

SITEBSi srl
**Rassegna
del bitume**

RIVISTA DEL SITEB-ASSOCIAZIONE ITALIANA BITUME ASFALTO STRADE

ESTRATTO DAL N° **40/02**

Reimpiego dei fresati con l'uso di emulsioni di bitumi modificati e di cemento
Polymer and cement modified bitumen emulsions used for roads recycling

Fabio Capanelli
Valli Zaban S.p.a., Bologna

Reimpiego dei fresati con l'uso di emulsioni di bitumi modificati e di cemento

Polymer and cement modified bitumen emulsions used for roads recycling

FABIO CAPANELLI,
Valli Zabban S.p.A., Bologna

Riassunto

L'articolo descrive l'esperienza di riciclaggio dei fresati stradali con l'impiego di emulsioni di bitumi modificati con SBS e di cemento 325.

L'emulsione e il cemento hanno un comportamento sinergico in quanto l'idratazione del cemento toglie acqua e favorisce la coagulazione e la presa dell'emulsione. Gli ottimi risultati raggiunti sono stati dimostrati con prove fatte su carote prelevate poco dopo la stesa.

Summary

The paper describes the recycling of road reclaimed material with the use of emulsions containing modified bitumen and 325 Portland cement.

Emulsion and cement have a synergetic behaviour because the cement hydration absorbs water and improves coagulation and setting of the emulsion itself. The good results achieved were confirmed by tests carried out on samples taken off shortly after laying.

Le pavimentazioni stradali sottoposte ad asportazione mediante fresatura producono un materiale sciolto assortito granulometricamente fra 0 e 50 mm di colore nero, definito nel gergo tecnico comune "fresato" e/o "fresato stradale". Il fresato stradale è costituito da materiale inerte ricoperto da un sottile strato di bitume fortemente ossidato.

Nella gran parte dei casi, il bitume che ricopre l'inerte non ha più le caratteristiche di legante, perchè gran parte della fase oleosa, che caratterizza il bitume vergine, ha subito delle alterazioni che ne hanno modificato irreversibilmente la struttura chimica e, di conseguenza, le caratteristiche chimico-fisiche.

Tipicamente, buona parte dei bitumi estratti dai fresati stradali, presentano le seguenti caratteristiche:

penetrazione a 25 °C	0-10 dmm
viscosità dinamica a 60 °C	250.000 - 2.000.000 Pa s
insolubili in n-eptano	30-40%

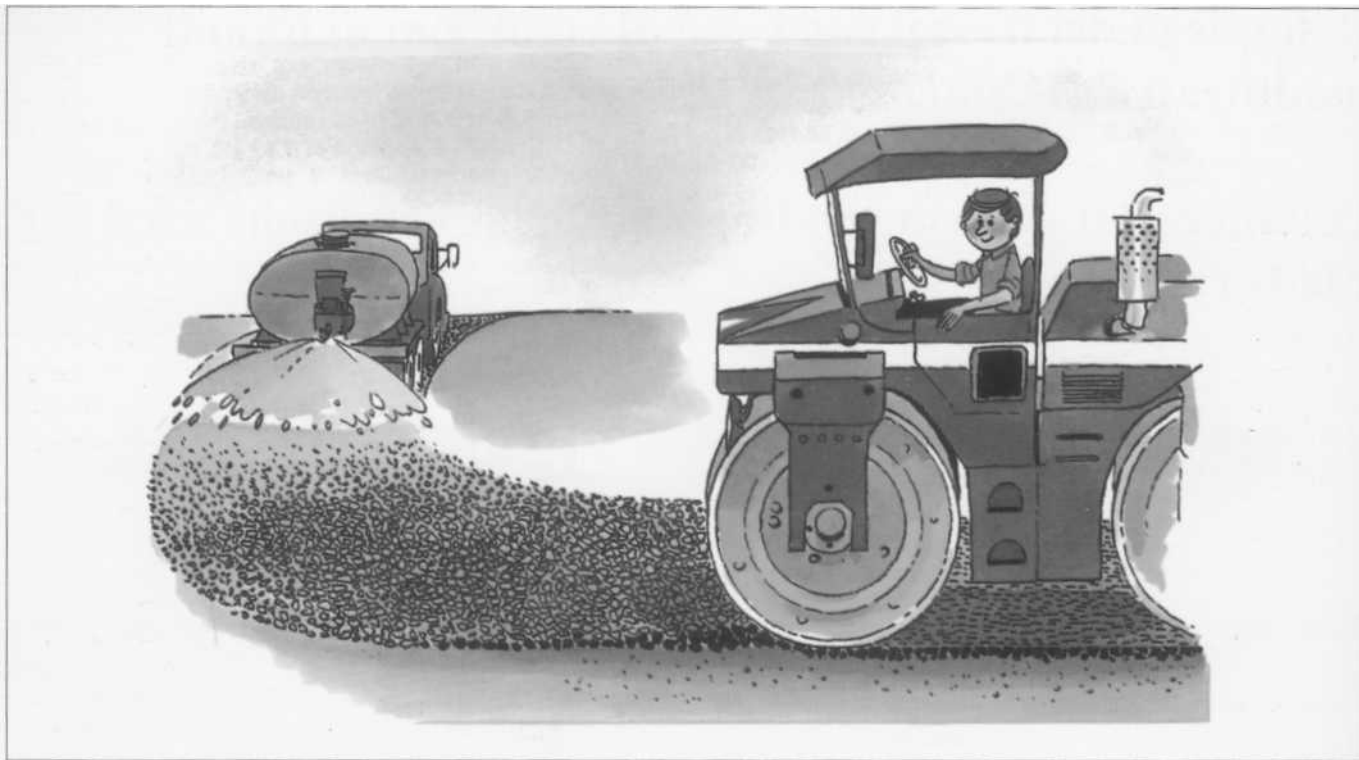
Un bitume vergine con penetrazione a 25 °C pari a 50/70 dmm, presenta:

viscosità dinamica a 60 °C	250-400 Pa s
insolubili in n-eptano	15-20

La tecnica del riciclaggio a freddo con emulsioni bituminose è assai migliorata da quando sono disponibili industrialmente emulsioni di bitumi modificati aventi caratteristiche di lavorabilità uguali e/o migliori di quelle prodotte con bitumi distillati e/o bitumi flussati.

Il miglioramento apportato dai bitumi modificati alle emulsioni bituminose è relativo a:

- meccanismo di rottura dell'emulsione;
- migliorata presa coesiva;
- comportamento elastico del legante di apporto, che riesce a conferire caratteristiche di modulo elastico complesso (E^*) al conglomerato bituminoso, paragonabili a quelle riscontrate nei conglomerati bituminosi tradizionali.



Quanto affermato è stato verificato in modo approfondito con prove su strade a intensità di traffico pesante di tipo medio-alto.

L'ultima evoluzione di questa tecnica di riciclaggio di fresati stradali è rappresentata dall'impiego di un legante composto da bitume modificato in forma emulsionata di cemento 325.

L'emulsione di bitume modificato e il cemento 325 hanno un comportamento di tipo sinergico nell'impasto. L'idratazione del cemento toglie l'acqua dall'interno dell'impasto e poiché questa reazione è di tipo esotermico, il calore prodotto favorisce la coagulazione e la presa finale dell'emulsione.

La coesione dell'impasto è migliorata anche dalla presenza del legante modificato con polimeri termoplastici di tipo SBS, in grado di sviluppare una forza coesiva 4-5 volte superiore a quella che caratterizza un bitume tradizionale.

Utilizzando questa tecnica è possibile ottenere (partendo da impasti contenenti emulsioni) carote consistenti ed integre, dopo soli 1-3 giorni dalla stesa, fatto questo sempre desiderato e mai raggiunto.

I tempi di carotaggio degli impasti prodotti con emulsioni bituminose tradizionali sono pari ad almeno un mese.

Il perfezionamento delle emulsioni ha permesso di produrre impasti con una lavorabilità di circa due ore

nei periodi estivi, tempo che viene almeno raddoppiato all'abbassarsi della temperatura. Il periodo di vita utile dell'impasto è sufficiente ad un trasporto anche di 70-80 km e alla stesa successiva.

Gli impasti vengono preparati in cantiere con appositi impianti muniti di mescolatori in continuo e trasportati sul luogo di stesa, stesi e rullati con modalità del tutto assimilabili a quelle utilizzate per i conglomerati bituminosi a caldo.

Le metodologie di messa in opera e di rullatura degli impasti prodotti con le emulsioni bituminose devono necessariamente essere più accurate, perchè il legante presente nell'impasto non è di tipo viscoso e oleoso (bitume a 140-160 °C), ma semisolido e "lubrificato" da acqua.

Gli impasti generalmente hanno la seguente composizione:

fresato stradale		
+ inerte di integrazione	100	parti in peso
emulsione bituminosa		
modificata	3,5-5,5	parti in peso
cemento 325	1,5-3,0	parti in peso
acqua	qb	quanto basta

In considerazione delle caratteristiche qualitative e quantitative del legante presente nel fresato stradale, si ottimizza la formula d'impasto.

Le caratteristiche qualitative riscontrate sui bitumi estratti dai fresati stradali, riportati in precedenza, inducono ad abbandonare la tecnica di introdurre sostanze ringiovanenti per il legante esausto. La consistenza a 60 °C di tali bitumi, determinata tramite viscosità, non ci permette di ipotizzare che alle temperature di esercizio si possa verificare l'eventualità di una incorporazione selettiva del rigenerante nel bitume invecchiato.

Risulta molto più probabile l'incorporazione delle sostanze rigeneranti nel legante nuovo di apporto, con una perdita delle caratteristiche elastiche e coesive del conglomerato.

Prove di modulo elastico complesso condotte su caro-

te di pavimentazione prodotte con la tecnica della rigenerazione e/o reimpasto a freddo con emulsioni di bitumi modificati, hanno permesso di constatare praticamente le caratteristiche che manifestano i leganti idrocarburici non sottoposti a riscaldamento durante l'impasto con aggregati caldi. Come noto, durante la fase di impasto con inerti caldi i bitumi subiscono una forte ossidazione, paragonabile all'invecchiamento prodotto da diversi anni di esercizio su strada.

Ciò non si verifica con la tecnica sommariamente ora descritta, che rappresenta una evoluzione nel campo del riciclaggio a freddo delle pavimentazioni stradali e che è oggetto di studio in alcuni centri di ricerca internazionali.

