

SITEBSi srl

Rassegna del bitume

RIVISTA DEL SITEB-ASSOCIAZIONE ITALIANA BITUME ASFALTO STRADE

ESTRATTO DAL N° **06/87**

I problemi tecnici:

l'unificazione dei materiali bituminosi

Vittorio Castagnetta

CONVEGNO INTERNAZIONALE
TRAFFICO E RETE STRADALE IN ITALIA ED IN EUROPA NEGLI ANNI 90
Verona, 1-2 Ottobre 1987

I problemi tecnici: l'unificazione dei materiali bituminosi

Vittorio Castagnetta

PREMESSA

Il rilevante sviluppo degli scambi internazionali a livello scientifico, tecnico e commerciale ha messo in evidenza l'interesse di ricercare un comune denominatore concettuale e terminologico e cioè, in pratica, ha segnalato l'opportunità di pervenire alla individuazione e classificazione di settori omogenei e, ove possibile, alla loro standardizzazione ed "unificazione".

Fra i vari settori interessati da questa tendenza, quello relativo alle costruzioni stradali presenta indubbi aspetti importanti (date le rilevanti implicazioni di carattere sociale, scientifico, tecnico ed economico) e possibilistici (dati gli sviluppi essenzialmente paritetici dei materiali e delle tecnologie nei diversi Paesi).

In questo settore, i materiali bituminosi giocano un ruolo essenziale in Italia, dove praticamente tutta la rete stradale ed autostradale è costruita con le pavimentazioni "flessibili" o "semi flessibili", cioè comunque con almeno gli strati superficiali costituiti da conglomerati bituminosi; anche all'estero, ed in particolare in Europa, i conglomerati bituminosi sono impiegati nelle pavimentazioni stradali in entità rilevante.

Aggiungasi che i materiali bituminosi sono utilizzati non solo all'atto della costruzione, ma anche, ed in modo altrettanto rilevante, per la manutenzione *stradale*, per i *rafforzamenti*, gli allargamenti, ecc.

Per quanto riguarda l'entità di queste applicazioni, si ricorda che il mercato bitumi italiano, assestatosi negli ultimi anni sui 2.000.000 t/anno, presenta attualmente una tendenza in aumento, e che i consumi di bitume nel 1983 nell'Europa Occidentale erano di circa 13.000.000 t, nel Nord America oltre 27.000.000 t ed in Australia (Giappone, Australia, Turchia, Nuova Zelanda) di circa 6.000.000 t, per un totale di oltre 46.000.000 t nei 24 Paesi dell'OCSE, pari al 3,2% del totale dei prodotti petroliferi raffinati in tali Paesi.

Per quanto concerne gli scambi commerciali, si ricorda altresì che i Paesi dell'Europa Occidentale hanno esportato nel 1983 oltre 2.400.000 t di bitume e ne hanno importato quasi 2.000.000 t.

t da notare infine che i dati relativi al 1983 si riferivano ad un mercato piuttosto stagnante (interventi essenzialmente dedicati alla manutenzione stradale), mentre si è avuta successivamente più o meno ovunque una ripresa per l'ulteriore manutenzione necessaria e per le nuove costruzioni.

Pertanto, in ordine a quanto si è premesso, lo scopo di questo rapporto è quello di richiamare la principale tipologia dei materiali bituminosi e di esaminare quanto può essere fatto per l'unificazione in campo internazionale in questo settore.

1. I MATERIALI BITUMINOSI STRADALI

I materiali bituminosi stradali possono essere classificati essenzialmente in due categorie:

- leganti bituminosi
- composti bituminosi.

I leganti bituminosi sono costituiti tradizionalmente dai vari tipi di prodotti bituminosi derivanti dalla lavorazione di greggi petroliferi o dalla rilavorazione di tali prodotti e, in pratica, si classificano in:

- bitumi semi-solidi (normali od ossidati)
- bitumi liquidi (bitumi normali flussati con adatti solventi)
- emulsioni bituminose (bitumi normali dispersi in emulsioni in acqua).

Questi prodotti, disponibili in tutti i Paesi, hanno consentito e consentono tuttora di fronteggiare opportunamente le normali esigenze di impiego come materiali per le costruzioni e la manutenzione stradale.

È da aggiungere che è attualmente in fase di sviluppo un nuovo gruppo di leganti bituminosi:

- bitumi modificati (bitumi normali additivati con vari tipo di polimeri sintetici)

che consentono di raggiungere caratteristiche prestazionali ulteriormente e variamente migliorate, e di fronteggiare quindi, ove necessario, un più vasto campo di esigenze e di applicazioni.

I *composti bituminosi* usati in campo stradale sono costituiti principalmente dai:

- conglomerati bituminosi a caldo (di vario tipo, a seconda della posizione dello strato in cui vengono utilizzati

nella sovrastruttura stradale, ma comunque ottenuti con bitumi normali)

e, per impieghi particolari, dai:

- conglomerati bituminosi a freddo (ottenuti con emulsioni bituminose o con bitumi liquidi)
- impasti bituminosi colabili (a caldo, come l'asfalto colato di tipo "Gussasphalt", oppure a freddo, come la malta bituminosa colabile di tipo "Slurry-seal")
- conglomerati bituminosi porosi (a caldo od a freddo, per impieghi come "strato anti-richiamo lesioni" o come "manto drenante antisdrucchiolevo")
- conglomerati bituminosi modificati (ottenuti con i bitumi modificati già citati)
- conglomerati bituminosi riciclati (ottenuti con il reimpiego dei vecchi conglomerati bituminosi, la rigenerazione del bitume invecchiato e l'eventuale integrazione con bitume ed inerti nuovi).

2. LE PRESCRIZIONI TECNICHE NAZIONALI

Per ciascun tipo di legante o di composto bituminoso esistono nei vari Paesi delle apposite prescrizioni tecniche (standardizzazioni, normative, unificazioni nazionali), basate sulle composizioni e/o caratteristiche che i vari materiali devono presentare.

Ad esempio, per quanto riguarda i *bitumi semisolidi normali*, le Norme C.N.R. vigenti in Italia (Boll. Uff. n. 68/1978) prescrivono le gradazioni e le caratteristiche riportate in Tabella 1.

Tab. 1.

Caratteristiche		Bitumi semisolidi per usi stradali				
		B 40/50	B 50/70	B 80/100	B 130/150	B 180/220
Penetrazione a 25°C	dmm	40-50	50-70	80-100	130-150	180-220
Punto di rammollimento (palla e anello)	°C	51-60	47-56	44-49	40-45	35-42
Punto di rottura (Fraass), massimo	°C	-6	-7	-10	-12	-14
Duttilità a 25°C, minima	cm	70	80	100	100	100
Solubilità in solventi organici, minima	%	99	99	99	99	99
Perdita per riscaldamento (volatilità):						
a 163°C, massima	%	-	-	0,5	1	1
a 200°C, massima	%	0,5	0,5	-	-	-
Penetrazione a 25°C del residuo della prova di volatilità: valore espresso in percentuale di quello del bitume originario, minimo	%	60	60	60	60	60
Punto di rottura del residuo della prova di volatilità, massimo	°C	-4	-5	-7	-9	-11
Contenuto di paraffina, massimo	%	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Densità a 25/25°C		1,00-1,10	1,00-1,10	1,00-1,07	1,00-1,07	1,00-1,07

Nella presente norma viene applicato il Sistema internazionale di unità (SI) - ved. Norma CNR-UNI 10003-74. In particolare, lo stesso numero che esprime il peso nel Sistema Tecnico, prima in uso, esprime la massa nel Sistema SI.

Tab. 2.

Prospetto specifiche ufficiali bitumi	Australia	Australia (NSW)	Austria	Belgio	Canada	Danimarca	Eire (Irlanda)	Finlandia	Francia	Germania (DIN)	Giappone	Grecia	India	Indonesia	Italia	Norvegia	Nuova Zelanda	Olanda	Russia	Sud Africa	Svezia	Svizzera	Ungheria	U.S.A.	Venezuela	Totale
<i>Proprietà meccaniche</i>																										
Penetrazione a 25°C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	25
Penetrazione a 0°C																			x	x						1
Punto di rammollimento R & B	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		22
Punto di rammollimento K & S										x									x	x						2
Duttilità a 0°C																			x	x						1
Duttilità a 1°C			x																x							1
Duttilità a 4°C	x																									1
Duttilità a 10°C								x			x					x					x					4
Duttilità a 15 o 25°C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	23
Temperatura equiviscosità 500 cS																										1
Punto di rottura Fraass				x	x		x			x						x	x				x	x	x			10
Viscosità																								x		1
<i>Suscettibilità termica</i>																										
Indice di penetrazione			x	x								x														4
Rapporto penetrazioni 15°C/25°C	x	x																								2
Rapporto penetrazioni 40°C/25°C		x																								1
<i>Durata (invecchiamento)</i>																										
Volatilità (in massa)	x	x	x	x	x		x		x		x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	19
Volatilità (in spessore sottile)						x		x		x						x					x	x	x			7
Sul residuo della prova di volatilità:																										
— penetrazione	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x		x	x		x	x	x	x	21
— punto di rammollimento						x		x		x						x					x					5
— duttilità						x		x		x						x					x					5
— punto di rottura Fraass						x		x		x						x					x					6
Penetrazione dopo 8 gg a 25°C				x																						1
<i>Adesione</i>																										
Adesione a materiali litici																x										1
<i>Composizione chimica/purezza</i>																										
Solubilità in CS ₂	x	x	x			x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x		x	x			x		17
Solubilità in CCl ₄		x		x	x			x				x								x					x	8
Solubilità in altri solventi		x																								3
Rapporto solubilità CCl ₄ /CS ₂	x												x				x									2
Contenuto d'acqua													x													1
Solubili in acqua																		x								1
Ceneri					x					x		x				x					x	x	x	x		8
Materiali organici insolubili										x											x	x	x	x		3
Paraffina						x		x	x			x			x	x					x		x			9
Asfalteni														x												2
Equivalente xilolo eptano				x													x				x					3
<i>Diversi</i>																										
Peso specifico	x	x		x		x	x	x	x	x		x				x	x			x	x	x			x	15
Punto di infiammabilità	x	x			x		x				x	x	x	x			x	x	x				x	x	x	15
<i>Totale</i>	11	13	8	11	7	12	8	13	9	14	8	11	10	6	10	14	9	6	10	9	14	11	10	10	7	

I tipi e le caratteristiche di ciascun gruppo di materiali bituminosi previsto nei vari Paesi possono in parte coincidere ed in parte differire da un Paese all'altro, come si rileva dal prospetto di cui in Tabella 2 (relativo ancora ai bitumi semisolidi normali) che, pur non essendo aggiornato (risale ad un censimento effettuato in campo internazionale nel 1970), appare sufficientemente esplicativo.

3. I PRESUPPOSTI PER UNA STANDARDIZZAZIONE INTERNAZIONALE

Da quanto precede si confermano le seguenti principali osservazioni:

- l'impiego dei materiali bituminosi nel settore della costruzione e manutenzione stradale costituisce un rilevante impegno nel campo delle opere pubbliche e coinvolge un mercato di vaste proporzioni nell'ambiente industriale ed imprenditoriale;
- per i materiali bituminosi per usi stradale - diversificati e classificati in prodotti e composti bituminosi - esistono le rispettive normative nazionali, che in parte sono praticamente coincidenti ed in parte differenti da un Paese all'altro;
- questo stato di fatto provoca una situazione di notevole disagio negli scambi internazionali, nonché una evidente dispersione a livello scientifico, tecnico ed economico.

Appare quindi di poter affermare che esistono i necessari presupposti di opportunità e convenienza per una prospettiva di standardizzazione internazionale in questo settore.

Tale standardizzazione - se da una parte presenta innegabili aspetti di complessità, verosimilmente meno pronunziati per la categoria dei leganti bituminosi che per quella dei composti - d'altra parte consentirebbe l'evidente vantaggio di una migliore utilizzazione delle risorse.

4. L'ITER PER LA STANDARDIZZAZIONE INTERNAZIONALE

A questo punto è necessario porsi il quesito di come poter concretamente arrivare ad una standardizzazione o "unificazione" totale - o almeno parziale, per quei temi che presentano le maggiori caratteristiche di omogeneità - per il settore dei materiali bituminosi in campo internazionale.

Ovviamente la risposta si orienta verso gli organismi internazionali esistenti.

Nella relazione tenuta ieri, il Dott. Sanvito ha indicato in linea generale il CEN (Comitato Europeo di Normazione), alla cui attività partecipa l'UNI (Ente Italiano di Unificazione).

Da parte mia devo però ricordare che in Italia le norme sui materiali stradali (tra cui quelli bituminosi) e sulla progettazione, costruzione e manutenzione delle strade sono di competenza del CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche).

Devo altresì ricordare che esiste un altro organismo internazionale e cioè l'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico), di cui sono membri Austria, Australia, Belgio, Canada, Danimarca, Finlandia, Francia, Giappone, Gran Bretagna, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Olanda, Portogallo, Repubblica Federale Tedesca, Spagna, Stati Uniti, Svezia, Svizzera, Turchia) che, nell'ambito della sua Direzione per la scienza, la tecnologia e l'industria, svolge un programma di ricerca stradale e ne trasmette quindi autorevolmente i risultati ai Governi dei Paesi membri.

Non si deve peraltro trascurare il fatto che vi sono già degli altri organismi internazionali che si occupano dei problemi in esame, come la AIPCR (Associazione internazionale permanente dei congressi della strada, con i suoi Comitati tecnici delle strade flessibili e delle prove sui materiali stradali, sia internazionali che nazionali), la IRF (Federazione Internazionale della Strada), il RILEM (Unione Internazionale dei Laboratori di Ricerca per i Materiali e le Strutture), ecc.

L'iter per una standardizzazione internazionale dei materiali stradali in genere e di quelli bituminosi in particolare dovrebbe far capo quindi ad un organismo generale come il CEN o l'OCSE, con il supporto ed il contributo degli altri Enti interessati, tra cui, per l'Italia, il C.N.R. e/o l'UNI come dovrà essere deciso nelle sedi competenti.

È chiaro che una operazione di questo tipo richiede tempi piuttosto lunghi e quindi - mentre essa può essere esaminata, discussa ed eventualmente avviata - si propone una iniziativa *collaterale* che, se non della stessa portata, può tuttavia fornire un valido contributo in tempi brevi a tutti gli operatori del settore.

Si tratta semplicemente di *riunire* in un'unica *raccolta* tutte le normative e *prescrizioni tecniche aggiornate relative* ai materiali bituminosi, anzitutto a livello europeo e poi, se del caso, a livello anche più ampio, in modo da consentire i confronti e facilitare gli scambi.

Di questa iniziativa potrebbe farsi carico per l'Italia l'UNI, che raccoglie e distribuisce tutte le normative internazionali.

BIBLIOGRAFIA

- 1) B. BRIJLÉ : "Bitumes et normalisation", Bulletin de liaison Laboratoires des ponts et chaussées n. 148, Mars-Avril 1987, Paris.
- 2) V. CASTAGNETTA: "I leganti bituminosi stradali. Proprietà, caratteristiche, specifiche", XVI Convegno Nazionale Stradale, Salerno, 1970.
- 3) V. CASTAGNETTA: "I leganti idrocarburici", Politecnico di Milano, 1976/77 (Aggiornamento Maggio 1987).
- 4) V. CASTAGNETTA: "La tecnica dei conglomerati bituminosi", Politecnico di Torino, 1975/76 (Aggiornamento Maggio 1987).
- 5) V. CASTAGNETTA: "I conglomerati bituminosi a freddo di tipo "grave-émulsion", Industria Italiana Petroli (Gruppo ENI), 1985.
- 6) V. CASTAGNETTA: "La tecnica del riciclaggio delle pavimentazioni stradali", Relazione generale per la Conferenza-dibattito al XX Convegno Nazionale Stradale, Cagliari, 1986.
- 7) "Circulaire n. 000063 du 16 mars 1987 du Directeur des Routes", Revue générale des routes et des aérodromes n. 640, Avril 1987, Paris.
- 8) Essais sur les matériaux bitumineux, "Rapport du Comité Technique des essais de matériaux routiers", XVIII Congrès Mondial de la Route, Bruxelles, 1987.
- 9) Liants bitumineux. Matériaux bitumineux traditionnels et non traditionnels. Thermorégénérations, recyclages des enrobés bitumineux en place et en centrale. "Rapport général Construction et entretien des chaussées souples", XVIII Congrès Mondial de la Route, Bruxelles, 1987.
- 10) "Norme sui bitumi per usi stradali", C.N.R. Bollettino Ufficiale, Norme Tecniche.
- 11) "Norme sui bitumi liquidi per usi stradali", C.N.R., Fascicolo n. 7/1957.
- 12) "Norme sulle emulsioni bituminose per usi stradali", C.N.R. Fascicolo n. 3/1958 e Bollettino Ufficiale, Norme Tecniche.
- 13) "Norme sugli aggregati", C.N.R. Fascicolo n. 4/1953 e Bollettino Ufficiale, Norme Tecniche.
- 14) "Norme sulle miscele di leganti idrocarburici con aggregati", C.N.R., Bollettino Ufficiale, Norme Tecniche.
- 15) V. P. PUZINAUSKAS: Properties of Asphalt Cements, "Research Report n. 80-2", Asphalt Institute, November 1980.