



DICAM  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

## **Bando per Assegno di Ricerca**

### **PROGETTO DI RICERCA e PIANO ATTIVITÀ**

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

## **Soluzioni *green, smart e safe* per le pavimentazioni pedonali, ciclabili e carrabili del plesso ospedaliero.**

### **1. Obiettivi del progetto di ricerca**

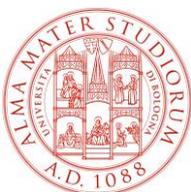
Il progetto di ricerca ha l'obiettivo di individuare soluzioni *green, smart e safe* per le pavimentazioni pedonali, ciclabili e carrabili del plesso ospedaliero, differenziandole in base al contesto. Nell'ambito dei pacchetti stradali e dei materiali per strati superficiali innovativi, si prenderanno in considerazione quelli in grado di contribuire alla componente di sostenibilità delle costruzioni del plesso introducendo, oltre alle caratteristiche di salvaguardia ambientale, anche quelle di funzionalizzazione tecnica tramite soluzioni *smart* e quelle di sicurezza per gli utenti tramite superfici regolari, aderenti e a minor rigidità.

### **2. Criteri progettuali legati al contesto**

Si prevede di produrre soluzioni progettuali di immediata applicabilità e adatte al contesto ospedaliero, scalandole dalla validazione di laboratorio alla scala reale, il cui monitoraggio nel tempo potrà fornire ulteriori indicazioni sulla messa a punto dei pacchetti stradali così concepiti, anche in termini di manutenzione futura.

In termini di impatto, l'applicazione delle soluzioni studiate avrà una diretta ricaduta sul contesto in cui queste sono inserite per via:

1. del minor impatto ambientale nella produzione e posa dei materiali, anche per effetto dei materiali di riciclo da impiegarsi e delle tecnologie adottate (conglomerati e masselli);
2. delle minori temperature al suolo in corrispondenza delle superfici pavimentate, grazie all'utilizzo di materiali chiari in grado di contrastare il fenomeno dell'isola urbana di calore;
3. dell'eventuale drenaggio delle acque superficiali verso aree verdi limitrofe, con il possibile utilizzo di soluzioni derivate dalla Best Management Practices americane quali, ad esempio, le pavimentazioni serbatoio o infiltranti;
4. del contenimento del rumore di transito o riflesso, anche per basse velocità dei veicoli, per effetto della fonoassorbente delle superfici carrabili;
5. del possibile contenimento degli inquinanti aeriformi, grazie all'impiego di sostanze



DICAM

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

fotocatalitiche in grado di intercettare alcuni composti nocivi tipici dei contesti urbani;

6. della migliorata intellegibilità delle pavimentazioni in termini di funzione e utilizzo attraverso colorazioni che non richiedano manutenzione, anche tramite l'impiego di segnaletica orizzontale smart e materiali a visibilità incrementata;

7. della sicurezza nella deambulazione e percorribilità per una garanzia di accessibilità a tutti gli utenti, tramite la planarità del piano carrabile/calpestabile ottenuta con conglomerati ad alta lavorabilità;

8. della sicurezza nella deambulazione e percorribilità per una garanzia di accessibilità a tutti gli utenti, tramite l'aderenza del piano carrabile/calpestabile ottenuta con materiali ad elevata aderenza e in grado di drenare il film d'acqua superficiale e ritardare/contrastare la formazione del ghiaccio;

9. della riduzione dei rischi di lesioni nel caso di impatti al suolo da parte delle utenze deboli, grazie all'uso di pavimentazioni di tipo Impact Absorbing Pavements.

### 3. Programma sperimentale

L'attività di ricerca muove da una approfondita analisi bibliografica delle varie soluzioni proposte con particolare riferimento alle *case history* applicative più recenti e di successo. Nell'arco temporale dello studio si prevede un'attività sperimentale di laboratorio e, ove possibile, il passaggio alla scala reale per osservare l'applicabilità dello scale-up a livello industriale anche tenendo conto delle quantità delle forniture effettivamente necessarie nell'ambito del plesso ospedaliero.

Ogni soluzione verrà riprodotta in laboratorio tramite i materiali costituenti effettivamente reperibili sul mercato e caratterizzata compiutamente nei confronti dei parametri meccanico-funzionali richiesti e nel rispetto delle specifiche vigenti. La quantità e il tipo di determinazioni possono variare in funzione del tempo allocato a ciascun materiale e alla durata effettiva della ricerca, ma sarà comunque commisurata all'ottenimento di dati scientificamente attendibili.

A valle della caratterizzazione delle singole soluzioni, si procederà alla messa a punto e alla verifica di combinazioni di due o più materiali procedendo anche alla valutazione della disposizione planimetrica e altimetrica delle soluzioni (coerentemente al lavoro del WP6), in relazione al luogo e ai sedimi di installazione. Laddove fosse possibile in termini di tempo e costi, si procederà alla sperimentazione su scala reale in un contesto rilevante e si valuteranno le caratteristiche in opera simulando anche le più comuni operazioni di manutenzione e ripristino legate a interventi ordinari e straordinari.

Nello specifico si prevedono le seguenti attività:

- Ricerca bibliografica sullo stato dell'arte;
- Rilievo delle pavimentazioni del plesso ospedaliero e identificazione delle criticità;
- Studio delle possibili (3) aree pilota proposte nell'ambito del progetto;
- Identificazione delle 3 soluzioni superficiali da studiare, indipendentemente dal numero delle aree pilota effettivamente realizzabili: strato di usura con leganti trasparenti, strato doppio-drenante, strato Impact Absorbing;

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

- Approvvigionamento dei materiali vergini o di riciclo e loro caratterizzazione preliminare.
- Avvio della progettazione di conglomerati studiati ad hoc e loro caratterizzazione di laboratorio per screening iniziale. Lo studio procederà in parallelo, sviluppando le soluzioni per gli strati di usura sopra identificati;
- Generalizzazione delle ricette e predisposizione di specifiche tecniche prestazionali per le prove di laboratorio ai fini della redazione di un capitolato tecnico;
- Progettazione dell'eventuale sito sperimentale nelle aree pilota (almeno una), supporto nelle fasi realizzative, prelievi e prove in sito all'atto della stesa;
- Monitoraggio del sito sperimentale per la durata dello studio;
- Eventuale stesa sperimentale su piccola scala realizzata presso un qualsiasi sito esterno che si renda disponibile alla sperimentazione in tempi utili.

Le attività di reporting sono da definire in accordo con IRCCS-AOU-BO.

Il candidato/a dovrà collaborare proattivamente con il gruppo di lavoro formato dal personale delle altre unità operative (WP di progetto) coinvolte nel progetto di rigenerazione urbana dell'area IRCCS AOU-BO del Policlinico.

A meno di accordi in itinere di diverso orientamento – da concordarsi con la committenza - il candidato/a deve produrre report/brevi presentazioni bimestrali sull'andamento del proprio lavoro di ricerca. Salvo differenti indicazioni la sede di lavoro dell'assegnista è prevista per due giorni settimanali presso i locali assegnati al progetto all'interno del Policlinico.