

**SITEBSi srl**

# Rassegna del bitume

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

ESTRATTO DAL N° **28/97**

**La filosofia SHRP**

**The SHRP philosophy**

*Francesca Bonemazzi*

*Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Ingegneria Chimica*

# La filosofia SHRP

## The SHRP philosophy

**FRANCESCA BONEMAZZI**

*Dipartimento di Ingegneria Chimica, Università di Roma "La Sapienza"*

La caratterizzazione dei bitumi viene tuttora effettuata con metodologie tradizionali, che in alcuni casi risalgono addirittura alla fine del secolo scorso (come per la prova di penetrazione).

Le "classiche" misure di palla e anello, penetrazione, duttilità e viscosità dinamica non sono però sufficienti a prevedere le prestazioni di un legante stradale, prima della sua stesura su strada. Inoltre, la loro estensione allo studio dei bitumi modificati con polimero (PMB) solleva parecchi e giustificati dubbi, che impongono cautela nell'uso di tali metodologie.

Per risolvere questo problema, la ricerca si rivolge oggi a tecniche che misurano direttamente proprietà reologiche "fondamentali", come il modulo complesso ( $G^*$ ), la viscosità complessa ( $\eta^*$ ) l'angolo  $\delta$  di sfasamento tra componente viscosa ed elastica della risposta alla sollecitazione dinamica (in oscillazione), la rigidità ( $S$ ) in creep. Strumenti indispensabili per questo tipo di studi sono rappresentati dai moderni e costosi reometri, che analizzano la risposta di un materiale a sollecitazioni che possono essere di taglio, di piegamento, di tensione.

Proprio l'uso dei reometri è alla base della normativa statunitense SHRP sulla quale ritorniamo qui brevemente (vedi in proposito altri articoli sul n° 24/95 della Rassegna).

Il programma quinquennale SHRP (Strategic Highway Research Program), terminato da qualche anno, è un progetto di ricerca da 150 milioni di dollari, varato nel 1987 (per mezzo del Surface Transportation and Uniform Relocation Assistance Act); di questi, 50 milioni di dollari avevano lo scopo di studiare i leganti stradali ed individuarne le più opportune metodologie di investigazione e classificazione. Nel 1991, l'«Intermodal Surface Transportation Efficiency

Act» ha autorizzato un ulteriore finanziamento (108 milioni di dollari) per l'ulteriore sviluppo di alcune tematiche, avviando così un programma a lungo termine (20 anni) di miglioramento. Oltre al notevole impulso, a livello mondiale, dato allo studio di tali materiali su basi scientifiche, il team di docenti americani coinvolti nel programma ha senz'altro il merito di aver gettato le basi per una visione squisitamente prestazionale dei leganti stradali.

SHRP individua tre principali espressioni del fallimento prestazionale di una pavimentazione stradale: l'ormaiamento ad alte temperature (permanent deformation), la fessurazione dovuta a fatica (fatigue cracking), la fessurazione a basse temperature (thermal cracking).

Il programma americano individua quindi una serie di proprietà che, propriamente valutate, indicano quale sarà l'intervallo di applicabilità (in termini di temperatura e carico) del legante stradale. Tali proprietà vengono espresse in funzione di grandezze reologiche fondamentali, come di seguito mostrato.

Variabile reologica	Caratteristica prestazionale
$G^*/\text{sen}\delta$ (prove con piatti paralleli)	ormaiamento
$G^*\text{sen}\delta$ dopo invecchiamento simulato con RTFOT (prove con piatti paralleli)	fatica
$S$ dopo invecchiamento simulato con RTFOT + PAV (prove di creep in piegamento)	fessurazione a freddo
Allungamento a rottura dopo invecchiamento simulato con RTFOT + PAV (prove in trazione)	fessurazione a freddo di materiali con alta $S$

In pratica si tratta di effettuare una serie di prove reologiche dinamiche (con diverse geometrie: piatti paralleli, piegamento, tensione) sul legante stradale. I risultati ottenuti permettono di collocare il legante nella giusta "casella" prestazionale (binder performance grade).

Dal punto di vista dell'utilizzatore, il corretto performance grade (PG) verrà individuato in base alle condizioni climatiche (temperature massima e minima) e di carico (traffico prevalentemente veloce, lento o in sosta) cui sarà ragionevolmente sottoposta la pavimentazione stradale. A questo scopo, la metodica SHRP ha predisposto una speciale mappa degli Stati Uniti, divisa per zone di utilizzo dei differenti PG a parità di carico: nell'estremo nord-est ad esempio viene suggerito l'utilizzo di leganti PG 52-40 (ovvero capaci di dare efficace risposta prestazionale nell'intervallo di temperature tra  $-40^{\circ}\text{C}$  e  $+52^{\circ}\text{C}$ ), mentre nel deserto californiano viene consigliato l'uso di leganti PG 70-22 (cioè con intervallo di applicazione tra  $-22^{\circ}\text{C}$  e  $+70^{\circ}\text{C}$ ).

L'elemento di novità nella strategia messa a punto da SHRP risiede proprio nell'aver ideato e realizzato una procedura che garantisca buone prestazioni del legante in un dato intervallo di condizioni di utilizzo indipendentemente dalla composizione del bitume, dalla sua modifica o meno.

Nell'indicare il legante più adatto ad una specifica applicazione si sposta quindi l'attenzione dal "cosa deve esserci dentro" a "quali caratteristiche deve avere" il materiale per rispondere efficacemente alle sollecitazioni cui sarà sottoposto.

Questo nuovo orientamento verso le caratteristiche prestazionali, appare tanto più importante in un pa-

norama in continua evoluzione come quello odierno, che vede ogni giorno posti sul mercato nuovi leganti, differenti tipi di modificanti, nuovi additivi e trattamenti della base bituminosa.

A dispetto del suo carattere innovativo, il programma SHRP non è scevro da una quantità di critiche e limitazioni.

Alcuni autori ad esempio evidenziano come l'ormaiamento dipenda non soltanto dalle caratteristiche del legante, ma anche e soprattutto da quelle dell'aggregato: la previsione del comportamento ad alta temperatura non può quindi limitarsi allo studio prestazionale del bitume, o del PMB.

Negli stessi Stati Uniti d'altronde SHRP non è universalmente accettato ed adottato: la stessa FHWA (Federal Highway Administration) ha avviato ricerche di verifica di alcuni suoi metodi.

Nessuno stupore quindi che in Europa si respiri, relativamente a SHRP, un certo clima di diffidenza, d'altronde non attribuibile a considerazioni di valore esclusivamente tecnico: in effetti la strumentazione richiesta per la completa caratterizzazione SHRP di un legante stradale è molto costosa, ammontando a qualche centinaia di milioni di lire; inoltre, l'uso di tali apparecchiature presenta notevoli difficoltà in termini di realizzazione dei tests e di interpretazione dei risultati.

A dispetto di questi problemi, il programma SHRP, pur molto "accademico", ha permesso di compiere un notevole passo avanti nello studio e previsione delle caratteristiche dei leganti bituminosi, dando al tempo stesso un notevole impulso alla discussione scientifica nel campo.