

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**

RECENTI AVANZAMENTI SCIENTIFICI DALLE SEDI SIIV

Ritorna in questo numero del Notiziario la serie di aggiornamenti sulle più recenti attività scientifiche sviluppate nell'ambito del settore "Strade, Ferrovie e Aeroporti" e condotte dalle sedi universitarie afferenti alla SIIV.

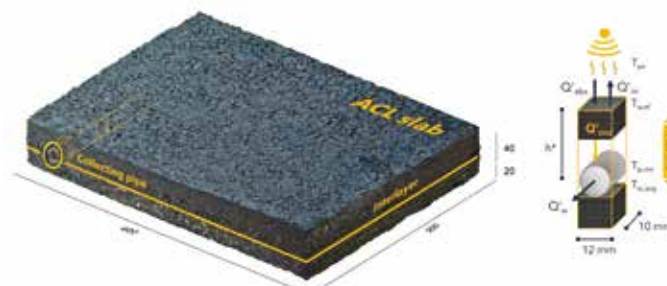
Infatti, ormai da diversi anni, gli Editori del Notiziario si propongono di dare visibilità alle ricerche portate avanti dalle sedi, al fine di potenziarne il trasferimento tecnologico e favorire dunque un collegamento virtuoso tra i centri di ricerca e le imprese operanti nel settore.

Nello specifico, in questo numero della rubrica sono presentati due abstract rappresentativi di un percorso di ricerca più ampio portato avanti dalla sede SIIV dell'Università degli Studi di Padova, la cui qualità è per altro testimoniata da due pubblicazioni su riviste di settore di livello internazionale, e di un progetto di ricerca interuniversitario finanziato tramite un importante bando nazionale su base competitiva, coordinato dalla sede SIIV dell'Università degli Studi Roma Tre e partecipato dalle sedi dell'Università degli Studi di Padova e del Politecnico di Torino.

CARATTERIZZAZIONE PRESTAZIONALE DI CONGLOMERATI BITUMINOSI PER SISTEMI DI RACCOLTA DELL'ENERGIA SOLARE INSERITI ALL'INTERNO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

Come già accennato, in questo numero si presentano i risultati descritti in due studi pubblicati sulle riviste Applied Sciences (M. Pasetto, A. Baliello, G. Giacomello, E. Pasquini - "Mechanical feasibility of asphalt materials for pavement solar collectors: small-scale laboratory characterization", Applied Sciences, 2023; 13(1):358) e Materials (M. Pasetto, A. Baliello, G. Giacomello, E. Pasquini - "Rutting behavior of asphalt surface layers designed for solar harvesting systems", Materials, 2023; 16(1):277) e riguardanti le caratteristiche prestazionali di conglomerati bituminosi per pavimentazioni stradali atti ad alloggiare un sistema di raccolta dell'energia termica.

Con tale sistema, costituito da serpentine poste a pochi centimetri al di sotto della superficie della pavimentazione, si prevede di raccogliere l'energia termica irradiata dal sole nella pavimenta-



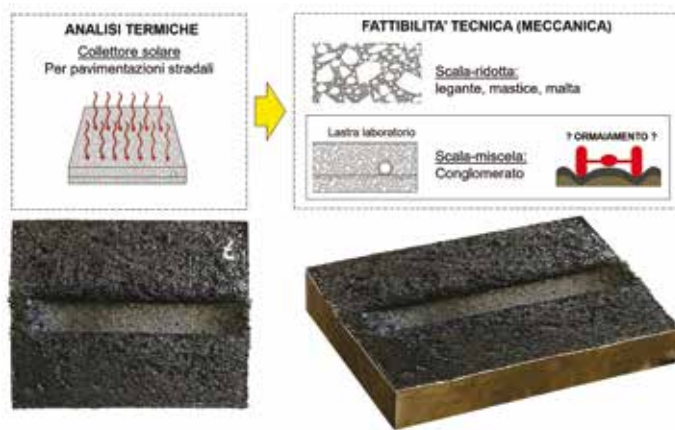
1. Il sistema di raccolta dell'energia termica irradiata dal sole nella pavimentazione

ne e di convertirla in una fonte di calore riutilizzabile per altri fini (riscaldamento acqua sanitaria o produzione di energia elettrica). In entrambi gli studi sono state valutate le deformazioni permanenti legate alle alte temperature di servizio delle pavimentazioni stradali flessibili, dato che l'introduzione di un sistema di raccolta dell'energia termica potrebbe acuire il problema dell'ormaiamento in considerazione della presenza stessa del sistema.

In particolare, nel primo lavoro si è approfondito il ruolo della malta bituminosa, costituita da legante e aggregati fini (dimensioni inferiori a 0,18 mm), nelle deformazioni permanenti della pavimentazione stradale. La sperimentazione di laboratorio ha previsto la valutazione delle prestazioni di un bitume tradizionale combinato con aggregati fini di origine naturale (calcari) o industriale (scorie di acciaieria) attraverso specifiche prove reologiche mediante reometro a taglio dinamico.

Nel secondo studio si è posta maggiore attenzione alla progettazione delle miscele di conglomerato bituminoso. Le miscele, inizialmente progettate solo in base alle proprietà termiche, sono state valutate riguardo alla resistenza a deformazione permanente, tramite l'esecuzione di prove di compressione assiale ciclica e di ormaiamento su miscele bituminose a base di calcare e scorie di acciaio.

Il primo studio ha dimostrato principalmente che i materiali utilizzati per il confezionamento della malta bituminosa non implicano criticità in termini di deformazioni permanenti. La ricerca ha confermato inoltre che il reometro a taglio dinamico può essere efficacemente utilizzato per la caratterizzazione di mastici e malte fini, anche con materiali non convenzionali come le scorie di



2. I due livelli di studio della deformazione permanente: a livello di malta bituminosa e a livello di miscela di conglomerato bituminoso

acciaieria. Nel secondo studio, i conglomerati bituminosi testati non sono stati pienamente in grado di soddisfare i criteri di accettazione della deformazione permanente; tuttavia, la ricerca ha fornito elementi promettenti riguardo al possibile riutilizzo delle scorie di acciaieria per migliorare la resistenza a deformazione permanente. La riprogettazione di alcune miscele (utilizzo di bitume modificato ad alto modulo e ottimizzazione del mix design) ha portato a risultati positivi in termini di resistenza a deformazione permanente, ma ciò richiederà una ottimizzazione dal punto di vista termico dei conglomerati bituminosi riprogettati.

IL PROGETTO ARCADE: ACCIDENT RISK REDUCTION OF VULNERABLE ROAD USERS

La recente pubblicazione degli esiti del bando competitivo "Progetti di Rilevante Interesse Nazionale 2022" (PRIN2022) ha visto premiato l'ambizioso progetto di ricerca denominato ARCADE, proposto da un team interuniversitario e interdisciplinare, così composto:

- Prof. Francesco Bella, coordinatore nazionale, responsabile di unità (Università degli Studi Roma Tre);
- Prof. Andrea Spoto, responsabile di unità (Università degli Studi di Padova);
- Prof. Marco Bassani, responsabile di unità (Politecnico di Torino).

Il progetto ARCADE (Prot. 20228CNNMH, PRIN2022), che il Gruppo di Ricerca avrà l'onore di sviluppare nel prossimo biennio, è incentrato su tematiche inerenti allo sviluppo di metodi di riduzione del rischio accidentale, con specifico riferimento ai cosiddetti "utenti vulnerabili della strada" (VRU), tematica di evidente attualità e centralità nel settore.

Infatti, nonostante gli sforzi profusi per aumentare il livello di sicurezza sulle nostre strade, il numero di incidenti che coinvolge i VRU rimane sorprendentemente elevato.



3. Utenti vulnerabili della strada

Pedoni, ciclisti, motociclisti e guidatori di monopattini elettrici sono sempre più coinvolti in incidenti, con conseguenze spesso gravi. Le cause alla base delle collisioni che coinvolgono i VRU rimangono poco chiare e ciò rappresenta una grande sfida per i tecnici e gli studiosi di Sicurezza Stradale. Identificare le cause serve a definire contromisure mirate ed efficaci.

Con il progetto ARCADE, studiosi esperti in ingegneria stradale (Università di Roma Tre e Politecnico di Torino) e psicomotricità e psicofisiologia umana (Università di Padova) intendono:

- individuare quali variabili legate alla geometria delle strade urbane e al comportamento umano condizionano la frequenza e la severità degli incidenti;
- quali contromisure siano da ritenersi più efficaci nel ridurre incidenti e conseguenze associate.

ARCADE si caratterizza per l'approccio multidisciplinare che combina diverse tecniche, tra cui quelle:

- osservazionali mediante il monitoraggio di siti stradali potenzialmente pericolosi nelle città di Torino, Padova e Roma;
- sperimentali mediante simulazioni multi prospettive in cui la stessa scena è somministrata a guidatori, pedoni e ciclisti.

Dai dati raccolti, ARCADE valuterà il processo di causalità degli eventi critici che coinvolgono i VRU. Saranno sviluppati modelli di interazione conflittuale, tenendo conto della configurazione geometrica, dell'illuminazione, delle condizioni del traffico e delle caratteristiche psicofisiologiche degli utenti della strada.

Sarà inoltre individuata la misura surrogata della sicurezza più efficace per descrivere le interazioni tra guidatori e VRU, nonché l'identificazione della soglia critica che separa i conflitti dai passaggi indisturbati. Infine, saranno studiate le contromisure di sicurezza più efficaci per ridurre il tasso di incidenti e saranno valutate le implicazioni economiche delle misure selezionate.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La rubrica di aggiornamento scientifico, in cui si inserisce questo numero di Notiziario, contribuisce a fornire un quadro piuttosto rappresentativo delle peculiarità delle attività di ricerca sviluppate dalle sedi universitarie afferenti alla SIIV.

A ben vedere, questo numero stesso testimonia una notevole eterogeneità delle tematiche affrontate, che spaziano dallo studio prestazionale dei materiali alle analisi comportamentali degli utenti alla guida. Altro aspetto che gli studi presentati danno l'opportunità di evidenziare è la forte trasversalità e interdisciplinarietà caratterizzante i contributi scientifici, capaci infatti di spaziare da tematiche inerenti alle performance meccaniche dei materiali da costruzione all'ingegneria energetica, dalla progettazione geometrica delle infrastrutture agli aspetti psicologici connessi ai comportamenti degli utenti alla guida. Tale interdisciplinarietà assume ad oggi una dimensione assodata nelle attività di ricerca nel settore, e si pone come un elemento chiave per la produzione di prodotti scientifici di effettivo impatto nello sviluppo tecnologico sociale. ■

⁽¹⁾ *Ingegnere Ricercatore del Dipartimento di Ingegneria Civile, Informatica e delle Tecnologie Aeronautiche dell'Università degli Studi Roma Tre*

⁽²⁾ *Ingegnere Ricercatore del Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università degli Studi di Padova*