

## **RICHIESTA DI UN NUOVO ASSEGNO DI RICERCA**

**Titolo: Studio delle prestazioni degli interventi di pulizia post incidentali**

Proponente: Prof. Ing. Andrea Simone

Settore scientifico disciplinare: ICAR/04, Strade, ferrovie ed aeroporti

**PROGETTO DI RICERCA E PIANO DI ATTIVITA'**

## PROGETTO DI RICERCA:

### ITALIANO

Il problema della gestione post incidentale della strada è da sempre oggetto di ricerca in termini di azioni speditive di ricostruzione e pulizia. In particolare si intendono trovare soluzioni che possano riaprire in modo speditivo la strada al traffico veicolare in sicurezza. Non esistono però in letteratura molti studi in merito al danno che possa provocare lo sversamento in caso essa rimanga nel tempo sulla pavimentazione. Inoltre se l'azione di pulizia sia efficace nel rimuovere tali problemi.

L'attivazione dell'assegno di ricerca permetterà di indagare tali aspetti con una borsa di 12 mesi in cui verranno effettuate parte delle ricerche in aziende leader del settore e sarà prevista una permanenza di qualche settimana presso l'Università di Ulster per poter effettuare dei test di traffico.

## PIANO DI ATTIVITA':

### ITALIANO

#### *Scopo*

In seguito ad un sinistro stradale, squadre di intervento eseguono operazioni di ripristino secondo una metodologia di pulizia precisa che riporta la strada alle condizioni ottimali per il transito veicolare. Le principali categorie di materiali sversati durante un incidente sono: Benzina, Gasolio, Olio Radiatori, Olio Freni, Detriti Solidi (diversi tipi e grandezze).

Scopo dell'assegno di ricerca è quello di effettuare una valutazione sull'efficacia dell'intervento di pulizia messo in atto, analizzando "Qualità dei Materiali", "Contatto ruota pavimentazione" e l'aspetto legato all'"Ambiente".

Il programma sperimentale è articolato in una serie di fasi, in parte consequenziali, con le quali pervenire agli obiettivi prefissati. Le prove necessarie ai fini dello studio saranno svolte presso il Laboratorio di Strade del DICAM quando non esplicitato diversamente. Tutte le analisi hanno come oggetto la contaminazione della pavimentazione a seguito di sversamenti post incidentali. Le analisi verranno svolte su campioni di pavimentazione o provini creati in laboratorio sottoposti a 3 condizioni: neutra (N), contaminata (C), post pulizia (PP). Questo tipo di analisi consentirà di avere delle valutazioni in merito ad un confronto su cosa possa succedere in una zona incidentata se non dovesse avvenire il ripristino post incidentale e quali benefici esso porta.

#### *Metodologia*

I test che verranno utilizzati saranno:

- Studio della macro e micro rugosità: si effettueranno prove di microrugosità (PTV), macrorugosità (HS) e MicroGripTester per valutare l'aderenza della pavimentazione alle diverse condizioni in relazione alla permanenza del contaminante nel tempo in confronto con l'azione di pulizia della

pavimentazione.

- Studio della tessitura della pavimentazione: avverrà tramite il NEXTENGINE 3D Laser Scanner, che sfrutta la tecnologia chiamata MultiStripe Laser Triangulation (MLT). Tale tecnologia permette di integrare i dati derivanti da 4 lame di luce. Lo strumento consente di ottenere la misurazione della variazione delle caratteristiche superficiali misurando in 2D e 3D la texture dei campioni sottoposti ad indagine, valutando l'eventuale danno dovuto agli agenti contaminanti stantii sulla pavimentazione.
- Studio dell'effetto del traffico sul contatto ruota-pavimentazione: valutare il contatto ruota-pavimentazione tramite la valutazione della pressione di contatto e le prestazioni di aderenza con test tradizionali al variare del traffico sulla pavimentazione tramite l'utilizzo della macchina Road Test Machine.
- Studio dei residui degli inquinanti: Prove chimiche per la valutazione di presenza degli inquinanti sulla pavimentazione. Le prove saranno eseguite in collaborazione con un laboratorio esterno per quanto riguarda le misurazioni.
- Caratterizzazione fisico-meccanica di laboratorio di conglomerati bituminosi: prevede prove di caratterizzazione fisico-meccanica tradizionali oltre a prove dinamiche su conglomerati bituminosi. L'intento è quello di valutare se la permanenza sulla pavimentazione di quantitativi considerevoli di sversamento porta a modifiche nelle prestazioni dei conglomerati bituminosi.

#### Innovatività del piano di ricerca

La ricerca intende fornire indicazioni sui danni provocati dagli inquinanti sulla pavimentazione. Le principali sfide teoriche che si prevede incontrare sono:

- 1) Valutazione delle caratteristiche chimiche dei residui post incidentali sulla pavimentazione
- 2) Valutazione delle procedure di pulizia post incidentale.
- 3) Valutazione delle caratteristiche superficiali nel tempo e sotto l'azione di cicli di traffico.
- 4) Utilizzo di tecnologie di rilievo della tessitura superficiale della pavimentazione innovative

#### Piano di lavoro

- Analisi delle casistiche incidentali per la definizione degli sversamenti (da T0 a T0 + 3 m.).
- Analisi in laboratorio per verificare il danno provocato dallo sversamento (da T0 + 3 m a T0 + 6 m.)
- Analisi in situ per valutare l'effetto della procedura di pulizia (da T0 + 6 m a T0 + 9 m.)
- Analisi per valutare il danno nel tempo sotto azione di traffico (da T0 + 9 m a T0 + 12 m.)

Parole chiave: incidenti, sversamenti, pavimentazione stradale, pulizia post incidentale

## **Research project:**

The road pavement condition and maintenance always have been studied to improve safety and comfort of the drivers. About the after accident clean-up procedure, there are not many studies available in literature review. Some accidents results in a product/fuel spill, these spills can cause serious damage on the road pavement. The clean-up procedure should be effective to remove the spills and ensure a safe passage for the traffic.

The research grant is allocated to investigate these aspects with a 12-month program in which the research will be carried out in one of the leading companies that works on the after accident clean-up and road maintenance. A mobility abroad of few weeks is expected at the University of Ulster to complete the laboratory test.

## **Plan of Activities**

In situations involving vehicle fluid spills on a roadway, the intervention teams will carry out clean-up operations according to a procedure that brings the road back to the optimal conditions for the safe transit of the vehicles. The spilled materials from the vehicle could be fluid such as petrol, diesel, radiator oil, brake/hydraulic fluid or even solid debris (different types and sizes).

The purpose of the study is to evaluate the effectiveness of the cleaning intervention implemented, analyzing "Quality of Materials", "Skid resistance" and the impact on the "Environment".

The research program is divided in several steps to reach the project goals. The tests would be carried out at the DICAM Road Laboratory when not explicitly stated otherwise. The focus of the tests are to analyze, quantify and classify the damaged pavement based on the contamination type. The analyzes would be carried out on the specimens manufactured in the laboratory subjected to three conditions: neutral (N), contaminated (C) and post-cleaning (PP). The scenario allows to evaluate the effect of the clean-up procedure and what could happen in an accident area if the post-accidental maintenance does not take place.

## **Methodology**

Various tests on the pavement will be carried out during the study to analyze the effect of the after accident spills on the pavement surface including:

- Investigating quality of the pavement:

Pendulum Test Values (PTV), Macro roughness (HS value) and Micro Grip Tester tests will be used to evaluate the adhesion of the pavement in the various conditions regarding the permanence of the contaminant and in comparison with the pavement cleaning procedure.

- Investigating of the texture of the Pavement:

The NEXTENGINE 3D Laser Scanner uses the Multi-Stripe Laser Triangulation (MLT) technology to scan the pavement surface. This technology integrate the data deriving from four light emitter. The instruments allows to obtain the measurement of the samples surface and characterize the texture of the samples by investigation in 2D and 3D, evaluating the possible damage due to the contaminating agents on the pavement.

- Study of the effect of traffic on the wheel-pavement contact:

Evaluate the wheel-pavement contact by analyzing the contact pressure and the skid resistance with traditional tests using the Road Test Machine.

- Study pollutant residues:

Chemical tests to evaluate the presence of pollutants on the pavement. The tests will be carried out in collaboration with an external laboratory.

- Physical-mechanical laboratory characterization of asphalt mixtures:

provides for traditional physical-mechanical characterization tests as well as dynamic tests on asphalt mixtures. The objective of this test is to evaluate the effect of of the leakage residual on the pavement performance.

### **Research plan and Innovations**

The research objective is to provide indications on the damages that caused by spills on the pavement.

The main challenges of the project are:

- 1) Evaluation of the chemical characteristics of the post accidents residues on the pavement
- 2) Evaluation of the post-accident clean-up procedures.
- 3) Evaluation of the surface characteristics over time and after the some traffic loading cycles
- 4) Use of innovative technologies (Laser) for faster surface texture detection

### **Work plan**

- Analysis of accidents to define major contaminated spills and the existing clean-up procedures (from T0 to T0 + 3 m.).
- Laboratory analysis to verify the damage caused by the spills (from T0 + 3 m to T0 + 6 m.)
- In-situ analysis to evaluate the effectiveness of the clean-up process (from T0 + 6 m to T0 + 9 m.)
- Evaluate the damage over time under traffic loading cycles (from T0 + 9 m to T0 + 12 m.)

Key words: accidents, spills, road pavement, post-accident clean-up