

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 VII SIIV ARENA

Come anticipato nel notiziario pubblicato sul fascicolo 156 Novembre/Dicembre 2022 a pag. 278, durante lo svolgimento della XVIII International Summer School, tenutasi presso l'Università di Napoli Parthenope, il 9 Settembre 2022 si è anche svolta la settima edizione della SIIV Arena. L'evento, ampiamente riuscito anche in questa occasione, ha rappresentato - come di consueto - un atteso e proficuo momento di sintesi e confronto per i numerosi giovani Ricercatori afferenti alle diverse Sedi Universitarie SIIV, durante il quale hanno avuto l'occasione di presentare alla platea di esperti ed addetti ai lavori i risultati delle ricerche scientifiche svolte nell'ambito del settore Strade, Ferrovie e Aeroporti. In questa edizione, sono stati 18 i partecipanti che hanno animato i lavori, in due differenti sessioni coordinate, rispettivamente, dagli Ingg. Francesco Abbondati (Università di Napoli Parthenope) e Rosa Veropalumbo (Università di Napoli Federico II).

Naturalmente, anche in questa occasione i migliori contributi scientifici sono stati premiati dal comitato scientifico dell'evento. Per questa edizione, in particolare, sono stati assegnati tre differenti premi, intitolati rispettivamente "Miglior impatto tecnologico", "Miglior attività sperimentale" e "Migliore idea innovativa". Come già avvenuto nell'ambito dell'edizione 2021, anche in questa occasione, il Consiglio Direttivo della SIIV ha deciso di destinare ai vincitori anche un premio in denaro del valore di 500 Euro quale incentivo per la prosecuzione delle attività di ricerca. I video di tutte le presentazioni, meritevoli di approfondimento e tutti ampiamente apprezzati dalla platea dell'evento, 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 delle tre ricerche selezionate dal comitato scientifico.

Migliore impatto tecnologico: Ing. Ennia Mariapaola Acerra (Università di Bologna): "Driving behaviour: l'impatto dei nuovi sistemi di assistenza alla guida (ADAS) e delle smart roads sulla sicurezza stradale"

Negli ultimi anni, il progresso dell'automazione sta spingendo la ricerca verso scenari di analisi che si avvalgono dell'ausilio degli Human Factors. In particolare, i principali strumenti per defini-

re un quadro completo ed esaustivo connesso al driving behaviour riguardano lo studio dello sguardo, attraverso cui è possibile definire in maniera indiretta i processi cognitivi degli utenti della strada, e l'utilizzo di idonea attrezzatura atta al rilievo dei dati cinematici veicolari.

In questa ricerca, l'analisi comportamentale degli utenti della strada è stata applicata a specifiche interazioni legate ai nuovi sistemi di assistenza alla guida (ADAS) e ad innovativi elementi infrastrutturali delle smart roads. Tra i principali ADAS vi è l'Adaptive Cruise Control (ACC), il quale consente di modulare la distanza dal veicolo precedente e di conseguenza modificare indirettamente i flussi veicolari, oltre a intervenire sui consumi di carburante connessi ad una diversa gestione del motore (fase di accelerazione e fase di frenata). Nella fattispecie, questo meccanismo, che rientra nel primo livello di automazione veicolare, consente di evidenziare come il momento di transizione (MT), cioè il passaggio dalla guida autonoma a quella manuale, intervenga sulla gestione del veicolo da parte dei conducenti. Lo studio dell'interazione tra l'individuo e la strada, invece, è stato applicato in relazione a un innovativo sistema di segnalazione installato nell'attraversamento pedonale di Via Andrea Costa, a Bologna. Esso è caratterizzato da un complesso impianto luminoso, costituito da cordoli e segnali verticali, che viene azionato mediante sensori di rilevamento pedonale, accompagnati da un sistema di registrazione video. Entrambe le tecnologie sono state oggetto di analisi mediante due strumenti: il Mobile Eye Tracker (ME), che consente il tracciamento oculare, ed il video V-box Pro, che rileva l'andamento dei parametri cinematici del veicolo.

Attraverso l'estrapolazione dell'andamento della velocità e dei punti di focalizzazione visiva, è stato possibile quantificare il tempo medio delle osservazioni nelle aree di interesse (AOI) e la distanza di prima percezione degli elementi infrastrutturali.



1. L'Ing. Ennia Mariapaola Acerra (Università di Bologna) riceve il premio per il "miglior impatto tecnologico" dal Presidente, Prof. Gaetano Bosurgi (Università di Messina)

I risultati ottenuti mediante una stima indiretta del workload e dell'attenzione durante il compito di guida hanno consentito di quantificare statisticamente sia l'affidabilità dell'ACC che l'efficacia dell'attraversamento pedonale, in relazione alla sicurezza stradale.

Miglior attività sperimentale: Ing. Elena Gaudenzi (Università Politecnica delle Marche): "Bio-leganti per pavimentazioni stradali sostenibili"

Attualmente, uno dei principali obiettivi nel settore delle pavimentazioni stradali è sostituire quantità sempre più significative di bitume con sottoprodotti industriali derivanti da risorse rinnovabili, promuovendo allo stesso tempo i principi di sostenibilità ed economia circolare.

In questo contesto, due bio-leganti sono stati ottimizzati massimizzando il contenuto di un bio-olio e di una lignina provenienti dalla lavorazione della carta e del legno, dosati rispettivamente al 10% e 30% in peso di bitume. Tali bio-leganti, sono stati confrontati con due bitumi tradizionali di riferimento caratterizzati da una simile consistenza. È noto che l'aggiunta di bio-olio provoca una riduzione della consistenza del bitume di base, contrariamente alla lignina che ne causa un incremento.

I bio-leganti sono stati sottoposti a prove reologiche volte a costruire le curve maestre. Nel caso del bio-olio, i risultati mostrano andamenti perfettamente comparabili a quelli del bitume di riferimento sia in condizioni non invecchiate che invecchiate a lungo termine. Al contrario, la sostituzione di parte del bitume con lignina comporta la formazione di un asintoto orizzontale a basse frequenze, e ciò potrebbe significare che la lignina agisce in parte come un filler ed in parte si lega al bitume (come dimostrato dalle analisi chimiche). I risultati mostrano anche una minore suscettibilità all'invecchiamento del bio-legante.

In seguito, gli stessi leganti sono stati impiegati per la produzione di miscele, poi sottoposte a prove di caratterizzazione meccanica sia in condizioni non invecchiate che invecchiate a lungo termine. I risultati confermano che la rigidità della miscela contenente bio-olio è perfettamente paragonabile a quella di riferimento, mentre la miscela con lignina è più rigida rispetto a quella di riferimento a tutte le temperature indagate (10-20-30-40 °C). Dall'analisi della resistenza alla fatica si evince che nel caso del bio-olio non emergono differenze sostanziali prima dell'invecchiamento, mentre è

stata riscontrata una leggera riduzione delle prestazioni post-invecchiamento. La tendenza opposta si osserva nel caso della lignina. Infine, dalla fessurazione termica, si nota che il bio-olio penalizza leggermente le prestazioni mentre la lignina ha un'influenza benefica sulla tenacità alla frattura. Nel complesso, i risultati ottenuti sembrano essere promettenti ed incoraggiano l'utilizzo dei bio-leganti nelle pavimentazioni stradali.



2. L'Ing. Elena Gaudenzi (Università Politecnica delle Marche) riceve il premio per la "miglior attività sperimentale"

Miglior idea innovativa: Ing. Mariagrazia Modica (Università di Messina): "Proposta di un algoritmo di rilevamento automatico delle buche utilizzando dati 3D delle pavimentazioni"

In questo studio viene presentato un algoritmo per il rilevamento automatico di buche attraverso l'elaborazione di dati 3D delle pavimentazioni, derivante dall'Image Processing, che consente un'identificazione efficace dei difetti escludendo falsi positivi o altre forme di irregolarità, senza interruzioni o interventi manuali. La procedura proposta caratterizza le buche in pianta ed in profondità, grazie al dettaglio delle immagini acquisite da HiPROSS, una strumentazione innovativa di rilievo automatico delle superfici delle pavimentazioni in modalità 2D e 3D sviluppata presso l'Università di Messina.

L'algoritmo proposto consente di elaborare dati 3D partendo dalla rappresentazione piana dell'immagine: la buca viene caratterizzata geometricamente sul piano 2D, assimilando la scala di intensità luminosa alla mappa 3D.

L'iter procedurale si sviluppa in cinque fasi:

1. preelaborazione: l'immagine 3D viene pretrattata e trasformata in binaria per ridurre la complessità;
2. segmentazione: si separano le buche da altri difetti, individuando i salti di quota ed escludendo il resto;
3. post-elaborazione: si applicano operazioni di dilatazione e contorni attivi per eliminare falsi positivi;
4. proprietà: si calcolano le informazioni geometriche in pianta;
5. profondità: si stima la profondità attraverso il tracciamento dei profili lungo gli assi principali.

Attraverso una originale routine di MATLAB, l'algoritmo è stato testato su 50 immagini, di cui 44 con buche, restituendo i dati sulle caratteristiche geometriche e profondità. L'algoritmo ha garantito risultati molto soddisfacenti. In particolare, confrontando le buche con l'immagine ground-truth (immagine di riferimento per il riconoscimento, ricostruita da operatori esperti manualmente), l'algoritmo fornisce una Precisione dell'89,75%, un Recall del 92,95% e un F-Score del 91,28%.

Inoltre, si riscontra un'elevata precisione in termini di rilevamento di area, con un errore medio del 5,15%. Sulle stesse immagini sono stati, poi, effettuati confronti numerici con altri metodi tradizionali di edge detection, evidenziando ulteriormente l'efficacia della metodologia proposta. In definitiva, la ricerca ha quindi

proposto un algoritmo di rilevamento automatico delle buche che, grazie ai risultati soddisfacenti ottenuti, è in grado di imporsi come valida alternativa alle moderne tecniche di pothole detection, grazie alla semplicità procedurale e alla rapidità, e può rappresentare una solida base per nuovi sistemi di monitoraggio. ■



3. L'Ing. Mariagrazia Modica (Università di Messina) riceve il premio per la "miglior idea innovativa"

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