

# I leganti chiari

## Light binders



**EDGARDO MENEGATTI**

Total Italia - Direzione Specialità Bitumi

## Riassunto

Parlare di bitumi chiari o di bitumi trasparenti sembra una contraddizione in termini, una sorta di ossimoro, perché accostamento di due termini in forte antitesi tra loro, dal momento che il bitume ce lo immaginiamo nero. In realtà, in futuro, dovremo imparare a non fare questa associazione, perché i vari usi dei bitumi albi, come descritti nel presente articolo, stanno prendendo sempre più larga diffusione.

## Summary

*Talking about light bitumens or transparent bitumens seems to be a contradiction, as we imagine "the black" as the only colour of this material. Actually, we will learn to avoid this association, as the use of bitumens without asphaltene, as described in this paper, are a progressively diffused reality.*

## 1. Cosa sono i "bitumi albi"

In Italia hanno sempre più larga diffusione i conglomerati realizzati con leganti trasparenti, destinati ad applicazioni speciali (arredo urbano, effetti paesaggistici, ecc.). Tuttavia si fa un uso improprio del termine "bitume albino". Esiste infatti una forte differenza nel comportamento di questi leganti rispetto ad altri sintetici che spesso presentano un comportamento più "vetroso" che elasto-plastico.

Il termine bitume albino sta infatti ad indicare un particolare tipo di legante simile ad un bitume definito dalla *British Standards Institution* "un liquido molto viscoso o un solido, composto essenzialmente di idrocarburi e di loro derivati, che è solubile in solfuro di carbonio; ...di colore nero o bruno e possiede proprietà impermeabilizzanti e adesive; ottenuto principalmente da processi di raffinazione del petrolio..." ma si differenzia da esso per la mancanza della tipica colorazione bruna.

Questa mancanza di colore è generalmente ottenuta sottoponendo il bitume (residuo della distillazione del greggio), ad un processo di deasfaltenizzazione: processo che riduce il contenuto di asfalteni (molecole scure). Il prodotto che si ottiene è di natura analoga al normale bitume nero ma presenta un maggior contenuto di oli maltenici e, come tale, è un legante che si presta a speciali tecniche applicative del settore stradale. Naturale conseguenza è quindi pensare a tutti quei prodotti bituminosi presenti sul mercato: bitumi modificati, emulsioni lente, rapide, acide o basiche, ecc.

## 2. Perché un bitume albino?

L'affinità tra bitume nero ed il legante sintetico chiaro di origine idrocarburica è un'importante caratteristica sia dal punto di vista chimico sia meccanico.

Innanzitutto, pensando alle normali opere stradali, l'adesione tra due manufatti bituminosi avviene sfrut-

tando la capacità adesiva e coesiva del legante. Questo è importante sia quando si pensa alla giunzione orizzontale tra strati, sia quando ci si trovi ad unire longitudinalmente due stese distinte.

In entrambi i casi le proprietà adesive, ed ancor più quelle coesive, tra diversi leganti (anche se uno nero e l'altro chiaro) fanno sì che si riesca a realizzare la continuità meccanica (nei limiti della tecnica adottata) delle diverse fasi operative.

Ancora più importante è il comportamento meccanico dei diversi manufatti realizzati. Pensando sempre ai due manufatti contigui, è evidente che, sebbene la pista ciclabile sia destinata ad un traffico ultra-leggero, in realtà, nella sua vita utile, sarà soggetta anche a carichi tipici del manufatto adiacente (ad esempio veicoli pesanti) (**Fig. 1**); pertanto la progettazione dovrebbe avvenire in maniera analoga a quella della corsia centrale.

Inoltre, i due tappeti adiacenti (in questo esempio rosso e nero), oltre ad avere stessi valori di resistenza, dovrebbero avere anche lo stesso comportamento deformativo (es. modulo di rigidità); questo affinché lo strato d'usura non subisca sotto il carico in movimento una risposta elastica differente, perché altrimenti si creerebbe uno stato tensionale pericoloso. Infatti, nel corso della vita utile dei manufatti, le continue sollecitazioni indotte produrrebbero un sicuro

degrado della giunzione longitudinale, innescando fenomeni di sgranamento non più governabili (**Fig. 2**). Analogo discorso vale per la suscettibilità termica o ancor più per la deformazione termica.

La prima caratteristica, essendo nell'esempio, i due materiali di natura analoga (bitume chiaro e bitume nero), avranno all'incirca lo stesso comportamento; inoltre l'eventuale differenza di elasticità dei manufatti (rappresentabile, in senso estremo, dalla curva di viscosità del legante) rimane costante (o poco variabile) al variare della temperatura. Invece, nel caso di due manufatti realizzati con leganti di natura diversa (resine e bitume), l'elasticità dei manufatti diverge al variare con la temperatura: ad esempio, all'aumento della temperatura, il manufatto vetroso resta tale (rigido), quello "viscoso" si ammorbidisce.

Analogamente, si può immaginare quanto potrebbe accadere con la deformazione termica: i due manufatti realizzati con leganti analoghi si deformano uniformemente, senza quindi creare stati coattivi di tensione; mentre in quelli di natura diversa si creeranno tensioni indotte dalle differenti deformazioni termiche. Entrambi i fenomeni descritti conducono sempre a privilegiare una scelta di materiali "omogenea" (e quindi privilegiare leganti di origine idrocarburica) poiché diminuiscono il rischio di tensioni che si tradurrebbero in un inevitabile fenomeno disgregativo del manufatto.



**Fig. 1** Pista ciclabile realizzata con conglomerato colorato - Groot-Amers, Olanda



Fig. 2 Altre applicazioni in "colorato": Parco Comunale d'Aix en Provence e posti auto ad Aubert

A titolo di esempio (Tab. 1), si riportano i dati ottenuti da uno studio di miscele su un bitume albino (analisi realizzata dal laboratorio Poliedro per la CM Strade di Asti) e confrontati con quelli di un analogo bitume modificato.

Analogo confronto si può fare direttamente sul legante, con le curve di viscosità (Tab. 2).

Tab. 1 Comparazione dei leganti, confronto su conglomerati

Prodotto	Caratteristica	Bitume albino	Bitume modificato
Legante	Penetrazione (dmm)	58	45-65
	Rammollimento (°C)	52	>55
Conglomerato (curva tipo ANAS)	Stabilità 60° (KN)	19,4	18,7
	Res. (KN/mm²)	3,8	3,6
	% vuoti	3,9	4,3
	Trazione Indiretta N/mm² (25 °C)	1,59	1,32
	Coeff. Traz. Ind. (25 °C)	75	62
	Trazione Indiretta (N/mm²) (40 °C)	0,58	0,47
	Coeff. Traz. Ind. (40 °C)	28	28

Tab. 2 Comparazione delle viscosità dei leganti

Temp [°C]	Viscosità [Pa·s]		
	Bitume normale 50/70	Legante sintetico chiaro	Bitume modificato hard
60	427		1300
100	4,38		18
130		0,650	
140		0,420	
150		0,272	
160	0,12	0,189	0,64
170		0,132	
180		0,100	

### 3. Uso dei bitumi albi per la sicurezza

#### 3.1 Dosso visibile

Ai fini dell'incremento della sicurezza stradale, l'uso degli asfalti colorati si rivela congeniale (Fig 3). Il dosso, realizzato in Olanda, con il Kromatis 35/50 prodotto dalla Total, per rallentare il traffico senza creare un ostacolo alla circolazione, oltre a cambiare la geometria del piano stradale, è anche un evidente elemento cromatico: quindi l'utilizzatore vede l'ostacolo e rallenta. Tuttavia, per percorrere la strada, i veicoli devono oltrepassare il dosso: quindi le caratteristiche fisico-meccaniche del dosso devono essere garantite utilizzando un materiale analogo al tappeto stradale ordinario, affinché non si creino discontinuità; inoltre, il dosso dovrà sopportare lo stesso carico cui è soggetto il tappeto nero.

#### 3.2 Gallerie luminose

Altro esempio di impiego dei conglomerati colorati è offerto dal Tunnel di Lodève sulla A75 della rete autostradale francese: lungo 450 m per 2 corsie di marcia, per ogni senso di marcia.

L'esigenza progettuale consisteva nel realizzare un tappeto "chiaro", tale da aumentare la luminosità »



Fig. 3 Dosso stradale a Breda, Olanda

della galleria, rendendo così più efficiente il sistema di illuminazione (Fig. 4).

Per realizzare un manto chiaro su un tratto autostradale, non poteva essere sufficiente intervenire con vernici o trattamenti superficiali leggeri, perché l'intenso traffico li avrebbe consumati velocemente; diversamente,

un sistema di abrasione superficiale (per asportare il bitume nero di un asfalto comune) avrebbe reso la superficie liscia e pericolosa. Al contrario, un manto d'usura realizzato con un conglomerato bituminoso con legante chiaro dava garanzie meccaniche, e risolveva allo stesso tempo le necessità cromatiche.

Si è quindi optato per l'uso del Kromatis nella sua gradazione 35/50. Così facendo, si è realizzato un tappeto d'usura di spessore 2,5 cm con curva granulometrica tradizionale. Per aumentarne la luminosità, si è arricchito il filler con un leggero dosaggio di pigmenti bianchi (TiO<sub>2</sub>).

Le società Mazza Grands Travaux ed Eurovia Grands Travaux hanno realizzato così le 600 tonnellate di asfalto bianco, utili alla completa realizzazione dello strato d'usura.

La messa in opera di un tale manufatto non è differente da quella di un asfalto normale. Il cantiere viene gestito con le normali tecniche relative agli *hot-mix*: realizzazione di idoneo strato di collegamento (*binder*) e livellamento, stesa di mano d'attacco (normalmente con emulsione bituminosa tradizionale), stesa del conglomerato colorato con normali



Fig. 4 Tunnel di Lodève

finitrici (preventivamente pulite dalle tracce di bitume nero), compattazione con mezzi idonei alla tipologia di asfalto.

#### 4. Tecniche a freddo e bitumi albi

Pur essendo la tecnica dell'*hot-mix* (il conglomerato bituminoso realizzato a caldo in centrale) quella più diffusa in Italia, non è la sola per realizzare una strada. L'impiego di emulsioni bituminose permette l'adozione delle cosiddette "tecniche a freddo" quali i trattamenti superficiali (*slurry seal* colorati) e quelli a semi-penetrazione (semplice, doppio o triplo strato).

Questa ultima tecnologia è quella che meglio si presta alla realizzazione di manufatti a colorazione naturale e quindi a basso impatto ambientale.

In questo caso, si presta come esempio il cantiere appena realizzato a Chateau Lamothe, tra Letresne e Cenac, ad est di Bordeaux (Fig 5).

Qui si è realizzato un tappeto di 300 mq in tre strati: il primo ed il secondo a pezzatura 6/10, il terzo 4/6 con emulsione albina ECR70 (emulsione cationica rapida al 70% di legante trasparente). La colorazione scelta dai progettisti è stata quella degli inerti calcarei di colore *beige* presenti in zona.

È stato così realizzato un tappeto idoneo al leggero traffico previsto, ma perfettamente integrato al contesto urbanistico-ambientale.

In opere più importanti è sempre possibile adottare questa tecnica con spanditrici. Tutti questi esempi sono solo alcune delle possibili soluzioni. Soluzioni accomunate dal fatto di essere realizzate con un legante sintetico chiaro derivato da idrocarburi (definito comunemente "bitume albino") il cui comportamen-

to è simile a quello di un bitume; e come tale si presta a tutte le tecniche utilizzate, in Italia e all'estero, per la realizzazione di manufatti stradali.

#### 5. Conclusioni

Sebbene l'uso di questi leganti chiari derivi sempre da scelte di tipo estetico, architettonico e/o paesaggistico, la progettazione di un manufatto realizzato con questi prodotti non deve limitarsi ai soli effetti cromatici. Infatti, come negli esempi riportati, il manufatto realizzato è a tutti gli effetti una sovrastruttura stradale, soggetta a condizioni di esercizio che impongono un'analisi più tecnica.

È importante quindi riportare l'esperienza maturata nella progettazione degli asfalti tradizionali anche nel caso di utilizzo di leganti trasparenti.

Così facendo diventa evidente la differenziazione tra i diversi prodotti esistenti sul mercato, e la scelta potrà essere fatta tenendo conto anche della vita attesa dell'opera. ■



Fig. 5 Chateau Lamothe, Bordeaux