

In pista la calce che non fa polvere

Fabrizio Apostolo

PRIMA ESPERIENZA APPLICATIVA PER UN LEGANTE PER LA STABILIZZAZIONE A CALCE SVILUPPATO DA UNICALCE CHE AI NOTI VANTAGGI ESECUTIVI E AMBIENTALI ABBINA UNA MARCIA IN PIÙ: LA LIMITATA EMISSIONE DI POLVERI. CON BENEFICI DIFFUSI PER STAZIONI APPALTANTI, IMPRESE, LAVORATORI E AMBIENTE CIRCOSTANTE. A FARE DA APRIPISTA, IL CANTIERE DELLA NUOVA VARIANTE DI CARAVAGGIO, APPALTATO DALLA PROVINCIA DI BERGAMO.



1

Un toccasana, sotto tutti gli aspetti. Dalle performance ai risparmi di risorse, dalla salvaguardia dell'ambiente a quella della salute dei lavoratori. La calce, legante ormai decisamente noto al settore delle infrastrutture, stradali così come ferroviarie, fa un salto di qualità e porta sul terreno - è proprio il caso di dirlo - un'innovazione significativa. Un prodotto per la stabilizzazione, cioè, a limitata emissione di polveri che, dopo le fasi di ricerca e sviluppo, ha toccato il traguardo della produzione e dell'applicazione rappresentando il cuore tecnologico dei lavori di costruzione della nuova "variante" di Caravaggio, Bergamo, ovvero la Tangenziale Ovest cittadina, opera appaltata dalla Provincia di Bergamo che rientra nel piano di potenziamento stradale afferente al sistema AV/AV. Il cantiere, in particolare, che *leStrade* ha avuto occasione di visitare, s'incentra sulla realizzazione dei sottofondi stradali a opera dell'impresa Milesi Sergio di Gorlago, sempre Bergamo, guidata dal suo titolare, che ha dato il nome a un'azienda decisamente orientata all'innovazione e con un curriculum ampio, sia nel campo del *road construction* (pensiamo alla Variante alla SS 42, appaltatore Anas) sia in quello delle demolizioni. Nel caso specifico, è risultato vincente il lavoro di squadra tra l'appaltatore Milesi, la stazione appaltante Provincia, naturalmente, e il partner tecnologico che

ha sviluppato e prodotto la soluzione, nome commerciale Uniroad SP, ovvero Unicalce, sede a Lecco e 15 stabilimenti produttivi distribuiti lungo tutto lo Stivale (per ulteriori informazioni si rimanda a www.unicalce.it). Prima di entrare nel vivo dei benefici del prodotto, vale la pena spendere qualche parola in più proprio su questa realtà aziendale italiana che ha accompagnato fin dall'inizio l'evoluzione della tecnica della stabilizzazione a calce, di fatto l'apripista del vasto corpus di tecniche di recupero stradale oggi ben note al settore.

1. Spandicalce e stabilizzatrice in azione nel cantiere di Caravaggio (Bergamo)

2. Obiettivo puntato sull'innovativa calce a bassa emissione di polverosità



La cultura tecnica della stabilizzazione

Iniziamo dalle persone. Per esempio Angelo Canziani e Umberto Pressato, nomi noti in casa Unicalce (e nel settore) che hanno dato un forte contributo all'introduzione in Italia della stabilizzazione a calce lavorando accanto a istituzioni, imprese e laboratori. L'obiettivo: costruire insieme una cultura tecnica specifica che tenesse conto di tutti gli aspetti in gioco, da quelli teorici e scientifici a quelli pratici e di gestione del cantiere. Alla fine degli anni Novanta, anche il nostro Paese inizia così a conoscere la diffusione di una tecnica già sviluppata, dal secondo Dopoguerra, negli Stati Uniti e arrivata successivamente, per esempio, in Francia. Nel nostro Paese la stabilizzazione a calce trova una sua prima "palestra" applicativa di proporzioni significative nei cantieri dell'Alta Velocità ferroviaria, per poi estendersi, naturalmente, ad altri ambiti infrastrutturali. Fin dalle prime sperimentazioni si intuiscono quei vantaggi che poi sarebbero diventati evidenti, tra tutti il risparmio delle risorse naturali con la conseguente riduzione del trasporto su strada: realizzare i sottofondi con tecniche tradizionali, in altri termini, avrebbe significato svuotare cave e "intasare" gli accessi alle discariche. Se a questi aspetti aggiungiamo quindi quello cruciale della garanzia - determinata anche da opportune procedure di qualificazione e adeguate prove di laboratorio - di elevate performance in termini prestazionali, rispetto sempre a soluzioni standard, possiamo spiegare il successo di una tecnica che ha portato come eredità luci e ombre. Le prime: la costruzione e il consolidamento di una cultura tecnica italiana della stabilizzazione a calce, matura, rigorosa e ricca di *best practice*, propedeutica ai suc-

cessivi salti di qualità tecnici del settore. Le seconde: una parallela "improvvisazione", con sottovalutazione del necessario approccio scientifico e della correttezza esecutiva, che ha portato con sé anche casi di insuccesso.

Rimanendo sul primo fronte, va menzionata la meritoria attività, per esempio, dei laboratori, per esempio di quelli riuniti nell'associazione Alig che proprio alla stabilizzazione a calce ha dedicato il suo terzo Quaderno Tecnico. Un contributo fondamentale alla sua realizzazione è arrivato dal professor Gabriele Tebaldi dell'Università di Parma e proprio dai tecnici di Unicalce, come spiega a *leStrade* Alberto D'Alto, che tra l'altro ci ha accompagnati nella visita al cantiere bergamasco. Il quaderno, distribuito dalla stessa Alig e da Unicalce ad amministrazioni e imprese, consiste in una guida di semplice e rapida consultazione che mette al centro il problema del trattamento delle terre e soprattutto fornisce soluzioni relativamente ai vari aspetti in gioco: dall'idoneità del terreno allo studio delle miscele, dalle metodologie di prova al controllo delle lavorazioni fino ai riferimenti normativi più recenti.

Salto di qualità

Dalla teoria alla pratica seguendo sempre il filo (bianco, nel nostro caso) dell'innovazione. "Negli anni abbiamo messo in atto processi di affinamento del prodotto finalizzati al miglioramento costante delle performance - spiega D'Alto -. Stiamo parlando di un legante concepito e sviluppato proprio per questa particolare lavorazione che presenta specifici standard di reattività, livelli di ossido di calcio, finezza, costanza quantitativa. Le imprese che lo impiegano possono contare sia su un prodotto pienamente funzionale al trattamento da eseguire, sia



3, 4. Spandicalce in azione e strada trattata a calce

5. Tecnici Unicalce in cantiere



6. *su un'assistenza ad hoc". Quello che ancora mancava, prima dell'introduzione di Uniroad SP™, era un deciso salto di qualità sotto il profilo dell'innovazione: "Siamo partiti - rileva D'Alto - da una delle problematiche principali riscontrate nell'impiego di questa tecnica, ovvero dalla polverosità, e abbiamo lavo-*

rato alla sua soluzione". La calce, infatti, notoriamente sviluppa elevati livelli di polverosità soprattutto nella fase di spandimento, con disagi per il personale addetto alle lavorazioni e al contesto circostante, pensiamo per esempio a quei cantieri in prossimità di centri urbani o aree agricole. "Se la polverosi-



6. "Treno" di stabilizzazione pronto a partire: caricamento del legante dalla cisterna

7. Ancora riflettori puntati sull'attività di spandimento: si noti la limitatissima emissione in quella che in genere è la fase a più "elevata polverosità"



© leStrade

tà è regolamentata per quanto riguarda gli ambienti confinati, per esempio ciminiere o camini - spiegano gli esperti di Unicalce -, nei casi dei cantieri a cielo aperto sussiste ancora una lacuna normativa, ragion per cui possono anche verificarsi casi di stop temporanei dei cantieri per ragioni 'ambientali'. Con Uniroad risolviamo alla radice queste criticità e insieme contribuiamo al miglioramento del contesto di lavoro". Se la calce "anti-polvere" può dimostrarsi una soluzione vantaggiosa per le stazioni appaltanti (scongiurato stop dei lavori, acquisizione di ulteriori consensi per le opere) e per i lavoratori, anche e soprattutto le imprese possono trovare un deciso sollievo nell'impiego di un prodotto che da un lato consente loro di ridurre sensibilmente le manutenzioni dei mezzi a fine giornata (usando la calce tradizionale i veicoli devono essere puliti in profondità ogni sera), mentre dall'altro garantisce maggiore certezza del dosaggio e performance superiori. Evitare dispersioni di parti fini fa sì che le medesime raggiungano con più efficacia l'obiettivo di "combinazione" con il materiale argilloso e sua conseguente reazione. "Attraverso processi industriali inventati da Unicalce - conclude D'Alto - siamo riusciti a ottenere un prodotto di questo genere, che è conforme alla normativa vigente e marcato CE, e che garantisce le stesse performance delle soluzioni 'tradizionali'". Per il momento, Uniroad SP viene prodotto nello stabilimento di Brembilla, Bergamo, ma l'obiettivo è di estenderlo agli altri poli produttivi dell'azienda. Nella squadra di chi ha lavorato all'innovazione, una menzione va anche a Roberto Moreschi, responsabile ricerca e sviluppo, e a Roberto Marras, responsabile dei nuovi prodotti.



© leStrade

L'esperienza di Caravaggio

Sul campo nei pressi di Caravaggio. Per osservare da vicino l'esecuzione dei sottofondi di una nuova arteria stradale che contribuirà a smistare i flussi di traffico da centro cittadino con benefici per i residenti e per la mobilità complessiva. Nel cantiere della Provincia di Bergamo, che ha introdotto la calce a polverosità controllata nei propri capitolati, "sfilano" i mezzi dell'impresa Milesi Sergio, incaricati dell'esecuzione delle "fondamenta" di quest'arteria stradale che saranno

8. Stabilizzatrice al lavoro

9. Compattazione finale

10. Gli specialisti Unicalce con il signor Milesi in cantiere

11. Cartello lavori della Tangenziale di Caravaggio



© leStrade

10

in materiale argilloso debitamente trattata, in modo tale da trasformarlo in un rinnovato corpo stradale di adeguata portanza. L'esecuzione risulta identica a quella di una stabilizzazione a calce tradizionale, con la fondamentale eccezione dell'assenza di polveri nell'aria. Il legante arriva sfuso in autobotti da circa 30 tonnellate, viene mosso pneumaticamente e quindi caricato nello spandicalce, veicoli incaricati della posa della calce sul terreno. Quindi, entra in azione la stabilizzatrice che mescola gli "ingredienti" e realizza l'impasto, come da mix design e secondo le indicazioni dell'impresa. Infine, ecco il passaggio di idonei rulli compattatori. Di polvere, nemmeno l'ombra. A pochi chilometri da una delle più importanti maxiopere infrastrutturali italiane contemporanee, la BreBeMi, e dalla nuova linea ferroviaria ad alta velocità, assistiamo così al primo passo di attraversamento di una nuova frontiera, per quanto riguarda le tecniche di stabilizzazione. Anche nel nostro Paese con l'acceleratore premuto sul pedale della sostenibilità ambientale coniugata con l'efficienza. ■■

Calce a bassa polverosità, l'ente orobico fa da apripista

Intervista all'ing. Renato Stilliti, responsabile del procedimento per la Provincia di Bergamo

leStrade. Ingegnere Stilliti, ci può descrivere l'intervento di realizzazione della nuova tangenziale Ovest di Caravaggio?

Stilliti. L'intervento rientra nell'ambito del potenziamento infrastrutturale dell'area bergamasca connesso alle due grandi opere della BreBeMi e dell'Alta Velocità/Alta Capacità ferroviaria in corso di realizzazione. L'opera, in particolare, si iscrive in quest'ultimo ambito (è finanziato con il contributo di RFI, ndr) e, una volta realizzata, consentirà di collegare il casello autostradale della BreBeMi con la SP 185 Rivoltana, bypassando l'abitato di Caravaggio. Si tratta di una nuova strada di circa 4 km di lunghezza collocata in un contesto prettamente agricolo che non presenta opere d'arte complesse, a parte un sottopasso alla linea ferroviaria Treviglio-Cremona. I lavori consistono prevalentemente in scavi di sbancamento, realizzazione di sottofondi e rilevati, posa delle pavimentazioni.

leStrade. Come siete arrivati alla scelta della tecnica della stabilizzazione e, in particolare, della novità "antipolvere"?

Stilliti. L'impiego di materiali innovativi, nel caso della variante di Caravaggio, nasce dalla proposta del fornitore della calce per la stabilizzazione, una tecnica che già abbiamo adottato in altri interventi e per cui abbiamo optato anche in questo caso, date le caratteristiche del sito e il vantaggio di non dover reperire, con annessi trasporti, materiale vergine per la realizzazione dei rilevati. In più in questo caso ci è stato presentato un legante di nuova generazione in grado di evitare il sollevamento di polvere durante la lavorazione, e questo con grande beneficio sia per l'ambiente sia per il personale di cantiere. Abbiamo accolto subito questa proposta, anche perché crediamo che il compito di chi lavora nelle amministrazioni pubbliche sia quello di valutare e sostenere le innovazioni che possano da un lato migliorare l'infrastruttura stradale e dall'altro la qualità della vita e del lavoro di chi risiede e opera intorno ad essa.

leStrade. Qual è il suo giudizio generale sulla nuova tecnologia? E che sviluppi futuri ne prevede?

Stilliti. L'introduzione della calce a bassa polverosità è stata recepita come variante al progetto esecutivo e l'impresa, anch'essa molto attenta all'innovazione, si è dimostrata molto disponibile a occuparsene. Come Provincia siamo molto soddisfatti di questa "sperimentazione": a differenza delle applicazioni tradizionali, in questo caso il sollevamento di polveri è stato limitatissimo, mentre dal punto esecutivo non risultano differenze con le consuete la-

vorazioni. L'abbinamento di performance e tutela di ambiente e lavoro ci ha portato quindi a inserire questa tipologia di prodotto, con le relative caratteristiche tecniche, anche nel nostro capitolato standard. In futuro adotteremo senz'altro questa soluzione, anche in ragione del fatto che le differenze di costi (in ogni caso sostenibili) sono bilanciate dai benefici ottenibili.

PROVINCIA DI BERGAMO
SETTORE VIABILITA' PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E TRASPORTI

TANGENZIALE OVEST DI CARAVAGGIO

FINANZIAMENTO:	Contributo di RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.	
IMPORTO COMPLESSIVO:	Euro 10.600.000,00	
DETERM. DIRIGENZIALE:	n. 3321 del 07/12/2011	
IMPRESA:	MILESI geom. SERGIO S.R.L. - Gorlago (BG)	
IMPORTO DI CONTRATTO:	Euro 5.894.142,25	
	di cui: euro 320.000,00 per oneri di sicurezza*	
DATA DI CONSEGNA:	12/07/2013	DURATA DEI LAVORI: 730 gg.
Responsabile del procedimento:	DOCT. ING. RENATO STILLITI	PROVINCIA DI BERGAMO
Responsabile dei lavori:	DOCT. ING. RENATO STILLITI	PROVINCIA DI BERGAMO
Progetto esecutivo:	DOCT. ING. NICOLA PIRANI GEOM. RUGGERO BONI DOCT. ING. GABRIELE ALGERI	PROVINCIA DI BERGAMO
Direttore dei lavori:	DOCT. ING. AGOSTINO MANINETTI	PROVINCIA DI BERGAMO
Direttori operativi:	GEOM. GIUSEPPE INGINNA GEOM. MARCO MIDALI	PROVINCIA DI BERGAMO
Ispettore di cantiere:	GEOM. FABIO BRIGHENTI	PROVINCIA DI BERGAMO
Coord. sicurezza esecuzione:	DOCT. ING. AGOSTINO MANINETTI	PROVINCIA DI BERGAMO
Direttore di cantiere:	GEOM. SERGIO MILESI	

Map showing the project location in Caravaggio, Bergamo.

11