

# ADDITIVI PER IL RIUTILIZZO DEL FRESATO

## RIGENERANTI PER FRESATI

I laboratori della Star Asphalt SpA hanno sviluppato degli additivi denominati "ACF" (ADDITIVI CHIMICI FUNZIONALI) che permettono di riutilizzare il fresato, mantenendo il controllo delle prestazioni dei conglomerati. Con l'impiego di questi additivi, la tecnica del riciclaggio a caldo del fresato, eseguita in impianto fisso, permette di ottenere conglomerati bituminosi che hanno caratteristiche fisico-meccaniche simili a quelle dei conglomerati bituminosi prodotti utilizzando inerti e bitume vergini.



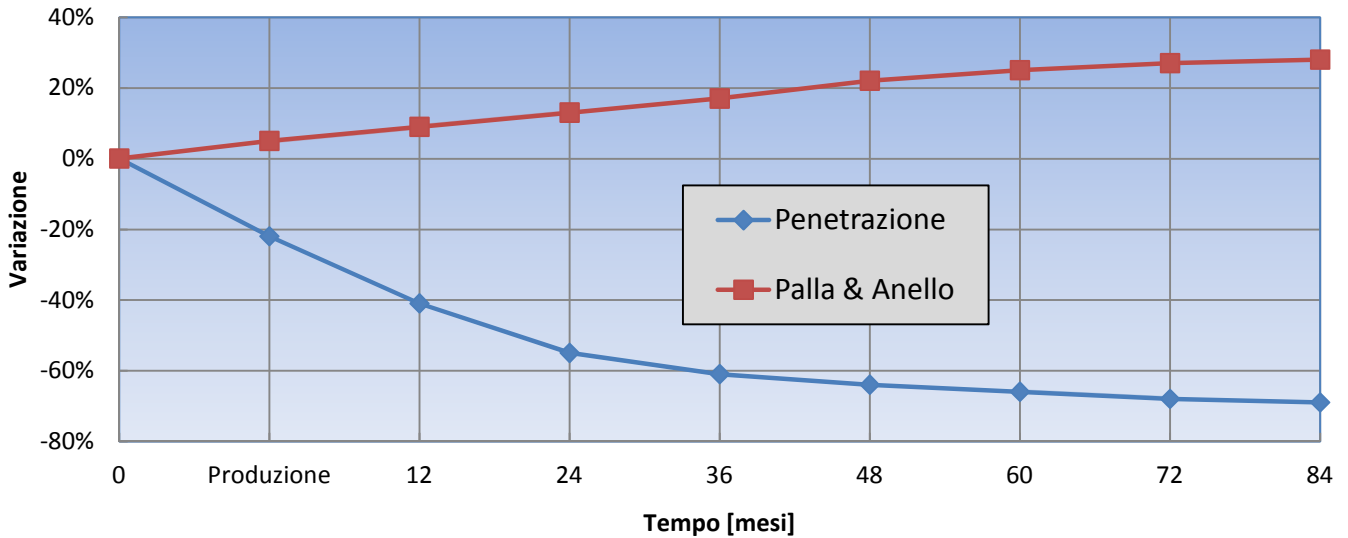
Gli ACF sono composti chimici da utilizzare sempre nelle lavorazioni in cui si reimpiega il materiale fresato. Hanno caratteristiche tali da modificare e migliorare le proprietà di adesione, suscettibilità termica, coesione, viscosità e resistenza all'invecchiamento del legante totale (vecchio + nuovo).

L'impiego degli additivi ACF non richiede l'uso particolari procedure ma soprattutto non bisogna modificare l'impianto di asfalto. Basta aggiungerlo al legante bituminoso ed è possibile, immediatamente dopo, riutilizzare il materiale fresato: rigenerare il vecchio bitume, usufruire di una migliore lavorabilità, avere un'adesione inerti/bitume ottimale e soprattutto poter stendere e compattare a temperature più basse di quelle utilizzate tradizionalmente.

Gli additivi ACF possono essere usati con qualsiasi tipo di impianto di asfalto e sono compatibili con tutti i tipi di bitumi: sia normali che modificati.



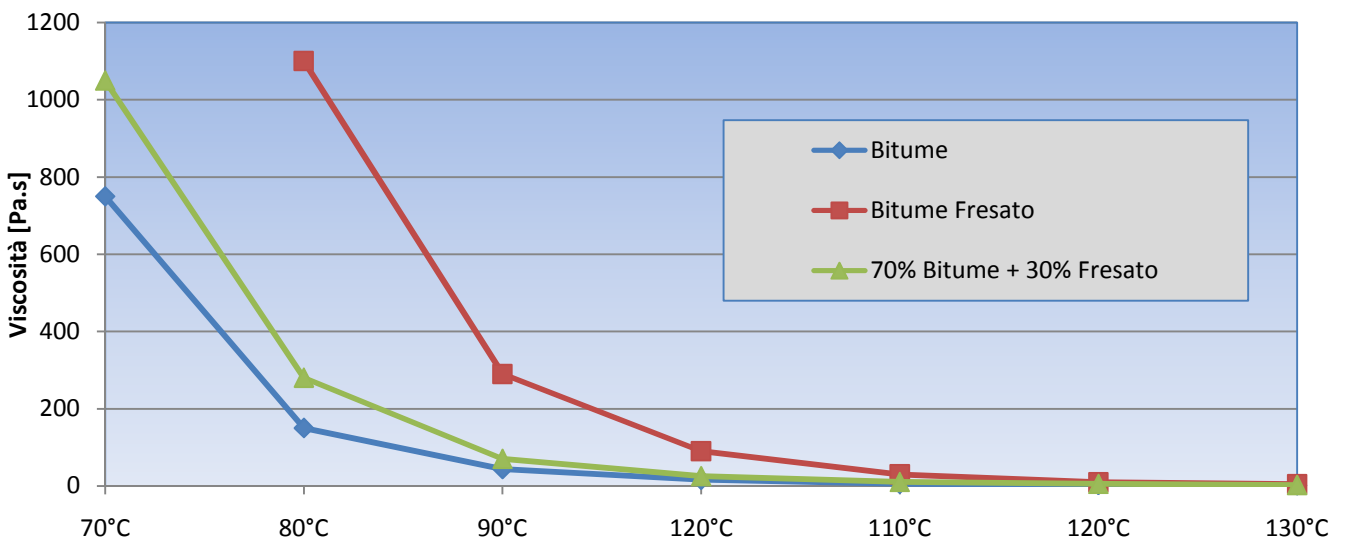
Il bitume contenuto nel materiale fresato ha subito, per ossidazione, delle modifiche chimico-fisiche imposte dal tempo.



- ✓ DIMINUISCE IL VALORE DELLA PENETRAZIONE
- ✓ AUMENTA IL PUNTO DI RAMMOLLIMENTO
- ✓ AUMENTA LA VISCOSITÀ

Se ad un conglomerato bituminoso, si aggiunge del “fresato”, allo scopo di realizzare un nuovo conglomerato bituminoso, si ottiene come effetto un drastico aumento di viscosità di tutto il nuovo conglomerato bituminoso, poiché la viscosità media, risultante dall’unione del legante vecchio e di quello di aggiunta, è molto alta.

Meccanicamente, un conglomerato bituminoso con una certa percentuale di fresato, presenta altissimi valori di Stabilità Marshall e bassi valori Scorrimento, in pratica si ottiene una pavimentazione rigida e non più flessibile.



# **VANTAGGI DI UTILIZZARE GLI ADDITIVI ACF:**

✓ **Rigenerano il fresato**

*Permettono il recupero del bitume ossidato ridandogli flessibilità. Ciò comporta la possibilità di usare fino al 50% di fresato, rendendo il conglomerato finale simile a quello prodotto usando solo inerti vergini*

✓ **Sono Ottimi Attivanti di Adesione**

*La particolare composizione chimica di questi additivi comporta una riduzione della tensione superficiale del bitume, portando ad una migliore interazione legante – inerte.*

✓ **Migliorano la Lavorabilità dei Conglomerati**

*L'azione rigenerante dell'additivo permette una minor viscosità del conglomerato, migliorando di conseguenza la lavorabilità.*

✓ **Prolungano i tempi di Trasporto, Stesa e Compattazione**

*La presenza dell'attivante di adesione permette di migliorare la stesa e la compattazione del conglomerato, specialmente in condizioni climatiche avverse.*

## **Inoltre:**

✓ ***Migliorano la Compattazione alle Basse Temperature.***

✓ ***Aumentano la Vita Utile della Pavimentazione Stradale.***

✓ ***Riducono le Emissioni di Gas Serra.***

✓ ***Riducono i Costi di Produzione dei Conglomerati.***

✓ ***Mantengono invariati i tempi di mescolazione e produzione***

## RIGENERANTE

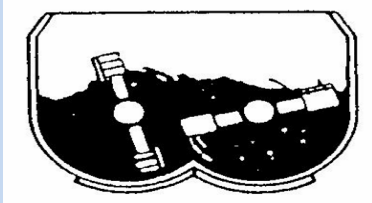
# STARDOPE ACF-ECO

È costituito da componenti chimici di diversa natura, ognuno dei quali ha una funzione ben precisa nei confronti del bitume vecchio, contenuto nel fresato:

1. Rigenerante
2. Plastificante
3. Antiossidante

L'aggiunta di **STARDOPE ACF-ECO** comporta una riduzione della viscosità della miscela bituminosa contenente materiale fresato. Il suo corretto dosaggio consente di riportare le proprietà del legante ai valori tipici di una miscela priva di materiale fresato.

Il dosaggio dello **STARDOPE ACF-ECO** varia in funzione della percentuale di fresato aggiunta al conglomerato e soprattutto dalle condizioni operative di lavoro (temperatura, distanza dal cantiere, umidità del fresato ecc.). La percentuale di prodotto da dosare può variare dallo 0,2% allo 0,3% sul peso del fresato utilizzato.

<p>INERTI VERGINI + FRESATO + BITUME + STARDOPE ACF-ECO</p> 	<p><b>AUMENTANDO IL DOSAGGIO DI STARDOPE ACF-ECO:</b></p> <p><b><u>EFFETTO SUL BITUME</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. AUMENTA IL VALORE DELLA PENETRAZIONE</li><li>2. DIMINUISCE IL PUNTO DI RAMMOLLIMENTO</li><li>3. DIMINUISCE LA VISCOSITÀ</li></ol> <p><b><u>EFFETTO SUL CONGLOMERATO:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. DIMINUISCONO I VALORI DI STABILITÀ E RIGIDEZZA MARSHALL</li><li>2. DIMINUISCONO I VALORI DELLA TRAZIONE INDIRETTA</li></ol>
---	--

LEGANTE BITUMINOSO	PENETRAZIONE dmm	RAMMOLLIMENTO °C
Bitume 50/70 - Tal quale	68	51
Bitume Estratto - Binder con 0% RAP	50	60
Bitume Estratto - Binder con 30% RAP	44	63
Bitume Estratto - Binder con 30% RAP + 0,2% ACF-ECO	52	61
Bitume Estratto - Binder con 30% RAP + 0,3% ACF-ECO	59	55

CONGLOMERATO BITUMINOSO	MARSHALL TEST			TRAZIONE INDIRETTA
	STABILITÀ	SCORRIMENTO	RIGIDEZZA	
Binder con 100% Vergine	980 kg	3,04 mm	322 kg/mm	1,25 MPa
Binder con 30% RAP	1.930 kg	1,81 mm	1.066 kg/mm	2,47 MPa
Binder con 30%RAP + 0,2% ACF-ECO	1.385 kg	2,15 mm	644 kg/mm	1,35 Mpa
Binder con 30%RAP + 0,3% ACF-ECO	1.065 kg	2,85 mm	374 kg/mm	1,31 Mpa

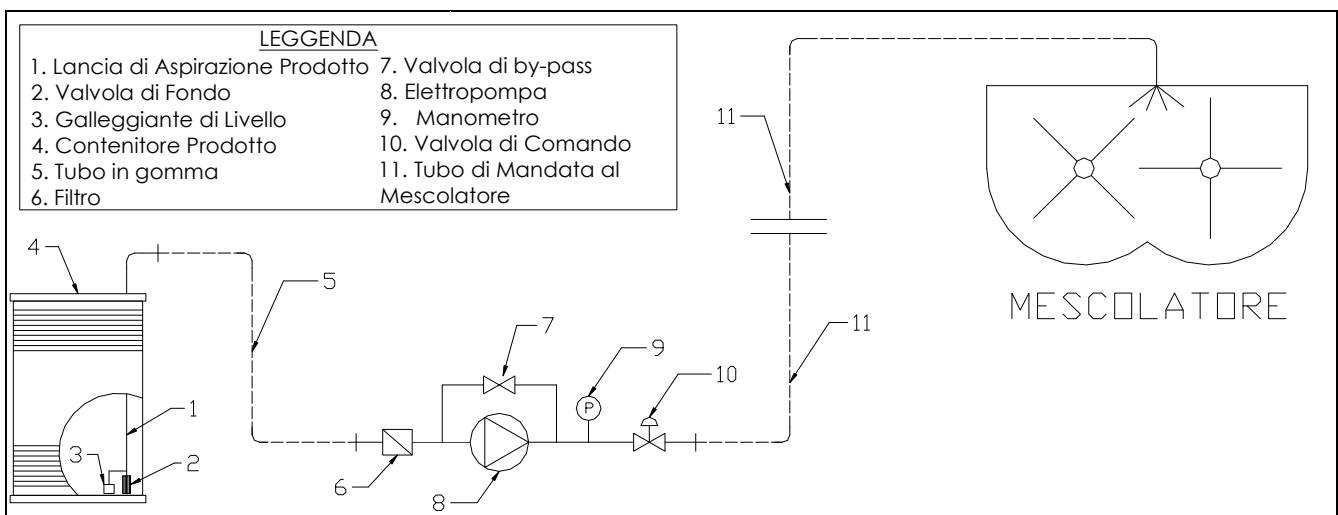
Il rigenerante **STARDOPE ACF-ECO** viene aggiunto direttamente nella cisterna di stoccaggio del bitume al momento della sua ricarica; questa operazione va condotta in modo da aggiungere l'additivo man mano che avviene il travaso del bitume nella cisterna di stoccaggio, prestando attenzione che il suo dosaggio sia terminato quando termina il travaso del bitume.



In alternativa, si può aggiungere **STARDOPE ACF-ECO** direttamente nel mescolatore dell'impianto di produzione durante la fase di confezionamento del conglomerato, utilizzando un dosatore automatico.



La seconda soluzione risulta molto più vantaggiosa, poiché si evita la modifica di tutto il bitume stoccato in cisterna, ed è molto più flessibile poiché permette di variare la quantità aggiunta in funzione del materiale fresato che si vuole utilizzare.





# RIGENERANTE ED ATTIVANTI DI ADESIONE

## STARDOPE ACF20 STARDOPE ACF100

Additivi con una duplice funzione: agiscono sia sul bitume vecchio del fresato, rigenerandolo, sia sul bitume nuovo aggiunto, svolgendo una energica azione di attivante di adesione.

1. Rigenerante, Plastificante ed Antiossidante
2. Attivante di adesione

L'aggiunta di **STARDOPE ACF20** o in alternativa di **STARDOPE ACF100** comporta una riduzione della viscosità della miscela bituminosa contenete materiale fresato. Il suo corretto dosaggio consente di riportare le proprietà del legante ai valori tipici di una miscela priva di materiale fresato, inoltre per la presenza dell'attivante di adesione, si avrà una migliore qualità del conglomerato bituminoso finale; un legame perfettamente stabile tra bitume ed aggregati vergini, ed una maggiore flessibilità d'uso del conglomerato bituminoso, in particolare: alle basse temperature, in presenza di umidità e a grande distanza dal cantiere di confezionamento.

Il dosaggio varia in funzione della percentuale di fresato aggiunta al conglomerato e soprattutto dalle condizioni operative di lavoro (temperatura, distanza dal cantiere, umidità del fresato ecc.). La percentuale di prodotto da dosare può variare dallo 0,2% allo 0,3% sul peso del fresato utilizzato.

INERTI VERGINI  
+  
FRESATO  
+  
BITUME  
+  
STARDOPE ACF20



### AUMENTANDO IL DOSAGGIO DI STARDOPE ACF20:

#### EFFETTO SUL BITUME

1. AUMENTA IL VALORE DELLA PENETRAZIONE
2. DIMINUISCE IL PUNTO DI RAMMOLLIMENTO
3. DIMINUISCE LA VISCOSITÀ
4. AUMENTA L'AFFINITÀ INERTE/BITUME

#### EFFETTO SUL CONGLOMERATO:

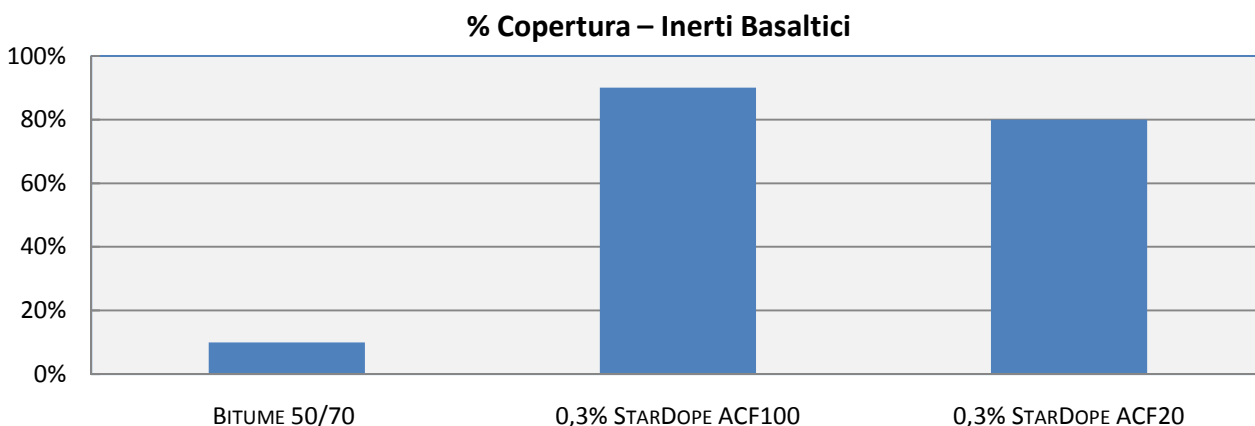
1. DIMINUISCONO I VALORI DI STABILITÀ E RIGIDEZZA MARSHALL
2. DIMINUISCONO I VALORI DELLA TRAZIONE INDIRETTA
3. AUMENTA LA RESISTENZA ALL'ACQUA

L'affinità tra bitume ed inerti può essere migliorata mediante l'aggiunta di una piccola quantità di additivo detto "Attivante di adesione". Questi prodotti chimici hanno la funzione di abbassare la tensione superficiale tra il bitume e gli inerti.



L'aggiunta di un attivante di adesione, garantisce la copertura degli inerti difficili da ricoprire ed un legame perfettamente stabile tra bitume ed inerti (sia di natura acida che basica).

**L'utilizzo di un "attivante di adesione" conferisce una maggiore flessibilità d'uso al conglomerato bituminoso, in particolare: alle basse temperature, in presenza di umidità e, soprattutto, a grande distanza dal cantiere di confezionamento.**



CONGLOMERATO BITUMINOSO	MARSHALL TEST			TRAZIONE INDIRETTA
	STABILITÀ	SCORRIMENTO	RIGIDEZZA	
Binder con 100% Vergine	980 kg	3,04 mm	322 kg/mm	1,25 MPa
Binder con 30% RAP	1.930 kg	1,81 mm	1.066 kg/mm	2,47 MPa
Binder con 30%RAP + 0,3% ACF20	1.120 kg	2,35 mm	457 kg/mm	1,42 Mpa
Binder con 30%RAP + 0,3% ACF100	1.110 kg	2,52 mm	440 kg/mm	1,48 Mpa

**STARDOPE ACF20** e **STARDOPE ACF100** vengono aggiunti direttamente nella cisterna di stoccaggio del bitume al momento della sua ricarica; questa operazione va condotta in modo da aggiungere l'additivo man mano che avviene il travaso del bitume nella cisterna di stoccaggio, prestando attenzione che il suo dosaggio sia terminato quando termina il travaso del bitume.

In alternativa, si possono aggiungere direttamente nel mescolatore dell'impianto di produzione durante la fase di confezionamento del conglomerato, utilizzando un dosatore automatico.

**RIGENERANTE, ATTIVANTE DI ADESIONE E TIEPIDO**

# **ACF-ACTIVEPLUS**

## **STARDOPE WMX**

Additivi con triplice funzione:

1. Rigenerano il vecchio bitume;
2. Promuovono l'adesione Bitume/Inerti;
3. Migliorano la lavorabilità e la stesa a temperature tiepide.

Con l'aggiunta di **ACF-ACTIVEPLUS** o in alternativa di **STARDOPE WMX** è possibile:

- ✓ Impiegare temperature di confezionamento inferiori dai 20°C ai 40°C rispetto a quelle utilizzate tradizionalmente con l'aggiunta del fresato.
- ✓ Apportare una riduzione dei costi di produzione ed una riduzione dell'emissione di gas serra.
- ✓ Prolungare i tempi di trasporto, stesa e compattazione dei conglomerati bituminosi con l'aggiunta di fresato.
- ✓ Migliorare la lavorabilità dei conglomerati bituminosi con riciclato anche in condizioni climatiche estreme.
- ✓ Migliorare la lavorabilità dei conglomerati bituminosi che contengono elevatissime quantità di materiale fresato.
- ✓ Mantenere invariati i tempi di mescolazione, lasciando costante la capacità produttiva dell'impianto.

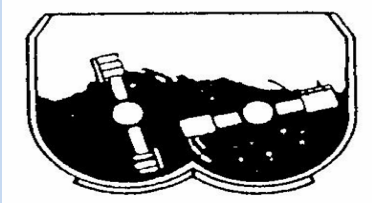
Il dosaggio varia in funzione della percentuale di fresato aggiunta al conglomerato e soprattutto dalle condizioni operative di lavoro (temperatura, distanza dal cantiere, umidità del fresato ecc.). La percentuale di prodotto da dosare può variare da 0,8% al 1,2% sul peso del bitume nuovo aggiunto.





**INERTI VERGINI**  
 +  
**FRESATO**  
 +  
**BITUME**  
 +  
**ACF-ACTIVEPLUS**

↓



**AUMENTANDO IL DOSAGGIO DI ACF-ACTIVEPLUS:**

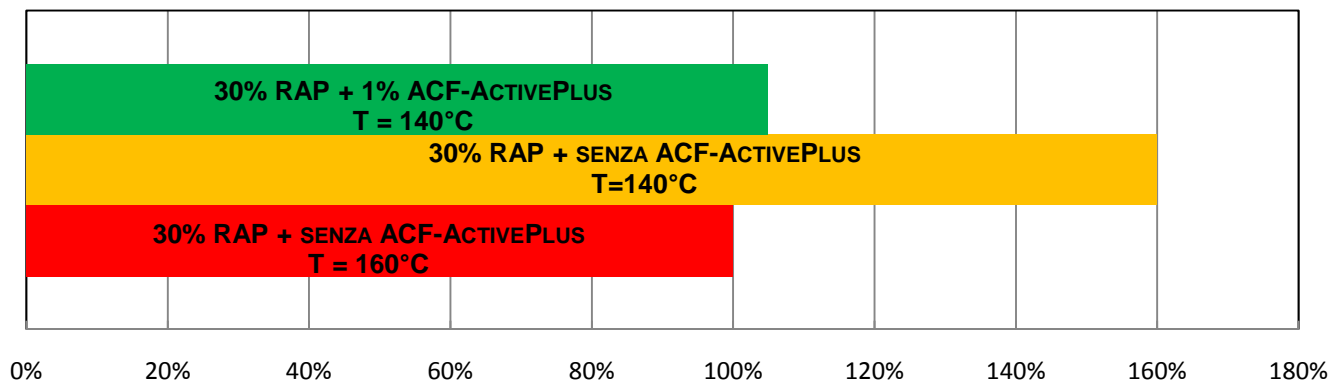
**EFFETTO SUL BITUME**

1. **AUMENTA IL VALORE DELLA PENETRAZIONE**
2. **DIMINUISCE IL PUNTO DI RAMMOLLIMENTO**
3. **DIMINUISCE LA VISCOSITÀ**
4. **AUMENTA L’AFFINITÀ INERTE/BITUME**

**EFFETTO SUL CONGLOMERATO:**

1. **DIMINUISCONO I VALORI DI STABILITÀ E RIGIDEZZA MARSHALL**
2. **DIMINUISCONO I VALORI DELLA TRAZIONE INDIRETTA**
3. **AUMENTA LA RESISTENZA ALL’ACQUA**
4. **MAGGIORE LAVORABILITÀ**

**ACF-ACTIVEPLUS** e **STARDOPE WMX** devono essere aggiunti direttamente nel mescolatore dell’impianto di produzione durante la fase di confezionamento del conglomerato, utilizzando un dosatore automatico.



La presenza dell’**ACF-ACTIVEPLUS** all’interno della miscela bituminosa riduce la viscosità del conglomerato. Nel grafico sopra è riportata la variazione in percentuale dell’energia assorbita dalle miscele a velocità costante di mescolazione. Per il test è stato usato un mescolatore da laboratorio, equipaggiato con sistema di misurazione dell’energia assorbita.

CONGLOMERATO BITUMINOSO	MARSHALL TEST			TRAZIONE INDIRETTA
	STABILITÀ	SCORRIMENTO	RIGIDEZZA	
Binder con 100% Vergine	980 kg	3,04 mm	322 kg/mm	1,25 MPa
Binder con 30% RAP	1.930 kg	1,81 mm	1.066 kg/mm	2,47 MPa
Binder con 30%RAP + 0,3% ACF-ActivePlus	1.080 kg	2,45 mm	440 kg/mm	1,28 Mpa
Binder con 30%RAP + 0,3% StarDope WMX	1.090 kg	2,65 mm	411 kg/mm	1,42 Mpa



---

STAR ASPHALT S.p.A.  
S.P. Piana – Loc. Garga – 87010 SARACENA (CS)  
Telefono +39.0981.480921 - 480902  
[www.starasphalt.com](http://www.starasphalt.com) - [info@starasphalt.com](mailto:info@starasphalt.com)