



In scena la bellezza

Un angolo di paradiso immerso nelle colline toscane. Pavimentazioni con legante neutro Colorbit per il borgo medievale di Castelfalfi, in provincia di Firenze, che riescono a valorizzare il prezioso contesto storico

**Ing. Santoro
Francesco**
Responsabile di
Laboratorio, Qualità
e Ricerca & Sviluppo
Bitem S.r.l.

Geom. Deidda Tiziano
Responsabile
tecnico Slesa S.p.A.

Geom. Crestini Carlo
Responsabile di
impianto Contech
S.r.l.

Eco-sostenibilità ed impatto ambientale sono tematiche molto attuali, che condizionano e condizioneranno sempre di più le attuali e future progettazioni, stradali e no.

In un paese così architettonicamente bello e caratteristico come l'Italia è fondamentale realizzare anche le opere stradali e di suo arredo con materiali e tecniche idonee a custodirne il valore del contesto storico/paesaggistico, ma allo stesso tempo a dare innovazione e comfort per chi le usa (pedoni, bici, veicoli).

Case history

Di recente l'impresa Slesa S.p.A., in stretta collaborazione con l'impianto di produzione Contech S.r.l. di Firenze e Bitem S.r.l. di Modena, è riuscita nell'impresa di soddisfare una molteplicità di requisiti richiesti dal committente (Castelfalfi) all'interno della frazione di Castelfalfi nel comune di Montaione (FI), borgo medioevale immerso nella natura tra vigneti, oliveti secolari e antichi casali.

Oggi l'antico borgo, impreziosito dal suo castello e numerose case poderali in fase di restauro, è al centro di una tenuta di oltre mille ettari nella quale è in atto un processo di trasformazione; la sfida principale riguarda il mantenimento del carattere e dell'immagine acquisita nei secoli trascorsi in un rapporto armonico con la nuova identità che il luogo dovrà acquisire.

Progettazione e posa della miscela con legante neutro

Per le strade carrabili, l'intervento è stato finalizzato principalmente al ripristino delle caratteristiche funzionali e strutturali ed è stato progettato per garantire una vita utile stabilita in conformità alle aspettative di prestazioni e operatività delle infrastrutture. Le tipologie di materiali costituenti i diversi strati delle pavimentazioni in progetto sono state diversificate in funzione delle specifiche prestazionali di ciascuna pavimentazione e dei requisiti architettonici e paesaggistici che si è inteso rispettare, anche in merito alla futura normativa CAM Strade (Criteri Ambientali Minimi), anche se non ancora vigente per il settore stradale.

In particolare, anche in relazione al diverso tipo e volume di traffico alla quale sarà sottoposta ciascuna pavimentazione stradale, è stato previsto di garantire, sempre con riferimento alla normativa CAM, un aumento della vita utile della pavimentazione e, pertanto, un aumento dell'intervallo di tempo per il quale si renderanno necessarie operazioni di manutenzione straordinaria.

Per tutte le strade si è comunque tenuto conto dell'esigenza di inserire manti superficiali in grado di ridurre la rumorosità e di aumentare la sostenibilità ambientale dell'opera selezionando superfici con il massimo valore di indice di riflessione solare (SRI - Solar Reflectance Index), minimizzando l'effetto "isola di calore" all'interno del borgo e che fosse in armonia con l'ambiente circostante.

Tabella 1: Requisiti volumetrici e meccanici della miscela.

Requisito		Unità di misura	Valori richiesti
Vuoti a 10 rotazioni	UNI EN 12697-5, 6, 8	%	10 - 15
Vuoti a 100 rotazioni		%	3 - 6
Vuoti a 180 rotazioni		%	> 2
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	N/mm ²	> 0,80
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	N/mm ²	> 50
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	%	> 75

CONDIZIONI DI PROVA (parametri della pressa giratoria):

- angolo di rotazione: 1,25° +0,02°;
- velocità di rotazione: 30 rotazioni/minuto;
- pressione verticale: kPa 600;
- diametro del provino: mm 100.
- I requisiti meccanici sono valutati su provini compattati a 100 rotazioni.

A lato, il borgo medievale Castelfalfi e la sua nuova pavimentazione stradale.



A lato, nuovo strato di usura a Castelfalfi (FI).

Pavimentazione ad alto pregio architettonico.





Posa in opera.



Caratteristiche	Normativa	Unità di misura	Scheda tecnica	
Consistenza alle temperature intermedie di esercizio: penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	0,1mm	40 - 70	
Consistenza alle temperature elevate di esercizio: punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 60	
Punto di rottura Fraass	UNI EN 12593	°C	≤ -12	
Densità relativa a 25°C	UNI EN 3838		0,95 - 1,10	
Coesione (Force ductility test a 10°C)	"UNI EN 13589 UNI EN 13703"	J/cm2	> 3	
Recupero di deformazione (Ritorno elastico a 25°C)	UNI EN 13398	%	≥ 50	
Durabilità: resistenza all'invecchiamento RTFOT	Penetrazione residua	%	≥ 55	
	Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 12607-1	°C	≤ 9
	Variazione di massa	%	≤ 0,5	
Stabilità allo stoccaggio: 3gg @180°C	Differenza penetrazione	UNI EN 1426	0,1mm	≤ 5
	Differenza rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤ 2
Infiammabilità	EN ISO 2592	°C	≥ 250	

Per la definizione della ricetta ideale da definire in impianto di produzione si sono realizzati diversi mix sperimentali in laboratorio con il fine di rispettare a pieno i requisiti ingegneristici (prestazioni volumetriche e meccaniche) e i requisiti architettonici (tessitura superficiale degli inerti e soprattutto la tonalità di colore) definiti dal committente. In genere, infatti, per quel che concerne la parte architettonica, la colorazione e la cromaticità finale dipendono dalle componenti in gioco (tipo e ricetta degli aggregati, legante ed eventuale percentuale di pigmento).

In definitiva, è stata selezionata la miscela prodotta dall'impianto Contech denominata "Sacatrasparent Terre di Siena" proprio per il suo caratteristico colore in armonia con l'ambiente circostante, e per realizzarla sono stati impiegati inerti locali provenienti da cave di Siena e Livorno, mentre come legante il Colorbit.

La posa in opera, realizzata da Slesa S.p.A. a marzo 2024, è stata eseguita principalmente su strati di binder in conglomerato bituminoso. Si è potuto lavorare e posare in opera il materiale a regola d'arte, nonostante le difficoltà e criticità di cantiere legate alle pendenze e in alcuni casi alla scarsa larghezza delle strade, grazie alla maestranza e professionalità del suo staff oltre che all'elevata lavorabilità della miscela.

Conclusioni

L'utilizzo di manti di usura realizzati mediante la tecnologia con legante neutro consentono alla pavimentazione di assumere il colore naturale degli inerti scelti e di ridurre il fenomeno delle isole di calore urbano, quindi a basso impatto ambientale e ad alto impatto estetico. Offre, inoltre, costi, disagi e tempi di cantiere assai ridotti rispetto ad altri tipi di soluzioni esteticamente comparative (lastricati, pavimentazioni in pietra, in calcestruzzo, verniciatura superficiale ecc.).

Da non sottovalutare che l'impiego di miscele in conglomerato neutro sono più sicure in quanto hanno l'ulteriore vantaggio funzionale (rispetto alle alternative sopraccitate) di donare maggiore aderenza strada/pneumatico, soprattutto in presenza di acqua. ■■

Tabella 2: Prestazioni legante neutro Colorbit.

Legante neutro Colorbit

Il Colorbit è un legante di derivazione bituminosa di colore neutro che presenta prestazioni e comportamento reologico analogo a quello dei bitumi modificati. Questo legante neutro, grazie alle sue proprietà visco-elastiche dovute alla modifica con polimeri, conferisce al conglomerato neutro le stesse caratteristiche prestazionali, in termini di durabilità, di un conglomerato bituminoso modificato.

La produzione in impianto del conglomerato neutro con il Colorbit è di facile esecuzione in quanto non richiede nessun tipo di accorgimento rispetto a un legante bituminoso. I conglomerati, realizzati usando il Colorbit, sono prodotti e posati in opera con lo stesso equipaggiamento utilizzato nel caso dei tradizionali conglomerati bituminosi.

In Tabella 2 sono sintetizzati e mediati i principali risultati dei test di laboratorio comunemente eseguiti sul legante neutro Colorbit, dalla quale risaltano le ottime capacità prestazionali (basandosi sui comuni test in accordo alle Normative UNI EN dei bitumi stradali) in termini di comportamento alle basse ed alte temperature, le capacità elastiche e coesive tipiche dei bitumi modificati ed infine il buon comportamento che si ottiene in merito ai processi di invecchiamento. Tutti parametri molto importanti per assicurare sia una buona e facile posa in opera, ma soprattutto la formazione di una pavimentazione che abbia elevata durabilità senza la formazione di dissesti (fessurazioni, buche, ormaie, ecc.) durante la sua vita utile di progetto