

**SITEBSi srl**

# Rassegna del bitume

**RIVISTA DEL SITEB-ASSOCIAZIONE ITALIANA BITUME ASFALTO STRADE**

ESTRATTO DAL N° **45/03**

**L'asfalto drenante in Giappone**

**The porous asphalt in Japan**

*SITEB*

# L'asfalto drenante in Giappone

## The porous asphalt in Japan

A cura del SITEB

### Riassunto

*L'elevato numero di incidenti e di vittime sulle strade giapponesi ha spinto le locali autorità a generalizzare l'impiego del conglomerato bituminoso drenante a partire dalla fine degli anni Ottanta. Il drenante è stato gradualmente applicato nei punti più pericolosi: curve a "u", curve con cattivo drenaggio dell'acqua, discontinuità di livello.*

*La riduzione degli incidenti, monitorata per dieci anni, è stata mediamente del 63% (85% se riferita ai periodi di pioggia). L'articolo è tratto da una interessante ed esauriente relazione degli ingegneri Masato Asahi e Kazumasa Kawamura, rispettivamente direttore e tecnico della Japan Highway Public Corporation (Highway Engineering Division).*

### Summary

*In 1998, the fact that more than 10.000 people died because of traffic accidents became a topic for public concern in Japan. For countermeasures, porous asphalt pavement was adopted at hairpin curves and sagging areas on expressways and places where drainage had not been installed. The results described in the paper were observed according to test installation for about ten years. Porous asphalt has greatly contributed to the traffic safety.*

*The information reported in the article is based on a presentation of Mr. Masato Asahi and Kazumasa Kawamura, both engineers to the Japan Highway Public Corporation (Highway Engineering Division).*

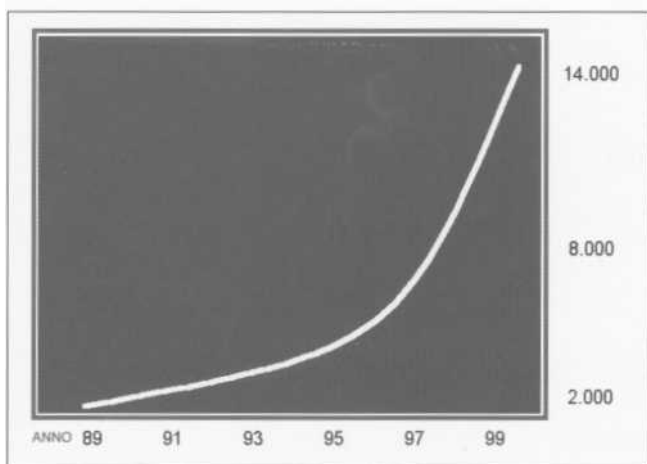
### 1. Introduzione

Il continuo aumento della mortalità per incidenti stradali fece nascere in Giappone un forte movimento di opinione pubblica fin dalla fine degli anni Ottanta. Ci si rese infatti conto che l'aumento degli incidenti cresceva molto di più dell'aumento del traffico, superando il livello di 10.000 morti nel 1988.

L'incidentalità aumentava soprattutto in caso di pioggia, particolarmente nei tratti in curva (curve ad "u" e curve senza adeguata pendenza trasversale) e nelle zone caratterizzate da dislivelli e avvallamenti della pavimentazione; ciò venne attribuito al ristagno dell'acqua.

Si decise di correre ai ripari programmando l'applicazione progressiva dell'asfalto drenante nei tratti in cui l'acqua tendeva a ristagnare. Le prime applicazioni risalgono al 1989, aumentando progressivamente fino ad arrivare ai decisivi incrementi degli anni 1997 e 1999 (Fig. 1).

Le considerazioni sotto riportate, tratte da una relazione degli ingegneri Masato Asahi e Kazumasa Kawamura (Japan Highway Public Corporation), si riferiscono ai risultati raccolti nel decennio 1988-1998.



**Fig. 1 - Progressivo aumento della superficie drenante delle strade giapponesi**

## 2. Gestione invernale dei manti drenanti

In un primo tempo l'impiego del drenante nelle zone più fredde del Giappone non venne preso in considerazione temendo effetti negativi in inverno, causa il maggior ristagno della neve nelle porosità superficiali e la minor efficacia degli additivi antigelo.

Da varie prove di verifica risultò però che la temperatura di una pavimentazione convenzionale era più alta nelle ore diurne, ma si abbassava più velocemente nella notte, rispetto alla temperatura del drenante. Inoltre, sia vide che la permanenza dei sali antigelo, in termini di sale residuo, era simile nei due tipi di pavimentazione. La conclusione che non era necessaria una diversa manutenzione invernale, fece estendere l'applicazione del drenante anche nelle zone più fredde del paese.

## 3. Vantaggi riscontrati con l'introduzione del drenante

Il monitoraggio continuo fatto nei dieci anni considerati, ha portato alle conclusioni sotto riportate, in termini di sicurezza, rumorosità e durabilità.

Le prime applicazioni di drenante mostravano un certo decadimento delle caratteristiche già dopo un anno di vita. Dopo varie prove, sia in laboratorio che in campo, venivano quindi fissate nuove procedure, sia per la progettazione che per l'applicazione, già a partire dal 1991. Da allora si è avuto un netto miglioramento.

### 3.1. Sicurezza

Sono stati tenuti sotto osservazione 213 punti ad alta incidentalità, sia nell'anno precedente che in quelli successivi all'applicazione del drenante. La riduzione degli incidenti è stata mediamente del 63% (85% se considerata solo durante la pioggia). Questa percentuale di riduzione si è mantenuta pressoché costante per oltre quattro anni, per poi diminuire modestamente nei due anni successivi, restando comunque sempre ampiamente al di sotto dei dati antecedenti alla stesa del drenante.

### 3.2. Rumore

È noto che l'assorbimento dell'aria compressa dagli pneumatici da parte di una pavimentazione porosa quale è quella drenante, contribuisce anche a ridurre la rumorosità. L'esperienza giapponese ha mostrato che il drenante (applicato con una percentuale di vuoti del 20%) riduce il rumore mediamente di 3 dBA, mantenendo la propria efficacia per almeno tre anni; praticamente, un leggero calo iniziava dopo 25 mesi, pur restando accettabile anche dopo 40 mesi.

### 3.3. Drenaggio

Il parametro impiegato per valutare l'efficacia del drenante è stato il tempo di permeazione, ovvero il tempo impiegato da 400 ml di acqua a fluire attraverso la pavimentazione. La perdita di porosità è stata mediamente moderata e quasi costante nel periodo che andava dai 12 ai 40 mesi. Peggior comportamento veniva mostrato nei tratti applicati nelle zone fredde: dopo cinque anni il tempo di permeazione aumentava passando da 5 a 100 secondi circa. Ciò è attribuito all'ostruzione dei vuoti causato dagli spazzaneve e dalle catene montate sui copertoni dei veicoli.

## 4. Progettazione della pavimentazione

La progettazione strutturale è stata effettuata mediante il "Metodo Ta", che definisce la curva granulometrica, considerando il CBR del sottofondo e il numero di veicoli con asse di 10 t che si stima passano nei 10 anni. Lo spessore di ogni strato è definito dal Ta, ipotizzando che la miscela per il drenante sia la stessa di una pavimentazione chiusa ad alta densità.

Il bitume impiegato è invece più viscoso ed è modificato con un polimero.

Tab. 1 - Fuso granulometrico per il progetto della miscela per la pavimentazione in asfalto drenante (metodo Ta)

Apertura del setaccio	Percentuale passante al setaccio (%)		
	D <sub>MAX</sub> 13 mm		D <sub>MAX</sub> 20 mm
	Per aree generiche	Per aree fredde	
26,5 mm	-	-	100
19,0 mm	100	100	95-100
13,2 mm	92-100	92-100	53-78
9,5 mm	62-81	62-85	35-62
4,75 mm	10-31	14-35	10-31
2,36 mm	10-21	14-25	10-21
600 _m	4-17	6-19	4-17
300 _m	3-12	5-14	3-12
150 _m	3-8	4-9	3-8
75 _m	2-7	2-7	2-7

Tab. 2 - Caratteristiche del bitume per le pavimentazioni in asfalto drenante

Tipo	Unità	Bitume modificato	Bitume tradizionale 60/80
Penetrazione (a 25 °C)	1/10 mm	> 40	> 60 e < 80
Punto di rammollimento	°C	> 80	44,0 – 52,0
Duttilità (a 15 °C)	cm	> 50	> 100
Cambiamento di massa in strato sottile steso a caldo	%	< 0,6	< 0,6
Penetrazione residua in strato sottile steso a caldo	%	> 65	< 65
Durezza	N/m	> 20,0	-
Tenacità	N/m	> 15,0	-
Viscosità a 60 °C	Pa – s	> 40.000	-

Le tab. 1 e 2 riportano rispettivamente le curve granulometriche (per le zone fredde e per il resto del paese) e le caratteristiche del bitume.

La Tab. 2, accanto alle caratteristiche del bitume modificato, riporta, solo per confronto, quella del bitume tradizionale.

## 5. Problemi e contromisure

Si è visto che sia l'ormaiamento che la durata della funzione drenante variano nel tempo in funzione del clima della zona di applicazione (caldo o freddo). Per migliorare le prestazioni nelle zone molto fredde e trafficate, sono state studiate altre curve granulometriche, miscelando gli aggregati *standard* grossolani (5 - 13 mm), con stabilizzato (10 - 13 mm). La miscela che si ottiene è quella di un prodotto con le stesse caratteristiche e durabilità dell'asfalto drenante (con circa il 20% di vuoti).

Per il ripristino delle funzioni drenanti è stato messo a punto un sistema di lavaggio con acqua ad alta pressione.

Nel caso di ponti e viadotti è stata interposta una membrana impermealizzante sulle lastre di calcestruzzo, prima dell'applicazione del drenante.

## 6. Conclusioni

L'amministrazione giapponese delle strade ha introdotto l'asfalto drenante nei punti della rete stradale dove il drenaggio dell'acqua era insoddisfacente e il numero degli incidenti eccessivo. L'impiego del drenante ha contribuito decisamente a ridurre l'incidentalità. L'esperienza accumulata ha permesso di mettere a punto una formulazione particolarmente efficace. Alcuni problemi, come quelli relativi alle zone più fredde del paese, sono tuttora oggetto di ricerca al fine di trovare le migliori soluzioni.

