitato Tecnico Scientifico che orienta ricerca e sviluppo composto da fisici, biologi, chimici ed informatici. Il compattatore Blockfire® è una soluzione di archiviazione completamente passiva, progettata per resistere al fuoco, determinando un carico di incendio pari a zero per i materiali in essa contenuti, di cui garantisce la conservazione in salute. Tale sistema è abbinabile ad una prevenzione intelligente dal deterioramento batterico e alla protezione dal rischio acqua.

### **Ruolo e attività nel progetto**

Makros è un partner industriale con esperienza ultra decennale nel campo della gestione degli archivi e della loro protezione dal fuoco. Ad oggi, sta sviluppando soluzioni integrate per il controllo della temperatura e dell'umidità all'interno degli archivi da integrare con possibili *rimedi* o azioni da intraprendere in funzione degli alert dati dai sensori. Nel progetto si occuperà di integrare e verificare l'utilizzo dei co-cristalli con azione preventiva all'interno di armadi compactus per ridurre il rischio di contaminazioni da funghi.

**Risorse non finanziarie** *(descrivere le eventuali strutture e/o gli strumenti che il partner si impegna a mettere a disposizione del titolare della borsa al fine di completare e valorizzare il suo percorso formativo)*

Makros metterà a disposizione nei laboratori dell'OR un modello del compattatore Blockfire® su cui sviluppare e testare i protocolli di utilizzo dei co-cristalli all'interno degli armadi compattatori. Per il personale in formazione sarà anche un'occasione per entrare in contatto con un'attività imprenditoriale che opera nel settore dei beni culturali.

### **Responsabile del progetto presso il partner <sup>(1)</sup> (con funzione di tutor per il borsista)**

Nome e Cognome Massimo Luise  
Funzione/Qualifica CEO Makros  
Tel 0532 47 16 58 E-mail massimo.luise@makrositalia.com

<sup>(1)</sup> *Allegare il Curriculum vitae*

Esperienze più rilevanti in relazione al progetto *(max 2000 battute spazi inclusi)*

Massimo Luise, CEO di Makros, dal 2001 si occupa di sistemi di archiviazione protetta a difesa preventiva dei materiali contenuti negli archivi da acqua, fuoco e prevenzione della proliferazione fungina attraverso il controllo della temperatura e umidità. Sulla tematica vanta 5 brevetti nazionali ed internazionali. Dal 2013 ha curato più di 200 installazioni di sistemi di archiviazione in biblioteche, archivi di enti pubblici e privati e in musei sia in Italia che nel mondo.

### **Partner n. N 2** *(Indicare il numero progressivo del partner di progetto indicato nella tabella al punto 2.)*

Denominazione BIBLIOTECA NAZIONALE CENTRALE DI FIRENZE

Natura giuridica Istituto dotato di autonomia speciale con DM del 7 ottobre 2008, in ottemperanza all'art. 26 del DPR n. 417/1995 Sito internet: www.bncf.it

Legale rappresentante: dott.ssa Elisabetta Sciarra  
Tel. 055 24919 1 E-mail elisabetta.sciarra@cultura.gov.it

Il partner è:

- un operatore della filiera culturale e creativa regionale – 1. Biblioteche Statali

- P. IVA/Codice fiscale 80020550481.

Indirizzo sede legale:

Piazza Cavallegeri 1 CAP 50122 Città Firenze Stato Italia

Tel. . 055/24919201 E-mail: bnc-fi@cultura.gov.it

**Profilo del partner** *(descrivere il profilo del partner in termini di esperienze e competenze utili per lo svolgimento del progetto)*  
La Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze (BNCF) è una delle più importanti biblioteche italiane ed europee. Insieme alla Biblioteca Nazionale di Roma, svolge le funzioni di biblioteca nazionale centrale. Il patrimonio di BNCF è stimato in oltre 5.300.000 volumi a stampa, 115.000 testate di periodici, 3.700 incunaboli, 25.000 manoscritti, 29.000 edizioni del XVI secolo e circa 1.000.000 di autografi. Le scaffalature dei depositi librari coprono oltre 105 Km lineari, con un incremento annuo stimato in 1 Km e 475 metri. Dal 1966, in seguito all'alluvione di Firenze, la Biblioteca è impegnata nel restauro e nel recupero delle collezioni danneggiate dall'alluvione attraverso l'attività del Laboratorio di Restauro, la cui esperienza è apprezzata da oltre cinquanta anni a livello nazionale e internazionale. Collabora inoltre alla definizione delle strategie di conservazione delle raccolte delle biblioteche toscane attraverso la collaborazione dal 2015 con la Soprintendenza Archivistica e Bibliografica e precedentemente dal 2001 con gli uffici tutela della Regione Toscana.

### **Ruolo e attività nel progetto**

La Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze (BNCF) ed il suo staff ricoprono un ruolo cruciale e attivo all'interno del progetto sui co-cristalli, fungendo sia da partecipanti attivi che da recettori dei risultati ottenuti. La BNCF metterà a disposizione casi di studio potenziali, materiali di ricerca e spazi idonei per la realizzazione delle sperimentazioni, sempre garantendo il massimo rispetto per la conservazione a lungo termine delle collezioni.

#### *1) Identificazione e segnalazione dei punti critici:*

L'istituzione avrà il compito di identificare e segnalare i punti critici di interesse, nonché di valutare le possibili ricadute delle ricerche nel campo della conservazione dei supporti bibliografici. Questo include l'analisi di aspetti specifici che potrebbero beneficiare maggiormente dalle innovazioni proposte e l'individuazione delle sfide principali da affrontare.

#### *2) Supporto ai ricercatori:*

La BNCF supporterà attivamente l'attività dei ricercatori, aiutandoli a individuare le parti delle collezioni che potrebbero essere interessate dalla ricerca e offrendo il proprio expertise per garantire che ogni intervento sia condotto nel rispetto delle migliori pratiche di conservazione. Questo include la collaborazione nella definizione di protocolli operativi per l'impiego dei co-cristalli nella protezione del materiale cartaceo, con particolare attenzione a:

1. Controllo preventivo dello sviluppo di muffe in condizioni ambientali non ottimali.
2. Controllo e rallentamento delle infestazioni in atto.
3. Prevenzione di infezioni post-alluvioni, tramite il trattamento del materiale bagnato prima del congelamento e durante il processo di liofilizzazione.

#### *3) Collaborazione con altre istituzioni:*

Inoltre, l'istituzione collaborerà con le autorità competenti e le istituzioni rilevanti per l'implementazione delle soluzioni sviluppate durante il progetto. Questo permetterà di garantire una diffusione ampia ed efficace delle innovazioni e dei protocolli sviluppati.

#### *4) Supporto continuo durante il progetto:*

Durante l'intera durata del progetto, la BNCF fornirà supporto continuo ai ricercatori, assistendoli nelle attività specifiche e nelle eventuali esigenze che si manifesteranno. Questo supporto si tradurrà in un'assistenza pratica e logistica, nonché in un contributo intellettuale basato sulla vasta esperienza e conoscenza del personale della BNCF nel campo della conservazione e del restauro.

Attraverso questo impegno, la BNCF mira non solo a facilitare il successo del progetto, ma anche a garantire che i risultati ottenuti possano essere applicati in modo efficace e sostenibile, contribuendo così all'avanzamento delle tecniche di conservazione e alla protezione del patrimonio bibliografico per le future generazioni.

**Risorse non finanziarie** *(descrivere le eventuali strutture e/o gli strumenti che il partner si impegna a mettere a disposizione del titolare della borsa al fine di completare e valorizzare il suo percorso formativo)*

La BNCF metterà a disposizione uno spazio idoneo e materiali provenienti dalle proprie collezioni in cui poter svolgere le attività di ricerca. Fornirà inoltre accesso ai dati necessari.

**Responsabile del progetto presso il partner <sup>(1)</sup> (con funzione di tutor per il borsista)**

OR  
CNR-ICCOM

Acronimo progetto  
SCRIBA

Nome e Cognome: Alessandro Sidoti

Funzione/Qualifica: Responsabile Settore Tutela conservazione prevenzione e restauro

Tel 055 24919 1 E-mail alessandro.sidoti@cultura.gov.it

(1) *Allegare il Curriculum vitae*

Esperienze più rilevanti in relazione al progetto (*max 2000 battute spazi inclusi*)

Alessandro Sidoti ha ricoperto il ruolo di Direttore dei Lavori per il restauro, l'asciugatura e la spolveratura di numerose collezioni alluvionate e danneggiate, dimostrando una notevole competenza nella gestione di progetti complessi. Ha un'ampia esperienza nella conservazione preventiva, avendo coordinato a vari livelli progetti di tutela del patrimonio librario legati alla presenza di insetti e infezioni. Nella sua posizione presso la Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, gestisce la strategia di difesa delle collezioni da eventuali infestanti.

Ha seguito diversi progetti di conservazione anche in atmosfere anossiche, sviluppando soluzioni innovative per la protezione dei materiali cartacei. Grazie alla sua esperienza e competenza, è stato invitato come relatore a numerosi convegni e seminari professionali, dove ha condiviso le sue conoscenze in materia di conservazione e restauro delle collezioni. La sua attività di relatore non si limita alla conservazione tradizionale, ma si estende anche alla definizione delle strategie di salvaguardia e di emergenza delle collezioni dai rischi derivanti da eventi naturali.

Il suo contributo alla comunità professionale è stato significativo, con interventi in cui ha illustrato le migliori pratiche e le tecniche più avanzate per la protezione del patrimonio culturale. La sua capacità di affrontare situazioni di emergenza e di sviluppare piani di conservazione preventiva ha reso la Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze un punto di riferimento nel settore.

Inoltre, Alessandro Sidoti ha collaborato con istituzioni nazionali e internazionali, partecipando attivamente a progetti di ricerca e sviluppo nel campo della conservazione dei beni culturali. La sua dedizione e passione per la conservazione del patrimonio lo rendono un professionista altamente qualificato e rispettato nel suo campo.

## 5. Descrizione del progetto (*max 12.000 battute spazi inclusi*)

### 5.1. Problema da risolvere (*descrivere il problema tecnico organizzativo, produttivo, gestionale e/o metodologico da risolvere*)

Il materiale archivistico è un sistema complesso, costituito da materiali diversi come carta, pergamena, tessuto, cuoio, inchiostro, adesivi e molto altro. La carta come altri materiali di origine organica può subire l'attacco da parte di insetti, funghi/muffe e batteri. [1, 2] Si tratta di un problema molto comune, spesso causato dalla mancanza di locali di deposito con condizioni ambientali adeguate per la conservazione. Norme di buona pratica indicano che il rischio di proliferazione di muffe e batteri aumenta quando l'umidità relativa supera il 50% e la temperatura i 24°C. [3] Va notato che questo rischio riguarda non solo opere e manoscritti "preziosi", ma anche parte del patrimonio archivistico e librario *meno importante*. Tuttavia, questi materiali, che contribuiscono a ricostruire determinati periodi storici, vengono spesso conservati in condizioni non idonee rispetto alle norme di buona pratica. La bonifica dalla muffa è un processo lungo e dispendioso e spesso per garantire l'efficacia del trattamento si deve anche ricorrere al trasferimento del materiale contaminato, cosa non gradita da parte dei conservatori. Per quest'ultimi, risulta molto importante sia avere a disposizione nuovi strumenti per la stabilizzazione del materiale contaminato che individuare nuove tecniche per prevenire possibili attacchi. Infine, da non tralasciare il problema della prevenzione della proliferazione delle muffe in caso di materiale cartaceo alluvionato. Si tratta di un'emergenza sempre più drammaticamente attuale dovuto all'intensificarsi di eventi estremi e che può richiedere nuovi strumenti per mitigare il rischio di infestazione nelle varie fasi di asciugatura.

[1] K. Sterflinger *Fungal biology reviews* 2010, 24, 47–55.

[2] S. Sequeira, E.J. Cabrita, M.F. Macedo *International Biodeterioration & Biodegradation* 2012, 74, (2012) 67-86.

[3] National Information Standards Organization. *Environmental Guidelines for the Storage of Paper Records*. Technical Report NISO-TR01-1995, 1995.

### 5.2. Soluzione proposta dal progetto – descrizione (*descrivere la soluzione proposta dal punto di vista tecnico e scientifico illustrando la metodologia, le tecnologie utilizzate, gli obiettivi e i risultati attesi*)

I terpeni sono una classe di sostanze naturali generalmente liquidi e volatili prodotti dalle piante con funzione biocida, utilizzate dall'uomo fin dall'antichità per proteggere prodotti e manufatti dall'attacco di microrganismi o insetti.[4] Grazie al progetto aDESSO, un progetto Fse finanziato quattro anni fa dalla Regione Toscana,

abbiamo dimostrato che con l'immobilizzazione dei terpeni in fase solida attraverso la formazione di co-cristalli è possibile ottenere un materiale con capacità fungistatica e in qualche caso fungicida. I co-cristalli sono solidi cristallini dove due o più molecole organiche complementari producono un composto solido cristallino tenuto insieme da forze di legame debole, quali legami ad idrogeno o interazioni di van der Waals. Si tratta di strategie comunemente utilizzate nella ricerca di nuove composizioni attive per principi farmacologici. [5, 6] Il co-cristallo a base di fenazina/carvacrolo è risultato fra i più attivi. Il carvacrolo è un terpene presente nell'olio essenziale di origano e di timo, mentre la fenazina, un composto aromatico non volatile funziona da cofornero. Nel co-cristallo, il carvacrolo viene rilasciato in modo controllato permettendo nell'aria di mantenere una concentrazione costante di principio attivo. [7] La presenza di un solo terpene (il carvacrolo) e non di una miscela può condurre ad un adattamento dei microrganismi alla molecola e per questo l'obiettivo di questo progetto è di utilizzare una miscela con almeno due o tre terpeni in modo da simulare parzialmente le composizioni naturali degli oli essenziali e ridurre il rischio di un adattamento. Per valutare le proprietà fisiche delle nuove miscele, saranno condotti esperimenti di rilascio controllato dei composti attivi e verrà verificata l'attività nel tempo anche in relazione all'attività del co-cristallo fenazina/carvacrolo preso come riferimento. Allo stesso tempo sarà necessario verificare la compatibilità dei trattamenti con la carta e con gli inchiostri sia quelli moderni a base di carbon black, crystal violet e eosina Y sia quelli antichi a base di ferro gallico. Infine gli studi permetteranno messa a punto di protocolli operativi che facciano fronte alle numerose problematiche. In particolare si lavorerà per lo sviluppo di protocolli per il controllo preventivo dello sviluppo di muffe e di infestazione di insetti in condizioni ambientali non ottimali, per il controllo e il rallentamento delle infezioni in atto e per la prevenzione di infezioni post-alluvioni, tramite il trattamento del materiale bagnato prima del congelamento e dopo il processo di liofilizzazione.

[4] S. D. Tetali *Planta* 2019, 249, 1–8

[5] O. N.Kavanagh, D. M.Crocker, G. M.Walker, M. J.Zaworotko *Drug Discovery Today* 2019, 24, 796-804.

[6] D. Capucci, D. Balestri, P. P. Mazzeo, P. Pelagatti, K. Rubini, A. Bacchi *Crystal Growth & Design* 2017, 17, 4958-4964; P. Paoli, P. Rossi, E. Macedi, A. Ienco, L. Chelazzi, G. L. Bartolucci, B. Bruni *Crystal Growth & Design* 2016, 16, 789-799

[7] Menicucci, F., Palagano, E., Michelozzi, M., Cencetti, G., Raio, A., Bacchi, A., Mazzeo, P.P., Cuzman, O.A., Sidoti, A., Guarino, S., Basile, S., Riccobono, O., Peri, E., Vizza, F., Ienco, A. *International Biodeterioration & Biodegradation* 2022, 174, 105469.

### **5.3. Portata innovativa del progetto** *(illustrare il carattere innovativo del progetto e delle soluzioni tecnologiche e delle metodologie adottate rispetto al contesto applicativo)*

I terpeni, in forma di resina, sono stati utilizzati per conservare il vino durante il trasporto già nell'Egitto attorno al 3000 AC. [8] L'uso di essenze (assenzio e cipresso) per proteggere il patrimonio librario è citato da Gaetano Volpi nel volume "Del furore di aver libri" già nel 1756. Più recentemente sono state proposte e studiate diverse miscele liquide di oli essenziali da applicare su differenti manufatti. [2, 9] La loro efficacia è limitata dalla volatilità delle molecole di terpene, essendo difficile controllarne il rilascio e la concentrazione nel tempo. I co-cristalli, invece, offrono il vantaggio di essere un prodotto solido molto più semplice da manipolare, trasportare e conservare oltre a permettere un rilascio graduale e costante nel tempo delle sostanze attive. Inoltre, i co-cristalli oltre che essere utilizzati per contrastare infezioni in atto, possono essere impiegati anche in ambito preventivo, sia direttamente che integrati in sistemi smart per il controllo dei parametri climatici dei locali di deposito.

[8] B. Sterna, C. Herona, T. Tellefsena, M. Serpico *Journal of Archaeological Science* 2008, 35, 2188-2203.

[9] per esempio: J. Karbowska-Berent, B. Górnjak, L. Czajkowska-Wagner, K. Rafalska, J. Jarmiłko, T. Koziellec *International Biodeterioration and Biodegradation* 2018, 131, 60-66.

### **5.4. Validità ed efficacia** *(illustrare la validità e la fattibilità del progetto rispetto alla sua capacità di promuovere le finalità degli operatori della filiera culturale e creativa. Indicare come il progetto contribuisca a valorizzare il patrimonio culturale in Toscana combinando contenuti, metodi, strumenti e linguaggi)*

La consistenza del patrimonio archivistico e librario in Toscana è enorme. Ad esempio solo l'Archivio della Giunta regionale della Toscana ha un patrimonio di oltre 28km di documenti che provengono dalle soppressioni degli enti statali a seguito dell'istituzione della regione nel 1970 e dall'operato degli uffici regionali. A questi si devono aggiungere anche gli archivi storici degli altri enti locali e nazionali oltre agli archivi privati. I nostri protocolli potranno aiutare il sistema delle biblioteche e degli archivi a migliorare la conservazione del patrimonio librario e permetteranno di avere una opzione in più per la prevenzione e il controllo dei biodeteriogeni all'interno delle collezioni.

### **5.5. Coerenza con le linee della programmazione regionale** *(descrivere la coerenza del progetto con la Smart Specialization Regionale S3 e con le tematiche di specifico interesse del bando, evidenziando il contributo all'individuazione di*

*metodologie, tecnologie, modelli organizzativi, strumenti e prassi utili all'accesso, alla conservazione ed alla espressività del patrimonio culturale)*

Il progetto sviluppando soluzioni innovative e bio-mimetiche e utilizzando prodotti di derivazione naturale come rimedi biologici per la conservazione del patrimonio culturale è pienamente in linea con le priorità tecnologiche beni culturali in particolare con la Rmap.3.m e con le priorità della smart specialization strategy per quanto riguarda lo sviluppo di prodotti di chimica verde. Come già accennato, le sostanze sviluppate potrebbero essere integrate in sistemi di controllo smart delle condizioni climatiche, con rilascio controllato in condizioni di rischio di infestazione, integrandosi nella priorità tecnologica IMP.1 “Internet of Things – Industrial Internet”. Inoltre per la sintesi dei prodotti utilizzati nel progetto si utilizzeranno metodiche green senza l'utilizzo di solventi e con la possibilità di recuperare il coformero, fenazina, una volta che il terpene è stato completamente rilasciato.

**5.6. Ricadute sul partenariato e sul sistema regionale** *(mettere in evidenza come la soluzione proposta contribuisca a supportare i partner – specificatamente per gli operatori della filiera culturale e creativa - nel perseguimento della loro missione istituzionale, producendo effetti positivi in termini di sviluppo e arricchimento del pubblico e dell'utenza. Si evidenzia la possibile crescita e distribuzione dei visitatori sul sistema regionale, la rilevanza degli impatti e delle correlate ricadute economiche e sociali dichiarate)*

I nostri protocolli potranno aiutare il sistema delle biblioteche a migliorare la conservazione del patrimonio librario. Questo permetterà una conservazione attenta e consapevole migliorando la possibilità di usufruire del patrimonio librario da parte di studiosi e del pubblico.

**5.7. Impatto sull'occupabilità del borsista** *(descrivere le competenze che saranno acquisite dal borsista e le opportunità occupazionali rese accessibili con la partecipazione al progetto)*

L'assegnista interagirà con ricercatori e professionisti provenienti da diverse discipline, avendo l'opportunità di partecipare ad un progetto che si colloca all'interfaccia tra ricerca pura, ricerca applicata e applicazioni tecnologiche al servizio della conservazione dei beni culturali. Potrà acquisire competenze in diversi ambiti, dalla chimica analitica alla biologia, oltre che nell'ambito della conservazione dei beni archivistici e bibliotecari. Avrà un training in differenti tecniche analitiche applicate ai beni culturali. Inoltre, avrà la possibilità di collaborare con una azienda leader nello sviluppo di soluzioni innovative per la conservazione intelligente del patrimonio culturale, fortemente impegnata nell'innovazione nel campo dei beni culturali.

**5.8. Replicabilità del progetto** *(descrivere la replicabilità dei risultati del progetto, ovvero la possibilità che le soluzioni innovative da esso individuate possano essere replicate e/o adattate a contesti diversi da quello specifico del progetto. Illustrare dettagliatamente gli elementi di interesse del progetto per soggetti esterni al partenariato e indicare le azioni di diffusione e divulgazione dei risultati previsti specificando, ove possibile, i soggetti cui queste saranno destinate)*

I nostri protocolli potranno essere facilmente replicati in tutti quei contesti in cui sia necessaria la conservazione di documenti cartacei, inclusi quelli derivanti da obblighi legali. Questo interesserà non solo istituzioni pubbliche come enti locali, scuole e uffici giudiziari, ma anche enti e soggetti privati. Un altro settore in cui la tecnologia sviluppata potrà essere applicata è la conservazione del patrimonio fotografico, anch'esso caratterizzato da supporti cartacei con caratteristiche molto variabili.

La tecnica dell'immobilizzazione dei terpeni messa a punto nel corso di questo progetto sarà replicabile in tutti quei contesti in cui si abbia l'esigenza di preservare un ambiente confinato da contaminazioni batteriche e biologiche, come una teca o una stanza, all'interno della quale siano conservati materiali organici di varia natura, tra cui tessuti, legno ed ossa.

Per quanto riguarda la diffusione dei risultati, oltre alla pubblicazione di articoli scientifici e divulgativi e alla partecipazione a convegni e congressi, organizzeremo una giornata di studio dedicata. Inoltre, parteciperemo a fiere e manifestazioni del settore del restauro e della conservazione, come il Salone del Restauro di Firenze e il Salone del Restauro di Ferrara, per illustrare le potenziali ricadute del progetto.

## 6. Obiettivi operativi

(elencare fino ad un massimo di 3 obiettivi operativi indicando i soggetti coinvolti; mettere in rilievo il ruolo di ciascun partner nelle attività di ciascun obiettivo operativo – ripetere le informazioni richieste per ogni obiettivo inserito)

### Obiettivo operativo 1

#### Descrizione dell'obiettivo operativo:

Sintesi di co-cristalli di carvacolo, timolo ed eugenolo con fenazina come coformero e preparazione di miscele di co-cristalli con rapporti variabili dei tre terpeni per simulare il profilo aromatico di oli essenziali quali l'origano o il timo. Verifica del profilo aromatico, dell'efficacia rispetto a ceppi fungini prelevati da archivi e dell'assenza di alterazione delle nuove formulazioni verso sia la carta che inchiostri.

#### Indicare il partner responsabile dell'Obiettivo operativo CNR

##### Attività 1.1

Sintesi di miscele di co-cristalli a base di terpeni

Partecipanti: CNR

I co-cristalli di carvacolo, timolo ed eugenolo con fenazina come coformero saranno ottenuti attraverso la sintesi meccanochimica, seguendo i protocolli sintetici della letteratura. Ciascuna preparazione sarà caratterizzata utilizzando la diffrazione di polvere, la spettroscopia IR e l'analisi elementare per verificarne la purezza. Sarà prodotto un quantitativo sufficiente di co-cristalli per le prove dell'obiettivo operativo OO2. Per ottenere un solido con proprietà di rilascio che simulino i profili aromatici efficaci nella lotta ai biodeteriogeni, i co-cristalli ottenuti saranno mescolati in differenti rapporti e ottimizzati in base al profilo di rilascio (Attività 1.2).

##### Attività 1.2 (indicare denominazione dell'attività e partecipanti)

Profilo di rilascio delle miscele di co-cristalli e loro attività nei confronti dei biodeteriogeni

Partecipanti: CNR

Uno dei principali vantaggi dell'utilizzo dei co-cristalli è l'azione dei terpeni per contatto indiretto. La quantità di terpene rilasciata nell'aria sarà monitorata nel tempo tramite gravimetria (perdita di peso del co-cristallo) e mediante gascromatografia e spettrometria di massa per determinare il contenuto dei composti terpenici nell'aria. Campioni di spazio di testa e campioni estratti con solvente saranno analizzati mediante gascromatografo 7820 accoppiato a spettrometro di massa 5975C Agilent Tech. munito di autocampionatore per spazio di testa e liquidi Gerstel MPS2 XL. I dati cromatografici e gli spettri di massa saranno elaborati mediante il software MassHunter.

I ceppi microbici su cui effettuare i test di efficacia dei composti solidi a base di terpeni saranno quelli già isolati durante il progetto aDESSO. Mediante test in vitro sarà valutata l'efficacia delle diverse miscele di co-cristalli rispetto ai co-cristalli con un solo componente terpenico nell'inibire lo sviluppo delle diverse specie microbiche. Per la miscela più promettente saranno fatti esperimenti con carta inoculata con funghi e test per valutare la bioattività dei composti rispetto ad insetti (es. gli adulti di *L. serricornes*, *Lepisma saccharina* ecc) utilizzando un olfattometro.

##### Attività 1.3 (indicare denominazione dell'attività e partecipanti)

Verifica delle alterazioni su carta e inchiostri

Partecipanti: CNR, BNCF

Saranno effettuati test per verificare la compatibilità dei trattamenti con la carta e con gli inchiostri sia quelli moderni a base di carbon black, crystal violet e eosina Y, che quelli antichi a base di ferro gallico. Le eventuali differenze tra campioni di carta trattati con miscele di co-cristalli e campioni non trattati saranno valutate tramite analisi strumentali come pH, diffrazione di polveri, spettrometria IR e colorimetria. Inoltre, le analisi saranno ripetute anche su campioni sottoposti ad invecchiamento artificiale.

#### Indicare le attività svolte dai singoli borsisti nell'ambito dell'obiettivo operativo

L'assegnista collaborerà attivamente a tutte le attività dell'OO1. Si occuperà delle sintesi dei co-cristalli e della loro caratterizzazione strumentale (ad esempio, Infrarosso, Diffrazione, UV-VIS). Inoltre, seguirà gli esperimenti di rilascio, si occuperà delle attività pratiche, della parte di analisi strumentale (gravimetria,

analisi GC-MS), e condurrà test in vitro per valutare l'efficacia delle diverse miscele scelte nel prevenire/inibire lo sviluppo delle specie microbiche. Infine, parteciperà anche alle attività dell'attività 1.3. Si occuperà anche della scrittura dei report e degli articoli. Esporrà i risultati a convegni e fiere.

### **Risultati attesi e loro verifica**

Identificazione della miscela di co-cristalli più efficace e con il più ampio spettro di attività nei confronti dei biodeteriogeni. Studio del rilascio dei terpeni immobilizzati nelle miscele e verifica della loro attività. I risultati saranno riportati in un report previsto per il mese 12, da condividere con gli altri partner. Inoltre, i risultati potranno essere valorizzati tramite pubblicazione su riviste di settore (almeno 1 entro i due anni del progetto) e interventi a convegni e fiere (in totale almeno 2 nel primo anno di progetto).

## **Obiettivo operativo 2** (inserire il numero dell'obiettivo)

### **Descrizione dell'obiettivo operativo:**

Definizione dei protocolli di utilizzo dei co-cristalli per il disaster recovery da alluvioni (attività 2.1), per il controllo preventivo dei biodeteriogeni (attività 2.2) e per il controllo e rallentamento dell'infestazione in atto (attività 2.3). Il metodo principale per valutare l'attività biologica sarà l'analisi di ATP tramite bioluminescenza, una reazione chimica tra l'enzima luciferasi, il suo substrato luciferina e la molecola di adenosintrifosfato (ATP). Questo permetterà di quantificare l'ATP e quindi il grado di contaminazione da microrganismi, espressi in unità di luce relativa (RLU) per centimetro quadrato. La quantificazione dell'ATP sarà effettuata utilizzando un bioluminometro 3MTM Clean-Trace™ e tamponi monouso Clean-Trace™ Surface ATP Test. L'obiettivo è verificare l'efficacia del trattamento e ridurre l'impiego di sostanze maggiormente tossiche.

### **Indicare il partner responsabile dell'Obiettivo operativo BNCF**

#### **Attività 2.1** (indicare denominazione dell'attività e partecipanti)

Utilizzo dei co-cristalli nei protocolli di recupero del materiale alluvionato  
Partecipanti BNCF, CNR

Dopo un'analisi delle criticità del processo di recupero del materiale alluvionato, si considereranno le fasi in cui l'utilizzo dei co-cristalli può prevenire lo sviluppo di contaminazioni fungine. Dall'analisi preliminare, si è osservato che dopo la liofilizzazione, le fibre della carta recuperano umidità dell'aria, rappresentando un momento critico in cui i co-cristalli possono essere particolarmente utili. Verrà valutata la differenza di attività biologica tra campioni di materiale trattato con i co-cristalli e quelli non trattati, utilizzando l'analisi di ATP. I co-cristalli testati includeranno sia il co-cristallo fenazina/carvacrolo sia la miscela di co-cristalli più efficace identificata nell'OO1.

#### **Attività 2.2** (indicare denominazione dell'attività e partecipanti)

Utilizzo dei co-cristalli per la prevenzione di infestazioni  
Partecipanti BNCF, CNR, Makros

La capacità dei co-cristalli (fenazina/carvacrolo e miscela di co-cristalli) di prevenire le contaminazioni fungine all'interno di ambienti chiusi, come armadi di tipo compactus, sarà verificata tramite analisi della bioluminescenza (ATP). In questa attività, negli armadi campione sarà valutata la capacità di sviluppo dei funghi. Veranno raccolti dati sulla quantità minima di co-cristalli da utilizzare, sulla loro efficacia nel tempo e sull'influenza delle normali condizioni operative sul trattamento, come ad esempio l'apertura degli armadi.

#### **Attività 2.3** (indicare denominazione dell'attività e partecipanti)

Utilizzo dei co-cristalli per il controllo delle infestazioni in atto  
Partecipanti BNCF, CNR, Makros

Questa attività è analoga alla precedente (Attività 2.2), con un'attenzione specifica sulla capacità del fungo già formato di continuare la sua crescita in presenza o meno del co-cristallo. Si valuterà quindi se i materiali hanno un effetto sul metabolismo del fungo e valutando anche la risposta a lungo termine.

### **Indicare le attività svolte dai singoli borsisti nell'ambito dell'obiettivo operativo**

Partecipazione all'attività sperimentale e all'analisi e discussione dei risultati. Si occuperà anche della scrittura dei report e degli articoli. Esporrà i risultati a convegni e fiere.

### Risultati attesi e loro verifica

Verifica della utilità dei co-cristalli durante le fasi di asciugatura del materiale alluvionato. Determinazione delle quantità di co-cristallo da utilizzare in relazione alla quantità di materiale asciugato. I risultati saranno riportati in un report interno previsto al mese 24. Alcuni risultati dell'attività 2.1 potranno essere valorizzati tramite pubblicazione su riviste di settore e interventi a convegni e fiere (almeno una pubblicazione inviata a una rivista e due interventi a convegni fiere), mentre per i risultati dell'attività 2.2 e 2.3 si valuterà la possibilità di una protezione brevettuale. Alla fine del secondo anno si organizzerà una giornata di studio per la presentazione dei risultati del progetto.

## 7. Profilo dei borsisti

### Descrizione del profilo dei borsisti che saranno formati col progetto di ricerca

Il progetto affronta tematiche multidisciplinari di natura tecnica scientifica con competenze che possono spaziare dalla chimica alla scienza dei materiali fino alla biologia. Per questo l'assegnista dovrà avere un bagaglio culturale di base scientifica e con esperienza di laboratorio anche acquisita durante la tesi di laurea o nel periodo dopo la laurea.

A titolo di esempio le classi di laurea magistrale che saranno inserite nel bando sono:

- CLASSE LM06 Lauree Magistrali in Biologia
- CLASSE LM07 Lauree Magistrali in Biotecnologie Agrarie
- CLASSE LM08 Lauree Magistrali in Biotecnologie Industriali
- CLASSE LM09 Lauree Magistrali in Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche
- CLASSE LM10 Lauree Magistrali in Conservazione dei Beni Architettonici e Ambientali
- CLASSE LM11 Lauree Magistrali in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali
- CLASSE LM13 Lauree Magistrali in Farmacia e Farmacia Industriale
- CLASSE LM53 Lauree Magistrali in Scienza e Ingegneria dei Materiali
- CLASSE LM54 Lauree Magistrali in Scienze Chimiche
- CLASSE LM61 Lauree Magistrali in Scienze della Nutrizione Umana
- CLASSE LM69 Lauree Magistrali in Scienze e Tecnologie Agrarie
- CLASSE LM70 Lauree Magistrali in Scienze e Tecnologie Alimentari
- CLASSE LM71 Lauree Magistrali in Scienze e Tecnologie della Chimica Industriale
- CLASSE LM73 Lauree Magistrali in Scienze e Tecnologie Forestali ed Ambientali
- CLASSE LM75 Lauree Magistrali in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio

### Indicare come le attività di ciascun borsista partecipino al conseguimento degli obiettivi generali del progetto di ricerca

L'assegnista sarà il punto unificante, collaborando con il responsabile del progetto per coordinare le varie attività e contribuire a tutte le fasi dello sviluppo. Avrà il compito di seguire quotidianamente il progresso del progetto. Inoltre, l'assegnista avrà l'opportunità di acquisire competenze in diverse tecniche sperimentali, applicate sia alla carta sia alla caratterizzazione strumentale di miscele e composti chimici.

## 8. Cronoprogramma di progetto

Compilare il diagramma indicando la tempistica, in mesi, degli Obiettivi Operativi (Ob.Op.) e delle attività del progetto (Attività)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>Ob.Op 1</b>																								
Attività 1.1	X	X	X	X	X	X																		
Attività 1.2			X	X	X	X	X	X	X															
Attività 1.3							X	X	X	X	X	X												
<b>Ob.Op 2</b>																								
Attività 2.1							X	X	X	X	X	X	X	X										
Attività 2.2										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Attività 2.3															X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## 9. Check list - Allegati da presentare unitamente alla scheda progetto

*(lista degli allegati da presentare per perfezionare il formulario)*

1. CV del Responsabile scientifico;
2. CV del/i responsabile/i di progetto (Partner);
3. Dichiarazione ai sensi del DPR 445/2000 riportante gli estremi dell'atto costitutivo e l'estratto dello statuto nel quale viene descritto lo scopo sociale (Allegato E) se il partner è un'associazione;
4. Atto di delega se:
  - il firmatario della Scheda Progetto è una persona delegata dal Legale rappresentante dell'OR proponente o dei Partner;
  - se il soggetto che ha inviato la domanda sul portale FSE è diverso dal Legale rappresentante;
5. Copia di un documento di riconoscimento valido dei firmatari, nel caso in cui i documenti siano sottoscritti con firma autografa.

# DICHIARAZIONE DI INTENTI

(Ciascun progetto deve essere accompagnato dalla presente dichiarazione di intenti)

Il sottoscritto Claudio Sangregorio, nato a Firenze il 15/10/1966, residente a Firenze (Provincia Firenze) in Via Guglielmo Marconi 11, 50131 in qualità di rappresentante legale dell'Istituto di Chimica dei Composti Organometallici – Consiglio Nazionale delle Ricerche,

E

Il sottoscritto Massimo Luise, nato a Stienta (RO) il 10.07.1960, residente a Ferrara (Provincia Ferrara) in via Argine Ducale 153 in qualità di rappresentante legale di MAKROS srl

E

La sottoscritta Elisabetta Sciarra, nata a Roma il 15/1/1976, residente a Venezia in San Polo 259 Provincia Venezia in qualità di rappresentante legale della Biblioteca Centrale Nazionale di Firenze

## QUALI SOGGETTI COINVOLTI NELLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO ACRONIMO SCRIBA CUP B93C24000770005

*DICHIARANO*, sotto la propria responsabilità, che le strutture, gli impianti e le attrezzature nella propria disponibilità sono idonee allo svolgimento delle attività del progetto;

*SI IMPEGNANO*, secondo quanto indicato all'art. 12 del bando, a stipulare una convenzione che regoli i reciproci impegni per la realizzazione del progetto, il conferimento delle risorse finanziarie e delle eventuali risorse non finanziarie descritte nei box della presente scheda di progetto, nonché gli eventuali diritti di proprietà intellettuale derivanti dai risultati dell'attività di progetto;

*AUTORIZZANO* la Regione Toscana a pubblicare la sintesi (abstract) di cui al punto 5 della presente scheda di progetto;

ACCONSENTONO al trattamento dei propri dati personali (anagrafici e di contatto), riportati nel presente progetto, da parte del personale autorizzato di Regione Toscana e di altri soggetti da questa incaricati:

- per le finalità relative al procedimento amministrativo;
- per finalità di comunicazione, attività di valorizzazione, promozione di opportunità di finanziamento e altri servizi di supporto;

(eventuale) *E TRASMETTONO* in allegato:

1. Atto/i di delega alla firma, nel caso in cui la sottoscrizione dei documenti non sia effettuata dal legale rappresentante ma da un suo sostituto
2. Copia di un documento di riconoscimento valido dei firmatari, nel caso in cui i documenti siano sottoscritti con firma autografa.

Dott. Claudio San Gregorio  
Firma digitale del rappresentante legale o suo delegato

Massimo Luise  
Firma digitale del rappresentante legale o suo delegato

Dott.ssa Elisabetta Sciarra  
Firma digitale del rappresentante legale o suo delegato