

320

Additivi per Calcestruzzi

# La strada rivestita di acqua ed eternità

Fabrizio Apostolo



Innovazione

**VIAGGIO A MONZA, POCO PRIMA DEL RITORNO DELL'ACQUA NELL'ALVEO DELLO STORICO CANALE VILLORESI, PER AMMIRARE LA STRUTTURA IN CALCESTRUZZO (LETTO E SPONDE) COMPLETAMENTE RIFATTA. TRA LE PECULIARITÀ DELL'INTERVENTO, CHE FA PARTE DEI LAVORI DI EXPO 2015: L'IMPIEGO, NELL'IMPASTO, DI UN ADDITIVO (AETERNUM) CHE GARANTISCE ALTE IMPERMEABILITÀ E DURABILITÀ, NONCHÉ UN SISTEMA DI GIUNTI DECISAMENTE INNOVATIVI.**

**M**anutenzione straordinaria. In tutti i sensi. Di quelle che fanno tirare un sospiro di sollievo ai territori che toccano e che, valore aggiunto, talvolta sanno farsi laboratorio ed esempio, di innovazione e di qualità. Siamo a Monza ma questa volta non ci occuperemo delle sue strade, come la SS 36, che poco lontano di qui s'infila in un avveniristico tunnel, e nemmeno del suo celebre autodromo. Ci occuperemo, invece, di una strada per buona parte dell'anno rivestita di acqua, essendo un canale, anzi il canale, per l'esattezza più lungo del Belpaese, merito di una tradizione tecnica che ha sempre trovato buone radici anche qui. Nei periodi cosiddetti di asciutta, ricorda chi e del posto, capitava anche che i bambini ci andassero a giocare, sopra le lastre in calcestruzzo del greto. Nell'ultimo anno e poco più, invece, è accaduto che al posto dei bambini questi luoghi fossero frequentati dagli specialisti della manutenzione incaricati di rimettere a nuovo letto e sponde. Impresa piuttosto comune la prima, grazie alla planarità del sito, alquanto ardua la seconda. Diventava essenziale, così, partire con il piede giusto. Ovvero con un mix design che portasse a un calcestruzzo non solo altamente impermeabile, e quindi durevole, ma anche dotato di caratteristiche di lavorabilità tali da garantire la corretta posa, anche su superfici inclinate. La soluzione presentata è consistita in un calcestruzzo frutto del progetto di Cave Rocca, che ha avuto in carico la produzione, fornitura e posa del materiale, e di Tekna Chem, associata dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, che ha fornito il compound di additivi Aeternum Prof, in polvere, ovvero il prodotto della famiglia Aeternum più adatto per questo specifico intervento.

### Nuovo impermeabile per il Villoresi

Diremo, nel corso della trattazione, delle caratteristiche e virtù di questo additivo, che può rivelarsi un toccasana anche per le manutenzioni di infrastrutture tipicamente stradali o ferroviarie. Ora però è opportuno fornire qualche cenno sulla storia di questo intervento, avviato nel dicembre 2013 e di fatto concluso (sono in corso alcune rifiniture) nel gennaio di quest'anno, considerando però soltanto i periodi di asciutta. A occuparsene, in prima battuta, la società consortile Villoresi Monza ARL con sede a Modena (gestore del canale è il Consorzio Est Villoresi, l'appalto fa parte di quelli di Expo 2015). Determinante, però, è stato il ruolo di Cave Rocca, realtà molto nota nell'area e nel settore delle infrastrutture (in bacheca, per esempio, i calcestruzzi della SS 36, nonché opere per il network Brebemi). A Monza Cave Rocca ha fornito circa 8mila metri cubi di calcestruzzo, che è andato a prendere il posto del materiale pre-esistente in precedenza asportato e demolito dalla consortile esecutrice dei lavori. Ma diamo la parola a uno dei suoi tecnici, il geometra Elio Sbarrato, per entrare nel vivo di un intervento che, in generale, ha puntato a dare omogeneità e qualità a una struttura caratterizzata, nei suoi distinti tratti, da tecniche costruttive differenti (il segmento di Monza, per esempio, era costituito da lastroni sigillati, mentre altrove era stato utilizzato lo spritz beton).

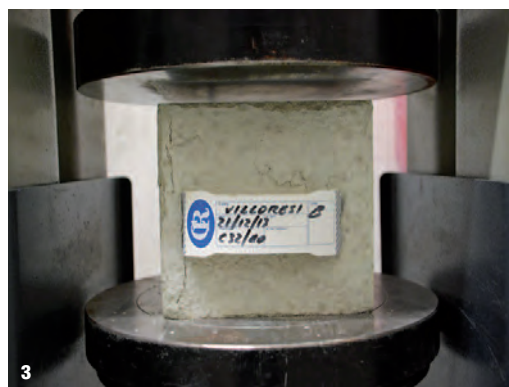
### Impresa brianzola

*"La demolizione è stata curata dal raggruppamento di imprese incarica dell'esecuzione - spiega Sbarrato a leStrade -, che ha provveduto ad asportare le parti in calcestruzzo esistenti met-*

**1. Il nuovo letto del Canale Villoresi nel tratto monzese**

**2. La centrale di betonaggio di Monza di Cave Rocca**

**3, 4. Controlli accurati dal laboratorio al cantiere: se n'è occupato l'Istituto Italiano per il Calcestruzzo**





tendo così a nudo un sottofondo composto per lo più da terreno riportato e costipato e, a tratti, da grosso pietrame. Dopodiché siamo intervenuti noi. L'obiettivo: produrre e posare calcestruzzo che andasse e realizzare una sezione trapezoidale rovesciata con pareti inclinate di circa 45 gradi". Proprio il contesto applicativo (l'inclinazione) è risultato un fattore di criticità da superare grazie al know how e al sapiente utilizzo dei materiali. L'altro grande obiettivo da raggiungere: l'assoluta impermeabilità: "Il progetto della miscela - continua Sbarrato - ha dato come esito un calcestruzzo Rck 40 in classe di esposizione XC4 con resistenza meccanica 3240 e consistenze distinte per fondo e pareti (rispettivamente S1 ed S2), nonché abbassamento al cono tra i 3 e i 5 cm perché il materiale doveva necessariamente garantire elevate performance anche in pendenza. Per quanto riguarda l'obiettivo dell'impermeabilità, è stato determinante il compound di additivi Aeternum, versione Proof, fornito da Tekna Chem".

### Impermeabile ed... eterno

Impermeabilizzare e insieme garantire la massima durabilità. Sono questi gli obiettivi, sempre più spesso raggiunti, da Aeternum, un compound di additivi che consente di migliorare sensibilmente le caratteristiche intrinseche del calcestruzzo, aumentandone, per l'appunto, impermeabilità e durabilità. Come dimostrano i brillanti risultati dei test di penetrazione all'acqua sotto pressione e anche quelli di permeabilità dell'aria del cls additivato con Aeternum eseguiti secondo l'avanzata normativa svizzera con una particolare strumentazione denominata Permea-Torr". Tra le numerose prove di penetrazione dell'acqua effettuate, possiamo citare proprio quelle specifiche eseguite in vista della fornitura per il Villorresi. Per tutti i provini, in questo caso, la profondità di penetrazione in mm è risultata pari a zero, un "en plein" che fa rientrare largamente il prodotto nei parametri richiesti dalla normativa UNI EN 12390-8.

In generale, Aeternum si presenta come un compound di nuova generazione che all'elevata attività pozzolanica dei nanomicrosilicati attivi abbina elevatissimi standard di reologia, fluidità in assenza di segregazioni, naturalmente impermeabilità, nonché resistenza sia alla compressione meccanica sia alle aggressioni chimiche e atmosferiche. L'intervento del Villorresi ha comportato la produzione di circa 8mila metri cubi di calcestruzzo additivato con Aeternum Proof, specifico per l'impermeabilizzazione, una soluzione in polvere: "Oltre al compound - fanno sapere da Tekna Chem, azienda guidata dal geometra Silvio Cocco che presiede anche l'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, da oltre un decennio in prima fila nel campo della ricerca e dei controlli di qualità, dal laboratorio al cantiere - abbiamo fornito a Cave Rocca un dosatore automatico col-

**5. Fase di getto**

**6. Rifinitura di un tratto di sponda**

**7. Sponde realizzate a regola d'arte, nonostante la criticità determinata dalla pendenza**

**8. Un contributo all'impermeabilità totale arriva anche dai giunti, realizzati con una soluzione in PVC Tekna Chem**



legato alla centrale di betonaggio attraverso il quale è stato calibrato il dosaggio (circa 10 kg per metro cubo). Aeternum Proof, in polvere, è stato quindi inserito nell'impasto in automatico dopo essere stato pesato con una pesa separata". Un aspetto produttivo, quest'ultimo, che dice molto sull'approccio di questa squadra di specialisti improntato alla qualità, non solo del prodotto ma anche del processo. Tornando quindi al fattore impermeabilità, resta ancora da dire che Tekna Chem ha fornito anche il sistema Waterstop Watertek per la sigillatura dei giunti del canale rinnovato. Si tratta di profili in PVC di elevata qualità nelle caratteristiche meccaniche ed elastiche che, annegati nel calcestruzzo, fungono da barriera alle infiltrazioni d'acqua. Quella impiegata a Monza è la soluzione WSBE, ovvero un giunto strutturale pensato per essere posato a filo esterno del getto: un lato viene annegato nel calcestruzzo armato mentre l'altro piano resta in superficie. La presenza di un particolare anello centrale garantisce infine l'assorbimento dei movimenti.

### Aspetti esecutivi

Un nuovo letto in calcestruzzo, dunque, dello spessore di 12 cm (da progetto) e in certi casi anche oltre, in base alle esigenze tecniche riscontrate ma sempre in funzione di una migliore protezione e qualità. Per arrivare a raggiungere questo obiettivo si è puntato sui materiali, come abbiamo visto, ma anche sul know how tecnico d'impresa, fondamentale per esempio per raggiungere il canale in punti di arduo passaggio. Pensando poi al fatto che si è potuto lavorare soltanto nei periodi di asciutta, ovvero tra dicembre 2013 e aprile 2014 e tra ottobre 2014 e gennaio 2015, possiamo decisamente comprendere questa manutenzione nel novero delle "grandi opere". "Una criticità

superata - conclude Sbarro - è stata senz'altro quella della posa in opera in pendenza, che ha comportato da un lato l'impiego di materiale dalla dovuta consistenza da lavorare però 'di fino'. Compito, brillantemente eseguito, da parte dei nostri operatori che hanno curato ogni dettaglio del processo: dalle betoniere ai getti tramite pompe, dai passaggi con staggia e frattazzi per la chiusura delle porosità superficiali".

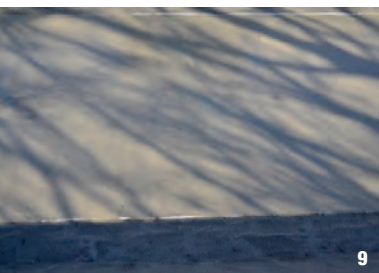
Concludiamo con una curiosità: nel Monzese il Villorresi presenta dei salti, ovvero delle piccole cascate che verranno sfruttate con delle turbine collegate a centraline elettriche per la produzione di energia. Si tratta di un'intervento che riguarda un altro appalto e che esula dalla competenza degli operatori citati, ma che è significativo del tasso di innovazione che può caratterizzare interventi di questo genere. Decisamente modello.

### La qualità del calcestruzzo

A proposito di modelli ed esempi, vale la pena sottolineare che, a detta di molti operatori, l'impiego di calcestruzzo impermeabile - nel nostro caso previsto dal capitolato - se ancora non è una pratica estremamente diffusa, in ogni caso può rappresentare il futuro di molte soluzioni costruttive. "Oggi - rileva ancora Sbarro, di Cave Rocca - questi calcestruzzi possono servire a evitare anche le impermeabilizzazioni esterne: questo per quanto riguarda le vasche ma anche nel caso di cantinati in zone a falda elevata, naturalmente prevedendo anche dei giunti adeguati. L'impiego di calcestruzzo di qualità, in generale, ritengo che possa diventare uno dei punti qualificanti del nostro lavoro: è noto a tutti, infatti, che ci troviamo ancora in periodo di contrazione del mercato, ragion per cui inserire nella produzione soluzioni di alta qualità non può che arricchire un mercato ancora povero, quantitativamente parlando". ■■

**9. Particolare di uno strato in calcestruzzo eseguito**

**10. Una fase esecutiva: in cantiere hanno operato betoniere, pompe, addetti specializzati e operatori preposti al controllo di qualità**



9



10