

IL NOTIZIARIO SIIV

www.siiv.it

**NUOVI AGGIORNAMENTI SULLE ATTIVITÀ DI RICERCA E DI FORMAZIONE
SVOLTE DALLE DIVERSE SEDI UNIVERSITARIE IN CUI OPERANO DOCENTI E/O STUDIOSI
CHE AFFERISCONO ALLA SIIV**

GLI AGGIORNAMENTI SUI PIÙ RECENTI AVANZAMENTI DELLE RICERCHE SVOLTE PRESSO LE SEDI SIIV

Prosegue in questo numero la serie di aggiornamenti sui più recenti lavori di ricerca sviluppati dalle sedi universitarie afferenti alla SIIV.

Per aumentare ulteriormente l'efficacia delle attività di ricerca del settore "Strade, Ferrovie e Aeroporti", finalizzate a proporre miglioramenti tecnologici e procedurali che garantiscano un impatto concreto ed efficace sul mondo dell'industria e dei servizi e soprattutto sulla soddisfazione degli utenti che usufruiscono delle infrastrutture, già da diverso tempo la SIIV si propone di diffondere i più significativi approcci e risultati scientifici.

In particolare, in questa rubrica, oltre agli abstract di articoli scientifici già pubblicati su riviste internazionali, saranno anche presentati dei brevi resoconti di alcuni tra i progetti di ricerca più interessanti, in corso di svolgimento, risultati finanziati in seguito a Bandi competitivi di carattere nazionale e internazionale. Nel dettaglio, nei brevi resoconti presentati saranno inoltre evidenziati i gruppi di ricerca coinvolti, gli Enti finanziatori, le motivazioni e il campo di applicazione del progetto e, nel caso in cui fossero già disponibili, anche eventuali risultati preliminari o definitivi.

"REENGINEERING CIRCULAR ASPHALT PAVEMENTS"

Nell'ambito delle Marie Skłodowska-Curie Actions del programma Horizon 2020 della Commissione Europea, recentemente la Dott.ssa Patrícia Hennig Osmari - originaria del Brasile e già Ricercatrice attiva presso l'Università di Austin (Texas, USA) e Docente presso l'Università Federale Fluminense (Brasile) - è risultata vincitrice della call per Individual Fellowship per il progetto dal titolo "REengineering circular asphalt PAVements" (<http://recircularpav.unipa.it>) che porterà avanti presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo.

Da Ottobre 2021, per un periodo di 24 mesi, sotto la supervisione del Responsabile Scientifico Prof. Davide Lo Presti, il progetto porterà avanti tematiche di ricerca nell'ambito dell'economia circolare per i materiali delle pavimentazioni stradali. Il progetto, finanziato per un importo pari a 171.473,28 Euro, vedrà coinvolti come partner anche Eiffage (Lione, Francia), l'Università di Granada (Spagna), RUB-LAB-Smacom Srl (Santa Ninfa, Italia) e Tyre Recycling Solution (Ginevra, Svizzera).

Le motivazioni

Il progetto mira a ingegnerizzare miscele di conglomerato bituminoso circolari, sviluppate con materiali locali, economicamente valide, aventi minime quantità di materiali vergini e concepite per le pavimentazioni stradali in una società priva di combustibili fossili. A livello tecnologico, ciò è tradotto nello sviluppo di conglomerati per tappetini e/o binder con un elevato contenuto di bitume rigenerato, insieme a polverino di pneumatici fuori uso ingegnerizzato e agenti di riciclo derivati dalla biomassa di scarto. L'obiettivo è capire come andare oltre la dipendenza dal bitume e/o altri derivati del petrolio.

La tecnologia sarà studiata a livello di laboratorio e potenziata per valutare i problemi operativi durante i processi di produzione e posa degli impianti. Una volta ingegnerizzate le miscele, verranno valutate le caratteristiche prestazionali in termini di proprietà meccaniche, comportamento all'invecchiamento e impatto ambientale ed economico.

Sintesi del progetto

Il settore delle pavimentazioni stradali offre una grande opportunità per implementare la sostenibilità passando da un modello lineare convenzionale a uno circolare.

Infatti, il conglomerato bituminoso è generalmente considerato riutilizzabile al 100%; tuttavia, nonostante negli ultimi 30 anni siano stati fatti diversi passi avanti verso tecnologie più sostenibili come il riciclo del conglomerato bituminoso, un vincolo ancora enorme esiste: la dipendenza dall'uso di materiali derivati da combustibili fossili come leganti, agenti di riciclaggio e polimeri ingegnerizzati.

È in questo contesto che alcuni partner del Consorzio, hanno partecipato al primo progetto nel suo genere "BioRePavation 2015-2018" (<http://biorepavation.ifsttar.fr>) con l'obiettivo di indagare la fattibilità dell'utilizzo di leganti derivati da biomassa che utilizzati insieme ad alti contenuti di fresato, permettono di ridurre l'utilizzo di inerti vergini e bitume di petrolio per le pavimentazioni stradali. BioRePavation ha dimostrato che le miscele di asfalto biologico possono avere prestazioni anche superiori alle miscele convenzionali, tuttavia includono ancora prodotti derivati dal petrolio e sono due volte più costose. Queste limitazioni possono essere superate con REcircularPAV.

Lo sviluppo tecnologico al centro del progetto consta di due fasi:

- 1) l'ingegnerizzazione delle miscele e dei loro componenti;
- 2) la predizione, a scala di laboratorio, delle caratteristiche prestazionali in termini di proprietà meccaniche, invecchiamento e sostenibilità ambientale ed economica.

Per questo, la prima fase includerà l'ingegnerizzazione di un legante circolare a basso costo a livello di laboratorio incorporando il polverino di gomma come sostituto dei polimeri sintetici convenzionali e progettando la miscela REcircularPAV.

Il polverino sarà ingegnerizzato, a sua volta, per essere compatibile con i bio-leganti e prodotto da Rub-Lab e Tyre Recycling Solution. Dopo l'ottimizzazione dei componenti, le miscele saranno studiate a livello di laboratorio per poi valutare i problemi operativi di upscaling con la produzione di impianti e i processi di posa in Francia presso EIFFAGE. La seconda fase analizzerà le prestazioni dei materiali indagando le caratteristiche di invecchiamento attraverso studi microstrutturali. La collaborazione con un altro partner chiave, l'Università di Granada, permetterà di completare la valutazione delle caratteristiche meccaniche della miscela. Infine, tecniche basate sull'analisi del ciclo di vita verranno utilizzate per valutare la sostenibilità ambientale ed economica della tecnologia proposta.

"PRIN USR342: SICUREZZA, SOSTENIBILITÀ E RESILIENZA IN AMBITO URBANO: QUATTRO SOLUZIONI PER PAVIMENTAZIONI, QUATTRO SET DI MODULI, DUE PIATTAFORME"

Nell'ambito del Bando per il finanziamento dei Progetti di Ricerca di Interesse Nazionale (PRIN) 2017, un Consorzio di Ricercatori afferenti a diverse Università, coordinato dal Prof. Filippo G. Praticò (Università "Mediterranea" di Reggio Calabria), ha proposto il progetto intitolato "Urban Safety, sustainability, and Resilience: 3 paving solutions, 4 sets of modules, 2 platforms - USR342".

Il progetto è risultato tra i vincitori del Bando ed è risultato assegnatario di un finanziamento complessivo pari a 456.805,00 Euro. Le attività di ricerca sono iniziate nel Settembre 2019 e si protrarranno fino a Marzo 2023 (in seguito ad una proroga dovuta all'emergenza da Covid-19).

Oltre alla sede capofila, altre cinque Università calabresi e siciliane sono direttamente coinvolte nelle attività di ricerca: Università di Palermo (Responsabile Prof.ssa Clara Celauro), Università di Messina (Responsabile Prof. Orazio Pellegrino), Università di Catania (Responsabile Prof. Alessandro Di Graziano), Università "Kore" di Enna (Responsabile Prof. Francesco Lo Iacono) e Università della Calabria (Responsabile Prof. Rosolino Vaiana).

Descrizione del progetto

Con appena il 12-14% della popolazione italiana e un modestissimo 7% circa della ricchezza nazionale (PIL), Sicilia e Calabria gestiscono il



1. La Dott.ssa Hennig Osmari, Marie Curie Individual fellowship holder, con il progetto RecircularPAV 2021-2023 (<http://RecircularPAV.unipa.it>)

19% circa del patrimonio infrastrutturale stradale italiano e la quasi totalità delle aree sismiche.

Sismi, "bombe d'acqua" e altri eventi naturali indesiderati inducono a ritenere strategico e cruciale il ruolo della ricerca per le infrastrutture stradali, particolarmente in ambito urbano, laddove resilienza, sicurezza, sostenibilità e coinvolgimento delle parti interessate appaiono obiettivi da perseguire con concretezza ed interdisciplinarietà. Il progetto, pertanto, si propone di affrontare tali problematiche con il supporto di strumenti, sistemi e procedure tecnologicamente avanzate ed informatizzate, per migliorare la gestione delle

infrastrutture in ambito urbano.

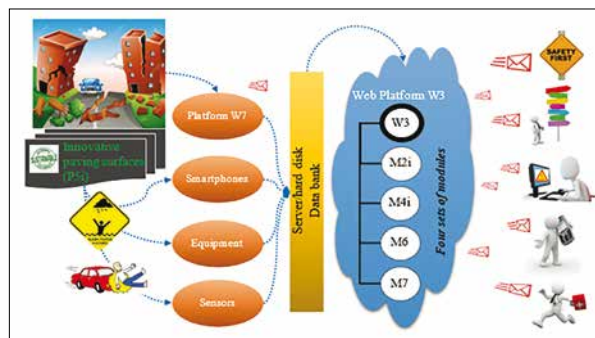
Con queste premesse, il gruppo di ricerca intende sviluppare modelli per il miglioramento della resilienza delle infrastrutture di trasporto e strategie di mitigazione, unitamente alla proposta di due piattaforme Web (una per la gestione delle condizioni strutturali e funzionali delle pavimentazioni, "W7", e una gestionale o di supporto alle decisioni, "W3"), che possano ridurre le criticità durante gli eventi più temuti.

La sicurezza degli utenti è prioritaria e viene garantita attraverso procedure di identificazione, valutazione e monitoraggio della rete, prendendo in considerazione il suo funzionamento in differenti condizioni al contorno dove le informazioni vengono scambiate continuamente tra veicoli, gestore e soggetti terzi interessati alla fruizione dell'infrastruttura. Opportune e approfondite considerazioni relative alle tematiche di Life Cycle Assessment permetteranno di mettere a punto 3 eco-pavimentazioni stradali, con un apporto considerevole al progetto in termini di sostenibilità. Tutte le informazioni raccolte dalle piattaforme e dai modelli teorici sono concepite per essere disponibili sia per gli Enti gestori delle infrastrutture che per gli utenti, evidenziando criticità ed elementi di pericolo anche in tempo reale. L'attività di ricerca si basa anche su una approfondita e diffusa raccolta dati mediante opportuni sensori (anche smartphone) e apparecchiature ad alto rendimento, la cui elaborazione viene gestita dalle piattaforme ideate all'interno di questo progetto.

Per alcuni dei componenti in questione sono già state accolte le relative domande di brevetto. Ad esempio, uno dei sistemi proposti e brevettati si basa sull'interpretazione della firma vibro-acustica delle pavimentazioni e delle relative forzanti, per la valutazione delle caratteristiche strutturali e funzionali della stessa. Tali dati (raccolti e gestiti dalla piattaforma W7), integrati con altre

misure diffuse e di dettaglio sulla piattaforma gestionale web W3 realizzata nell'ambito del progetto, permetteranno una maggiore conoscenza dell'infrastruttura e l'ottimizzazione di eventuali azioni correttive e/o migliorative in previsione di eventi critici o durante gli stessi.

⁽¹⁾ Ingegnere Ricercatore del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Messina



2. Lo schema del progetto PRIN USR342