

# IL NOTIZIARIO SIIV

www.siv.it

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

## L'ASSEMBLEA ORDINARIA 2017

Il giorno 7 Dicembre 2017 ha avuto luogo presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri di Napoli e la Società Italiana Infrastrutture Viarie (S.I.I.V., Società scientifica di riferimento del settore ICAR/04 "Strade, Ferrovie e Aeroporti"), la visita tecnica nel Laboratorio sperimentale dei Materiali Stradali (La.S.Tra), con rilascio di 1 CFP agli Ingegneri registrati all'evento ed iscritti agli Albi professionali. Il Laboratorio La.S.Tra. dell'Università degli Studi di Napoli Federico II occupa un'area di circa 400 m<sup>2</sup>, aderisce al Sistema di Gestione per la Qualità UNI EN ISO 9001 e partecipa ai circuiti di prove valutative interlaboratorio promossi dal SITEB. Le principali attività del Laboratorio sperimentale dei Materiali Stradali si articolano in quattro sezioni: bitumi (prove tradizionali e reometriche), terre e aggregati, conglomerati bituminosi (prove volumetriche e meccaniche), prove in sito di portanza dei sottofondi e di caratterizzazione meccanica e funzionale delle pavimentazioni. Sono intervenuti nella presentazione delle attività del Laboratorio LA.S.Tra. il Prof. Edoardo Cosenza (Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli), il Prof. Maurizio Giugni (Direttore del Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II), il Prof. Raffaele Mauro (Presidente della Società Italiana Infrastrutture Viarie), il Prof. Gianluca Dell'Acqua (Fiduciario S.I.I.V., sede di Napoli Federico II) e l'Ing. Francesca Russo (Responsabile del Laboratorio La.S.Tra.).



1. Un momento dell'assemblea ordinaria 2017



2. Il Laboratorio LA.S.Tra

Al termine della visita tecnica, ha avuto luogo presso il DICEA dell'Università degli Studi di Napoli, l'Assemblea Ordinaria 2017 dei soci S.I.I.V., presieduta dal Prof. Orazio Giuffrè dell'Università degli Studi di Palermo, per discutere e deliberare sul seguente Ordine del Giorno:

1. comunicazioni;
2. approvazione verbale assemblea del 29.11.2016;
3. relazione attività SIIV 2017;
4. situazione soci aggiornata;
5. approvazione bilancio consuntivo 2016;
6. situazione contabile aggiornata;
7. programmazione iniziative SIIV;
8. varie ed eventuali.

## IL PUNTO DALL'UNIVERSITÀ

La rubrica punta a valorizzare le ricerche delle sedi SIIV illustrando in breve studi che sono stati oggetto di pubblicazione su riviste internazionali di comprovata valenza. In questo numero sono riportati tre studi: il primo mira al riutilizzo di fibre di vetro fillerizzate all'interno di pavimentazioni stradali (Simone et al. 2017), il secondo analizza l'evoluzione del comportamento meccanico di differenti miscele riciclate a freddo per strato di sottobase (Godenzoni et al. 2017) e il terzo descrive lo sviluppo di una rete neurale artificiale per stimare la performance strutturale di pavimentazioni flessibili a partire da misure di regolarità (Sollazzo et al. 2017).

### “Studio e applicazione sperimentale di fibre di vetro fillerizzate all'interno di miscele “gap graded” contenenti RAP”

Lo studio in oggetto [1] presenta i risultati di test di laboratorio eseguiti su mastici e miscele bituminose contenenti RAP, con il fine di valutare la possibilità di utilizzo di fibre di vetro fillerizzate come possibile surrogato da riciclo del filler calcareo tradizionale. L'analisi è stata eseguita suddividendo l'approccio sperimentale in tre parti tra cui l'analisi delle fibre di vetro e la caratterizzazione reo-meccanica di mastici e miscele bituminose. In particolare, il filler da recupero di origine vetrosa è stato sottoposto a test chimico-fisici con l'obiettivo di valutarne le principali caratteristiche per poi confrontarle con quelle del filler calcareo di origine naturale.

Nella seconda parte sono stati studiati mastici bituminosi con bitumi tradizionali e modificati attraverso l'utilizzo del Dynamic Shear Rheometer in regime oscillatorio. Infine, le proprietà meccaniche delle miscele contenenti RAP e fibre di vetro sono state valutate mediante prove di resistenza alla trazione indiretta, e prove dinamiche quali Indirect Tensile Stiffness Modulus e Repeated Load Axial Test. In base ai risultati ottenuti, è emerso che le fibre di vetro fillerizzate possiedono caratteristiche conformi a quelle dei filler tradizionali e conferiscono al mastice e alla miscela un incremento di resistenza alle deformazioni permanenti alle alte temperature.

### “Evoluzione del comportamento meccanico di miscele bituminose riciclate a freddo: studio di laboratorio e in campo prova”

Nel 2007, durante le operazioni di risanamento profondo della pavimentazione stradale della S.S. 38 tra Merano e Bolzano [2], è stato realizzato un campo prova allo scopo di confrontare differenti miscele riciclate a freddo per strato di sottobase. Nello specifico, sono state costruite tre sezioni sperimentali dove il materiale granulare della vecchia fondazione (66%) e il fresato proveniente dagli strati di base e binder (33%) sono stati stabilizzati con differenti leganti (emulsione bituminosa e cemento, bitume schiumato e cemento, solo cemento). Il tratto di strada è stato monitorato annualmente attraverso campagne di indagine con Falling Weight Deflectometer (FWD), al fine di valutare l'evoluzione della rigidità dello strato. Nel 2014, dopo sette anni dalla posa in opera, sono state prelevate delle carote per l'esecuzione di prove di rigidità (modulo complesso) in laboratorio.

I risultati hanno dimostrato che la temperatura dell'aria al momento dell'esecuzione delle prove FWD influenza notevolmente la risposta della pavimentazione in termini di deflessione. Tuttavia, applicando dei coefficienti correttivi (determinati attraverso le prove di laboratorio realizzate sulle carote) è stato possibile osservare l'evoluzione del comportamento meccanico dello strato di sottobase. In particolare, le miscele riciclate a freddo hanno mostrato un incremento della rigidità nei primi cinque anni dalla costruzione, in virtù del processo di maturazione determinato dalla presenza dei leganti idraulici (cemento) e bituminosi (emulsione bituminosa e bitume schiumato), e una progressiva diminuzione nel periodo successivo. Dalle prove di laboratorio è emerso che la miscela contenente

emulsione bituminosa e quella stabilizzata con bitume schiumato sono paragonabili ai conglomerati bituminosi a caldo in termini di proprietà reologiche (modulo e angolo di fase). Anche la miscela trattata a cemento ha mostrato sensibilità alle variazioni di frequenza e temperatura (seppur di scarsa entità) legate alla presenza del fresato di conglomerato bituminoso.

### “Un modello ANN per correlare le misure di regolarità e le performance strutturali in una pavimentazione stradale flessibile”

In questo articolo [3], usando un vasto database di dati catalogati nell'ambito del “Long Term Pavement Performance programme”, gli Autori hanno sviluppato una rete neurale artificiale per stimare la performance strutturale di pavimentazioni flessibili a partire da misure di regolarità.

Considerando i vantaggi legati ai moderni sistemi di rilievo nell'acquisizione di parametri funzionali delle pavimentazioni stradali, potrebbe essere significativo e interessante se lo stato strutturale della pavimentazione potesse essere stimato dalle sue condizioni funzionali. Per differenziare scenari diversi, sono stati tenuti in conto vari parametri di input significativi che possono influenzare tale correlazione (per esempio traffico, clima e aspetti strutturali).

I risultati sono molto interessanti e provano che la rete neurale proposta può rappresentare un modello adeguato per evidenziare la relazione cercata e migliorare, in termini qualitativi, la regressione lineare. Inoltre, gli Autori hanno istruito tre differenti reti per analizzare gli effetti di modifiche nel dataset e nelle variabili, per capire come ottimizzare l'architettura della rete e del database.

I risultati confermano che, utilizzando questo approccio, è possibile correlare con buona accuratezza regolarità e performance strutturale, permettendo agli Enti Gestori delle infrastrutture di ridurre la frequenza delle misure deflettometriche, che sono generalmente più costose, lente e invasive. ■

<sup>(1)</sup> *Ingegnere Ricercatore del Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali dell'Università di Bologna*

## Bibliografia

- [1]. A. Simone, F. Mazzotta, S. Eskandarsefat, C. Sangiorgi, V. Vignali, C. Lantieri, G. Dondi - “Experimental application of waste glass powder filler in recycled dense-graded asphalt mixtures”, *Road Materials and Pavement Design*, pp. 1-16 (DOI: 10.1080/14680629.2017.1407818), 2017.
- [2]. C. Godenzoni, A. Graziani, E. Bocci, M. Bocci - “The evolution of the mechanical behaviour of cold recycled mixtures stabilized with cement and bitumen: field and laboratory study”, *Road Materials and Pavement Design*, pp. 1-22 (DOI 10.1080/14680629.2017.1279073), 2017.
- [3]. G. Sollazzo, T.F. Fwa, G. Bosurgi - “An ANN model to correlate roughness and structural performance in asphalt pavements” - *Construction and Building Materials*, 134, pp. 684-693 (DOI:10.1016/j.conbuildmat.2016.12.186), 2017.