



DAL 1928

**Valli Zabban**

TECNOLOGIE STRADALI

# CAPITOLATO per PAVIMENTAZIONE ECOLOGICA a BASSO IMPATTO AMBIENTALE

## Norme di riferimento per l'accettazione dei materiali

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere devono rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi, dai regolamenti, dalle Norme armonizzate e dalle norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto. In assenza di nuove ed aggiornate norme, il Direttore dei Lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. Salvo diversa indicazione, i materiali provverranno da fornitori che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali. L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire o a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in generale. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme regolamentari ed UNI vigenti, verrà effettuato in contraddittorio con l'impresa sulla base della redazione di verbale di prelievo.

## Pavimentazione ecologica a basso impatto ambientale

### 1) DESCRIZIONE

La pavimentazione ecologica consiste nella costruzione in sito di una pavimentazione composta da emulsione bituminosa di bitume modificato con polimeri termoplastici SBS e da graniglie aventi pezzature omogenee e compenetranti, applicati a strati successivi da macchine automatiche in grado di porre in opera l'emulsione bituminosa ed immediatamente a seguire l'inerte nelle quantità di progetto su percorsi variabili in larghezza, pendenza e direzione. L'impiego di inerti tipici della zona dove si intende intervenire, consente di ottenere una pavimentazione resistente alle sollecitazioni meccaniche ed atmosferiche, di colore ed aspetto naturale non alterante i valori paesaggistici esistenti (colore prevalente degli inerti) ed in grado di garantire una ottima aderenza. La pavimentazione ecologica dovrà essere realizzata su uno strato di fondazione opportunamente costruito (con misto granulare o misto granulare stabilizzato a calce) ed impregnato di emulsione di bitume, o su strati legati a bitume (strato di base, strato di collegamento, alto modulo, conglomerato riciclato a freddo ecc.) e può sostituire lo strato di usura quando, per particolari condizioni ambientali, ciò venga richiesto.

### 2) MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

#### A) Fondazione

Nel caso in cui lo strato di usura ecologico venga realizzato su fondazione in misto granulare o misto granulare stabilizzato a calce verrà eseguita la risagomatura della fondazione stessa con stabilizzato di pezzatura 0/30 mm (di classifica A1-a della norma CNR-UNI 10006), livellato con motorgrader nello spessore richiesto dalla Direzione Lavori. Seguirà l'applicazione di inerte di pezzatura 10/16 (vedi paragrafo B per le caratteristiche) in ragione di 5-6 litri/m<sup>2</sup>, allo scopo di rendere omogenea la superficie da trattare, un leggero assestamento con rullo gommatto o metallico da 8-10 tonnellate ed abbondante bagnatura con acqua.

#### B) Inerti per pavimentazione ecologica

Gli inerti per lo strato di usura ecologico saranno costituiti da frantumati di cava o roccia e dovranno essere di forma poliedrica, ben puliti ed esenti da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

Inerti			
Parametro	Metodo	Valori	Categoria UNI EN 13043
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤22%	LA <sub>22</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	100%	C <sub>100/0</sub>
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤10%	FI <sub>10</sub>
Contenuto di parti fini (inferiori a 0,063 mm)	UNI EN 933-1	≤1%	f <sub>1</sub>
Resistenza alla levigazione	UNI EN 1097-8	≥45	PSV <sub>45</sub>



Valli Zabban S.p.A. • Società Unipersonale • Capitale Sociale € 5.000.000 i.v.

Sede e Direzione Generale

50041 Calenzano (FI) Italy, via di Le Prata, 103 • tel. +39.055.32804.1 • fax +39.055.300300

www.vallizabban.com • info@vallizabban.it • vallizabban@pec.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 05476750483 • R.E.A. FI 549826 • Cod. Fisc. e P. IVA 05476750483



Le loro classi granulometriche dovranno essere quelle richieste nella tabella sottostante, comprensiva delle relative quantità di impiego:

Pezzature	10/ 16 mm	6/12 mm	4/8 mm	2/6 mm
Classe granulometrica secondo UNI EN 13043	G <sub>c</sub> 85/15	G <sub>c</sub> 90/15	G <sub>c</sub> 90/15	G <sub>c</sub> 90/15
Dosaggio litri /m <sup>2</sup> 1 <sup>a</sup> mano	10			
Dosaggio litri /m <sup>2</sup> 2 <sup>a</sup> mano		10		
Dosaggio litri /m <sup>2</sup> 3 <sup>a</sup> mano			7	6

### C) Leganti

Il legante per l'eventuale impregnazione della fondazione sottostante sarà costituito da emulsione cationica di bitume distillato (designazione secondo UNI EN 13808:2013: C55B3) ed avrà i seguenti requisiti:

Emulsione di bitume (tipo ECOIMPREVAL)			
Parametro	Normativa	Valori	Classe UNI EN 13808
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di legante	UNI EN 1428	> 55%	5
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 155	3
Viscosità a 40°C (tazza 2 mm)	UNI EN 12846	15 – 70 sec	3
Residuo bituminoso (per evaporazione)	UNI EN 13074		
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	< 150 dmm	5
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	> 40°C	7

Il legante per lo strato di usura ecologico sarà costituito da emulsione di bitume modificato con polimeri SBS (designazione secondo UNI EN 13808:2013: C65BP3) ed avrà i seguenti requisiti:

Emulsione di bitume (tipo ECO HELASTOVAL 70)			
Parametro	Normativa	Valori	Classe UNI EN 13808
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di legante	UNI EN 1428	65+/-2%	7
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 155	3
Adesività	UNI EN 13614	> 90%	3
Residuo bituminoso (per evaporazione)	UNI EN 13074		
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	< 100 dmm	3
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	> 60°C	2
Coesione forze ductility test a 10°C	UNI EN 13703	> 2 J/cm <sup>2</sup>	6
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	> 75%	4

### 3) CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE

L'impresa ha l'obbligo di fare eseguire, con congruo anticipo, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per l'accettazione. La Direzione Lavori si riserva di accettare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove analisi. Alcune prove comunque saranno eseguite sui materiali durante l'esecuzione dei lavori, nei modi e nelle quantità che la Direzione Lavori stessa riterrà opportuno. In particolare, la Direzione Lavori verificherà le quantità di emulsione e di graniglia poste in opera pesando le macchine operatrici prima e dopo le lavorazioni effettuate e mettendo il peso rilevato in relazione alla superficie trattata. Per verificare l'uniformità di stesa verranno posti su strada, prima del passaggio dei mezzi d'opera, degli appositi contenitori di superficie nota e si misureranno le relative quantità per unità di superficie effettivamente poste in opera come da norma UNI EN 12272-1.

### 4) MODALITA' ESECUTIVE

Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti, funzionanti e con caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzione approvate preventivamente dalla DL. In particolare, i macchinari automatici deputati alla posa in opera dell'emulsione bituminosa e dell'inerte, dovranno possedere attrezzature e strumentazioni atti a garantire la costanza delle quantità applicate e che permettano di attuare il controllo di processo in tempo reale.

Si procederà secondo le modalità seguenti:



DAL 1928

# Valli Zabban

TECNOLOGIE STRADALI

- 1) Impregnazione del substrato con emulsione di bitume tipo Ecoimpreval in ragione di 2,5 kg/m<sup>2</sup>. Nel caso di substrato legato a bitume, la DL indicherà la quantità di emulsione idonea per la corretta saturazione delle porosità.
- 2) Immediata stesa di inerte di pezzatura 10/16 mm in ragione di 10 litri/m<sup>2</sup> e successiva rullatura con rullo gommato di peso inferiore a 14 ton.
- 3) Spandimento della seconda mano di emulsione di bitume modificato tipo Eco helastoval in ragione di 1,4 kg/m<sup>2</sup>.
- 4) Immediata stesa di inerte di pezzatura 6/12 mm in ragione di 10 litri/m<sup>2</sup> e successiva rullatura con rullo gommato di peso inferiore a 14 ton.
- 5) Spandimento della terza mano di emulsione di bitume modificato tipo Eco helastoval in ragione di 1,6 kg/m<sup>2</sup>.
- 6) Immediata stesa di inerte di pezzatura 4/8 mm data in ragione di 7 litri/m<sup>2</sup> (o inerte di pezzatura 2/6 mm in ragione di 6 litri/m<sup>2</sup> a giudizio della DL) e successiva rullatura con rullo gommato di peso inferiore a 14 ton.
- 7) Apertura al traffico a velocità ridotta.

### Voce elenco prezzi per pavimentazione ecologica a basso impatto ambientale

Realizzazione in sito di una pavimentazione tramite trattamento in triplo strato composto da emulsioni bituminose di bitume distillato tipo Ecoimpreval e di bitume modificato tipo Eco helastoval con polimeri termoplastici SBS con le seguenti caratteristiche sul bitume residuo:

- punto di rammollimento UNI EN1427 > 60°C, penetrazione UNI EN1426 < 100 dmm, coesione a 10°C UNI EN13703 > 2 J/cm<sup>2</sup>, ritorno elastico a 25°C UNI EN13398 > 75%

composto come primo strato da emulsione tipo Ecoimpreval e graniglia 10/16 mm con valore Los Angeles <22 e resistenza alla levigazione >45, applicati da macchine automatiche in grado di porre in opera l'emulsione bituminosa in ragione di 2,5 Kg/m<sup>2</sup> (o quanto indicato dalla DL a seconda della superficie) ed immediatamente a seguire l'inerte in ragione di 10 litri/m<sup>2</sup>, come secondo strato da emulsione bituminosa tipo Eco helastoval in ragione di 1,4 Kg/m<sup>2</sup> e la graniglia 6/12 mm con valore Los Angeles <22 e resistenza alla levigazione >45 in ragione di 10 litri/m<sup>2</sup>, come terzo strato da emulsione bituminosa tipo Eco helastoval in ragione di 1,6 Kg/m<sup>2</sup> e la graniglia 4/8 mm con valore Los Angeles <22 e resistenza alla levigazione >45 in ragione di 7 litri/m<sup>2</sup> (o inerte di pezzatura 2/6 mm di uguali caratteristiche in ragione di 6 litri/m<sup>2</sup>, a giudizio della DL) su percorsi variabili in larghezza, pendenza e direzione. Compresa la rullatura con rullo gommato di peso inferiore a 14 ton dopo ogni strato e la pulizia, anche a più riprese, delle eventuali graniglie mobili presenti sulla carreggiata.

Prezzo ..... €/m<sup>2</sup>

Rev. 2 – 12/16



Valli Zabban S.p.A. • Società Unipersonale • Capitale Sociale € 5.000.000 i.v.

Sede e Direzione Generale

50041 Calenzano (FI) Italy, via di Le Prata, 103 • tel. +39.055.32804.1 • fax +39.055.300300

www.vallizabban.com • info@vallizabban.it • vallizabban@pec.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 05476750483 • R.E.A. FI 549826 • Cod. Fisc. e P. IVA 05476750483

