

SITEBSi srl

Rassegna del bitume

RIVISTA DEL SITEB-ASSOCIAZIONE ITALIANA BITUME ASFALTO STRADE

ESTRATTO DAL N° **28/97**

**Conglomerati speciali ad alto modulo con funzione
antivibrante e fonoassorbente**

High-modulus vibration- and noise-damping asphalt mixes

*Federico Scabbio
Technoprove, Vicenza*

Conglomerati speciali ad alto modulo con funzione antivibrante e fonoassorbente

High-modulus vibration- and noise-damping asphalt mixes

FEDERICO SCABBIO
Technoprove, Vicenza

Riassunto

Conglomerati bituminosi contenenti gomma da pneumatici (copertoni) usurati possono essere impiegati vantaggiosamente per pavimentazioni stradali e ferrovie. Si ottengono effetti antivibrazione e antirumore di rilevanza pratica.

L'articolo riporta i risultati di prove su un conglomerato contenente quantità crescenti di gomma.

Summary

High-modulus asphalt mixes containing bitumen modified with rubber from wornout tires can be applied to road and railroad paving. Vibration and noise-dampening of practical interest is obtained.

Results of tests performed on mixes containing different amounts of rubber are reported in the paper.

1. Premessa

L'impiego di conglomerati bituminosi speciali per interventi mirati a risolvere particolari problematiche di manutenzione stradale o derivanti sia dallo strato di fondazione che dalla tipologia del traffico esistente, sono una reale necessità per garantire la funzionalità e la durabilità della pavimentazione di una struttura stradale e ferroviaria.

Oggi si può realizzare una pavimentazione flessibile ad alto modulo che risponde alle aspettative sia dei tecnici che dell'utente, in quanto nell'ultimo decennio il settore dei bitumi e dei conglomerati bituminosi si è evoluto inducendo a studiare, ricercare, spe-

rimentare nuovi materiali, nuove tipologie di pavimentazione e nuovi sistemi costruttivi.

I risultati hanno dimostrato che una nuova generazione di conglomerati bituminosi è a disposizione di quanti intendono risolvere problemi di funzionalità, sicurezza e durata, con notevole risparmio economico; questi conglomerati si prestano a migliorare gli effetti delle vibrazioni indotte da traffico.

Allo stato attuale dell'arte, due sono le tecnologie per produrre bitumi e conglomerati bituminosi speciali. La prima, impiega granuli e polverino di gomma da riciclo di pneumatici usurati, per migliorare le caratteristiche dei bitumi tradizionali; infatti aggiungendo fino al 20% di gomma granulare al bitume e mescolando il tutto con idonei olii aromatici, si modificano le caratteristiche del bitume; varie esperienze sono state fatte in proposito sia negli Stati Uniti che in Europa. La seconda, attualmente più usata e più affidabile, è quella di modificare i bitumi con elastomeri tipo SBS o EVA o altri.

Queste tecnologie hanno lo scopo di migliorare le caratteristiche del legante conferendo migliore adesività ed elasticità, e quindi maggior durabilità; esse consentono di confezionare conglomerati speciali, con caratteristiche irraggiungibili con i bitumi tradizionali.

2. Caratteristiche, funzioni, impieghi dei nuovi conglomerati speciali

Un nuovo concetto per migliorare le caratteristiche di un conglomerato bituminoso, e quindi di una pavimentazione, è quello di impiegare la gomma di pneumatici usurati, in parte in sostituzione degli inerti

tradizionali. Si producono così conglomerati bituminosi atti a costruire pavimentazioni flessibili antivibranti in grado di assorbire gran parte degli inconvenienti indotti dal traffico, sia stradale che ferroviario.

Tali pavimentazioni attualmente sono protette da brevetto. I nuovi tipi di conglomerati bituminosi prodotti con inerti di prima categoria (basalti, porfidi, etc.), bitumi modificati tipo hard e gomme da pneumatici usurati, si prestano allo scopo come sopra menzionato.

L'impiego dei bitumi modificati e dei granuli di gomma è efficace per assorbire e smorzare le vibrazioni indotte dai carichi dinamici del traffico, in particolare modo quello pesante.

È noto che in buona parte i danni causati negli edifici di interesse storico nei centri abitati derivano da continue microvibrazioni dovute alle sollecitazioni dinamiche, che a medio e lungo termine portano a un degrado irreversibile.

Tali vibrazioni si possono smorzare formando idonei strati di conglomerati bituminosi speciali, prodotti con bitumi modificati contenenti polverino di gomma di idonea granulometria, e interponendo tra gli strati uno strato speciale in opera. Il pacchetto "sandwich" così formato garantisce lo smorzamento di buona parte delle vibrazioni; inoltre la pavimentazione è molto flessibile ed elastica (non visco-plastica), resistente all'usura (migliore adesività), alle azioni gelo-disgelo (più chiusa e compatta) e non è soggetta ai fenomeni delle microfessure e del "reflective cracking" (fessure di risalita).

Le sperimentazioni eseguite con l'impiego di polverino e granuli di gomma, hanno fornito risultati e valori molto incoraggianti. Le prime prove preliminari, riguardanti le sole caratteristiche di smorzamento, fatte con apparecchi a ultrasuoni (strumento tradizionale per prove non distruttive su strutture in calcestruzzo, pietre, ecc.), e con vibratorii e accelerometri (attrezzatura per prove ecosoniche formata da un martello con cella calibrata che impone l'energia e un accelerometro che riceve l'energia residua), hanno mostrato che rispetto al conglomerato bituminoso standard, con i tre tipi sperimentati a varie percentuali di gomma, si hanno rilevanti smorzamenti di onde e di vibrazioni con frequenza da 0 a 100 Hz, come previsto e rilevato nelle sperimentazioni delle FF.SS. sul tratto Chiusi-Firenze.

I primi risultati indicano che si possono impiegare questi tipi di conglomerati per gli scopi previsti di smorzamento e assorbimento delle vibrazioni nel campo 0-100 Hz. Nei grafici riportati in Fig. 1,

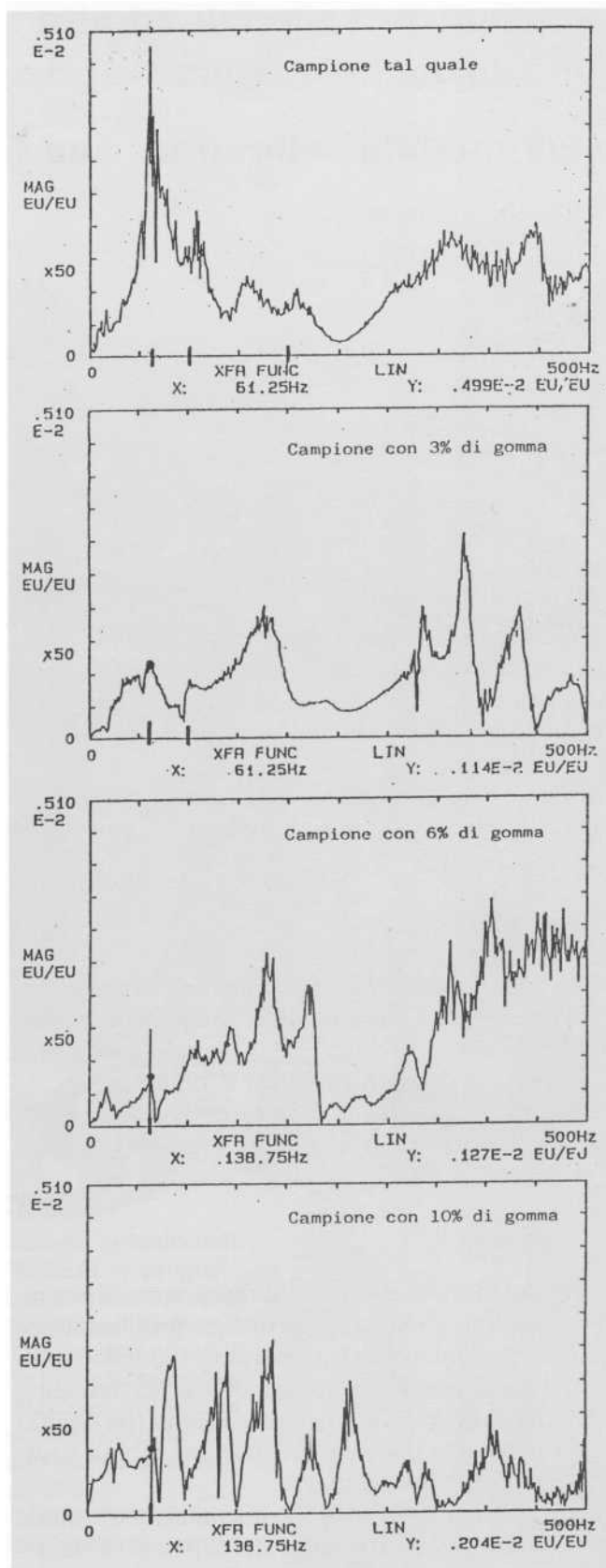


Fig. 1 - Spettri delle vibrazioni tra 0 e 500 Hz di conglomerati bituminosi contenenti gomma

sull'asse delle ascisse sono riportate le frequenze tra 0 e 500 Hz e sull'asse delle ordinate la trasmissibilità, cioè il rapporto tra energia ricevuta e energia indotta, parametro che rende l'idea del rapporto dell'ampiezza delle oscillazioni e lo smorzamento. Si devono ottimizzare e definire le altre caratteristiche fisico-meccaniche dei conglomerati prodotti, secondo gli standard previsti o modificati e corretti per le esigenze dei vari casi.

Le prove sono state eseguite su campioni di miscele in conglomerato bituminoso speciale, come da Tabella 1.

Sono in corso contatti per poter fare queste prove su un modello di sezione del tipo della sede ferroviaria, con superficie di 1 m² e con idonea strumentazione più sofisticata, onde poter fare i debiti confronti.

3. Considerazioni finali

Il conglomerato prodotto come proposto ha le seguenti peculiarità: essendo elastico, assorbe parte del-

le sollecitazioni trasmesse dai carichi d'impatto, evitando il formarsi di deformazioni e ormaie permanenti e nello stesso tempo riducendo l'usura. Supporta molto bene gelo e disgelo; nel caso di conglomerati porosi, la presenza dei granuli di gomma conferisce alla pavimentazione un comportamento elastico al passaggio dei carichi: ciò impedisce la formazione di strati di ghiaccio sottilissimi e garantisce una resistenza maggiore alla gelività rispetto ai conglomerati tradizionali.

La resistenza a fatica, per lo stesso numero di cicli di carico, è notevolmente superiore a quella dei conglomerati tradizionali. Non si hanno deformazioni permanenti, ma solo deformazioni elasto-plastiche con ritorno all'originale spessore.

Riduce e assorbe le vibrazioni generate dal traffico pesante e dalla velocità; è flessibile anche alle basse temperature e resiste all'invecchiamento per periodi più lunghi dei bitumi tradizionali.

Gli interventi di manutenzione sono limitati perché fessurazioni, ammaloramenti e ragnatele non si verificano se non provocate dal piano di posa non idoneo.

Tabella 1 - Prove non distruttive con ultrasuoni e sistema vibrazionale

Provino*	Altezza cm.	Densità g/cmc	t μs	Velocità m/s	Ass. dB
1 tal quale 0 + 20 con 5.5% bitume hard	23	2.433	59.8	3846	46
2 con 3% gomma	23	2.245	82.6	2784	62
3 con 3% gomma strato intermedio	22.5	2.211	83.7	2688	68
4 con 6% gomma	23.5	2.164	161.4	1456	81
5 con 6% gomma strato intermedio	24	2.131	188.0	1276	92
6 con 10% gomma	23.3	2.016	207.8	1120	90
7 con 10% gomma strato intermedio	24	1.980	330.0	727	>100

* Provini di conglomerato bituminoso cilindrici con diametro 102 mm, compressi a 6 ton, corrispondenti ad una compattazione ideale alla temperatura di 148 °C.