



L'utilizzo della griglia HaTelit® della Huesker nelle pavimentazioni bituminose

## L'EFFICACIA DEL RINFORZO CON GRIGLIA SINTETICA NEL RIPRISTINO DI CORSO AGNELLI A TORINO

Luis Eduardo Russo\*  
Alberto Simini\*\*

L'HaTelit® è una griglia di rinforzo delle pavimentazioni bituminose soggette a problematiche di fessurazione indotta che viene prodotta dalla Huesker da ormai più di 40 anni. Nell'arco di questi anni sono state eseguite innumerevoli ricerche e prove di laboratorio che hanno dimostrato in maniera evidente i benefici derivanti dall'applicazione di questo sistema di rinforzo in termini di aumento della vita utile della strada. Tali ricerche hanno trovato conferma nell'esperienza pratica di lavori realizzati in tutto il mondo, impiegando le diverse tecnologie locali e nelle più svariate condizioni climatiche. Un'interessante esperienza pratica è il ripristino di un tratto di Corso Agnelli a Torino, poiché ha permesso di realizzare un confronto diretto con un intervento di ripristino tradizionale.



Figura 1

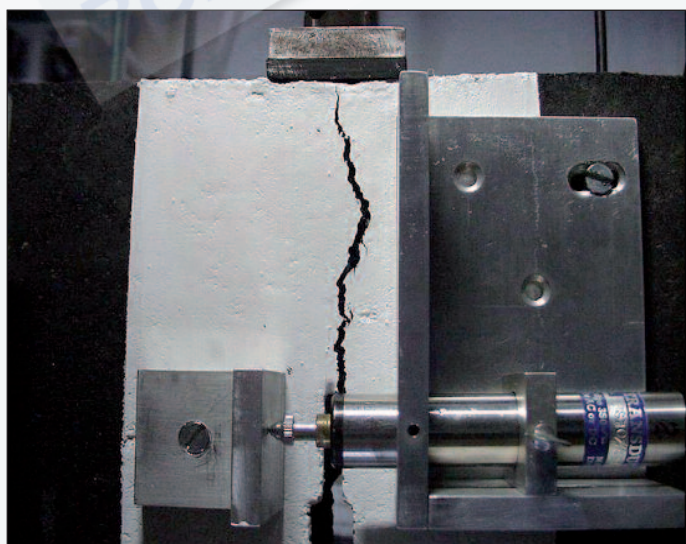


Figura 2 - Un campione non rinforzato dopo 80.000 cicli di carico

### L'aumento di vita utile

Numerosi programmi di ricerca realizzati da istituti indipendenti hanno dimostrato la capacità della griglia HaTelit® di prolungare la vita utile dei conglomerati bituminosi rispetto a una pavimentazione non rinforzata. Tra questi non si possono non citare le prove dinamiche di taglio e flessione realizzate dall'Istituto Aeronautico in Brasile, le prove di dilatazione e contrazione termica realizzate dal centro di ricerca stradale Belga (OCW), le prove realizzate dal Nederland Pavement Consultant, le prove di aderenza secondo la Norma stradale ZTV Stra 91/Erg 96 e le prove di scarifica realizzate dall'Istituto di Ingegneria Stradale dell'Università di Aachen che dimostrano le caratteristiche prestazionali del sistema dalla fase di posa alla fase di esercizio fino ad arrivare alla fessatura. Dalle ricerche effettuate si evince che il fattore di aumento di durata è variabile da quattro a sei volte circa, che la griglia HaTelit® posata correttamente aderisce perfettamente agli strati di conglomerato bituminoso senza creare uno strato di separazione, che l'HaTelit® non causa alcun tipo di inconveniente alle operazioni di fessature successive e che il conglomerato risultante può essere riciclato.



Figura 3 - Un campione rinforzato con HaTelit® dopo 490.000 cicli di carico

Le prove dinamiche di flessione e taglio, ATI (Brasile) dimostrano che il quadro fessurativo dei campioni non rinforzati si caratterizza per la formazione di una fessura unica e netta che si propaga dall'estremità della pre-fessura praticata sul lato inferiore verso la superficie (Figura 2). Nei campioni rinforzati, invece, le fessure sono chiaramente più piccole e diffuse su una superficie più ampia (Figura 3). Lo stato finale di collasso definisce quando le fessure raggiungono la superficie.

## Corso Agnelli a Torino

Un esempio concreto dell'efficacia della griglia HaTelit® è il ripristino di un tratto di Corso Agnelli a Torino. Nel 2006 i Giochi Olimpici Invernali ebbero luogo a Torino, evento che portò all'esecuzione di un gran numero di interventi di manutenzione sulle arterie stradali di maggiore importanza, in particolar modo su quelle in prossimità degli stadi olimpici. Al tempo il Corso Giovanni Agnelli, una delle più importanti arterie stradali nei pressi dello Stadio Olimpico, si presentava con una pavimentazione ammalorata che necessitava di un intervento di ripristino: la pavimentazione bituminosa esistente era infatti fortemente fessurata in corrispondenza dei giunti della sottostante pavimentazione in lastre di calcestruzzo. Per tale motivo, nel Giugno 2005, il Comune di Torino decise di procedere con la completa ripavimentazione della stra-



Figura 4 - La sezione tipo dell'intervento di ripristino con la griglia HaTelit®

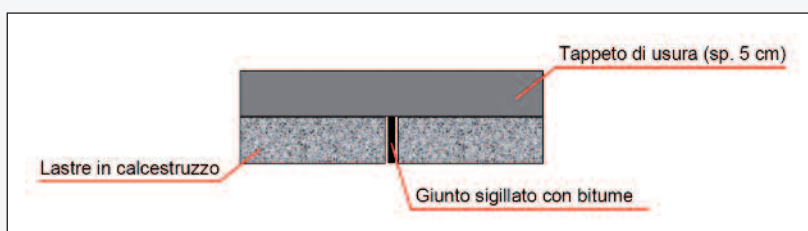


Figura 5 - La sezione tipo dell'intervento di ripristino tradizionale

da. In un tratto di lunghezza 500 m si utilizzò la griglia di rinforzo del conglomerato bituminoso HaTelit® C 40/17, mentre in un tratto successivo, di analoga lunghezza, con gli stessi problemi fessurativi e identiche condizioni di traffico, si scelse il ripristino con un intervento tradizionale, cioè senza l'utilizzo della griglia di rinforzo.

## L'esecuzione dei lavori

Nel Giugno 2005 sono stati effettuati i lavori nel primo tratto: dopo la fresatura del tappeto di usura esistente sono stati sigillati i giunti di dilatazione tra le lastre in calcestruzzo ed è stato steso uno strato di regolarizzazione in conglomerato bituminoso di 1,5 cm di spessore. In seguito, dopo la spruzzatura dell'emulsione bituminosa, è stata posata la griglia HaTelit® e infine realizzato un nuovo tappeto di usura di 4 cm di

spessore (Figura 4). Due settimane dopo, a Luglio 2005, sono stati eseguiti i lavori nel tratto consecutivo ed è stata ripristinata la pavimentazione senza l'utilizzo della griglia di rinforzo. In questo caso, dopo la sigillatura dei giunti e la spruzzatura della mano d'attacco, è stato posato un tappeto di usura di 5 cm di spessore direttamente sulle lastre in calcestruzzo (Figura 5).



Figura 6 - Il particolare della griglia attorno ai tombini

## Il monitoraggio

Nel Maggio 2006, dopo dieci mesi dall'ultimazione dei lavori, è stata condotta la prima verifica periodica sull'intervento realizzato l'estate precedente: la zona rinforzata con l'HaTelit® non presentava



Figure 7 e 8 - Il tratto non rinforzato: le fessurazioni sono già visibili in corrispondenza dei giunti tra le lastre in calcestruzzo dopo dieci mesi dall'intervento



Figura 9 - Il tratto rinforzato con HaTelit®: la pavimentazione è in condizioni perfette e le fessurazioni non sono visibili dopo quattro anni dall'intervento

alcuna fessura mentre nella zona non rinforzata già erano visibili i primi segni di fessurazione in corrispondenza dei giunti di dilatazione tra le lastre in calcestruzzo (Figure 7 e 8).

Nel mese di Luglio 2009, circa quattro anni dopo la realizzazione dell'intervento, è stata condotta una seconda verifica. Nel tratto dove era stata posata la griglia HaTelit® non erano ancora visibili fessure (Figura 9); nella zona non rinforzata invece le fessurazioni erano molto evidenti, ampie e presenti in corrispondenza di ogni giunto tra le lastre in calcestruzzo (Figure 10, 11 e 12).

A causa del quadro fessurativo diffuso, nel mese di Agosto 2010 la zona non rinforzata è stata sottoposta a un nuovo intervento di ripristino con nuova fresatura e una ripavimentazione; al contrario, non è stato necessario operare sul tratto adiacente rinforzato con la griglia Hatelif® in quanto ancora in condizioni eccellenti e senza fessurazioni visibili (Figura 13).

## La valutazione e l'analisi dei risultati ottenuti

Effettuando l'Analisi del Costo dei Cicli di Vita della strada (Life-Cycle Cost Analysis - LCCA) la convenienza socio-economica derivante dall'utilizzo della griglia HaTelit® in Corso Agnelli è evidente.

Il maggiore onere iniziale sostenuto per l'inserimento della griglia di rinforzo è stato subito ammortizzato, dal momento che il tratto rinforzato dopo cinque anni si trovava in condizioni migliori di quelle in cui si trovava il tratto non rinforzato dopo soltanto dieci mesi dall'intervento. In altre parole, in questo specifico caso è possibile applicare un fattore di miglioramento di almeno sei volte rispetto alla situazione non rinforzata (60 mesi/dieci mesi). Se quindi si considera che l'intervento con la griglia Hatelif® è costato circa 70% in più rispetto all'intervento tradizionale (tenendo in considerazione solo i costi della scarifica, la sigillatura, la mano d'attacco ed il ricoprimento) ed effettuando il rapporto puro tra il costo dei due interventi e la loro durata, si dedu-



Figure 10, 11 e 12 - In un tratto non rinforzato, si vedono marcate fessurazioni in corrispondenza dei giunti tra le lastre in calcestruzzo dopo quattro anni dall'intervento



Figura 13 - Il tratto rinforzato con HaTelit®: la pavimentazione in condizioni perfette e le fessurazioni non sono visibili dopo cinque anni dall'intervento

ce che in questo caso si è ottenuto un risparmio netto di circa il 72% del costo annuo di manutenzione della strada rispetto al ripristino tradizionale. Tutto ciò senza considerare inoltre gli altri parametri che bisognerebbe mettere sulla bilancia quando si realizza un'analisi dei costi dei Cicli di Vita (LCCA) reale di una strada e che si possono tradurre in termini di costi come, tra gli altri, i costi inerenti la chiusura della strada, i costi dei disagi all'utenza che questo causa (code, consumo di idrocarburi, inquinamento, ritardi), i costi degli incidenti di diversa entità che statisticamente accadono (da lievi a mortali), l'impatto ambientale (utilizzo di risorse naturali: trasporto del materiale di risulta in discarica, utilizzo di nuovo conglomerato bituminoso, circolazione dei camion che trasportano i materiali), la realizzazione di nuova segnaletica e tutte le altre operazioni necessarie ogni volta che si effettua un intervento di ripristino.

Nel caso dei conglomerati bituminosi rinforzati con griglie, la scelta del materiale è essenziale per la buona riuscita dell'intervento. E' consigliabile che il tecnico o l'ente che decida di adottare questa tecnica di ripristino richieda al produttore esauriente documentazione che dimostri l'efficacia del sistema scelto, ovvero: prove che dimostrino l'aumento di vita utile in termini di aumento di cicli di carico, prove che dimostrino la capacità di aderenza del materiale (direttamente dipendente dal tipo di impregnazione del prodotto) per evitare sollevamenti del ricoprimento bituminoso durante la posa e la vita di esercizio, prove di danneggiamento meccanico che dimostrino che il materiale è resistente ai carichi ciclici dinamici del traffico e alla compattazione durante la posa, prove di resistenza ai sali e ai prodotti antigelo, prove di scarifica, ecc..

La mancanza di queste caratteristiche prestazionali, o anche una posa errata, possono determinare la differenza tra il successo o l'insuccesso di un intervento di ripristino.

Nell'intervento di Corso Agnelli a Torino, l'utilizzo dell'HaTelit® ha ritardato in maniera efficace la propagazione delle fessurazioni di richiamo sviluppate dai giunti di espansione tra le lastre in calcestruzzo verso il ricoprimento in conglomerato bituminoso, dimostrando di essere, ancora una volta, una soluzione tecnicamente valida ed economicamente vantaggiosa.

\*Ingegnere Civile, Direttore Tecnico della Huesker Srl

\*\* Ingegnere Civile dell'Ufficio Tecnico della Huesker Srl

STRADE & AUTOSTRADE