

Tutto il fresato in perfetta forma

FOCUS SULL'ULTIMO NATO DELLA FAMIGLIA BITROAD® DI BITEM, IL BITUME N/R PLUS PRESENTATO ALL'ULTIMA ASPHALTICA. MARCATO CE E ADDITIVATO "AB ORIGINE" CON RINGIOVANENTI PER LA RIGENERAZIONE A CALDO O A TIEPIDO DI ELEVATE QUANTITÀ DI FRESATO, LA SOLUZIONE SI CARATTERIZZA ANCHE PER UNA PROVATA COSTANZA NELLE PRESTAZIONI PROPRIO IN VIRTÙ DELLA SUA FORMULAZIONE. CI RACCONTA TUTTO IN QUEST'INTERVISTA IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO E R&D BITEM FRANCESCO SANTORO.

Sempre più chimica innovativa al servizio della sostenibilità ambientale. Un "megatrend" particolarmente visibile (e apprezzabile) se guardiamo al campo del recupero delle pavimentazioni stradali in funzione di una loro rigenerazione, un contesto in continua evoluzione anche in virtù degli sforzi che tutti gli attori della partita stanno compiendo, dai legislatori alle associazioni, dalle imprese agli sviluppatori di tecnologia. La questione, fortemente connessa, va da sé, a quella del riutilizzo del fresato, è stata tra quelle centrali all'ultima Asphaltica di Verona, dove il 26 novembre dello scorso anno si è tenuto un workshop dal titolo "Impiego di bitumi marcati CE additivati con ringiovanenti per la rigenerazione a caldo o a tiepido di elevate quantità di fresato nella produzione di miscele

di conglomerato bituminoso. Soluzione tecnologica che garantisce costanza nelle prestazioni, durabilità e a favore dell'ambiente". Nel ruolo di organizzatore, Bitem, azienda a vocazione tecnologica nel campo dei materiali stradali che ha sede a Modena e fa parte del gruppo Petroli Firenze (per una "fotografia" dettagliata di questa realtà rimandiamo il lettore all'articolo "Una squadra che si fa strada", *LeStrade* 7/2020, da pagina 74). I relatori dell'incontro: l'ingegner Francesco Santoro, Responsabile Laboratorio e Controllo Qualità di Bitem, l'ingegner Edgardo Menegatti, Responsabile Stabilimento PMB di Mantova di Petroli Firenze e l'ingegner Francesco Griesi, del laboratorio prove Geothema. La vera "protagonista" di questa iniziativa di divulgazione, tuttavia, è stata una soluzione tecnica, che rappresenta peral-

1. Stesa di conglomerato bituminoso formulato con bitume Bitroad®





2

2. Francesco Santoro, responsabile del laboratorio e R&D Bitem

3. Bitroad® N/R Plus: la Marcatura CE

tro l'ultima evoluzione di una famiglia di prodotti già nota nel settore: la linea Bitroad®. Per iniziare a conoscerne caratteristiche e funzioni, *leStrade* ha intervistato proprio il primo dei relatori del workshop veronese che abbiamo citato.

Ingegnere Santoro, entriamo subito nel vivo della grande questione che ha dato in fondo origine alla ricerca e sviluppo sulla linea Bitroad®. Quali sono i benefici reali che derivano da un cospicuo riutilizzo del fresato? E perché è opportuno adottare tecnologie di produzione e stesa "i tiepido", ovvero i cosiddetti "warm mix asphalt"?

L'idea di fondo di questa nuova linea di bitumi, come peraltro è stato illustrato in più occasioni proprio dalla vostra rivista, è stata quella di risolvere due principali problematiche: limitare i danni e l'impatto ambientale causato dall'uomo durante la costruzione e la manutenzione di grandi opere stradali (emissione di grandi quantità di CO₂, aumento del riscaldamento globale che determina mutamenti climatici e soprattutto il discioglimento dei ghiacciai, e via dicendo) e iniziare a smaltire, reimpiegandoli, i grandi cumuli di fresato che

oggi si vedono con frequenza sempre maggiore in prossimità degli impianti di conglomerato bituminoso, anche in virtù dell'aumento delle manutenzioni stradali. Infatti, a livello nazionale, i quantitativi di fresato sono aumentati a partire dall'entrata in vigore del DM 69/2018, per cui cessa di essere qualificato come "rifiuto" e diventa un *End of Waste* denominato "granulato di conglomerato bituminoso". Da un punto di vista strettamente tecnico, d'altronde, il conglomerato bituminoso di recupero è a tutti gli effetti un elemento fondamentale nei processi produttivi delle miscele bituminose, che consente per lo più di raggiungere gli obiettivi connessi a ecocompatibilità e

circular economy. Il fresato, dunque, deve essere considerato sempre di più una risorsa, un'ottima materia prima da usare per la formulazione e la produzione di miscele di nuovo e ottimo conglomerato bituminoso, secondo uno standard tecnologico ormai consolidato in molte parti del mondo, dove, grazie all'impiego di rigeneranti e di impianti di produzione innovativi, si riesce a recuperare fino al 100% di materiale fresato, senza andare a discapito della qualità.

Torniamo al vostro contributo specifico alla risoluzione di queste problematiche: ci racconta i bitumi della linea Bitroad®?

Si tratta di una gamma di bitumi polifunzionali per miscele a caldo (HMA) e a tiepido (WMA) a elevata lavorabilità e ridotte emissioni odorigene. I bitumi Bitroad® conferiscono una maggiore adesività agli inerti e permettono, per l'appunto, il corretto reimpiego del fresato. Sono adatti alla realizzazione di conglomerato bituminoso per la costruzione e manutenzione di strade, autostrade e piste. Marcati CE in conformità alle indicazioni della EN12591 (bitumi tradizionali) e EN14023 (bitumi modificati con SBS), hanno una caratteristica distintiva nel fatto che sono "già additivati". Il veicolo degli additivi, cioè, è già un bitume con caratteristiche e prestazioni note e garantite dalla Marcatura CE, tutte le miscele hanno dunque le stesse caratteristiche definite nella fase di mix design e il tempo in impianto di miscelazione resta fisso. Una serie di "garanzie" di costanza, omogeneità e standardizzazione in più, come è intuibile, rispetto a soluzioni che prevedono l'additivazione direttamente nel mescolatore.

E ora grazie alla R&D Bitem la famiglia si è allargata con l'ingresso di un nuovo componente, il bitume Bitroad® N/R Plus presentato ad Asphaltica 2021...

Bitroad® N/R Plus è un bitume contenente additivi aventi la proprietà di poter rigenerare il bitume ossidato contenuto nel fresato, ripristinandone le proprietà chimiche, fisiche e reologiche.

Tali caratteristiche permettono di poter impiegare alte percentuali di fresato in impianto di produzione all'interno delle miscele di conglomerato bituminoso, senza compromettere le caratteristiche di lavorabilità ed emissioni odorigene (durante la produzione e posa in opera) e le caratteristiche meccaniche in esercizio (ottenendo durabilità uguali a quelle di una miscela al 100% vergine). Il recupero del bitume nel fresato ha il grosso vantaggio economico di ridurre il quantitativo di inerti da cava, ma soprattutto di diminuire la percentuale di bitume vergine da impiegare nella ricetta dell'impianto.

Per quali tipologie di miscele è impiegabile?

Per qualsiasi tipologia. Dunque in funzione della realizzazione di ogni genere di strato stradale: base, binder oppure tappeto d'usura.

Restiamo ancora sul Bitroad N/R Plus: quali sono le caratteristiche di questo bitume?

Sono tutte quelle a cui fa riferimento l'Etichetta CE. In aggiunta, Bitroad N/R Plus apporta alta lavorabilità, nonché

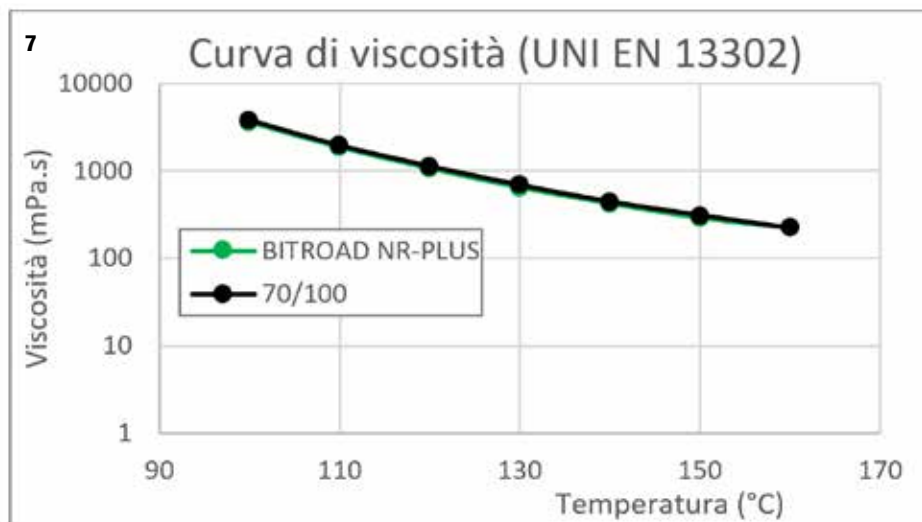
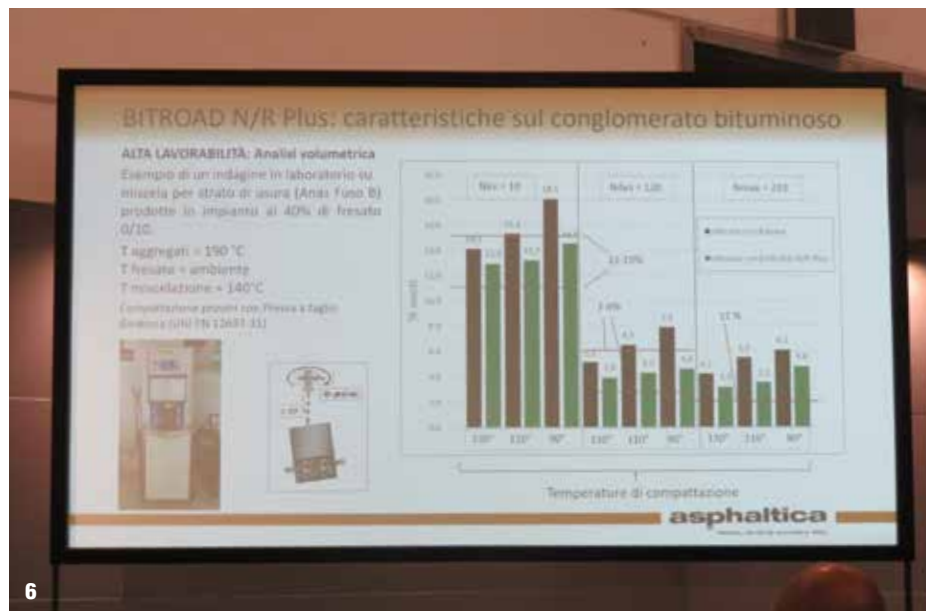
CE			
1982			
BITEM S.r.l.			
Via di Casellina, 89 - 50018 Scandicci (FI) - Italia			
Indirizzo del sito produttivo:			
Via dell'Industria, 81 - 41122 Modena - Italia			
15			
Certificato n° 1982 - CPR - 925			
UNI EN 12591:2009			
Bitume uso stradale			
BITROAD N/R Plus			
<small>Bitume ad elevata lavorabilità, appositamente formulato per la rigenerazione a caldo di alte percentuali di fresato all'interno della miscela di conglomerato bituminoso, per la costruzione e manutenzione di strade, autostrade e piste aeroportuali.</small>			
Penetrazione a 25 °C	0,1 mm	UNI EN 1426	70 - 100
Punto di rammolimento	°C	UNI EN 1427	43 - 51
Punto di rottura Fraass	°C	UNI EN 12593	≤ -10
Resistenza all'invecchiamento RTFOT		UNI EN 12607-1	
• Penetrazione residua	%		≥ 46
• Variazione del punto di rammolimento	°C		≤ 9
• Variazione di massa	%		≤ 0,8
Punto di infiammabilità	°C	EN ISO 2592	≥ 230



consente produzione e posa in opera di miscele a temperature inferiori rispetto quelle standard (tale comportamento è garantito per via chimica, e non fisica, del legante). Inoltre, migliora il comportamento della pavimentazione alle temperature di esercizio basse e intermedie, migliorandone al contempo il comportamento alla fatica e alla fessurazione. Infine, durante lo studio che ha portato alla sua formulazione si sono ricercate materie prime che durante lo stoccaggio del bitume non cambino o varino le sue caratteristiche. Dai risultati (tab. 1, ndr) si evince l'ottima termostabilità, che si traduce in garanzia di qualità e costanza nel processo produttivo. Molti additivi presenti attualmente sul mercato hanno infatti il "difetto" di perdere il loro effetto e le loro proprietà durante la miscelazione e/o posa in opera, perché non resistono a lungo alle alte temperature.

E per quanto riguarda le caratteristiche specificamente rigeneranti del nuovo legante?

Premetto che in un prossimo articolo tecnico riporteremo gli ottimi risultati ottenuti sulle miscele di conglomerato bituminoso contenenti alte quantità di fresato. In generale, la nostra sfida in laboratorio è stata quella di dimostrare che le prestazioni donate al conglomerato bituminoso siano legate a effetti "ringiovanenti" e non "flussanti" del bitume invecchiato nel fresato. Negli ultimi anni, infatti, la tendenza è stata quella di utilizzare oli di recupero (flussanti), i quali consentono semplicemente di abbassare la viscosità del bitume invecchiato (rammollendolo), garantendo la facilità di miscelazione e di posa in opera dei conglomerati bituminosi riciclati. Tuttavia, gli oli flussanti presentano un grosso problema: non implementano le componenti chimiche mancanti nella molecola del bitume ossidato e di conseguenza non sono in grado di garantire adeguate prestazioni e durabilità alla nuova pavimentazione. In poche parole, il bitume vecchio era, e vecchio è rimasto. Gli additivi rigeneranti contenuti nel Bitroad® N/R Plus permettono invece di interagire in maniera effettiva ed efficace



TAB. 1 BITROAD N/R PLUS: LA TERMO-STABILITÀ NEL TEMPO

Test	Norma	Unità di misura	Risultato a 0 giorni	Risultato a 7 giorni a 150 °C	Risultato a 15 giorni a 150 °C
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	dmm	85	84	85
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	44,5	44,3	44,4
Viscosità a 100 °C	UNI EN 13302	mPa.s	3841	3841	3841
Viscosità a 150 °C	UNI EN 13302	mPa.s	266,4	266,4	266,4

4, 5. Asphaltica, 26 novembre 2021, workshop Bitem

6. Caratteristiche volumetriche del CB con il nuovo legante

7. Curve di viscosità a confronto

8. La famiglia Bitroad®: ormai una tradizione “green” per l’azienda con sede a Modena

9. La rotta dell’innovazione, dallo stabilimento...

10. ...al cantiere



con il bitume ossidato contenuto all’interno del fresato stradale, ripristinandone le caratteristiche reologiche iniziali. Per dimostrare ciò, sono state eseguite centinaia di prove sui leganti estratti dalle miscele contenenti fresato, sia empiriche che prestazionali (tab. 2, ndr). Se si caratterizza il bitume estratto dalla miscela (con fresato) senza un vero rigenerante, con le classiche prove empiriche (penetrazione e punto di rammollimento), i suoi valori vanno ampiamente al di fuori da quelli della specifica tecnica del bitume (vergine). Le classiche prove empiriche dei bitumi non permettono di caratterizzare e indagare completamente sulla natura viscoelastica. Per cui alle prove tradizionali sono state affiancate quelle reologiche di nuova generazione, impiegando il DSR (Dynamic Shear Rheometer), che permettono di verificare la variazione dei diversi parametri rappresentativi della reologia e della viscoelasticità del legante in funzione della temperatura, della frequenza e dell’ampiezza del carico, al fine di indagarne il comportamento nelle diverse condizioni operative. E a conclusione dei test (che riporteremo,

come anticipato, in un prossimo articolo), è stato tecnicamente dimostrato che la formulazione del Bitroad N/R Plus dona caratteristiche rigeneranti al bitume ossidato e di conseguenza, oltre a dare benefici in termini operativi, apporta benefici anche in termini prestazionali e durabilità.

Aspettiamo dunque di riprendere il discorso entrando nel vivo dei risultati. Nel frattempo sembra chiaro a tutti che recuperare grandi quantità di fresato oggi non è solo un traguardo futuristico a cui tendere, ma un necessità che la tecnologia può davvero trasformare in opportunità, qui e adesso...

È così. Per realizzare sovrastrutture stradali a regola d’arte e dall’elevata vita utile e che siano al contempo ecosostenibili e soddisfino la circular economy, è fondamentale fin dalla fase di progettazione considerare la possibilità di impiegare sempre di più materiale riciclato in dosaggi sempre più elevati. Impiegando appositi bitumi correttamente formulati e marcati CE per rigenerare il bitume invecchiato e ossidato del fresato, si riescono inoltre a soddisfare tutti i requisiti prestazionali atti a garantire la vita utile di progetto della nuova infrastruttura realizzata. Una soluzione come quella che abbiamo sviluppato permette infine a chi la impiega di produrre con costanza, in qualità e in sicurezza, non essendo questi prodotti nocivi per la salute. ■■



TAB. 2 CONFRONTO BITUME TRADIZIONALE VS BITROAD N/R PLUS

Test	Norma UNI EN	Legante estratto da miscela con 40% RAP e bitume tradizionale	Legante estratto da miscela con 40% RAP e BITROAD N/R Plus	Specifica tecnica bitume 50/70 (Conforme a UNI EN 12591:2009)
Penetrazione a 25°C	1426	22	55	50-70
Punto di rammollimento	1427	61,3	52,1	46-54