

STAROIL®

ADDITIVI PER LA PRODUZIONE DI CONGLOMERATI PLASTICI LAVORABILE A TEMPERATURA AMBIENTE

I conglomerati plastici, lavorabili a freddo sono la soluzione ottimale per la manutenzione delle pavimentazioni stradali, per il riempimento di buche e il ripristino di piccole superfici, per chiusura di scavi per il passaggio di cavi e tubature e anche per piccoli rappezzi.

La Star Asphalt, da sempre attenta alle crescenti e diverse necessità degli utilizzatori, realizza additivi che offrono la massima affidabilità, qualità e sicurezza, nel totale rispetto dell'ambiente e dell'incolumità degli operatori, consentendo veloci interventi di ripristino e manutenzione del manto stradale, senza limiti di clima, temperatura esterna o stagione.



Un conglomerato plastico lavorabile a temperatura ambiente è ottenuto aggiungendo una certa percentuale di additivo "**Flussante**" ad una miscela bitume-aggregato.

Un conglomerato plastico a freddo è costituito da una miscela di graniglie selezionate, legante bituminoso ed uno speciale additivo che rende la miscela lavorabile a temperatura ambiente.



Gli **STAROIL®** sono speciali additivi, formulati appositamente per la produzione di conglomerati plastici lavorabili a temperatura ambiente. Allo scopo devono svolgere la funzione di “flussante”, “plastificante” e devono avere la qualità di un “promotore di adesione”, in modo tale da garantire una perfetta e permanente adesione tra bitume ed aggregati.



Il corretto dosaggio degli additivi **STAROIL®** consente di ottenere conglomerati a freddo con una lavorabilità costante, evitando che il conglomerato risulti difficilmente compattabile in inverno o poco consistente ed appiccicoso con le alte temperature estive.

La linea “Flussanti” della Star Asphalt è composta da 3 tipologie di prodotti:

VEGETALI	SINTETICI	VEGETALI/SINTETICI
<ul style="list-style-type: none">• StarOil® BIO• StarOil® VG30• StarOil® VG50	<ul style="list-style-type: none">• StarOil® SS• StarOil® SP	<ul style="list-style-type: none">• StarOil® VS

I flussanti della tipologia **VEGETALI** sono additivi di nuovissima generazione, a differenza degli altri flussanti presenti sul mercato, non sono di origine petrolifera, ma derivano da fonti rinnovabili di origine vegetale.



Sono inodori, 100% ECOLOGICI a base di esteri di oli vegetali usati, di tipo alimentare, proveniente da ristoranti, fast-food e soprattutto dalla raccolta “porta a porta” delle abitazioni.



I conglomerati prodotti con questa categoria di flussanti sono molto plastici, hanno una ottima lavorabilità, soprattutto alle basse e bassissime temperature ed una completa e permanente adesione tra bitume ed inerti.

I flussanti della tipologia **SINTETICI** sono di origine petrolifera, costituiti da oli solventi alto bollenti, con un alto punto di infiammabilità, assolutamente **NON PERICOLOSI** per la salute umana ma caratterizzati da un odore particolare e persistente.

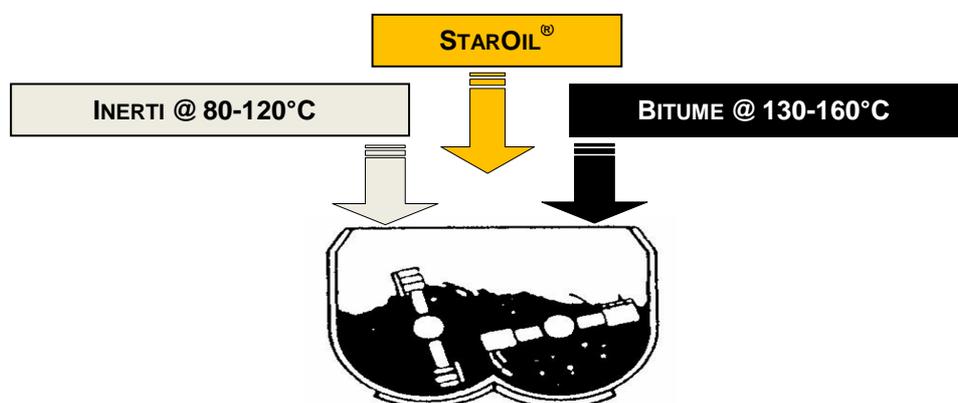
Grazie alla loro particolare composizione chimica garantiscono, al conglomerato finale, il perfetto equilibrio tra plasticità e lavorabilità. Il conglomerato bituminoso a freddo prodotto, si conserva nel tempo perfettamente plastico e lavorabile, mentre indurisce velocemente non appena messo in opera, anche in presenza di acqua.



Mescolando sapientemente le prime due tipologie di flussanti, si ottiene una terza categoria i **VEGETALI/SINTETICI**. I flussanti di questa categoria sono caratterizzati da un lieve odore, tipico dei **SINTETICI**, e produzioni di conglomerati plastici di altissima qualità, adoperabili sia per climi caldi che freddi, con una ottima lavorabilità ed un rapido indurimento

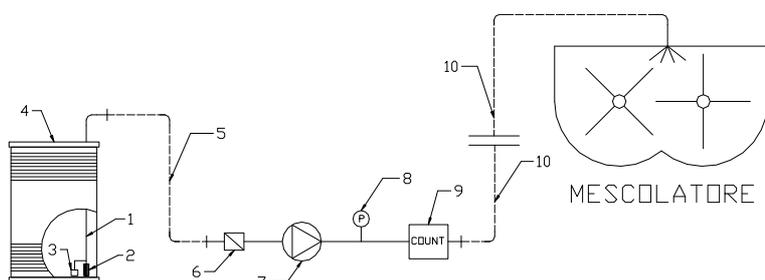
FLUSSANTE	TIPO	ODORE	TEMPERATURA CONGELAMENTO	TEMPERATURA INFIAMMABILITÀ
STAROIL® BIO	Vegetale	NO	< -10°C	> 90°C
STAROIL® VG30	Vegetale	NO	< -20°C	> 110°C
STAROIL® VG50	Vegetale	NO	< -25°C	> 120°C
STAROIL® SS	Sintetico	SI	< -25°C	> 80°C
STAROIL® SP	Sintetico	SI	< -25°C	> 90°C
STAROIL® VS	Sintetico/Vegetale	Lieve	< -25°C	> 100°C

Il dosaggio degli additivi **STAROIL®** è in funzione degli inerti e del tipo di bitume impiegati; normalmente dal 20% al 30% sul peso del bitume. Non esiste una normativa che regolamenti i conglomerati plastici per la manutenzione delle strade. Molti produttori utilizzano una singola graniglia 3-6 mm o più frequentemente 4-8 mm. Altri produttori preferisco effettuare anche una integrazione (10-30%) di sabbia 0-4mm, per ridurre i fenomeni di colatura del legante e per conferire una maggiore stabilità al conglomerato dopo messa in opera. Importante è anche la scelta sul tipo di bitume da utilizzare. Maggiore è la penetrazione del bitume impiegato, più basso sarà il dosaggio del flussante **STAROIL®**.



Per una corretta procedura operativa è consigliabile introdurre nel mescolatore dell'impianto: prima la miscela degli inerti ($T = 80-120^{\circ}\text{C}$) ed immediatamente dopo il flussante; dopo 5-10 secondi di miscelazione, si aggiunge il bitume e si mescola per ulteriori circa 15 secondi; successivamente si procede alla post mescolazione, normalmente per un tempo di 5-15 secondi.

... secondi	5-10 secondi	ca. 15 secondi	5-15 secondi
DOSAGGIO INERTI	DOSAGGIO STAROIL®	AGGIUNTA DEL BITUME	POST MISCELAZIONE
-----Tempi di miscelazione a secco-----		-----Tempi di miscelazione con bitume-----	



LEGENDA

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. Lancia aspirazione | 6. Filtro |
| 2. Valvola di fondo | 7. Pompa |
| 3. Sensore di livello | 8. Pressostato |
| 4. Contenitore | 9. Misuratore |
| 5. Tubo di Aspirazione | 10. Tubo di Mandata |

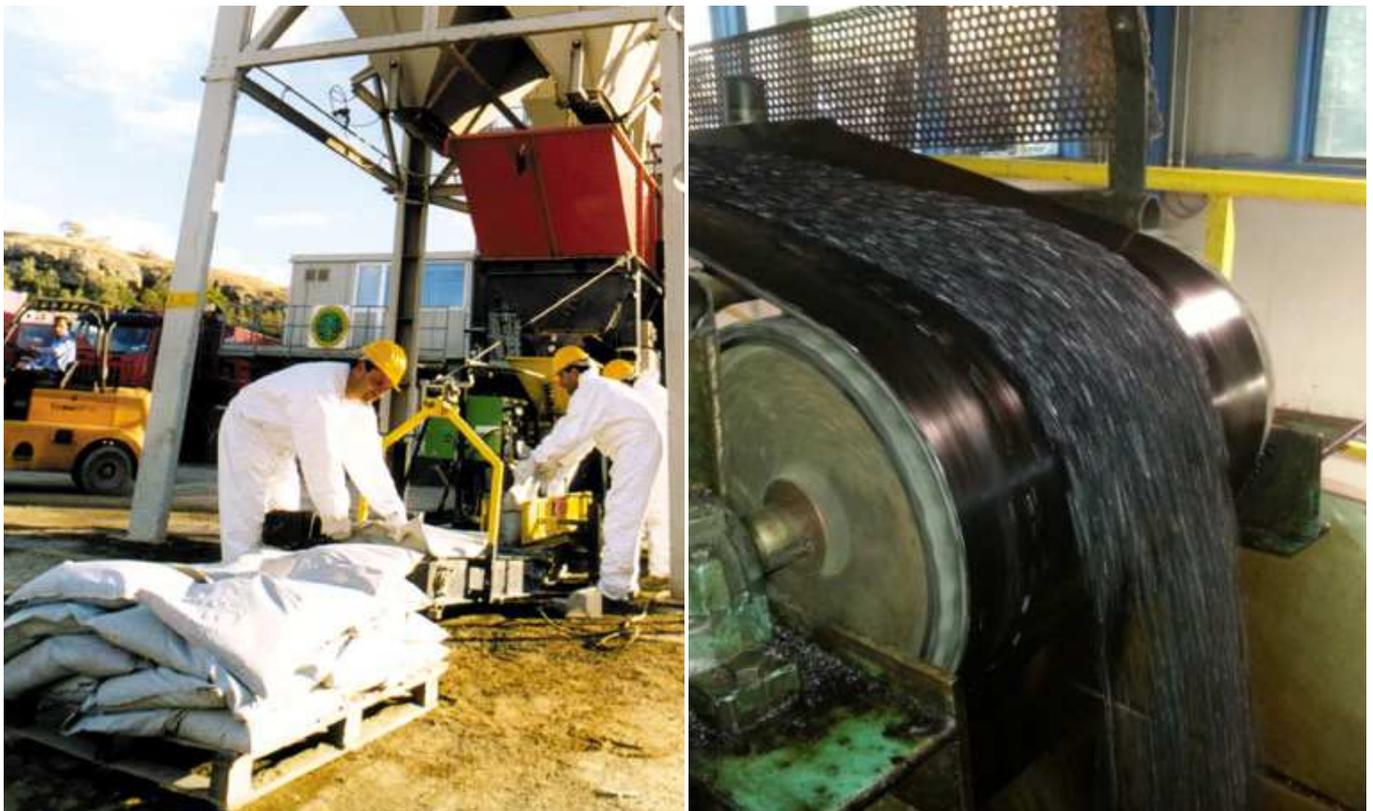
Dopo la fase di produzione i conglomerati plastici sono raffreddati e poi inviati al confezionamento. Solitamente vengono confezionati in sacchi di materiale plastico dal peso di 25 kg ed in seguito posizionati su pedana e pallettizzati. a formare imballi del peso di 1.000 kg oppure 1.500 kg. Le linee di confezionamento e di pallettizzazione possono essere manuali, semi-automatiche, totalmente automatiche. In alternativa al confezionamento, il conglomerato plastico viene stoccato in cumuli e prelevato all'occorrenza per l'utilizzo.



Non essendoci una normativa che regolamenti i conglomerati plastici, la loro "qualità" viene valutata ed apprezzata dai singoli utilizzatori usando dei parametri di valutazione totalmente empirici.

Quando si produce un conglomerato plastico, la mescolazione tra inerti, bitume e **STAROIL**[®] deve generare un conglomerato bituminoso finale che abbia tre proprietà fondamentali, per avere un prodotto di successo:

- ✓ Il legante (bitume+**STAROIL**[®]) deve rivestire totalmente gli inerti e rimanere attaccato alla superficie degli stessi. L'adesione deve essere duratura anche dopo lunghi periodi di stoccaggio e in condizioni climatiche estreme.
- ✓ Il conglomerato plastico deve rimanere lavorabile nel tempo ed essere sempre facilmente maneggiabile. La lavorabilità deve essere garantita specialmente alle basse e bassissime temperature invernali.
- ✓ Il conglomerato plastico deve aderire alle pareti delle buche, non aderire ai pneumatici e soprattutto rimanere nelle buche dove è posato. Soprattutto in presenza di acqua e nei casi estremi anche di ghiaccio.



Allo scopo di avere dei criteri scientifici di valutazione, abbiamo utilizzato delle procedure appositamente ideate per i conglomerati plastici, redatte in Canada (MTO-LS289, MTO-LS290) ed in USA (FHWA-RD-99-168).



I conglomerati plastici studiati nei laboratori della Star Asphalt SpA, sono stati prodotti variando le percentuali di dosaggio e la tipologia di additivo **STAROIL®**. I conglomerati esaminati sono stati ottenuti impiegando come legante del bitume 70/100 e due tipologie di inerti: graniglia 3/6mm e sabbia 0/4mm.

Graniglia, 70%	Sabbia, 30%	Bitume, 4%
<ul style="list-style-type: none">• 6,3mm = 100%• 5mm = 80%• 4mm = 15%• 2mm = 3%• 1,4mm = 0%	<ul style="list-style-type: none">• 5mm = 100%• 4mm = 86%• 2mm = 60%• 1,4mm = 45%• 0,4mm = 17%• 0,18mm = 9%• 0,075mm = 4%	<ul style="list-style-type: none">• 70/100 dmm• R&B: 49°C• Fraas: -8°C

Tutti i conglomerati analizzati, hanno presentato:

- ✓ copertura degli inerti, da parte del legante (bitume+**STAROIL®**), completa e pari al 100%.
- ✓ colatura del legante (bitume+**STAROIL®**), dopo 24 ore a 60°C, molto inferiore al 2%.
- ✓ spogliamento degli inerti, inferiore al 5%, dopo immersione in acqua a 60°C per 16 ore.

La **lavorabilità** rappresenta il parametro basilare che ogni utilizzatore/applicatore adoperava per stabilire se un conglomerato plastico sia adeguato o meno.



La valutazione della lavorabilità di un conglomerato plastico è stata fatta impiegando un test (MTO LS-289) che simula la resistenza che incontra una lama di una pala, adoperata da un uomo con peso ed altezza medio, a penetrare nel conglomerato plastico, rispettivamente alla temperatura di -10°C e 0°C .

Affinché il conglomerato plastico abbia una buona lavorabilità, la resistenza dovrebbe essere inferiore ai 200 kg.

Per il test è stata utilizzata la pressa Marshall, equipaggiata con una lama di idonee dimensioni, che per 30 secondi, alla velocità di 50 mm/min, penetra in un campione di conglomerato plastico.

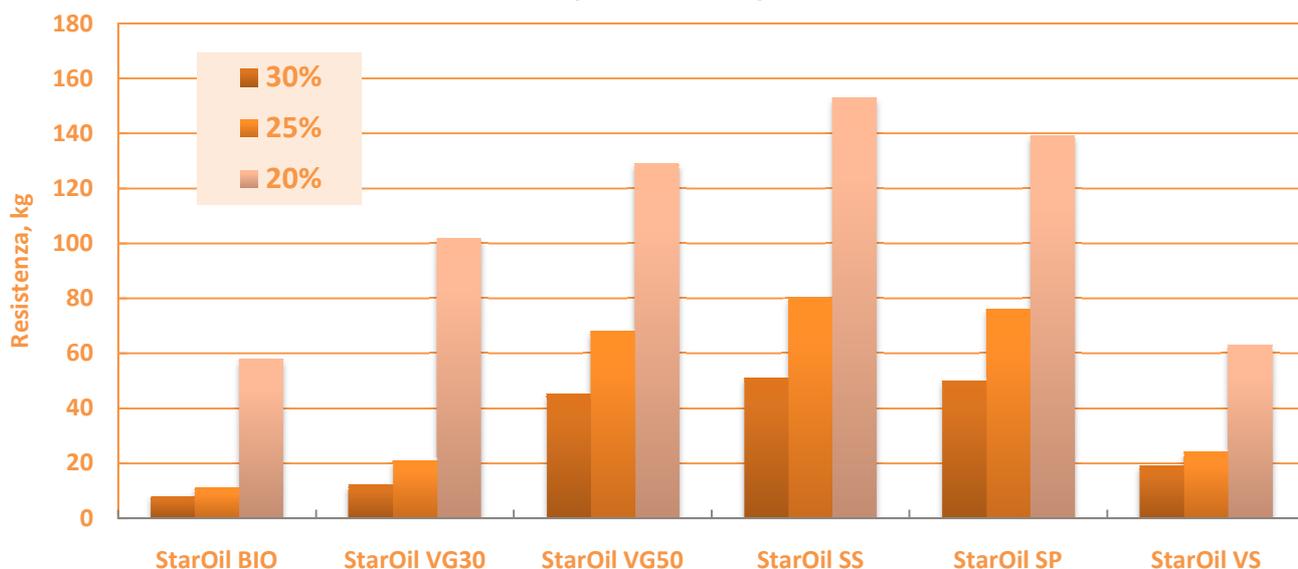
Il campione di conglomerato, è stato compattato lievemente con 2 colpi di martello Marshall modificato con una piastra.



Poiché gli additivi **STAROIL**[®] sono distribuiti in Paesi con climi molto diversi; abbiamo eseguito i test, simulando sia i paesi "freddi" che "caldi". Allo scopo i conglomerati sono stati condizionati e successivamente testati a -10°C e a 0°C .

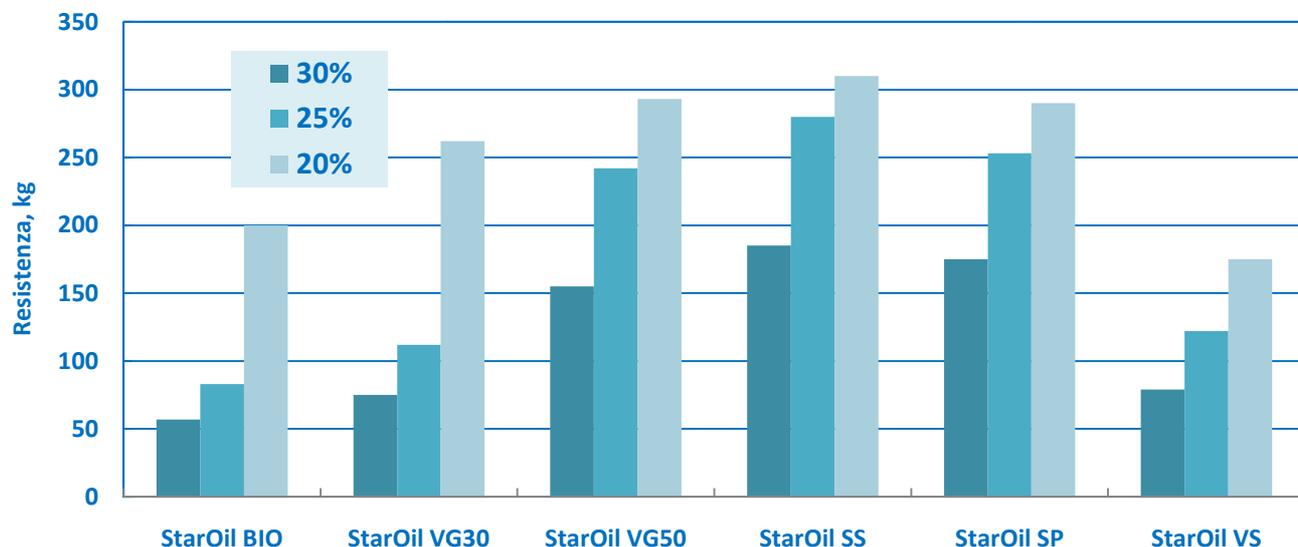
Nei grafici sono riportati i risultati dei test di Lavorabilità dei conglomerati plastici prodotti variando il dosaggio e la tipologia di additivo **STAROIL®**.

Lavorabilità a T=0°C (MTO-LS289)

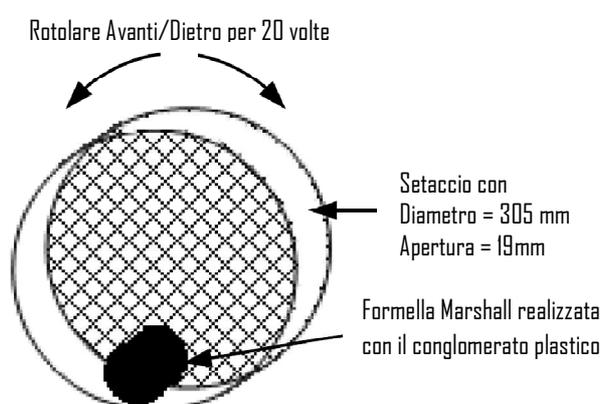


Alla temperatura di **0°C**, tutte le tipologie di additivo **STAROIL®** hanno dato ottimi risultati, anche a bassi dosaggi: le resistenze sono sempre al di sotto dei 200 kg. Alla temperatura di **-10°C** gli additivi a base VEGETALE sono più performanti rispetto ai SINTETICI, ovviamente a parità di dosaggio.

Lavorabilità a T=-10°C (MTO-LS289)

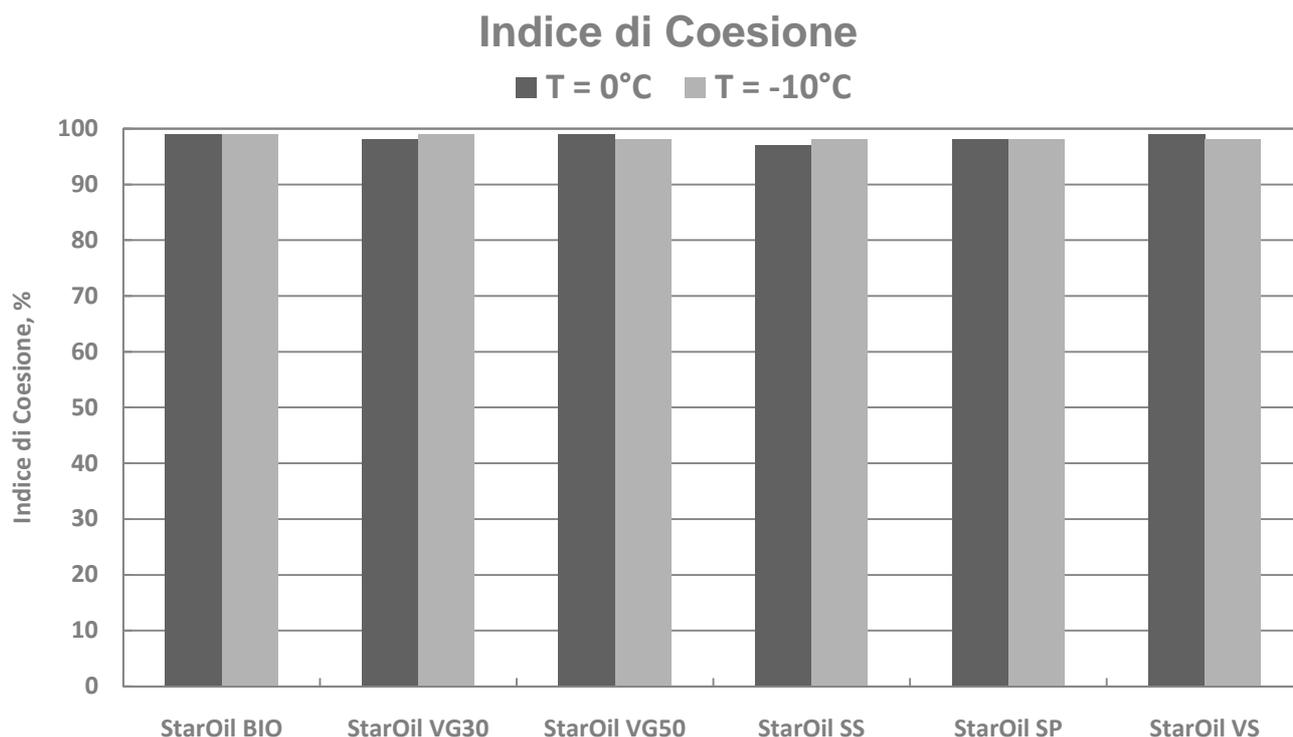


Dopo la messa in opera, il conglomerato plastico non deve aderire ai pneumatici e soprattutto deve rimanere nella buca. Per valutare la coesione cioè la capacità di un conglomerato plastico a rimanere compatto, abbiamo utilizzato il metodo “MTO LS-290”, e consiste nel preparare una formella di conglomerato compattandola a -10°C ed a 0°C con 5 colpi per faccia di martello Marshall, quindi farla rotolare avanti e dietro per 20 volte all'interno di un setaccio da 19 mm con diametro 305 mm.



La percentuale in massa di conglomerato che viene trattenuta dal setaccio dopo questa procedura viene indicato come l'indice di coesione. Un alto indice di coesione corrisponde a buone proprietà coesive. Il metodo impone il 60% come valore di indice minimo accettabile.

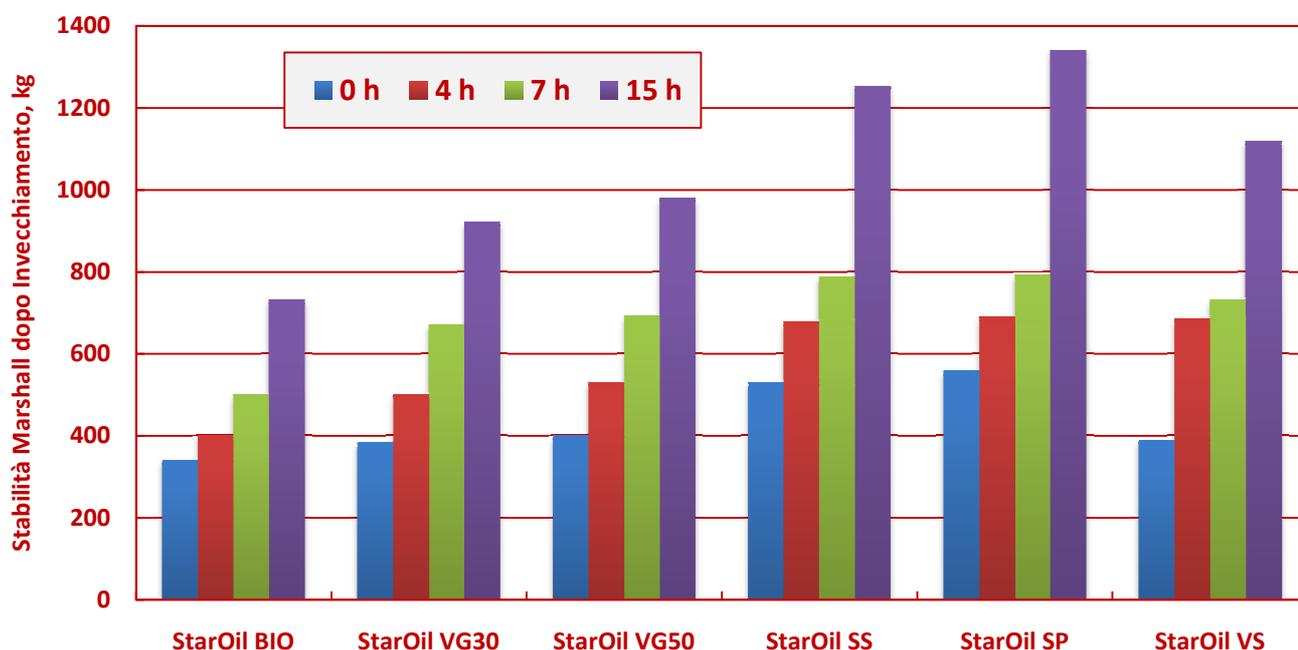
Questo metodo simula l'azione abrasiva dei pneumatici sul conglomerato steso in buca e dare una misura della forza coesione del materiale.



Allo scopo di conoscere il comportamento meccanico, di un conglomerato plastico dopo la messa in opera, si è deciso di simulare la maturazione del conglomerato posato in buca, mediante invecchiamento in stufa.



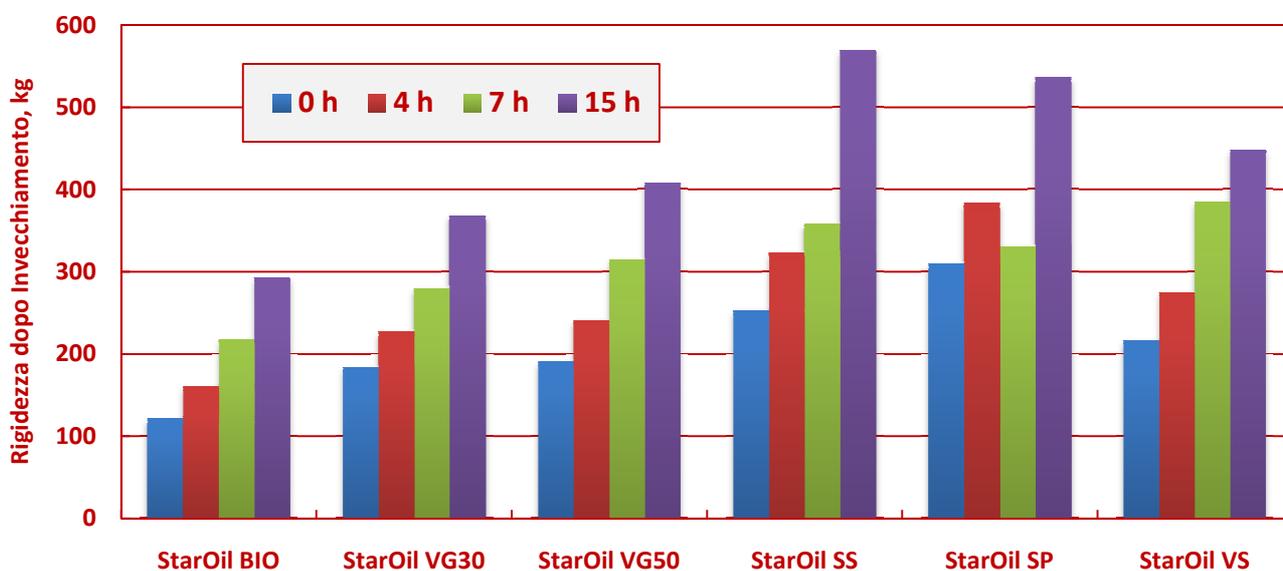
Il test consiste nell'eseguire, alla temperatura di 25°C e mediante pressa Marshall, lo schiacciamento di una formella prodotta con il conglomerato plastico invecchiato in stufa a 135°C. La formella di conglomerato viene compattata con 75 colpi per faccia.



L'invecchiamento in stufa a 135°C per 15 ore simula, secondo i risultati del progetto SHRP, alcuni mesi di maturazione del conglomerato in buca sotto traffico. Noi abbiamo eseguito il test a diversi tempi di maturazione:

- appena prodotto
- dopo 4 ore a 135°C
- dopo 7 ore a 135°C
- dopo 15 ore a 135°C

Dall'analisi dei risultati, riportati nel grafico della “*Stabilità Marshall dopo Invecchiamento*”, si nota immediatamente che per tutti i tipi di **STAROIL**[®] analizzati, aumentando il tempo di invecchiamento in stufa, aumenta proporzionalmente il valore della Stabilità Marshall; tali valori in alcuni casi arrivano a superare anche gli 800 kg. Dal grafico si desume anche che a parità di tempo di invecchiamento, i flussanti di origine **VEGETALE** manifestano stabilità inferiori rispetto ai flussanti di origine **SINTETICA**. Per meglio comprendere questo elemento distintivo è necessario analizzare i valori delle rigidità relative alle stabilità. Nel grafico successivo abbiamo riportato le rigidità dei conglomerati plastici prodotti con i flussanti **STAROIL**[®] esaminati.



I flussanti di origine **VEGETALE** presentano valori di rigidità inferiori rispetto ai flussanti di origine **SINTETICA**. Ciò indica che i conglomerati invecchiati, prodotti con i flussanti di origine **VEGETALE**, sono più flessibili rispetto a quelli prodotti con i flussanti **SINTETICI**. Pertanto un conglomerato plastico prodotto con un flussante di origine **VEGETALE** è molto più performante rispetto ad uno di origine **SINTETICA**, inoltre ha un comportamento meccanico simile ad conglomerato bituminoso tradizionale prodotto a caldo.



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