

Allegato B

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

SCHEMA DI PROGETTO

TITOLO PROGETTO Sviluppo di nuovi materiali eco-compatibili per la
protezione di manufatti lapidei con proprietà superidrofobiche e self-cleaning

ACRONIMO ECOPROSS

CUP B13C24002540005

Nota bene:

L'acronimo del progetto dovrà contenere esclusivamente numeri e/o lettere maiuscole per un massimo di 8 caratteri senza utilizzare alcun carattere speciale e/o punteggiatura.

1 - Informazioni generali

1.1 - Titolo del progetto ... Sviluppo di nuovi materiali eco-compatibili per la protezione di manufatti lapidei con proprietà superidrofobiche e self-cleaning....

1.2 - Acronimo ECOPROSS

1.3 - CUP di progetto_B13C24002540005.....

1.4 - Numero borse/assegni richiesti

1.5 – Tipologia richiesta: (NB sul progetto possono essere richieste o borse di ricerca o borse di studio o assegni di ricerca)

borsa di studio [...]

borsa di ricerca [...]

assegni di ricerca [X]

1.6 Importo complessivo 64800... €

di cui finanziamento pubblico (FSE+) 5832€

di cui cofinanziamento 6480€

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

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

L'impiego di prodotti idrorepellenti per la protezione di manufatti lapidei è un'operazione comunemente eseguita, soprattutto a conclusione di un intervento di restauro. I composti disponibili sul mercato, ma anche quelli attualmente in corso di sperimentazione in molti laboratori di ricerca, non sono ecocompatibili e/o, spesso, hanno scarse o poco durevoli proprietà idrorepellenti, non riducono la deposizione di polveri o residui carboniosi presenti in atmosfera e non prevengono l'attacco biologico. Le superfici superidrofobiche con proprietà self-cleaning, invece, sono caratterizzate dall'inibire l'adesione e la penetrazione dell'acqua liquida nella pietra, di autopulirsi spontaneamente (l'acqua liquida scivolando sulla superficie lapidea trascina il materiale di deposito) e di ostacolare l'attacco iniziale di cellule batteriche o altri microrganismi. L'obiettivo principale di questo progetto è quello di ottenere delle superfici idrofobiche con proprietà di self-cleaning grazie all'abbinamento di composti organici a bassa o trascurabile tossicità e nocività per l'uomo e per l'ambiente (eco-compatibili) e nanomateriali (ad es. nano calci). Imitando le superfici superidrofobiche e self-cleaning che la natura ci fornisce (ad es. foglia di Loto), intendiamo utilizzare nanomateriali per conferire una micro-nanorugosità superficiale a superfici lapidee lisce (es. marmo), e composti organici a bassa tensione superficiale (ad es. cere, paraffine) per creare le condizioni necessarie per il raggiungimento della superidrofobicità e self-cleaning. Grazie alla presenza del partner industriale, intendiamo sviluppare almeno un formulato da impiegare come protettivo innovativo di manufatti lapidei. Il/i formulato/i sviluppato/i verrà/anno messo/i a disposizione dell'operatore della filiera culturale e creativa regionale (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della città metropolitana di Firenze e le provincie di Pistoia e Prato –Sabap, partner n°2) per test applicativi su manufatti scelti come casi di studio.

2.2 – Ambiti applicativi e priorità tecnologiche

Indicare una 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, indicare quello cui il progetto si riferisce in modo prevalente.

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 (Inserire la coppia di codici): ...**MATICBC2**.....

OR

Acronimo progetto

...CNR-Istituto Geoscienze e Georisorse

.....ECOPROSS.....

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

1. *Superfici superidrofobiche e self-cleaning*
2. *Prodotti eco-compatibili*
3. *Protezione manufatti lapidei*

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.

	Importo (€)	% sul totale del progetto
Importo progetto totale	€ 64800,00	100,00%
a. Finanziamento pubblico (FSE+) <i>(Indicare l'importo FSE richiesto)</i>	€ 58320,00	0,0%
PARTENARIATO		
b. OR proponente ...Consiglio Nazionale delle Ricerche-Istituto di Geoscienze e Georisorse <i>(Indicare denominazione e Dipartimento/Istituto di riferimento)</i>		
c. Partner¹		
c.1 – Partner Cofinanziatori <i>(Indicare denominazione, importo e % del cofinanziamento)</i>	€ 6480,00	10,0%
Partner 1 (Denominazione) ... COSTANTER SpA	€ 6480,00	10,0%
Partner 2 (Denominazione)	€ 0,00	0,0%
.....		
Partner n	€ 0,00	0,0%
c.2 – Altri Partner (non cofinanziatori)		
Partner 1 (Denominazione) Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della città metropolitana di Firenze e le provincie di Pistoia e Prato (Sabap).		
Partner 2 (Denominazione)		
.....		
Partner n (Denominazione)		

¹ Si ricorda che tra i partner di progetto almeno uno deve appartenere agli Operatori della Filiera Culturale e Creativa Regionale (cfr Art. 4 dell'avviso)

OR	Acronimo progetto
...CNR-Istituto Geoscienze e GeorisorseECOPROSS.....

4. Dettaglio soggetti coinvolti nel progetto di ricerca

4.1 – OR proponente (Dipartimento/Istituto)

Denominazione: *Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)*.....
Dipartimento/Istituto: *Istituto di Geoscienze e Georisorse (IGG)*.....
Indirizzo: CNR-IGG Area della Ricerca CNR
Via Via Giuseppe Moruzzi, 1..... CAP 56124.....
Comune Pisa Prov PI.....
Stato..... Italia..... Tel.050-6212372.....
E-mail direttore@igg.cnr.it PEC protocollo.igg@pec.cnr.it

Legale rappresentante (Nome e Cognome) ... Antonello Provenzale

Referenti unici OR (Nome e Cognome):

Responsabile amministrativo: ... GIAN PIETRO ANGELIN.....

Referente amministrativo: GIAN PIETRO ANGELINI.....

(Indicare il medesimo responsabile amministrativo e il medesimo referente amministrativo per tutti i progetti presentati dall'OR).

Eventuale incaricato dell'invio della domanda sul portale FSELAURA PERINI.....

(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⁽¹⁾ (Nome e Cognome) Mara Camaiti

Dipartimento/Istituto/Altra articolazione interna di afferenza: ... CNR-IGG Sede secondaria Firenze

Tel...055-2757558..... E-mail ... mara.camaiti@igg.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*)

- Progettazione e sviluppo di oligoamidi e silani parzialmente fluorurati per la protezione di manufatti lapidei e realizzazione di superfici superidrofobiche e superoleofobiche con proprietà self-cleaning (effetto "foglia di loto") o non self-cleaning (effetto "petalo di rosa"). In questa attività, per l'ottenimento di superfici (quasi) superidrofobiche e/o oleofobiche (superanfifobiche), sono stati utilizzati composti organici oligomerici parzialmente fluorurati con due differenti tipi di molecole perfluorate: una corta catena perfluoropolieterea e un epossido con catena C6 perfluorurata. La sostituzione della più performante catena perfluoropolieterea con l'eossido fluorurato è stata dettata dalle restrizioni di utilizzo dei perfluoropolieterei a corta catena nella legislazione europea dovuta al rischio di bioaccumulo di tali prodotti nell'ambiente;
- Progettazione e sviluppo di nano compositi superidrofobici a base di biossido di titanio (nano-titanio) e silani parzialmente fluorurati (pendagli di corte catene perfluoroeteree) aventi proprietà fotocatalitiche e antimicrobiche;
- Progettazione e sviluppo di composti idrorepelenti a base di oligo amidi parzialmente fluorurate per la protezione e il consolidamento di manufatti lignei e pittorici;
- Sviluppo di trattamenti consolidanti di manufatti lapidei a base di nanomateriali (nano silice e nano calce)....

Componenti del gruppo di lavoro scientifico che seguirà il borsista/assegnista:

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

1. Nome e Cognome **Eleonora Braschi**
Dipartimento/Istituto/Altra articolazione interna di afferenza..... CNR-IGG Sede secondaria Firenze
Tel.....055-2757565..... E-mail eleonora.braschi@igg.cnr.it

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

Geologo con esperienza decennale in petrologia, microanalisi e chimica dei minerali. Il suo ruolo nelle attività progettuali sarà legato alla sua esperienza e competenza nel campo della microanalisi dei materiali lapidei. In particolare, le sue competenze saranno indispensabili per lo studio della distribuzione e permanenza del trattamento superidrofobico sulla superficie lapidea (analisi morfologica e composizionale sia superficiale che in profondità)

2. Nome e Cognome ... **Andrea Orlando**
Dipartimento/Istituto/Altra articolazione interna di afferenza..... CNR-IGG Sede secondaria Firenze
Tel...055-2757510..... E-mail ... orlando@igg.cnr.it

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

Geologo con esperienza pluridecennale in mineralogia e petrologia sperimentale e microanalisi chimica dei minerali. Questa sua esperienza verrà sfruttata in questo progetto per lo studio microanalitico dell'efficacia di self-cleaning delle superficie lapidee trattate (superidrofobiche).

3. Nome e Cognome ... **Jacopo Cabassi**
Dipartimento/Istituto/Altra articolazione interna di afferenza.... CNR-IGG Sede secondaria Firenze
Tel... 055 2757507 E-mail ...jacopo-cabassi@igg.cnr.it.....

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

Geologo con esperienza decennale in i) caratterizzazione geochemica e valutazione della qualità delle acque; ii) caratterizzazione, distribuzione e destino di contaminanti (es. metalli pesanti) nell'aria, nell'acqua e nel suolo; iii) qualità dell'aria sia naturale che antropica. Le sue competenze verranno sfruttate in questo progetto per l'analisi dei materiali di deposizione (naturale o artificiale) sulle superfici superidrofobiche, opportunamente preparate, al fine di valutare l'efficacia di self-cleaning dei trattamenti realizzati.

.....

OR	Acronimo progetto
...CNR-Istituto Geoscienze e GeorisorseECOPROSS.....

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)

L'IGG, afferente al Dipartimento di "Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente" del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), è nato nel 2001 dalla fusione di nove Istituti e Centri CNR di varie città italiane. L'Istituto è costituito da un centinaio di unità di personale tra ricercatori, tecnici e amministrativi che sono dislocate tra la sede di Pisa e le altre 4 Unità Operative di Supporto (U.O.S.) ubicate presso le Università di Firenze, Padova, Pavia, e Torino. L'Istituto si occupa dello studio delle Geoscienze e presenta un carattere fortemente multidisciplinare. L'attività di ricerca considera sia studi di base che ricerche applicate e fornisce supporto decisionale alle istituzioni.

La missione dell'Istituto, descritta dai seguenti temi specifici, è: 1) comprensione dei processi geologici e del Sistema Terra; 2) identificazione delle risorse terrestri; 3) geomateriali e fonti di energia geotermica per uno sviluppo sostenibile; 4) analisi e mitigazione dei rischi geologici; 5) caratterizzazione geochimica e geoidrologica delle risorse acquifere e ambientali; 6) previsione e mitigazione degli impatti causati dai cambiamenti globali, inclusi i cambiamenti climatici; 7) caratterizzazione mineralogia, petrografica e chimica dei materiali lapidei naturali e artificiali in manufatti di interesse storico/architettonico/artistico e di edilizia civile. 8) sviluppo e sperimentazione di nuovi materiali per la protezione e il consolidamento di manufatti lapidei.

Tali temi confluiscono nelle attuali seguenti linee di ricerca: a) Cicli Biogeochimici e interazione geosfera-biosfera; b) Geodinamica planetaria e Processi Geologici; c) Geologia per la Società e il Patrimonio Culturale; d) Comprensione, sviluppo sostenibile e valorizzazione delle risorse geotermiche; e) Sistemi acquiferi: sostenibilità e cambiamenti globali; f) Paleoclima e Paleoambienti.

In particolare, la linea di ricerca "Geologia per la Società e il Patrimonio Culturale" comprende attività inerenti la ricerca di soluzioni ai problemi connessi alla pericolosità geologica (fattori geologici oggettivi), all'impatto geo-ambientale delle attività antropiche e al degrado e conservazione dei beni culturali (prevalentemente lapidei e pittorici). Le conoscenze necessarie per svolgere tale linea di ricerca risiedono nelle metodologie della ricerca multidisciplinare propria dell'Istituto (discipline delle Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Chimica per i Beni Culturali)....

Ruolo e attività nel progetto

Grazie alla ormai più che trentennale esperienza del personale IGG nel campo della conservazione del materiale lapideo, l'Istituto avrà un ruolo fondamentale nella progettazione e sviluppo del/i formato/i per la realizzazione di superfici lapidee con proprietà superidrofobiche e self-cleaning. In particolare sarà curata la scelta delle nanocalci e dei composti organici a bassa tensione superficiale, oltre che le concentrazioni relative dei due componenti principali e dei solventi da utilizzare. Tutto ciò al fine di ottenere dei trattamenti che rispettino i requisiti richiesti ad un trattamento protettivo nell'ambito della conservazione dei beni culturali (es. elevata idrorepellenza, stabilità all'invecchiamento, trasparenza e assenza di colore, permeabilità al vapore). Data la disponibilità di: 1) strumentazioni anche di costo rilevante (ad es. la microsonda elettronica e l'ICP-MS); 2) facilities all'utilizzo di particolari apparecchiature come il TEM e 3) sistemi standardizzati per la valutazione delle prestazioni dei prodotti (misure di assorbimento di acqua, permeabilità al vapore, peeling test, angolo di contatto, sliding angle), l'Istituto seguirà l'attività di ricerca attraverso indagini mirate alla caratterizzazione dei prodotti di trattamento tal quali, alla loro distribuzione e adesione alla superficie lapidea e, infine, alla valutazione delle prestazioni (efficacia protettiva, superidrofobicità, self-cleaning) e della robustezza e durabilità del trattamento all'irraggiamento UV e alla pioggia.

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/assegno al fine di completare e valorizzare il suo percorso formativo)

Strumentazione e strutture che verranno messe a disposizione:

- Laboratorio chimico per sintesi e analisi
- Spettrofotometro FT-IR per caratterizzazione materiali;
- Microsonda elettronica con rilevatori EDS e WDS per verifica prestazioni testate;
- Camera di irraggiamento UV per valutazione resistenza all'invecchiamento del protettivo;

- Camera di simulazione pioggia per valutazione della durabilità del trattamento protettivo (superidrofobicità);
- Attrezzature per la valutazione della permeabilità al vapore e della bagnabilità superficiale (assorbimento capillare, angolo di contatto e sliding angle), della coesione superficiale (peeling test);
- Cromatografo ionico per la determinazione di specie saline depositate sulle superfici lapidee trattate e non trattate quando esposte in ambiente naturale o artificiale;
- ICP-MS per la determinazione di metalli pesanti presenti sul materiale depositato sulle superfici lapidee trattate e non.

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 **COSTANTER SpA**

Natura giuridica Società per Azioni Sito internet <https://costanter.it/>.....

Legale rappresentante: (Nome e Cognome) **Gianluca Zucchi**

Tel.0575-657391..... E-mail info@circhimica.it

Se il partner è:

- un operatore della filiera culturale e creativa regionale - indicare a quale categoria fra quelle elencate dall'Art 4 dell'avviso è riconducibile l'operatore specificando il relativo punto numerato
- un'impresa o un Ente pubblico - indicare P. IVA/Codice fiscale **00129200515**
- una fondazione riconosciuta - indicare:
 Registro di iscrizione RUNTS / della Provincia di
- un' associazione - allegare apposita 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 (si veda Allegato E)

Indirizzo sede legale:

Via Newton, 11..... CAP 52100.....

Comune Arezzo Prov AR.....

Stato..... Italia Tel..... 0575-984844.....

E-mail info@costanter.it

Indirizzo sede operativa (se diverso da quello legale):

Via CAP

Comune Prov

Stato..... Tel.....

E-mail

OR

Acronimo progetto

...CNR-Istituto Geoscienze e Georisorse

.....ECOPROSS.....

Si ricorda che i soli operatori della filiera culturale e creativa regionale devono avere la sede legale oppure operativa in Toscana al momento della presentazione della domanda. Per gli altri partner di progetto non è richiesta la sede legale/operativa in Toscana. (cfr. Art.4 dell'avviso).

Profilo del partner (descrivere il profilo del partner in termini di esperienze e competenze utili per lo svolgimento del progetto)

Decennale esperienza del campo della formulazione e dello sviluppo di prodotti chimici professionali per interventi di restauro monumentale ed edilizia civile e relativa conoscenza dei processi applicativi e del ciclo di vita dei prodotti sviluppati.

Ruolo e attività nel progetto

Svolgimento di test di verifica prestazionale su casi di studio, volti a verificare le prestazioni, i vantaggi applicativi e i punti di debolezza (es. facilità di applicazione, concentrazione del formulato). Sulla base della nostra esperienza accumulata nello sviluppo di prodotti simili, possiamo suggerire eventuali miglioramenti da apportare alla formulazione del prodotto o alla metodologia di applicazione per incrementare le sue performance.

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

L'azienda mette a disposizione un laboratorio chimico attrezzato con cappa aspirante a carbone attivi, bilance, agitatori, pHmetri, vetreria, tubo di Karsten e strumentazione varia. Si mettono inoltre a disposizione, per eventuali test, i prodotti che l'azienda produce e i materiali lapidei di cava o da manufatti prelevati in cantiere da casi di studio su cui svolgere test applicativi e prestazionali, secondo la nostra esperienza accumulata nel settore.

Responsabile del progetto presso il partner⁽¹⁾ (con funzione di tutor per il borsista/assegnista)

Nome e CognomeFederico Paggini.....
Funzione/Qualifica Perito Chimico
Tel0575-657391..... E-mail federico.paggini@circhimica.it

⁽¹⁾ Allegare il Curriculum vitae

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

Assistenza a vari cantieri di restauro con supporto per la scelta di prodotti protettivi e loro applicazione.

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

Denominazione **Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della città metropolitana di Firenze e le provincie di Pistoia e Prato**

Natura giuridica Organo periferico del Ministero della cultura (MiC) della Repubblica Italiana

Sito internet ... <https://soprintendenzafirenze.cultura.gov.it/>.....

Legale rappresentante: (Nome e Cognome) **Antonella Ranaldi**

Tel. 055-265171..... E-mail sabap-fi@cultura.gov.it.....

Se il partner è:

- un operatore della filiera culturale e creativa regionale - indicare a quale categoria fra quelle elencate dall'Art 4 dell'avviso è riconducibile l'operatore specificando il relativo punto numerato ...**12 (Soprintendenze per i beni culturali operanti in Toscana)**.....

- un' impresa o un Ente pubblico - indicare P. IVA/Codice fiscale

- una fondazione riconosciuta - indicare:

Registro di iscrizione RUNTS / della Provincia di

Numero iscrizione

- un' associazione - allegare apposita 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 (si veda Allegato E)

Indirizzo sede legale:

Via Piazza de' Pitti, 1..... CAP 50125.....

Comune Firenze Prov FI.....

Stato..... Italia Tel..... 055 265171.....

E-mail sabap-fi@cultura.gov.it.....

Indirizzo sede operativa (se diverso da quello legale):

Via CAP

Comune Prov

Stato..... Tel.....

E-mail

OR

Acronimo progetto

...CNR-Istituto Geoscienze e Georisorse

.....ECOPROSS.....

Si ricorda che i soli operatori della filiera culturale e creativa regionale devono avere la sede legale oppure operativa in Toscana al momento della presentazione della domanda. Per gli altri partner di progetto non è richiesta la sede legale/operativa in Toscana. (cfr. Art.4 dell'avviso).

Profilo del partner (descrivere il profilo del partner in termini di esperienze e competenze utili per lo svolgimento del progetto)

Esperienza in interventi conservativi. Il ruolo nelle attività progettuali sarà legato all'esperienza e competenza nel campo di trattamenti sperimentali nel consolidamento di supporti litici con materiali inorganici. In particolare, le competenze del partner saranno indispensabili per l'individuazione delle procedure di applicazione più efficaci.

Ruolo e attività nel progetto

Sulla base dell'esperienza di restauratori, il partner potrà suggerire miglioramenti nella formulazione e nelle diverse concentrazioni del prodotto in funzione delle diverse caratteristiche del supporto e dello stato di conservazione dell'opera. Individuare i casi studio più adatti e collaborare nella creazione di repliche e provini su cui effettuare i test comparativi per verificare le prestazioni ed eventuali punti di debolezza del prodotto sia per quanto riguarda la sua applicabilità, sia per quanto riguarda le sue caratteristiche nel tempo.

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

Il partner dà disponibilità ad utilizzare i laboratori della Sabap per la realizzazione di repliche su cui eseguire prove sull'efficacia dei trattamenti oltre che su specifiche aeree di casi studio reali per valutare l'applicabilità in diversi contesti ambientale.

Responsabile del progetto presso il partner ⁽¹⁾ (con funzione di tutor per il borsista/assegnista)

Nome e Cognome **Alberto Felici**
Funzione/Qualifica Funzionario restauratore
Tel055-2651851..... E-mail alberto.felici@cultura.gov.it

⁽¹⁾ Allegare il Curriculum vitae

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

Elenco di alcuni casi studio in cui sono stati eseguiti protocolli di valutazione di trattamenti consolidanti con materiali inorganici:
Ciclo di dipinti murali staccati di Paolo Uccello nel Chiostro Verde di Santa Maria Novella a Firenze
Dipinti murali di Masolino, Masaccio e Filippino Lippi nella Cappella Brancacci nella chiesa di Santa Maria del Carmine e Firenze
Dipinti murali di Domenico del Ghirlandaio nella Cappella Tornabuoni nella chiesa di Santa Maria Novella a Firenze
Ninfeo con materiali carbonatici di varia natura in un ambiente semi confinato della Villa di Careggi a Firenze
Correlatore di tesi presso la Facoltà di Chimica di Firenze per la messa a punto di una malta adesiva per la riadesione di intonaci e manufatti lapidei distaccati

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)

Trattamenti superficiali che inibiscono l'assorbimento di acqua sono operazioni auspiccate e comunemente eseguite, soprattutto a conclusione di interventi di restauro di manufatti lapidei [1]. Ciò è dovuto al fatto che l'acqua induce o promuove i maggiori problemi di degrado, tra cui la deposizione di contaminanti atmosferici [2], che causano effetti estetici indesiderati, accelerano il degrado e portano ad un incremento della biorecettività e suscettibilità verso la colonizzazione biologica [3]. Il mercato fornisce una vasta gamma di prodotti idrorepellenti, prevalentemente di origine sintetica, e molti laboratori di ricerca sintetizzano e sperimentano sempre nuovi materiali. Questi prodotti generalmente mostrano buone performance a tempi brevi, ma non a tempi lunghi essendo spesso poco stabili alla foto-ossidazione, biodegradabili o irreversibili [4,5]. Come conseguenza risultano poco idonei per proteggere manufatti lapidei esposti in esterno e, inoltre, non inibiscono la formazione di croste nere, la deposizione di polvere e sporco e la crescita biologica [6]. Recentemente, osservando i fenomeni antiwetting in natura (es. scorrimento di acqua su foglie di loto [7]), l'interesse in campo accademico e industriale per materiali superidrofobici è enormemente cresciuto. Le superfici superidrofobiche con proprietà self-cleaning, infatti, sono caratterizzate dall'inibire l'adesione e la penetrazione dell'acqua liquida nella pietra, di autopulirsi spontaneamente (l'acqua liquida scivolando sulla superficie lapidea trascina il materiale di deposito e ripristina simultaneamente le caratteristiche dell'opera) e di ostacolare l'attacco iniziale di cellule batteriche o altri microrganismi. Ci sono molti tipi di prodotti che vengono usati per la produzione di materiali superidrofobici. Nella protezione di manufatti lapidei sono prevalentemente usati composti organici a bassa tensione superficiale come organo silani, silossani, composti contenenti fluoro (per dare idrofobicità) abbinati a nanoparticelle di silice (SiO_2 NPs) o di biossido di titanio (TiO_2 NPs) (per creare la micro-nanorugosità necessaria per ottenere superidrofobicità). La superficie superidrofobica viene poi ottenuta con il metodo sol-gel ossia dopo che il prodotto/composito iniziale, applicato generalmente a spruzzo, ha subito reazione di polimerizzazione in situ [8-13]. Nonostante le ottime prestazioni ottenute con questi materiali, rimangono ancora delle criticità da risolvere tra cui: i) i prodotti organici a bassa tensione superficiale contenenti fluoro (quelli che forniscono le migliori performance) non sono eco-compatibili; ii) i composti a base di silicio creano un film irreversibile (non più solubile); iii) le nanoparticelle (TiO_2 NPs) formano ROS (Reactive Oxygen Species) che possono avere effetti negativi sulla salute umana; iv) le SiO_2 NPs potrebbero non essere compatibili con alcuni materiali lapidei.

- [1] Amoroso, G.G.; Camaiti, M. *Scienza dei materiali e restauro*, Alinea Editrice: Florence, Italy, 1997; pp. 119-142.
- [2] Sabbioni, C. Contribution of atmospheric deposition to the formation of damage layers, *Sci. Total Environ.* **1995**, 167, 49-55.
- [3] Pinna, D.; Salvadori, O. Process of biodegradation: general mechanisms. In *Plant Biology for Cultural Heritage*, Caneva, G.; Nugari, M.P.; Salvadori, O. Eds.; The Getty Conservation Institute: Los Angeles, USA, 2009; Chapter 2, pp. 15-55.
- [4] Favaro, M.; Mendichi, R.; Ossola, F.; Simon, S.; Tomasin, P.; Vigato, P.A. Evaluation of polymers for conservation treatments of outdoor exposed stone monuments. Part II: Photo-oxidative and salts induced weathering of acrylic-silicone mixtures. *Polym. Degrad. Stab.* **2007**, 92, 335-351.
- [5] Gu, J. Microbiological deterioration and degradation of synthetic polymeric materials: recent research advances. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* **2003**, 52, 69-91.
- [6] Cappitelli, F.; Principi, P.; Pedrazzani, R.; Toniolo, L.; Sorlini, C. Bacterial and fungal deterioration of the Milan Cathedral marble treated with protective synthetic resins. *Sci. Total Environ.* **2007**, 385, 172-181.
- [7] Barthlott, W.; Neinhuis, C. Purity of the sacred lotus, or escape from contamination in biological surfaces. *Planta* **1997**, 202, 1-8.
- [8] Li, L.; Li, B.; Dong, J.; Zhang, J. Roles of silanes and silicones in forming superhydrophobic and superoleophobic materials. *J. Mater. Chem. A* **2016**, 4, 13677-13725.
- [9] Kamegawa, T.; Shimizu, Y.; Yamashita, H. Superhydrophobic surfaces with photocatalytic self-cleaning properties by nanocomposite coating of TiO_2 and polytetrafluoroethylene. *Adv. Mater.* **2012**, 24, 3697-3700.
- [10] Facio, D.S.; Mosquera, M.J. Simple strategy for producing superhydrophobic nanocomposite coatings in situ on a building substrate. *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2013**, 5, 7517-7526.
- [11] Aslanidou, D.; Panayiotou, C.; Karapanagiotis, I. Tuning the wetting properties of siloxane-nanoparticle coatings to induce superhydrophobicity and superoleophobicity for stone protection. *Mater Design* **2016**, 108, 736-744.
- [12] Manoudis, P.N.; Karapanagiotis, I.; Tsakalof, A.; Zuburtikudis, I.; Kolinkeová, B.; Panayiotou, C. Superhydrophobic films for the protection of outdoor cultural heritage assets. *Appl. Phys. A* **2009**, 97, 351-360.
- [13] Cao, Y.; Salvini, A.; Camaiti, M. Multi-functional TiO_2 -based nanocomposite coating with durable superhydrophobicity and enhanced photocatalytic and antimicrobial properties for the sustainable maintenance of building stones. *Constr. Build. Mater.* **2023**, 404, 133139.

OR

Acronimo progetto

...CNR-Istituto Geoscienze e Georisorse

.....ECOPROSS.....

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)

Per risolvere le criticità precedentemente esposte (punto 5.1) intendiamo procedere nel seguente modo:

1) creare una micro-nanorugosità superficiale utilizzando delle nanoparticelle di idrossido di calcio (nanocalci). Questi composti sono già disponibili sul mercato in dispersioni a varie concentrazioni. Inoltre sono disponibili sia in dispersione acquosa che in solvente. Le nanocalci non sono in grado di formare ROS e hanno un'ottima compatibilità con il supporto lapideo. Dopo carbonatazione ad opera dell'anidride carbonica atmosferica formano carbonato di calcio (componente di molte rocce). A lungo termine, il neo-carbonato di calcio può funzionare anche da superficie di sacrificio contro gli inquinanti atmosferici;

2) similmente a ciò che accade in natura (es. foglie di loto), l'agente idrofobizzante (composto organico a bassa tensione superficiale) sarà una cera naturale o una paraffina. Tali prodotti non reagiscono in situ (come i composti a base di silicio) e quindi rimangono solubili nel tempo. Essi hanno tossicità o nocività bassa o trascurabile per l'uomo e per l'ambiente, contrariamente a quanto riscontrato per i composti contenenti fluoro (rischio di bioaccumulo nell'ambiente);

3) per la realizzazione delle superfici superidrofobiche e self-cleaning procederemo secondo due modalità. La prima è quella di applicare separatamente i due componenti (nanocalce e successivamente prodotto organico). L'applicazione può essere fatta sia a spruzzo che a pennello. Questa operazione ci consente di applicare le nanoparticelle anche in ambiente acquoso. La seconda modalità è quella di fare un'unica applicazione. In tal caso i due componenti verranno formulati in varie concentrazioni in modo da ottenere delle dispersioni stabili. Il/i solvente/i saranno scelti tra quelli a minor impatto ambientale. Questa soluzione sarebbe più vantaggiosa per la successiva commercializzazione e applicazione su vasta scala del prodotto protettivo.

Gli obiettivi che ci proponiamo di ottenere con questa tipologia di prodotto sono:

- 1) ottenere superfici superidrofobiche (angolo di contatto con acqua $> 150^\circ$) e self-cleaning (sliding angle $< 15^\circ$);
- 2) la superficie trattata non dovrà subire variazione cromatica ($\Delta E < 3$ ovvero $\Delta E < 5$);
- 3) resistenza all'irraggiamento UV
- 4) efficacia self-cleaning testata mediante deposizione artificiale di polvere/particellato
- 5) resistenza della superidrofobicità e self-cleaning al dilavamento da pioggia

I risultati che ci attendiamo sono:

- 1) ottenere almeno un formulato o materiale bicomponente che ci fornisca una superficie superidrofobica;
- 2) elevata resistenza della superficie superidrofobica all'irraggiamento (almeno a 1000 h di irraggiamento con lampada che simula la radiazione solare)
- 3) resistenza al dilavamento dalla pioggia (almeno 10 cicli simulanti 10 anni di esposizione all'esterno)
- 4) efficacia self-cleaning valutata mediante misure cromatiche ($\Delta E < 3$ ovvero $\Delta E < 5$).

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

Le principali caratteristiche innovative di questo progetto rispetto ai metodi attualmente noti per la realizzazione di superfici lapidee superidrofobiche sono:

- impiego di nanoparticelle, come le nanocalci, che garantiscono eco-compatibilità in quanto non sono considerate tossiche poiché non sono in grado di formare ROS (Reactive oxygen species), contrariamente a quanto avviene con altre nanoparticelle (ad es. TiO_2 NPs);

- elevata compatibilità delle nanocalci con i materiali lapidei, principalmente quelli carbonatici, in quanto hanno una analoga composizione chimica;

- uso di composti organici a bassa tensione superficiale, derivati da prodotti naturali o di sintesi, tutti di tossicità trascurabile. I prodotti non danno reazione sol-gel (polimerizzazione in situ) e quindi rimangono solubili e teoricamente reversibili nel tempo.

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)*

Gli obiettivi e le attività previste nel progetto sono stati determinati facendo riferimento alle esigenze di conservazione del patrimonio culturale lapideo e quindi per soddisfare le finalità degli operatori della filiera culturale e creativa. In particolare questo progetto è stato concepito per migliorare le metodologie e tecnologie di conservazione di manufatti lapidei a bassa porosità (ad es. varie tipologie di marmi) di cui la Toscana è ricca. Le ricerche caratteristiche di self-cleaning, inoltre, sono state pensate per rendere i nostri monumenti o statue godibili e fruibili dalla popolazione e dai turisti per un tempo più prolungato rispetto ai tradizionali protettivi.

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 rientra a pieno titolo nelle tematiche della Smart Specialization Strategy (S3) Regionale. In particolare la tematica del progetto rientra nella missione strategica "Facilitare la conservazione dei beni culturali, artistici e architettonici" in quanto si tratta dello sviluppo di nuovi materiali che consentono la protezione di manufatti lapidei dai molteplici fattori di degrado causati dall'acqua.

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)*

La conservazione dei manufatti lapidei è fortemente dipendente dalla capacità delle persone e degli enti preposti alla loro tutela di proteggerli dall'aggressione dell'ambiente che li circonda. La soluzione proposta in questo progetto sicuramente offre un valido supporto e aiuto al partner della filiera culturale mettendo a disposizione materiali con elevate prestazioni. La migliore e più duratura fruibilità dei manufatti lapidei è, inoltre, un incentivo per promuovere la crescita dei visitatori e del turismo.

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

L'assegnista potrà beneficiare del lavoro in team (OR, industria e Soprintendenza) sia per migliorare la sua capacità critica nella valutazione di trattamenti conservativi attraverso proficue discussioni sui risultati ottenuti, sia per sviluppare conoscenze multidisciplinari: dalla chimica alla mineralogia, dalla microanalisi alla caratterizzazione chimico-fisica delle rocce e dei nanomateriali, fino alle problematiche legate al restauro e conservazione di manufatti lapidei. La partecipazione a questo progetto, infine, potrà dare all'assegnista opportunità occupazionali in ambito accademico, industriale o nella filiera culturale creativa.

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 risultati ottenuti in questo progetto potranno essere facilmente trasferiti ed adattati ad altri contesti (non necessariamente quello dei beni culturali) dove è richiesta la realizzazione di superfici con proprietà superidrofobiche e self-cleaning.

Individuando specifici protocolli operativi, invece, questi materiali con le relative procedure applicative potranno essere replicati e adattati su diverse tipologie di pietre, non solo quelle a bassa porosità, garantendo una miglior protezione anche a manufatti diversi da quelli che si trovano in Toscana.

OR	Acronimo progetto
...CNR-Istituto Geoscienze e GeorisorseECOPROSS.....

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 1: Formulazione di differenti varianti del protettivo, valutazione preliminare dell'applicabilità e affinamento formulazione (Camaiti per CNR-IGG; Paggini per Costanter)

Obiettivo 2: Caratterizzazione del materiale lapideo non trattato, applicazione formulato/i protettivo/i e valutazione prestazioni (Camaiti e Braschi per CNR-IGG; Paggini per Costanter; Felici per Sabap)

Obiettivo 3: Validazione delle prestazioni protettive in situ e verifica della stabilità all'invecchiamento Camaiti, Orlando e Cabassi per CNR-IGG; Felici per Sabap)

Obiettivo operativo 1 (inserire il numero dell'obiettivo)

Descrizione dell'obiettivo operativo:

Scopo della presente fase di lavoro è la formulazione del protettivo a base di nanocalci e composti organici a bassa tensione superficiale (Attività 1), utilizzando vari solventi e varie concentrazioni dei due componenti (NPs e composto organico) Verrà poi fatta una valutazione preliminare della applicabilità dei vari formulati preparati (Attività 2). Sulla base dei risultati sull'applicabilità si proseguirà con l'affinamento delle formulazioni.

Indicare il partner responsabile dell'Obiettivo operativoCNR-IGG.....

Attività 1 (indicare denominazione dell'attività e partecipanti) **Formulazione di diverse varianti del protettivo**

La presente attività verrà condotta in stretta collaborazione tra il personale di CNR-IGG e quello di Costanter in quanto il/i formulato/i dovranno rispondere anche a requisiti commerciali. Di conseguenza, la scelta dei solventi, le concentrazioni e la stabilità dei formulati saranno parametri importanti da valutare

Attività 2 (indicare denominazione dell'attività e partecipanti) **Valutazione preliminare dell'applicabilità e affinamento delle formulazioni**

Questa attività vedrà coinvolto principalmente il personale CNR-IGG in quanto i parametri imposti dall'industria sono già stati definiti nell'Attività 1....

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

Ci sarà un solo assegnista che svolgerà quasi tutte le attività previste

Risultati attesi e loro verifica

Al termine del presente obiettivo saranno disponibili almeno 4 formulazioni del protettivo, già testate per la valutazione dell'applicabilità e, se necessario, modificate opportunamente.

Al termine di ogni attività verrà fornito un report con il dettaglio delle formulazioni e i risultati dei test applicativi preliminari effettuati.

Obiettivo operativo 2 (inserire il numero dell'obiettivo)

Descrizione dell'obiettivo operativo:

Finalità del presente obiettivo è quello di valutare le prestazioni del protettivo mediante test oggettivi. Per fare ciò ci sarà una prima fase (Attività 1) in cui si fa una preliminare caratterizzazione del materiale lapideo test, non trattato. Nello specifico saranno indagati due litotipi test con caratteristiche chimiche, fisiche e morfologiche differenti (marmo di Carrara e pietra serena), entrambi ampiamente utilizzate nei manufatti toscani. Verranno eseguite prove di assorbimento capillare di acqua, angolo di contatto, colore, permeabilità al vapore, microanalisi e morfologia superficiale mediante microsonda elettronica. Nella seconda fase (Attività 2) i formulati scelti nell'obiettivo 1 verranno applicati secondo varie metodologie e quantità sui due litotipi. Nella terza fase (Attività 3), infine, verranno valutate le prestazioni (assorbimento capillare di acqua, angolo di contatto, sliding angle, permeabilità al vapore, colore, microanalisi e morfologia superficiale, proprietà di self-cleaning). Le proprietà di self-cleaning verranno eseguite valutando la capacità di asportazione di polvere e particellato depositato naturalmente o artificialmente sulle superfici lapidee tramite semplice ruscigliamento di acqua. La verifica dell'avvenuta asportazione del materiale di deposito verrà eseguita mediante cromatografia ionica (sali solubili), ICP-MS (metalli pesanti), FT-IR e microanalisi con microsonda elettronica.

Indicare il partner responsabile dell'Obiettivo operativo **COSTANTER SpA**.....

Attività 1 (indicare denominazione dell'attività e partecipanti) **Caratterizzazione del materiale lapideo non trattato**

Questa attività vedrà coinvolto principalmente il personale CNR-IGG

Attività 2 (indicare denominazione dell'attività e partecipanti) **Applicazione in laboratorio dei formulati protettivi su provini di materiale lapideo**

La presente attività verrà condotta in collaborazione tra il personale di CNR-IGG, quello di Sabap e di Costanter, anche se la collaborazione con Sabap sarà prioritaria in quanto fornirà informazioni operative utili e permetterà un trasferimento diretto dei risultati agli operatori preposti alla tutela dei beni culturali.

Attività 3 (indicare denominazione dell'attività e partecipanti) **Valutazione prestazioni**

La presente attività verrà condotta prevalentemente dal personale di CNR-IGG, con collaborazione di Sabap e di Costanter.

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

Ci sarà un solo assegnista che svolgerà gran parte delle attività previste

Risultati attesi e loro verifica

Al termine del presente obiettivo sarà disponibile una descrizione dettagliata delle caratteristiche chimico-fisiche dei due materiali lapidei da utilizzare nel progetto e la modalità preferenziale di applicazione (pennello o spruzzo). Sarà disponibile, poi, una valutazione delle performance dei formulati preparati in termini di raggiungimento della superidrofobicità e self-cleaning.

Per ogni attività verrà fornito un report in cui verranno descritti i test effettuati per la caratterizzazione dei materiali lapidei non trattati, i risultati dell'applicazione del prodotto e i risultati dei test per la valutazione delle prestazioni dei formulati.

OR	Acronimo progetto
...CNR-Istituto Geoscienze e GeorisorseECOPROSS.....

Obiettivo operativo 3 (inserire il numero dell'obiettivo)

Descrizione dell'obiettivo operativo:

Scopo di questo obiettivo operativo è sia quello di validare i risultati ottenuti in laboratorio direttamente su un caso reale, sia di verificare la robustezza e la durabilità del trattamento protettivo eseguito. Grazie alla presenza del partner Sabap sarà possibile scegliere almeno due manufatti (uno in marmo e uno in arenaria) su cui eseguire dei test con il formulato più performante (Attività 1). La valutazione delle prestazioni verrà eseguita mediante misure di colore, assorbimento di acqua (metodo della spugnetta) e verifica della proprietà di self-cleaning dopo almeno 6 mesi dal trattamento (misure di colore). Parallelamente all'Attività 1, verranno condotte delle prove di invecchiamento accelerato in laboratorio, consistenti in irraggiamento UV (tramite Suntest) e simulazione pioggia (Attività 2). Misure di angolo di contatto, colore, sliding angle verranno ripetute dopo vari cicli di invecchiamento.

Indicare il partner responsabile dell'Obiettivo operativo **SABAP**

Attività 1 (indicare denominazione dell'attività e partecipanti) **Validazione delle prestazioni protettive in situ**

La presente attività verrà condotta in collaborazione tra il personale di Sabap e quello di CNR-IGG

Attività 2 (indicare denominazione dell'attività e partecipanti) **Verifica della stabilità all'invecchiamento**

La presente attività verrà condotta prevalentemente dal personale di CNR-IGG, con la collaborazione di Sabap e di Costanter.

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

Ci sarà un solo assegnista che svolgerà la maggior parte delle attività previste

Risultati attesi e loro verifica

Al termine del presente obiettivo si avrà una valutazione delle performance del protettivo in ambiente reale e sarà disponibile una valutazione della stabilità del trattamento all'invecchiamento naturale (per il trattamento di casi reali) e accelerato (irraggiamento UV e simulazione pioggia). Per ogni attività verrà fornito un report in cui verranno confrontate le prestazioni di laboratorio con quelle in situ (in termini di idrorepellenza e colore) e verranno descritti dettagliatamente i risultati dei test dopo invecchiamento.

7 Profilo dei borsisti/assegnisti

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

Per la realizzazione degli obiettivi del progetto è richiesta una formazione chimica applicata alla conservazione di materiali lapidei o scienza e materiali per la conservazione e il restauro. In particolare è richiesta esperienza nella caratterizzazione di materiali polimerici e/o nanomateriali, esperienza nell'utilizzo di tecniche analitiche come FT-IR, NMR, SEM-EDS, esperienza nella preparazione di formulati, esperienza nella caratterizzazione chimica, mineralogica e fisica di materiali lapidei con o senza trattamenti conservativi, esperienza in operazioni di protezione di rocce.

Indicare come le attività di ciascun borsista/assegnista partecipano al conseguimento degli obiettivi generali del progetto di ricerca

L'attività dell'assegnista, sotto la supervisione del personale CNR-IGG coinvolto e l'interazione con l'impresa (Costanter) e la Soprintendenza (Sabap), dovrà occuparsi di tutta la parte sperimentale dell'obiettivo, dalla caratterizzazione del materiale lapideo, alla preparazione del/i formulato/i, al trattamento dei provini e alla valutazione delle prestazioni prima e dopo invecchiamento.

OR

...CNR-Istituto Geoscienze e Georisorse

Acronimo progetto

.....ECOPROSS.....

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	
Ob.Op 1																									
Attività 1.1																									
Attività 1.2																									
Ob.Op 2																									
Attività 2.1																									
Attività 2.2																									
Attività 2.3																									
Ob.Op 3																									
Attività 3.1																									
Attività 3.2																									

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 **Antonello Provenzale**nato a Vercelli
il24/11/1958....., residente a..... Pino Torinese Provincia TO.....,
in qualità di rappresentante legale del Dipartimento/Istituto/altra articolazione interna dell'OR proponente,
(indicare denominazione e Ente di appartenenza) ... **CNR-Istituto di Geoscienze e Georisorse**

E

Il sottoscritto **Gianluca Zucchi**nato a Firenze
il30/10/1970....., residente a..... Arezzo - Via Sasso Verde, 27Provincia.....AR.....
in qualità di rappresentante legale di **Costanter SpA**(indicare denominazione completa) (1)

E

La sottoscritta **Antonella Ranaldi**nata a ...Roma.....
il ...18/05/1960....., residente a.....Firenze in Piazza Pitti, 1..... Provincia FI,
in qualità di rappresentante legale di **Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della città metropolitana di Firenze e le provincie di Pistoia e Prato** (indicare denominazione completa) (1)

(1) Ripetere questa parte tante volte quanti sono i partner di progetto indicati al punto 3.

QUALI SOGGETTI COINVOLTI NELLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO ACRONIMO**ECOPROSS**..... CUP **B13C24002540005**.....

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

OR	Acronimo progetto
...CNR-Istituto Geoscienze e Georisorse ECOPROSS

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.

.....
Luogo, data Firenze, 21 Luglio 2024

.....

Firma digitale del rappresentante legale o suo delegato **CNR-IGG**(2) (3)

(1) Ripetere questo blocco per **tutti** i soggetti coinvolti nella realizzazione del progetto

(2) Qualora anche solo uno dei firmatari non avesse disponibilità della firma digitale tutti i soggetti dovranno apporre la firma autografa e allegare copia del documento di identità in corso di validità. Nel caso di delega alla firma occorrerà allegare l'atto di delega.

.....

Firma digitale del rappresentante legale o suo delegato **COSTANTER** (2) (3)

(3) Ripetere questo blocco per **tutti** i soggetti coinvolti nella realizzazione del progetto

(4) Qualora anche solo uno dei firmatari non avesse disponibilità della firma digitale tutti i soggetti dovranno apporre la firma autografa e allegare copia del documento di identità in corso di validità. Nel caso di delega alla firma occorrerà allegare l'atto di delega.

.....

Firma digitale del rappresentante legale o suo delegato **SABAP** (2) (3)

(5) Ripetere questo blocco per **tutti** i soggetti coinvolti nella realizzazione del progetto

(6) Qualora anche solo uno dei firmatari non avesse disponibilità della firma digitale tutti i soggetti dovranno apporre la firma autografa e allegare copia del documento di identità in corso di validità. Nel caso di delega alla firma occorrerà allegare l'atto di delega.

OR

Acronimo progetto

...CNR-Istituto Geoscienze e Georisorse

.....ECOPROSS.....