



DICAM

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

**Bando per Assegno di Ricerca Autofinanziato  
PROGETTO DI RICERCA**

**Tutor: Prof. Ing. Cesare Sangiorgi**

**Exploiting innovative solutions for the urban pavements of the future**

**1. Obiettivi del progetto di ricerca**

Il progetto di ricerca si pone l'obiettivo di integrare tra loro soluzioni innovative sviluppate in seno al progetto H2020-MSCA-ETN-ITN SAFERUP!, per la creazione di futuri ambienti pavimentati urbani, in grado di soddisfare le esigenze ambientali, tecnologiche, sociali, economiche e prestazionali delle città del futuro.

**2. Il progetto SAFERUP!**

Il progetto di ricerca è suddiviso in 15 differenti topic, multidisciplinari, che riguardano gli ambienti pavimentati in area urbana. Nello specifico, il progetto SAFERUP! ha previsto lo studio di materiali riciclati e durevoli per le pavimentazioni, lo studio del comportamento dell'utenza debole, l'analisi dell'accessibilità e del livello di protezione e sicurezza, l'analisi del ciclo di vita delle pavimentazioni, la gestione delle acque di dilavamento e il loro bio-risanamento, la sperimentazione di pavimentazioni temperate ed acustiche, l'*energy harvesting* e le tecnologie di auto-rilevamento. I differenti temi sono stati sviluppati da 15 differenti dottorandi, coordinati e supervisionati dai membri del consorzio del progetto, costituito da esperti del settore in ambito accademico, di ricerca ed aziendale. L'obiettivo del progetto SAFERUP! è la formazione di una nuova generazione di professionisti in grado di sviluppare ed applicare le idee innovative e le applicazioni studiate per migliorare l'ambiente pavimentato urbano.

La ricerca proposta per l'assegno in oggetto si inserisce in SAFERUP! per consolidare ed armonizzare tutti gli elementi che sono stati sviluppati nel progetto europeo e che devono essere completati, in un unico studio scientifico che abbia come oggetto le pavimentazioni urbane. L'obiettivo è fornire una visione di insieme e multidisciplinare dell'ambiente urbano del prossimo futuro, secondo la vision di SAFERUP!.

**3. Programma Sperimentale della Ricerca**

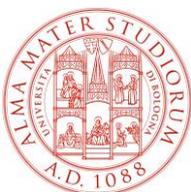
Come evidenziato, il progetto è caratterizzato da un approccio multidisciplinare, secondo cui i 15 progetti, articolati secondo topic specifici, sono caratterizzati da interconnessioni e sinergie. Nello specifico, possono essere evidenziate 3 differenti macro-tematiche: materiali innovativi per pavimentazioni dalle elevate caratteristiche funzionali superficiali, interazione tra utente ed infrastruttura, e tecnologie per incrementare il livello di efficienza della gestione e manutenzione delle pavimentazioni.

Il ricercatore assunto lavorerà in coordinamento e supporto al consorzio SAFERUP! al fine di organizzare, armonizzare ed integrare gli aspetti più rilevanti emersi dai 15 progetti di ricerca, consolidando e valorizzando il concetto di pavimentazione urbana del futuro.

Inoltre, considerando l'imminente chiusura del progetto SAFERUP!, particolare rilievo sarà dato

ALMA MATER STUDIORUM • UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. 051 2093237 – 2093520 – 2093340 – 2093490 - FAX 051 2093253  
distart@mail.ing.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.I. 01131710376



DICAM

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

allo studio della diffusione, presente e futura, delle idee e tecnologie proposte, in un'ottica di incremento degli standard progettuali e di gestione delle pavimentazioni urbane.

### **ATTIVITÀ 1: Ricerca Bibliografica**

La ricerca bibliografica si avvarrà, oltre che delle comuni fonti, del Portale delle Biblioteche dell'Università di Bologna, della Biblioteca DICAM, delle banche dati di riviste, pubblicazioni e normative internazionali accessibili dal sistema informatico dell'Università di Bologna. Saranno analizzate tutte le pubblicazioni scientifiche ed atti di convegno e comunque tutte le attività di *dissemination* e *public engagement* che in questi anni sono stati portati avanti dai 15 dottorandi per diffondere le risultanze sperimentali del progetto.

La finalità dell'attività è la valutazione dello stato dell'arte, degli studi e ricerche pregresse sviluppate nell'ambito delle pavimentazioni e di come esse sono integrate nell'ambiente urbano, valutandone le esternalità e criticità dal punto di vista dei materiali, dell'interazione con l'utenza e della gestione e manutenzione.

### **ATTIVITÀ 2: Materiali innovativi per la realizzazione di superfici dalle elevate caratteristiche meccaniche e funzionali**

L'attività prevede l'analisi dei materiali sostenibili ed innovativi sviluppati ed in corso di ottimizzazione in SAFERUP! per pavimentazioni, in grado di migliorare le caratteristiche funzionali e superficiali in ambito urbano. Al fine di analizzare i possibili campi di impiego dei materiali innovativi ideati, saranno confrontate le caratteristiche degli stessi con le richieste delle varie specifiche tecniche e normative europee e locali di riferimento. Non da ultimo, sarà condotto uno studio dei vari processi industriali e pre-industriali necessari per produrre su larga scala e rendere commercializzabili i materiali identificati. L'obiettivo è quello di massimizzare e ottimizzare l'impiego dei materiali innovativi progettati, diffondendone l'utilizzo a livello Europeo, in un'ottica di incremento ed uniformazione delle caratteristiche superficiali e funzionali delle future pavimentazioni urbane europee.

### **ATTIVITÀ 3: Interazione utente-infrastruttura urbana**

L'attività si prefigge di investigare i vari ambiti relativi all'interazione tra utente e infrastruttura, con particolare riferimento al miglioramento della sicurezza e dell'accessibilità delle pavimentazioni urbane. In seno al progetto sono state studiate e valutate le criticità e le esternalità negative connesse alle pavimentazioni in ambito urbano, al fine di identificare soluzioni progettuali e applicazioni tecnologiche in grado di implementare la fruibilità e sicurezza delle infrastrutture urbane con particolare riferimento alle utenze deboli. A tal fine è richiesto uno studio approfondito delle normative locali e delle direttive tecniche in termini di geometria stradale, accessibilità e sicurezza. L'obiettivo finale per l'assegnista di ricerca sarà quello di armonizzare e uniformare le soluzioni ideate nei vari progetti, in un'ottica di creare un sistema urbano in cui le pavimentazioni siano efficacemente integrate, limitandone le esternalità sulla popolazione e sull'ambiente che le utilizza quotidianamente.



DICAM

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

#### **ATTIVITÀ 4: Gestione e manutenzione smart delle pavimentazioni urbane**

Uno dei topic principali su cui si basa il progetto SAFERUP! riguarda il miglioramento della gestione e manutenzione delle pavimentazioni urbane. In tale ambito l'attività dell'assegnista, prevede lo studio della diffusione su scala europea delle possibili metodologie e tecnologie utili per migliorare l'attuazione dei sistemi di gestione delle pavimentazioni urbane. In tal senso sarà importante armonizzare ed uniformare i vari sistemi tecnologici, per creare un sistema univoco su scala europea di gestione della manutenzione delle aree pavimentate urbane.

In quest'ottica risulterà necessaria un'analisi a livello europeo dei vari sistemi manutentivi in dotazione ai principali enti gestori di infrastrutture e di come essi possano essere implementati grazie alle idee sviluppate in seno al progetto SAFERUP!.

Oltre a materiali innovativi in grado di massimizzare la durabilità della pavimentazione, si prevede l'applicazione di almeno un sistema di tipo Pavement Management System (PMS) su cui fondare la gestione delle pavimentazioni realizzate anche con i materiali e le tecnologie ideate.

#### **ATTIVITÀ 5: Reporting**

Si prevede un'attività di reporting al termine della ricerca (12 mesi) a firma dell'assegnista incaricato e del Direttore del DICAM.