

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**

LE RICERCHE PREMIATE NELL'AMBITO DELLA VI SIIV ARENA

Come riportato nel Notiziario proposto su "Strade & Autostrade" n° 150 Novembre/Dicembre 2021 a pag. 282, nell'ambito degli eventi celebrativi per il trentennale dalla fondazione della SIIV, tenutisi presso l'Università di Napoli Federico II, il 21 Ottobre 2021 si è anche svolta la sesta edizione della SIIV Arena. L'evento, sempre molto apprezzato, vede confrontarsi numerosi giovani Ricercatori afferenti alle diverse Sedi Universitarie SIIV in un'intensa attività di presentazione dei risultati delle rispettive ricerche scientifiche, portate avanti nel settore Strade, Ferrovie e Aeroporti.

Tra i 14 partecipanti di questa edizione, i cui lavori sono stati coordinati dalla Prof.ssa Francesca Russo, sono stati scelti i quattro contributi più apprezzati, cui sono stati assegnati quattro premi scientifici ("Miglior attività sperimentale", "Miglior impatto tecnologico", "Migliore idea innovativa", "Miglior approccio metodologico"), per la prima volta integrati da un premio in denaro del valore di 500 Euro, per incentivare la prosecuzione delle attività di ricerca e premiare concretamente gli sforzi profusi.

I video delle 14 presentazioni, tutti meritevoli di approfondimento e apprezzamento, preliminarmente trasmessi dai partecipanti, sono disponibili per chi fosse interessato nella specifica sezione del sito www.siiv.it e sul canale YouTube dell'Associazione.

Di seguito, invece, viene proposto un breve riassunto di due delle quattro ricerche selezionate dall'assemblea votante. Sul fascicolo n° 152 Marzo/Aprile 2022 è in programma la pubblicazione degli abstract delle altre due ricerche premiate.

MIGLIOR ATTIVITÀ SPERIMENTALE

**Ing. Fabrizio Miglietta (Politecnico di Torino):
"Approccio metodologico per lo studio
dell'autoriparazione nei leganti bituminosi:
dalle prove sperimentali alla modellazione avanzata"**

Il fenomeno dell'autoriparazione nei leganti bituminosi comporta un incremento della vita a fatica delle pavimentazioni stradali. Nonostante tale proprietà sia riconosciuta essere essenziale tra

le prestazioni esibite dal legante, la sua caratterizzazione in laboratorio è priva di un protocollo universale e standardizzato in grado di fornirne una completa e rigorosa comprensione.

In tale contesto, lo studio di ricerca è nato dal confronto di differenti protocolli di prova proposti dalla comunità scientifica, ponendo successivamente maggiore enfasi sull'influenza della temperatura e del tempo del periodo di riposo, attraverso l'adozione di un singolo protocollo di prova. Lo studio sperimentale si è proposto quindi l'obiettivo ultimo di definire una metodologia per la caratterizzazione sperimentale e successiva modellazione del fenomeno dell'autoriparazione.

L'attività sperimentale è stata condotta mediante l'uso del rometro rotazionale a taglio su due leganti tradizionali e due leganti modificati con polimero stirene-butadiene-stirene, nel loro stato vergine. La prima fase della sperimentazione è stata condotta tramite l'applicazione di tre differenti approcci basati su prove di fatica. Sulla base dei risultati ottenuti, l'attività



1. L'Ing. Fabrizio Miglietta (Politecnico di Torino) riceve il premio per la "Miglior attività sperimentale" dal Presidente, Prof. Gaetano Bosurgi (Università di Messina)

sperimentale è stata ulteriormente sviluppata tramite un singolo protocollo, indagando differenti scenari di prova inerenti al periodo di riposo. Prove supplementari sono state altresì condotte per considerare effetti esterni all'autoriparazione e al danneggiamento, propriamente inerenti alla tissotropia e alla non linearità.

L'applicazione dei tre protocolli ha condotto a risultati differenti in termini di potenziale di autoriparazione. Tale aspetto, non atteso, sottolinea la rilevanza delle modalità e delle caratteristiche di prova nella valutazione di tale proprietà. Estendendo il programma sperimentale a differenti condizioni di prova su un singolo protocollo, è stato possibile ottenere dati sperimentali, i quali sono stati modellati tramite l'applicazione del principio di sovrapposizione tempo-temperatura. Ciò ha reso possibile la costruzione di strumenti grafici utili ed efficaci per stimare il potenziale di autoriparazione e consentire un'appropriata selezione del materiale in fase di progetto di una pavimentazione stradale. L'applicabilità di tale principio è stata altresì verificata e adoperata per la costruzione di curve maestre dell'autoriparazione in grado di fornire indicazioni sulla prestazione del materiale nell'ambito del modello viscoelastico del danno continuo.

In conclusione, la metodologia proposta e l'approccio di analisi forniscono uno strumento valido ed efficace per lo studio dell'autoriparazione nei leganti bituminosi, attraverso l'applicazione del principio di sovrapposizione tempo-temperatura, in cui fenomeni tissotropici e non-lineari sono opportunamente valutati e rimossi.

MIGLIORE IMPATTO TECNOLOGICO

Ing. Nunzio Viscione (Università di Napoli Federico II): "Valutazione comparativa delle prestazioni meccaniche di miscele di conglomerato bituminoso prodotte con tecnologie PMA (Polymer Modified Asphalt) e PMB (Polymer Modified Bitumen)"

La ricerca di tecnologie innovative per il potenziamento delle caratteristiche meccaniche delle pavimentazioni stradali coinvolge sia le materie prime adottate sia i metodi produttivi. La ricerca mira alla progettazione di miscele bituminose eco-sostenibili prevedendo, nelle fasi di mix design, l'utilizzo di specifici compound polimerici aggiunti al bitume tradizionale direttamente nel mescolatore degli impianti perseguendo strategie di prevenzione ed uso sostenibile delle risorse naturali. Lo studio attua una procedura di valutazione comparativa di quattro miscele di conglomerato bituminoso per strato di binder ottimizzate secondo procedura SUPERPAVE e prodotte rispettivamente utilizzando bitume tal quale 50/70, bitume modificato PMB con SBS (Stirene-Butadiene-Stirene) e due diversi polimeri introdotti con tecnologia dry. Le miscele sono state confrontate in termini di resistenza a trazione indiretta (ITS) @10 °C (EN 12697-23), Modulo di Rigidezza a trazione indiretta (ITSM) @ 10,20 e 40 °C (EN 12697-26 ANNEX C), resistenza a fatica (innesco EN 12697-24-ANNEX E e propagazione EN12697-44) e ormaiamento (EN 12697-22).

Sono state considerate quattro miscele per strato di binder progettate impiegando aggregati calcarei e due diversi tipi di legante: un bitume tal quale 50/70 e un SBS PMB 10/40-70. Inizialmen-



2. L' Ing. Nunzio Viscione (Università di Napoli "Federico II") riceve il premio per il "Miglior impatto tecnologico" dal Presidente, Prof. Gaetano Bosurgi (Università di Messina)

te, è stata progettata una miscela a caldo tradizionale, assunta poi come riferimento. La stessa è stata poi confrontata con:

- a) una miscela prodotta a caldo prodotta utilizzando PMB;
- b) due miscele prodotte a caldo con l'introduzione con metodo dry di due diversi compound polimerici.

Lo stesso contenuto ottimale di bitume è stato adottato per tutte le miscele studiate, ma sono stati considerati diversi processi di miscelazione e compattazione per massimizzare l'effetto dell'aggiunta di compound polimerici per via dry.

Dai risultati dei test di caratterizzazione meccanica eseguiti emerge come entrambe le miscele preparate con tecnologia dry abbiano esibito sia migliore resistenza alla suscettibilità all'acqua sia la più elevata resistenza a trazione indiretta; la miscela preparata con bitume modificato PMB ha evidenziato una risposta meno performante in termini di proprietà convenzionali (ITS), mentre ha palesato migliori performance a temperature elevate (40 °C). Entrambe le miscele preparate con tecnologia dry, in particolare quella contenente il compound polimerico a base grafenica "GiPave", hanno mostrato la migliore resistenza alla fessurazione da fatica con riferimento alla fase di innesco della fessurazione.

In conclusione, è possibile assumere che sia con riferimento alle proprietà convenzionali (ITS) sia con riferimento a quelle relative alle prestazioni meccaniche avanzate (ITSM, cracking e rutting), le miscele prodotte con tecnologia dry presentano elevate performance di resistenza. L'utilizzo di una diversa procedura di miscelazione e compattazione su scala di laboratorio, per le miscele prodotte con tecnologia dry, aiuta a meglio evidenziare gli effetti del compound polimerico di aggiunta sulle prestazioni meccaniche della miscela. Quali sviluppi futuri della ricerca, ci si concentrerà sull'individuare se l'uso di diverse quantità di compound polimerico possa influenzare significativamente le proprietà meccaniche finali delle miscele e se l'aggiunta di questi compound possa garantire una riduzione della quantità di bitume richiesta. ■

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