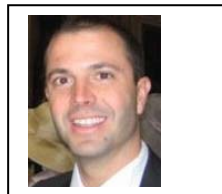
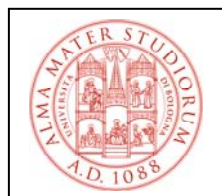


ANALISI SPERIMENTALE E TEORICA DEI MECCANISMI DI COLLEGAMENTO CON LEGANTI BITUMINOSI DEGLI STRATI DI CONGLOMERATO BITUMINOSO DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI



Autore	Cesare Sangiorgi
E mail	cesare.sangiorgi@mail.ing.unibo.it
Dottorato di ricerca in	Ingegneria dei Trasporti, SSD ICAR 04
Ciclo/ a.a.	XVI ciclo
Anno di corso	2001 - 2004
Tutor	Prof. Ing. Alberto Bucchi
Coordinatore	Prof. Ing. Marino Lupi



Sede amministrativa	Alma Mater Studiorum – Università di Bologna
Dipartimento/Istituto	DISTART - Ingegneria delle Strutture, dei Trasporti, delle Acque, del Rilevamento e del Territorio
Facoltà	Ingegneria, Viale Risorgimento, 2 – 40136 – Bologna (BO) Italia
Università	Bologna

Le pavimentazioni stradali sono costituite da diversi strati di materiali differenti, stesi e compattati in tempi successivi, a formare il pacchetto della sovrastruttura stradale. Molte ricerche sono state condotte nel campo delle prestazioni dei singoli materiali utilizzati; al contrario, pochi studi sono stati condotti sull'importanza del collegamento tra gli strati e sugli effetti che questo ha sulla vita della pavimentazione stessa; per di più, in Europa sono pochissime le norme o specifiche regolamentari esistenti in materia. La continua ricerca di materiali ad alte prestazioni da impiegare nelle costruzioni stradali, viene spesso vanificata a causa di uno scarso collegamento tra gli strati realizzati coi materiali stessi. Ricerche condotte alla metà degli anni ottanta dal prof. S.F. Brown e J.M. Brunton in Inghilterra, hanno dimostrato che, per garantire la necessaria capacità portante della struttura e, conseguentemente, una più lunga vita di servizio, è essenziale che sia garantito anche un buon collegamento tra gli strati del pacchetto stradale. Oltre ad una riduzione della capacità portante, uno scarso collegamento riduce il Livello di Servizio della strada. Le rotture per scorrimento reciproco degli strati sono eventi frequenti, così come il manifestarsi di buche per asportazione dello strato superficiale può rendere la strada estremamente pericolosa. Con l'avvento dei microtappeti il problema diventa ancora più sentito.

Attualmente, per la progettazione di una pavimentazione stradale, si è soliti considerare gli strati come totalmente collegati. Tuttavia, nella realtà, il livello di collegamento è indeterminato e compreso nel campo tra la perfetta adesione ed il completo distacco, in relazione alle proprietà dei materiali utilizzati ed alla qualità della loro posa in opera. La pratica corrente in Europa è quella di costruire pavimentazioni multistrato con una mano d'attacco contenente leganti bituminosi (tack coats o bond coats) tra gli strati, che ne favorisca il collegamento, per assicurare un comportamento d'insieme alla struttura sottoposta ai carichi stradali. Spesso, purtroppo, queste condizioni non sono soddisfatte ed allo stato dell'arte si può dire che: le reali cause di uno scarso collegamento non sono state effettivamente comprese, la sua evoluzione nel tempo e col traffico non è stata studiata, nessuna tecnica di misurazione della sua resistenza e rigidità è stata comunemente accettata ed esso non è stato investigato per i diversi tipi di materiali solitamente impiegati nelle pavimentazioni stradali. In pratica, è difficile capire quali siano i fattori che influiscano sul collegamento e determinare in quale misura essi lo facciano.

Il primo risultato di molte delle ricerche condotte in altri Paesi è stato la messa a punto di nuove metodologie e procedure di prova atte a quantificare in sito od in laboratorio l'entità di tale collegamento. Dall'analisi delle specifiche e normative presenti sull'argomento in Europa si riscontra come solo un paio delle metodologie di prova sviluppate, siano effettivamente in uso corrente nelle procedure di verifica di routine sulle pavimentazioni stradali.

Sulla spinta degli studi già da tempo avviati in Germania e Svizzera e parallelamente al progetto di ricerca più recente sviluppato in Inghilterra presso il Nottingham Centre for Pavement Engineering, il DISTART – Strade e Geotecnica dell'Università di Bologna sta portando a termine una sperimentazione finalizzata sia ad investigare i fattori che determinano uno scarso collegamento tra gli strati superficiali di una pavimentazione stradale reale, sia a studiare l'efficacia delle mani d'attacco bituminose. Tale sperimentazione è stata resa possibile grazie al supporto tecnico ed economico offerto, a scopo di ricerca, dalla Valli – Zabban S.p.A., società tra le maggiori fornitrici di prodotti bituminosi in Italia. La ricerca fa uso di una apparecchiatura tedesca denominata Leutner Shear Test specificatamente costruita in Germania alla fine degli anni settanta per testare il collegamento tra gli strati bituminosi componenti una carota di 150 mm di diametro prelevata da una pavimentazione stradale o prodotta appositamente in laboratorio.

Le ragioni che hanno portato a realizzare in Italia una siffatta ricerca sono essenzialmente legate alla necessità di affiancare agli studi condotti in Inghilterra da chi scrive, nei quali i campioni sottoposti a prova sono stati confezionati in laboratorio, una sperimentazione nella quale i campioni fossero estratti da pavimentazioni stradali reali. In tale modo, si è potuto anche tracciare un quadro ragionevolmente rappresentativo delle reali condizioni di collegamento esistenti tra gli strati bituminosi di alcune pavimentazioni dell'interland bolognese e, più in generale, di quelle ottenibili mediamente nella pratica comune degli interventi manutentivi stradali.

Il presente lavoro, visto il crescente interesse in ambito europeo nei confronti del problema del collegamento tra gli strati superficiali del pacchetto stradale, vuole rappresentare un passo in avanti nella sensibilizzazione degli addetti ai lavori in Italia. L'introduzione, in specifiche o normative, di una prova che valuti il collegamento tra gli strati e di un metodo di accertamento della qualità della costruzione è auspicabile per la realizzazione di pavimentazioni più performanti, in cui la qualità dei singoli materiali, non sia vanificata da un problema ad oggi sottovalutato, quale la mancanza di collegamento.

Pubblicazioni inerenti la tesi di dottorato

Sangiorgi C., Collop A.C., Thom N.H., "Studio sperimentale dell'adesione tra gli strati della pavimentazione stradale per mezzo il Leutner Shear Test", Atti del XXIV Convegno Nazionale Stradale AIPCR, Saint Vincent, AOSTA, Italia, Giugno 2002.

Sangiorgi C., Collop A.C., Thom N.H., "Non-Destructive evaluation of Bond between asphalt layers", Atti del XII Convegno Internazionale SIIV 2002, Parma, Italia, 30-31 Ottobre 2002.

Sangiorgi C., Collop A.C., Thom N.H., "Laboratory assessment of Bond condition using the Leutner Shear Test" 3rd International Conference Bituminous Mixtures and Pavements, Salonico, Grecia, 21-22 Novembre 2002.

Sangiorgi C., Collop A.C., Thom N.H., "A Non-Destructive Impulse Hammer for evaluating the Bond between asphalt layers in a Road Pavement", International Symposium, Non-Destructive Testing in Civil Engineering (NDT-CE), Berlino, Germania, 16-19 Settembre 2003.

Collop A.C., Thom N.H., Sangiorgi C., "Assessment of Bond Condition Using the Leutner Shear Test", ICE Journal of Transportation, Regno Unito, Novembre 2003.

Sangiorgi C., "Studio sperimentale sull'efficacia delle mani d'attacco bituminose per mezzo di prove a taglio interstrato", Rassegna del Bitume n. 49/05, rivista del SITEB (Associazione Italiana Bitume Asfalto Strade), pp. 41-50, 2005.

Parole chiave: conglomerato bituminoso, emulsioni bituminose, collegamento, strati, Leutner test

[Link estratto tesi \(due pagine\)](#)

[Link presentazione](#)

[Link tesi](#)