

Nuove Opere

Alla scoperta dell'A35

Fabrizio Apostolo

Seconda Parte La TECNICA



1. La BreBemi lungo il raccordo iniziale di Brescia: le opere d'arte sono già predisposte al raddoppio
2. Rivestimento ceramizzante su opera in calcestruzzo
3. Viadotto Oglio: giunto a espansione, pavimentazione e barriere di sicurezza
4. Retro di una barriera acustica realizzata con pigmento a effetto legno
5. L'ingegner Giuseppe Mastroviti, direttore tecnico di BreBemi

40

Il nuovo mondo si scopre nei dettagli. Quelli che mettono in rete, è il caso di dirlo, il progetto con la costruzione, e la costruzione con la manutenzione. Da limitare al minimo, è l'auspicio. Perché le strutture sono state pensate per durare di più e per dare meno disturbo possibile a quegli utenti che dal 23 luglio prossimo calcheranno l'asfalto della BreBeMi. L'autostrada del 2014. L'infrastruttura tutta nuova. E una novità, lasciando da parte in questa sede le questioni del finanziamento in PF, sta proprio nei dettagli costruttivi. Quelli che *leStrade* ha potuto osservare da vicino percorrendo la tratta in anteprima insieme al direttore tecnico di Brebemi SpA, l'ingegner Giuseppe Mastroviti che sulle nostre pagine già aveva avuto modo di raccontare l'innovativo progetto di rilevamento (si veda Giuseppe Mastroviti, Sergio Rossi, Luca Favagrossa, "Monitoraggio laser per cave e cantieri della nuova A35", *leStrade* 4/2014, sezione Autostrade). Con il presidente di Brebemi Francesco Bettoni, l'amministratore delegato Claudio Vezzosi e il direttore generale Duilio Allegrini, l'ingegner Mastroviti è uno dei protagonisti di questo "varo" autostradale, complesso ma allo stesso tempo affascinante, anche perché di *motorway* nuove di zecca era parecchio tempo che non se ne vedevano in giro. L'infrastruttura che sarà pronta per l'esodo 2014, ricordiamolo, è un nastro che corre per il 62,1 km tra Brescia e Milano attraversando quattro corsi d'acqua con opere di scavalco (fiumi Oglio, Serio e Adda, canale Muzza) ed è contrappuntato da 2 barriere di esazione (Chiari Est, Liscate) e 6 caselli (Chiari Ovest, Calcio, Romano di Lombardia, Bariano, Caravaggio e Treviglio). Per costruirlo sono stati realizzati 58.369 m tra rilevati e trincee, nonché 3.279 m di viadotti (2.976 a conci coniugati prefabbricati). L'autostrada è protetta da 249.392 m di barriere di sicurezza e mitigata da 10.789 m di barriere antirumore. Tra i suoi fondamentali "dettagli", o accorgimenti, invece, rientrano per esempio la ricopertura di tutti i cordoli con un film protettivo anticorrosione, il raddoppio dello strato di base per quanto riguarda le pavimentazioni (per migliorare così, grazie a una doppia compattazione, la tenuta complessiva del pacchetto) o il fatto di eseguire le stese di conglomerato bituminoso prevedendo i giunti longitudinali esattamente dove verrà applicata la segnaletica orizzontale. Ma di questi e altri aspetti tecnici, su alcuni dei quali avremo modo di ritornare anche in prossimi numeri di *leStrade*, ci occuperemo proprio nel corso di questo viaggio nella tecnica della nuova A35 BreBeMi.

L'innovazione che si vede

Brescia, giugno 2014. Poco più di un mese all'inaugurazione. Avanzano i cantieri della riqualificazione dello svincolo di Brescia Ovest, sulla tangenziale, a cura di Brebemi ma ancora riguardante la viabilità cittadina (fine lavori 2015), mentre sono in dirittura d'arrivo quelli dei rami in ingresso nella nuova infrastruttura che dal nodo con la (sottopassata) autostrada A4 fino alla prima barriera di esazione è ancora a segnaletica blu (in gergo tecnico questo è il raccordo, RAC, A35) ma con gli attraversamenti tutti già predisposti per un futuro allargamento. Quindi, una volta arrivati sul sedime autostradale, ecco le prime significative innovazioni: l'illuminazione degli svincoli con dispositivi a led e "accompagnamento" luminoso per chi entra e per chi esce e le cosiddette piazzole



6. Accompagnamento luminoso a led



7. Piazzola tecnica

tecniche, non presenti sulle autostrade della precedente generazione: si tratta di aree di sosta non indicate dalla segnaletica verticale a uso degli utenti, ma contraddistinte da una particolare segnaletica orizzontale a bande che indica come destinarli d'uso i soli addetti ai lavori. Ma a proposito di illuminazione e visibilità, un aspetto degno di nota riguarda la

Nuova A35 BreBeMi: numeri, tecniche, apparati

Opere d'arte principali	4 viadotti (per 48 campate complessive) e 1 galleria artificiale
Opere di attraversamento	78 sottopassi scotolati
Mix design calcestruzzi	125 mix design qualificati e 16.000 prove sui cls
Delimitazione ottica antinebbia	ogni 50 m lungo tutta la tratta
Pannelli a messaggio variabile	16 in itinere, 10 in accesso
Stazioni rilevazione meteo	16
Postazioni videosorveglianza	174



Autostrade

7/2014 *leStrade*



8. Dispositivo antinebbia

9. Esempio di lampione "BreBeMi"

10. Vista laterale sul giunto a espansione e colorazione ambientale di una parte del viadotto



Proteggere per durare

Passando dal piano visivo a quello strettamente costruttivo, abbiamo già avuto modo di accennare alla protezione dei cordoli. È questo soltanto uno degli numerosi elementi che è stato oggetto delle cure premurose di committenza, progettisti e imprese: "Per cercare di limitare le manutezioni future - rileva Mastroviti - abbiamo optato per proteggere al massimo grado tutti gli elementi esposti, per esempio, all'acqua e ai cloruri. I cordoli, per esempio, sono tutti coperti con una speciale malta cementizia bicomponente elastica con funzioni prettamente protettive. Lo stesso accorgimento l'abbiamo adottato a tutela delle strutture in calcestruzzo dei viadotti, principali e secondari, così come in tutti quei punti localizzati delle strutture murarie che presentassero fessure, anche appena accennate. 'Chiuderle' tutte con questo prodotto significa infatti evitare che si ossidi il ferro e rallentare sensibilmente il degrado del calcestruzzo". È proprio da questi particolari, dunque, che si può capire come tutta la costruzione della BreBeMi sia stata impostata con un occhio di riguardo alle future attività manutentive. Nonché, ecco l'altro aspetto cruciale, al migliore inserimento possibile nei territori attraversati. I viadotti, per esempio, oltre che con film protettivo (si tratta della soluzione Mapelast, sviluppata da Mapei), sono stati trattati anche con una pittura Elastocolor sempre di Mapei (anch'essa con funzione protettiva oltre che estetica) caratterizzata da una particolare colorazione di verde che, secondo i dettami della Sovrintendenza per i Beni archeologici e paesaggistici della Lombardia, rappresenterebbe la sintesi perfetta dei toni degli alberi circostanti. L'effetto che fa: i passeggeri dei treni della Milano-Venezia, quando guardano dal finestrino, si trovano di fronte a un paesaggio visivo assolutamente armonico. Ancora un dettaglio da segnalare in materia di protezioni strutturali: l'adozione di un trattamento protettivo con ceramizzante, usato nella galleria di Treviglio ma anche in altre gallerie artificiali lungo la tratta, a base di vernici bicomponenti che assicura lunga vita ai muri non esposti al naturale lavaggio dell'acqua piovana. Ovvero, mentre migliora la visibilità della struttura, fa da barriera contro gli agenti inquinanti e consente di diradare i cicli di ri-vernicatura (sono sufficienti i lavaggi).



Barriere ad hoc

A proposito di soluzioni tecniche sviluppate a vantaggio della tutela paesaggistica e ambientale, una di tutto rilievo riguarda la realizzazione di una determinata tipologia di barriera antirumore la cui parte retrostante, rivolta verso gli insediamenti abitativi o produttivi, è prefabbricata con l'aggiunta di un particolare pigmento in grado di riprodurre l'effetto legno. La struttura, prodotta come blocco unico ma pigmentata solo nel suo "verso", è il frutto di una soluzione progettuale proposta direttamente dal concessionario Brebemi e sviluppata da Pizzarotti Prefabbricati. La tecnica della prefabbricazione, va ricordato, è stata assoluta protagonista del maxicantiere BreBeMi, per via essenzialmente della costruzione dei viadotti su Adda, Oglio e Serio, realizzati in tempi brevissimi proprio grazie al ricorso alla prefabbricazione integrati degli impalcati attraverso la tecnologia dei conci coniugati. Un ultimo inciso: tra le peculiarità costruttive riguardanti i viadotti ricordiamo l'impiego dei giunti Maurer a trave unica, un prodotto top di gamma già impiegato in importanti progetti infrastrutturali, all'estero ma anche in Italia.

Passando quindi dalle barriere antirumore a quelle di sicurezza, possiamo dire che anche in questo caso la soluzione adottata ha coniugato la massima protezione - ottenuta anche attraverso un design funzionale a mantenere viva l'attenzione degli utenti di un percorso già piuttosto "monotono" - al migliore inserimento ambientale. "Per quanto riguarda le barriere, abbiamo inoltre prestato la massima attenzione - rileva l'ingegner Mastroviti - a riprodurre sul campo le effettive condizioni dei crash test, lavorando su accorgimenti quali l'inserimento nel terreno dei pali delle barriere in tutti i punti dell'infrastruttura, anche facendo ricorso a carotaggi puntuali

in corrispondenza delle basi di infissione: in questi casi abbiamo mantenuto uno spazio retrostante al palo per permettere alla barriera di funzionare correttamente e senza ostacoli o impedimenti in caso di eventuale urto". Lo spazio libero ricavato a seguito di carotaggi in corrispondenza di ogni paletto di infissione sarà successivamente ricoperto e impermeabilizzato con un film bituminoso in modo tale da garantirne la protezione da acqua o altri agenti atmosferici o sversamenti ed evitare, contestualmente, la crescita arbusti nel terreno. Un dettaglio, all'apparenza, ma in realtà un indice chiaro e netto di un nuovo modo (e un nuovo mondo) di concepire l'infrastruttura autostradale. Altro dettaglio, ma lungo svariati chilometri (leggi: tutta la tratta): i cordoli estrusi integrati dal bider lungo i bordi laterali dalla doppia funzione, opportuna barriera al terreno e insieme gronda per il deflusso delle acque di piattaforma.

Paving di qualità

Infine, le pavimentazioni, che nel caso della BreBeMi, come è noto, sono tra i fattori costruttivi più importanti, insieme ai viadotti e alla galleria di Treviglio. Anche in questo caso la tecnica adottata ha obbedito ad alcune precise ma fondamentali regole, definite proprio per garantire alti standard di qualità esecutiva e, in prospettiva, durabilità. Un esempio: le stese dei conglomerati bituminosi (naturalmente di qualità autostradali, drenanti e realizzati con bitumi modificati) sono state effettuate accostando due vibrofinitrici per ottenere così un giunto longitudinale a caldo, mentre un secondo giunto, ottenuto necessariamente "a freddo" a seguito di un ulteriore passaggio, è stato volutamente collocato in un'area scarsamente interessata al passaggio veicolare quale è la linea

11. Barriere di sicurezza: infissione del palo nel terreno per replicare le condizioni di prova

12. Cordolo estruso separatore e con funzione di gronda

13. Pavimentazione con giunti "funzionali"

14. Sotto la BreBeMi: tra gli strati anche una doppia base

15. Una pista di esazione della BreBeMi

16. Il chilometro zero della nuova arteria





di separazione tra le corsie in seguito da tracciare con segnaletica orizzontale. Questa "stesa funzionale" ha riguardato la BreBeMi, con i suoi raccordi e varianti, ma anche i lotti relativi alla riqualificazione della SP 103 Cassanese e della SP 14 Rivoltana, interventi che fanno parte del progetto complessivo curato da Brebemi e i cui cantieri abbiamo potuto visita-

re nel corso del nostro sopralluogo. Anche qui, oltre ai giunti longitudinali a regola d'arte, è stata eseguita la cordolatura laterale con estrusione integrata al binder, nonché la stesa di cementato e di uno strato di 20 cm di base posato in due passate di 10 cm l'una. L'obiettivo: minimizzare il rischio di ormaimento. ■■

Utenti sul nuovo asfalto dal 23 luglio: il cda delibera l'apertura ufficiale

Il Consiglio d'Amministrazione di Brebemi SpA ha deliberato il 7 luglio scorso l'apertura ufficiale del collegamento autostradale alla data del 23 luglio 2014, ribadendo al contempo, l'esigenza del rispet-

to dei termini e delle condizioni di cui all'istanza di riequilibrio economico-finanziario presentata ai soggetti competenti. Ne dà notizia la stessa BreBeMi in una nota diffusa dal suo ufficio stam-

pa. Sono cinque, ricordiamolo, le Province interessate al passaggio della nuova arteria, Bergamo, Brescia, Cremona, Lodi, Milano, mentre i Comuni complessivamente coinvolti sono 43, 13 in Provincia di Bergamo, 13 in Provincia di Brescia, quattro in Provincia di Cremona, uno in Provincia di Lodi, 12 in Provincia di Milano. La Brebemi è la prima infrastruttura autostradale italiana a essere realizzata in project financing, ovvero in completo autofinanziamento senza oneri per i contribuenti e per lo Stato, per un costo di 1,61 miliardi di euro. L'investimento è finanziato per circa il 75% con prestiti bancari e per circa il 25% con mezzi propri messi a disposizione dai soci (equity).

