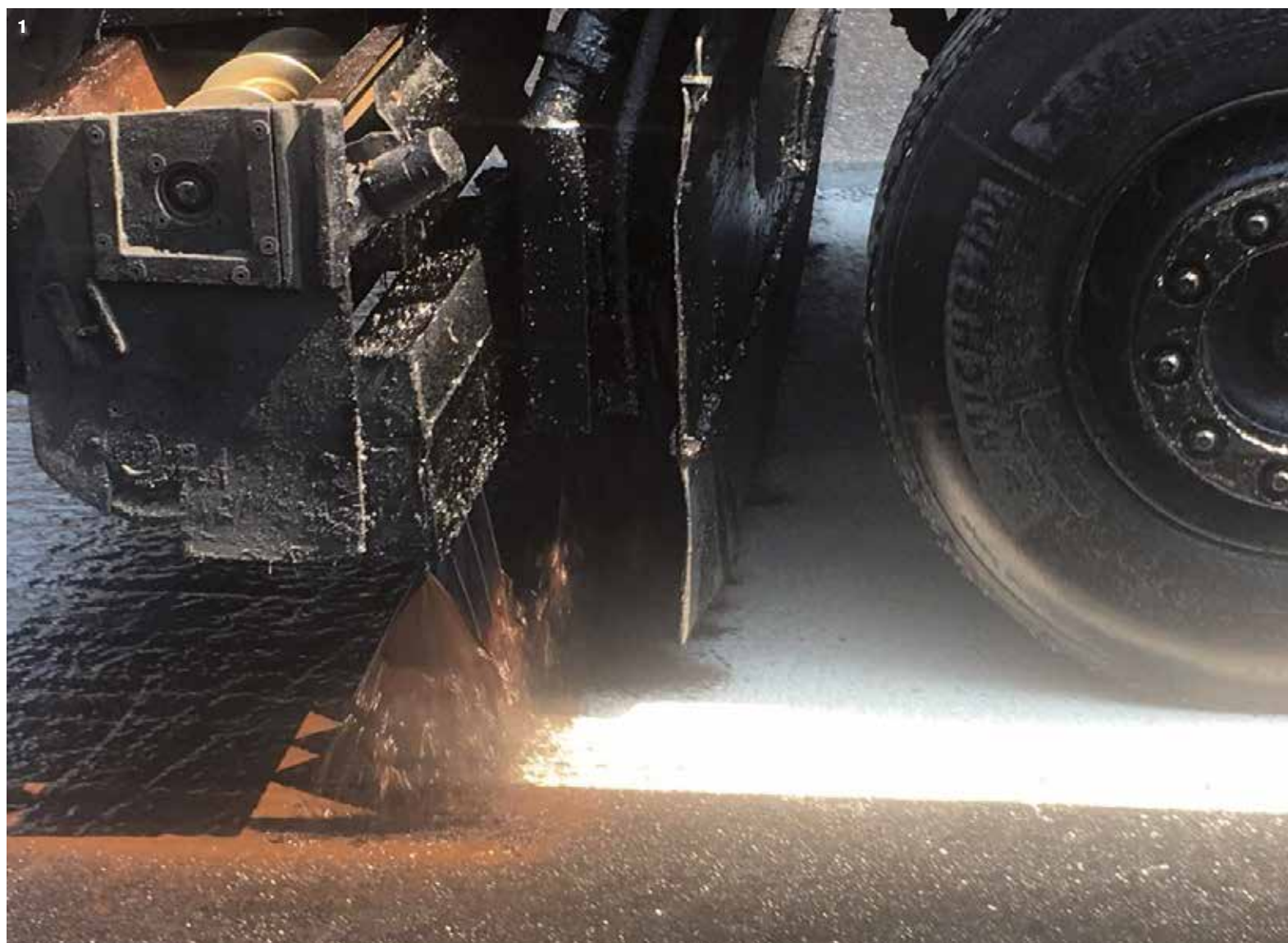


Emulsioni Bituminose

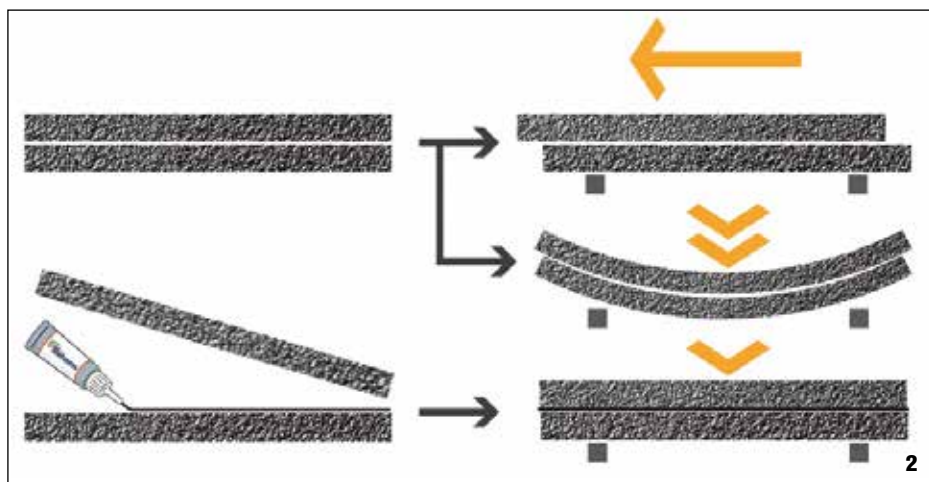
Francesco Santoro
Ingegnere
Responsabile Laboratorio
e Controllo qualità Bitem

Mano d'attacco anti-aderente

UNA MANO D'ATTACCO DALLE ALTE PERFORMANCE E TRANSITABILE DA PARTE DEI MEZZI D'OPERA SENZA IMPIEGARE FILLER O GRANIGLIA (CON BENEFICI IN TERMINI OPERATIVI, ESECUTIVI E IN FASE DI ESERCIZIO). È UN'INNOVAZIONE, VANTAGGIOSA SIA TECNICAMENTE SIA ECONOMICAMENTE E GIÀ APPLICATA IN CANTIERE, SVILUPPATA RECENTEMENTE DA BITEM.



Materiali



1. Posa in opera della mano d'attacco

2. Rappresentazione grafica del ruolo della mano d'attacco

3. Asportazione della mano d'attacco da parte dei mezzi di cantiere

Si definisce mano d'attacco l'applicazione di emulsione bituminosa, eseguita prima o durante la stesa del conglomerato bituminoso, che ha lo scopo di migliorare e garantire l'adesione e il perfetto ancoraggio tra due strati successivi di una pavimentazione stradale. Essa viene posata in opera mediante una cisterna spruzzatrice (o spanditrice) che permette di dosare a freddo il quantitativo desiderato in maniera omogenea sulla superficie.

Le pavimentazioni in conglomerato bituminoso sono formate da un insieme di strati sovrapposti (base, binder e usura), di caratteristiche fisiche, meccaniche e spessori differenti. Le sollecitazioni e deformazioni indotte dal traffico veicolare e dal clima sono trasmesse ai diversi strati e le entità di queste ultime in ciascuno strato sono funzione delle caratteristiche in-

trinseche di ciascuno strato e dall'eventuale trasmissione tra loro (dipendente dall'interfaccia). La ricerca nel campo delle sovrastrutture stradali, negli ultimi anni, ha posto particolare attenzione al problema del collegamento tra i diversi strati delle pavimentazioni flessibili: da studi più o meno recenti è stato dimostrato come un buon collegamento è condizione necessaria affinché i carichi dinamici agenti sulla strada vengano ripartiti in modo omogeneo a tutto il pacchetto stradale. Al contrario, l'assenza di collaborazione tra gli strati induce una riduzione della capacità portante e riduce il Livello di Servizio della strada. Infatti, l'assenza di collegamento porta a rapide rotture per scorrimento reciproco degli strati e il manifestarsi di dissesti e buche per asportazione dello strato superficiale rendendo la strada estremamente pericolosa.

TAB. 1 PRESTAZIONI BITEMULSION 69 M ANTISTICK

Caratteristica essenziale	Unità di misura	Norma di riferimento	Classe dichiarata	Valori di riferimento
Contenuto di legante (per differenza contenuto d'acqua)	%	UNI EN 1428	Classe 9	67 - 71
Indice di rottura	Indice	UNI EN 13075-1	Classe 2	≤ 110
Viscosità a 40° C (foro da 4 mm)	sec	UNI EN 12846	Classe 5	5 - 70
Adesività con aggregati	%	UNI EN 13614	Classe 3	> 90
Residuo al setaccio 0,5 mm	%	UNI EN 1429	Classe 2	≤ 0,1
Residuo al setaccio 0,5 mm (7 giorni di stoccaggio)	%	UNI EN 1429	Classe 4	≤ 0,5
Tendenza alla sedimentazione (7 giorni di stoccaggio)	%	UNI EN 12847	Classe 3	≤ 10
Grado di acidità (PH)	/	UNI EN 12850	/	2 - 4
Legante recuperato per evaporazione (UNI EN 13074)				
Consistenza alle temperature intermedie di esercizio: Penetrazione a 25 °C	0,1 mm	UNI EN 1426	Classe 2	< 50
Consistenza alle temperature elevate di esercizio: Punto di rammollimento	°C	UNI EN 1427	Classe 2	> 60
Recupero di deformazione: Ritorno elastico a 25°C	%	UNI EN 13398	Classe 5	> 50

Posa in opera e vantaggi di Bitumemulsion 69 M Antistick

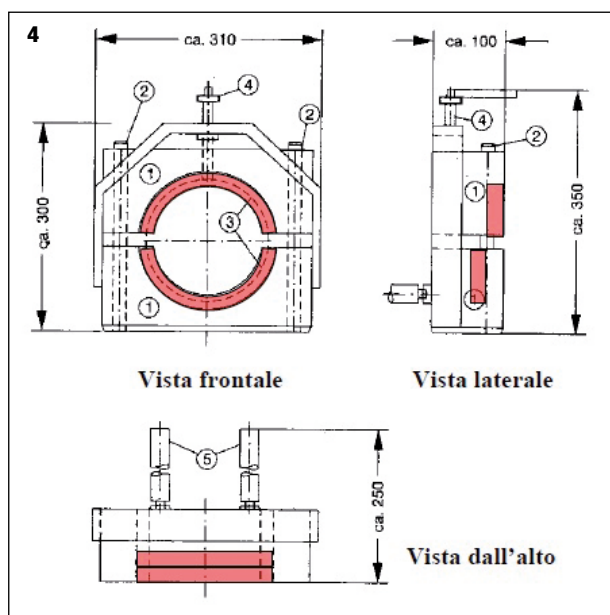
La fase di posa in opera della mano d'attacco normalmente prevede, dopo la spruzzatura, l'applicazione di un filler minerale (preferibilmente calcareo) che ha la funzione anti-aderente tra la membrana realizzata e gli pneumatici dei mezzi di cantiere per consentirne il regolare transito senza che la membrana venga danneggiata o asportata.

In alternativa al filler, soprattutto nei casi di applicazione di emulsioni bituminose al 69% di legante residuo e modificate, si sparge graniglia (preferibilmente prebitumata), che successivamente viene rullata per favorirne l'adesione alla mano d'attacco. Dopo l'operazione di rullatura segue l'asportazione degli aggregati eccedenti e di quelli non perfettamente ancorati alla membrana, mediante motospazzatrice aspirante. In tutti i casi, quindi, a seguito della spruzzatura, per preservare la membrana realizzata e rendere il cantiere transitabile si devono utilizzare ulteriori materiali (filler o aggregati), impiegare ulteriore tempo, personale e macchine per applicarli.

Per andare in contro alle esigenze di tipo tecnico/operative citate è nata Bitumemulsion 69 M Antistick. Si tratta di un'emulsione bituminosa cationica modificata a rapida rottura appositamente formulata per conferire la caratteristica di anti-aderenza tra il legante residuo e gli pneumatici dei mezzi in cantiere durante la posa in opera, senza applicare nessun altro materiale e senza eseguire nessun'altra operazione dopo la spruzzatura. La funzione di mano d'attacco viene attivata per via termica grazie al calore del conglomerato bituminoso dello strato che la ricoprirà.

Verifica delle prestazioni

Per quanto riguarda la determinazione dell'aderenza tra gli strati va premesso che a livello nazionale non vi sono ancora delle precise metodologie di test e relativi valori o parametri di confronto per caratterizzarla, per cui si è ricorso a metodologie e valori forniti dalla letteratura scientifica internazionale.



4. Schema tecnico del dispositivo Leutner

5. Campione sottoposto a Leutner test

La principale metodologia di prova adottata per tale sperimentazione è stata la prova a taglio diretto, proposta fin dal 1979 dal professor Rolf Leutner [Leutner1979] della Technische Universität Braunschweig e denominata per questo Leutner Shear Test o semplicemente Leutner.

La fig. 4 mostra gli schemi costruttivi dell'apparecchiatura Leutner così come riportati sulle istruzioni 2312-1999: Asphalt Prüfung-ALP A-Stb Teil 4, attualmente adottate in Germania per la verifica del collegamento tra gli strati delle pavimentazioni stradali tedesche.

Il Leutner consta di due semi-anelli metallici dei quali uno inferiore fisso, al quale viene vincolata la porzione di carota che si trova a tergo dell'interfaccia, e uno anteriore mobile, sottoposto all'azione di una pressa che imprime allo strato di conglomerato bituminoso posto anteriormente all'interfaccia uno spostamento controllato di 50 ± 1 mm/minuto. Nel test l'azione tagliante è concentrata esattamente sull'interfaccia che, pertanto, deve essere correttamente posizionata in corrispondenza del piano di taglio definito dai due semi-anelli citati. Il test viene condotto alla temperatura di prova di 20 ± 1 °C dopo termostatazione dei provini per almeno 12 ore.

Sinteticamente, i parametri di confronto adottati sono riportati in tab. 2

TAB. 2 PARAMETRI MINIMI DA LEUTNER TEST

Sforzo di taglio [KN]	> 25
Spostamento [mm]	2,00 - 4,00

I valori ottenuti sulle interfacce tra strato di binder e usura con bitume tradizionale e modificato confezionati con pressa giratoria contenenti differenti dosaggi di emulsione bituminosa Bitumemulsion 69 M Antistick (compreso tra 0 e 1,5 kg/m²) hanno portato a ottenere ottimi valori di sforzo di taglio e deformazione (rientranti nei limiti della tab. 2) nelle carote con dosaggi > 0,5 kg/m². Tali risultati sono la conferma del fatto che la mano d'attacco costituita da legante residuo di tipo anti-aderente si attiva correttamente dopo l'applicazione dello strato superiore.

Genericamente, studiando gli andamenti dei risultati al variare dei due strati a contatto e del contenuto di emulsione bituminosa, si sono individuati contenuti ottimi di legante per dosaggi compresi prossimi ad 1 kg/m².

Ciò si spiega col fatto che, partendo da bassi valori di legante residuo, col crescere di esso si ha un migliore riempimento dei vuoti esistenti sulle facce degli strati, con conseguente aumento dell'area di contatto e quindi dell'aderenza fra le facce. Oltre un certo valore cominciano, invece, a prevalere gli effetti della deformabilità interna del film di bitume e della minore compenetrazione degli inerti, con conseguente diminuzione dell'aderenza.

I risultati che interessano il collegamento tra due strati infatti sono dipendenti, oltre che dal tipo e dosaggio di emulsione bituminosa, anche dalla resistenza data dall'ingranamento reciproco degli aggregati dei due conglomerati bituminosi a contatto.

Dal laboratorio al cantiere

Si è già avuto modo di sperimentare tale emulsione bituminosa in cantiere, per esempio nel corso di un lavoro eseguito dall'impresa Vitali SpA. Utilizzando Bitumemulsion 69 M

Antistick (tra strato di binder e usura drenante) si è potuta realizzare la mano d'attacco in tempi brevi e, soprattutto, senza utilizzare altri materiali, persone e macchine operatrici per renderla anti-aderente agli pneumatici, la superficie di legante residuo è rimasta integra ed omogenea anche dopo il passaggio dei mezzi in cantiere.

Osservazioni conclusive

La corretta definizione della tipologia e dei dosaggi della mano d'attacco tra gli strati della pavimentazione stradale comporta una serie di benefici e permette complessivamente di massimizzare il livello di servizio e la sicurezza per gli utenti e di allungare la vita utile della strada. Inoltre, durante la fase di esecuzione, una corretta protezione della membrana realizzata permette di poter omogeneizzare lungo tutta la superficie di interfaccia le sollecitazioni e le deformazioni da trasmettere tra gli strati, evitandone la formazione di punti deboli già durante la realizzazione. Tali punti deboli coincidono nella maggior parte dei casi con le ormaie e con i distacchi della pellicola di legante residuo da parte dei mezzi pesanti in cantiere.

Impiegando l'emulsione bituminosa anti-aderente Bitumemulsion Antistick si rende la mano d'attacco accessibile e transitabile senza l'aggiunta di altri materiali (filler minerale e/o graniglia) minimizzando così i materiali da utilizzare, i tempi di realizzazione e i costi complessivi. Impiegando l'emulsione bituminosa anti-aderente Bitumemulsion Antistick si ha il duplice vantaggio tecnico/economico di posare in opera una mano d'attacco accessibile e transitabile ai mezzi pesanti di cantiere senza l'impiego di altri materiali (filler minerale e/o graniglia), personale e macchine operatrici, assicurando ottime prestazioni in esercizio. ■■



6. Bitumemulsion 69 M Antistick in opera