

C'era una volta in America

Once upon a time, in the U.S.



RIASSUNTO

In questo breve articolo ricordiamo in sintesi i primi passi e l'evoluzione dell'impiego dell'asfalto negli Stati Uniti che, soprattutto per l'organizzazione e la normativa, è stato uno dei Paesi precursori. Partendo dalle prime asfaltature negli anni 1870, con l'impiego dell'asfalto naturale di Trinidad e del Venezuela, continuando con lo sviluppo dell'industria della raffinazione del petrolio negli USA e con l'avvento del bitume prodotto in raffineria, si ripercorre la storia dell'asfalto americano. Alcuni nomi, come Dow (penetrometro), Corbett e più recentemente Anderson hanno gettato le basi dei test di controllo e della normativa per i bitumi. Negli anni ottanta del secolo scorso il ben noto Progetto SHRP-Superpave ha rivoluzionato i metodi di analisi, controllo e progettazione del settore. Giova ricordare che la prima presentazione internazionale dei risultati ottenuti da SHRP fu fatta in Italia, presso l'Università di Roma, a cura dei principali protagonisti del Progetto.

SUMMARY

In this short script we summarize the beginning and first development of the asphalt use in the United States that, mostly for the standard development, has been one of the most active Countries. Starting with the first pavement made with HMA, based on Trinidad and Venezuela natural asphalt (1870), going on with the development of the petroleum refining industry, we follow the history of the American asphalt. A number of well-known names have built the bases of the tests and specifications for characterization and control of asphalt: among them Alan Dow, inventor of the penetration test, Corbett and, more recently, Anderson. In the eighties of the last Century the well-known SHRP-Superpave Project was a kind of revolution for the analysis tests and for project specification in the asphalt field. We like to remember that the first international presentation of the SHRP results was organized in Italy at the University of Rome, with the presence of the main actors of the Project.

Ripercorriamo in questo breve scritto l'evoluzione dell'uso del bitume e dell'asfalto negli Stati Uniti. In America l'industria del petrolio si fa iniziare nel 1859 con la perforazione dello storico pozzo del "Colonello" E. Drake, seguito in meno di due anni da altri 340 pozzi. Già nel 1855 il chimico B. Silliman Jr. aveva dimostrato che questo materiale (cioè il petrolio) poteva dar luogo, con processi semplici e poco costosi (distillazione), a prodotti di grande utilità e valore, senza scarti. All'inizio interessava soprattutto la frazione cherosene (petrolio illuminante, che sostituiva il costoso olio di balena), ma con l'avvento della motorizzazione la gamma si

ampliò notevolmente. Nel 1876, anno della storica e tragica battaglia di Little Bighorn tra il Generale Custer e gli indiani, esistevano in America ben 150 (piccole) raffinerie di petrolio (Fig. 1).

La valorizzazione del bitume, residuo della distillazione del petrolio, arrivò per ultima perché gli Stati Uniti potevano contare, per le forniture di bitume, sui laghi d'asfalto di Trinidad e del Venezuela. In particolare il grande deposito lacustre di Bermudez (presso Guanoco, Venezuela), ora abbandonato, nel 1901 fece rischiare una guerra tra Venezuela e Stati Uniti che avevano la concessione per lo sfruttamento; le operazioni di estrazione si arrestarono



Fig. 1 Forni e distillatori di una delle prime raffinerie USA



Fig. 2 L'asfaltatura della storica Penn Avenue di Washington

solo nel 1935. Con produzione relativamente modesta, l'attività estrattiva procede ancora a Trinidad. Diversa la situazione dell'Europa, e italiana in particolare, che possedevano giacimenti minerari di rocce calcaree impregnate di bitume; opportunamente macinate e trattate, esse già costituivano un buon materiale per le pavimentazioni antipolvere delle strade. Le miniere italiane di Ragusa e Majella sono rimaste in funzione fino agli inizi degli anni 1960, quella svizzera della Val de Travers addirittura fino agli anni 1990.



Fig. 3 La grande crisi dello sterco di cavallo (B. Mc Gennis)

Tornando negli Stati Uniti, si riporta (B. Mc Gennis, "Argus Americas Asphalt Summit", Miami 2-4 Marzo 2020) che il primo impiego di conglomerato bituminoso caldo (HMA) sia stato fatto a Newark (N.J.) nel 1870, secondo una formulazione dell'Ing. E. J. De Smedt, basata su asfalto di Trinidad, aggregati fini di calcare, flussante e (ovviamente) calore. Le prime specifiche per l'asfalto di Trinidad riguardavano il colore e la solubilità in solfuro di carbonio. In effetti l'asfalto del lago conteneva, una volta eliminata l'acqua e i gas, poco meno del 60% di bitume, essendo il resto costituito da materia minerale; era quindi importante controllare il contenuto di bitume mediante un saggio di solubilità. Nel 1876 veniva asfaltata la storica Penn Avenue di Washington (**Fig. 2**) seguita presto da molte altre strade della Capitale; nel 1880 a Washington già esistevano 70 miglia di strade asfaltate e si cominciava a preoccuparsi del problema dello sterco di cavallo, animale su cui era basata la mobilità cittadina (**Fig. 3**).

Nel 1878 Lorenzo Barber fondò la *Barber & Co.* che nel 1900 aveva già asfaltato 1500 miglia di strade in 80 città, creando un vero e proprio "Asphalt Trust" che controllava le forniture di asfalto sia da Trinidad che da altre fonti. L'industria della raffinazione del petrolio, da poco nata, scoprì presto la possibilità di produrre bitume ad un costo inferiore di quello importato da Trinidad e dal Venezuela. Già all'inizio degli anni 1890 la *Union Oil Co.* cominciò a vendere bitume verso i mercati della costa occidentale, prima in barili e poi tramite cisterne ferroviarie. L'uso dell'asfalto naturale resistette però ancora a lungo e solo nel 1920 l'impiego del bitume da raffinazione del petrolio divenne dominante (ma ancora non totale).

Un aspetto presto preso in considerazione dagli americani fu quello di fissare i parametri più significativi per caratterizzare e definire le proprietà del bitume e delle miscele asfaltiche, mettendo così



Fig. 4 Alan W. Dow, l'inventore del penetrometro e di altri test per il bitume

ordine nel settore. Il distinto signore rappresentato nella foto di **Fig. 4** è Alan W. Dow che tutti gli addetti del settore asfalto conoscono tramite i saggi che portano il suo nome, soprattutto la penetrazione; questa prova voleva rappresentare una misura indiretta e semplificata della viscosità. Scriveva C. Richardson che "...tutte le parti dello strumento di Dow sono di costruzione molto leggera e quindi richiedono una certa delicatezza di tocco; conseguentemente non sono facilmente manipolabili da quel tipo di gente che troviamo negli impianti di pavimentazione". Eppure il penetrometro di Dow (**Fig. 5**) entrò subito nell'uso ed è arrivato fino a noi con pochissime variazioni. Un altro strumento messo a punto da Dow fu il duttilometro che porta il suo nome.

Presto si cominciò anche a prendere in considerazione la possibilità di misurare direttamente la viscosità, tramite semplici test di scorrimento (**Fig. 6**) o, meglio, con i viscosimetri, tipo quello di Engler, che tutti conosciamo. In proposito citiamo ancora C. Richardson "Gli asfalti del lago di Trinidad hanno scorrimenti di circa 70°C e gli altri a temperature inferiori o superiori; un tipo di legante non può essere paragonato con quello fatto con un altro bitume,

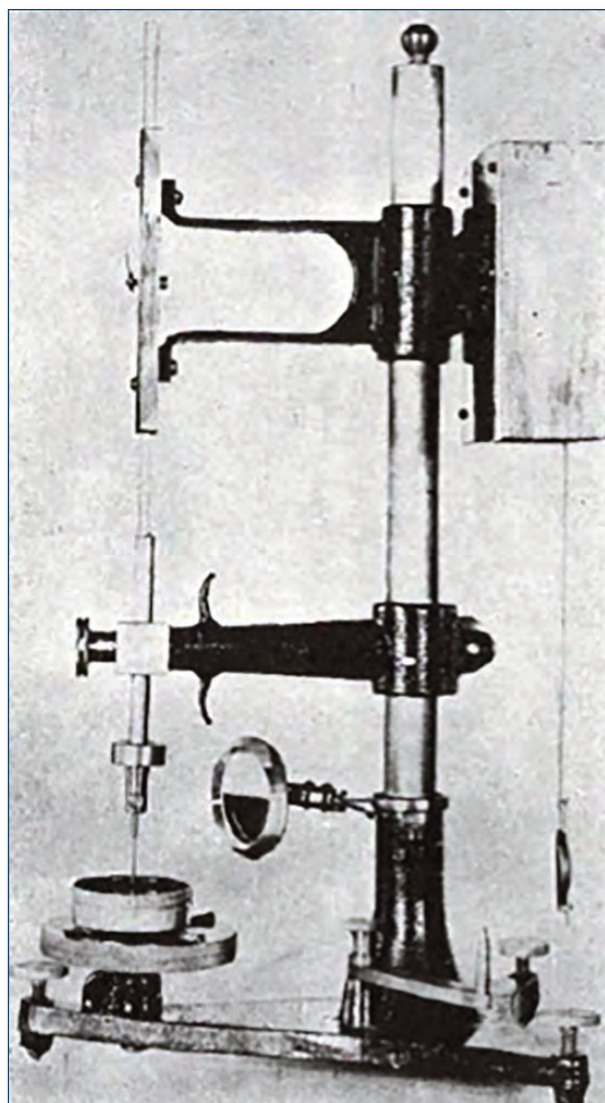


Fig. 5 L'originale penetrometro di Dow

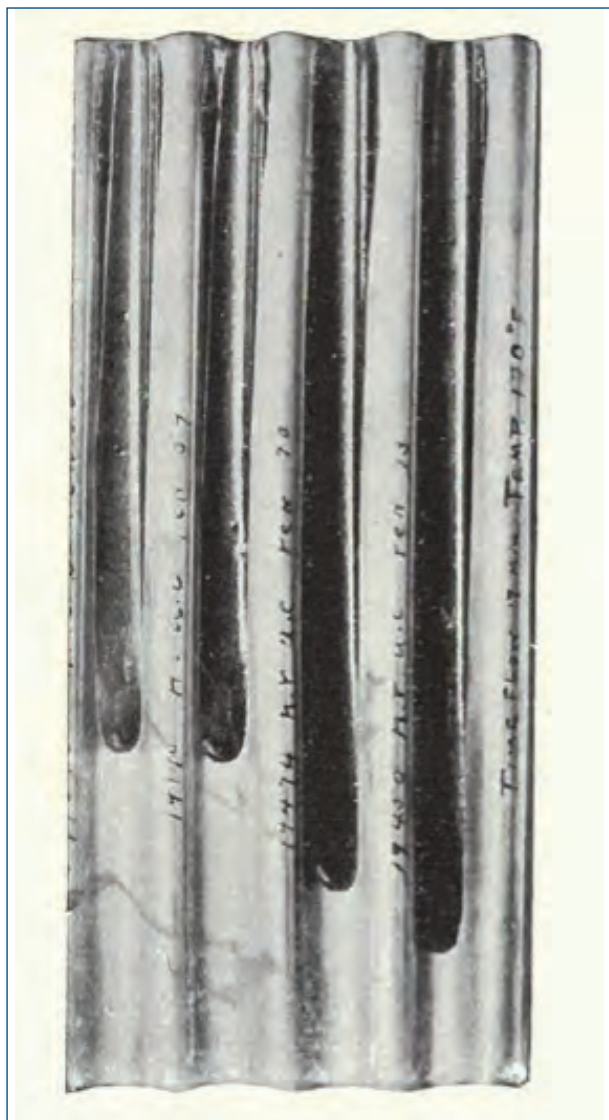


Fig. 6 Il primo test di scorrimento

anche se essi hanno la stessa penetrazione a 25 °C". Già si capiva che l'uso della sola prova di penetrazione aveva dei limiti. Altri test predisposti per l'asfalto furono, in successione, il punto di infiammabilità, l'odore, la solubilità in benzina, la resistenza all'acqua.

Il *Federal Aid Road Act*, firmato dal Presidente W. Wilson nel 1916, fissò per la prima volta le politiche

per le strade pubbliche (*highways*) prevedendo agenzie statali con ingegneri professionisti e creando la necessità di specifiche per i materiali da costruzione. Già nel 1918 il *Bureau of Public Road Spec*, nel Bollettino n° 691 fissava per il bitume da petrolio specifiche su: peso specifico, flash point, punto di fusione, penetrazione, perdita al riscaldamento, solubilità. Nel 1923 la *NBS Joint Conference* riduceva a 9, sulla base della penetrazione, i 102 tipi di bitume prima previsti. Il provvedimento fu adottato nel 1926 da AASHTO (*Am. Assoc. of State Highway and Transportation Officials*). Negli anni 1960 si riattivò la discussione sulle specifiche per la viscosità ed entrò in scena un altro grande nome del bitume: Luke Corbett della Exxon Reseach. Il test e le specifiche per la viscosità si perfezionarono dal 1970 al 1990, il tutto standardizzato da AASHTO (M 226, tavole 1,2 e 3) (**Fig. 7**).

Alla fine degli anni 1970 emersero vari dubbi circa la filosofia fino ad allora applicata agli standard sul bitume; in particolare ci si accorse che la maggior parte dei test controllavano le proprietà fisiche ma non quelle chimiche. Il Report Speciale TRB 202 sottolineava il fatto che, nonostante il processo normativo fosse iniziato vari decenni prima, esso non comprendeva il miglioramento dell'adesione, la bagnabilità e le caratteristiche di ossidazione (invecchiamento); l'attuale conoscenza di queste importanti proprietà non era sufficiente per incorporarle nella normativa. Il *Surface Transportation & Uniform Relocation Act* del 1987 fece partire il famoso Progetto SHRP (*Strategic Highway Researc*



Fig. 7 Il viscosimetro capillare per i bitumi

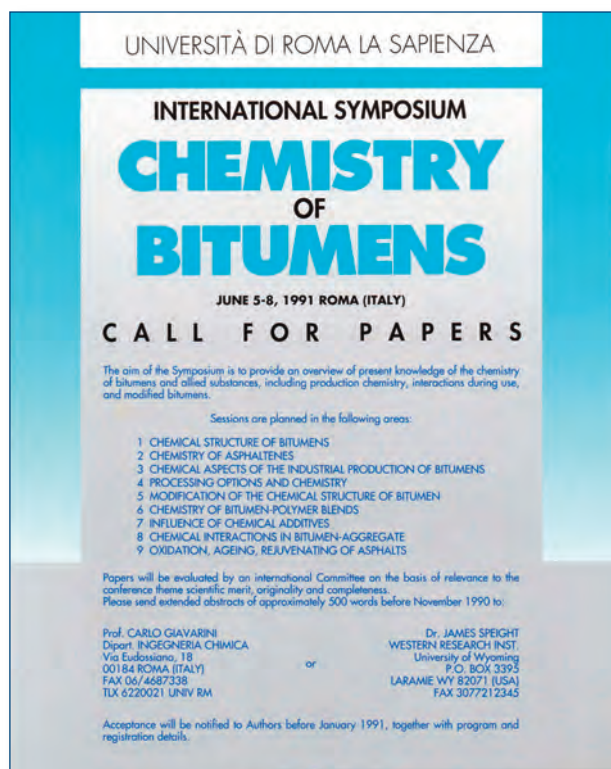


Fig. 8 Il manifesto del Convegno di Roma del 1991 sulla Chimica del Bitume

Program, 1987-1993), inizialmente finanziato dal Dipartimento dei Trasporti con 50 milioni di dollari, e condotto primariamente da Istituti universitari o equiparati, come il *Western Research Institute* (WRI) di Laramie. Il prodotto fu chiamato Superpave (*Superior Performing Asphalt Pavement*), con una classificazione dei leganti sulla base di un Perfor-

mance Grade e di nuovi metodi di prova, nonché di un nuovo sistema di *mix design*.

La prima presentazione internazionale del progetto fu fatta a Roma nel 1991 nell'ambito dello storico Convegno "*Chemistry of Bitumen*" organizzato dal Prof. Carlo Giavarini presso la Facoltà di Ingegneria de La Sapienza, in collaborazione con il *Western Research Institute* e con lo sponsor Agip (**Fig. 8**). La partecipazione dei colleghi americani fu massiccia: tra i circa 180 partecipanti, in gran parte stranieri, furono presenti tutti i "bei nomi" dell'asfalto, incluso T.F. Yen "l'inventore" degli asfalti e David Anderson, massima autorità dello SHRP. Il WRI (Co-chairman del convegno) fu rappresentato da Henry Plancher, coautore con Giavarini di alcuni brevetti e ricerche svolte presso il WRI.

Fu questa presentazione in anteprima il primo seme della diffusione delle metodologie SHRP in Italia; SHRP rappresentò una vera e propria rivoluzione nel settore del bitume e dell'asfalto, a livello mondiale: nuovi metodi e apparecchiature di prova, nuovi modelli per la progettazione delle pavimentazioni, trasferimento al "*performance grade*" per l'intensità e la velocità del traffico, nuova considerazione per gli additivi, crescita dei modificanti (sia polimerici che di altro tipo, come il PPA). L'evoluzione e il perfezionamento delle conoscenze e degli standard sono continuati negli anni successivi, ma questa è storia recente che molti conoscono.