

Reti Idrauliche

Bypass per l'acqua sotto l'A9 ampliata

UN NETWORK DI TUBAZIONI IN POLIETILENE PER GARANTIRE L'AGEVOLE PASSAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE FINO AI PRESIDI DI DEPURAZIONE. È IL SISTEMA IN CORSO DI REALIZZAZIONE NELL'AMBITO DEI LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA TERZA CORSIA DELL'A9. TRA LE SUE DOTAZIONI, ANCHE 27 SIFONI PER "AGGIRARE" I NUMEROSI SOTTOPASSI.

Stefano Chiara

Oltre 46 km di "autostrada" sotto l'autostrada. Dopo la recente visita ai cantieri Autostrade Centro Padane-Ramonti del Raccordo Ospitaletto-Montichiari (si veda "Un'autostrada per l'acqua", **leStrade** maggio 2011, pagg. 124-127), a luglio siamo tornati a occuparci dell'ingegnerizzazione idraulica di una grande opera autostradale attualmente in realizzazione nel bacino della pianura padana, andando a toccare con mano le soluzioni adottate nel progetto di "Autostrada A9 Lainate-Como-Chiasso. Ampliamento a tre corsie più emergenza e ammodernamento dell'interconnessione di Lainate tra l'A8 e l'A9", maxi-intervento infrastrutturale firmato da Autostrade per l'Italia, progettato da Spea ed eseguito da Pavimental. L'opera, che prima dell'esodo estivo ha raggiunto il traguardo della fine lavori (peraltro anticipata) per quanto riguarda il cruciale nodo di Lainate, è arrivata a circa il 50% delle lavorazioni complessive, dispiegando un articolato programma esecutivo (ce ne parla più nel dettaglio nel box a parte l'ingegner Arturo Sertori, direttore tecnico di Pavimental per il Nord Italia), ideato da un lato per garantire un'adeguata fluidità del traffico e una completa informazione all'utenza, e dall'altro per assicurare la massima cura di ogni dettaglio costruttivo. Il cronoprogramma prevede l'apertura al traffico dell'autostrada ampliata, 23 km circa in tutto, entro l'estate 2012 (carruggiata Nord entro maggio, Sud entro luglio). Per ulteriori informazioni sul progetto e, in generale, sui lavori recenti di Autostrade per l'Italia si rimanda anche a "Dall'A14 all'A9: i cantieri aperti di ASPI", **leStrade** maggio 2011, pagg. 92-95. Tornando agli aspetti riguardanti il cantiere, tra le dotazioni tecniche più significative di quello che, nodo di Lainate a parte, è un intervento di ampliamento *standard*, a detta degli addetti ai lavori rientra proprio il reticolo delle tubazioni destinate al trasporto e al convogliamento delle acque di piattaforma. Si





1. Veduta aerea dell'autostrada A9 con tubi in polietilene (sulla sinistra) prima della posa

2. Cartello lavori dell'ampliamento autostradale

3. Predisposizione di un sifone: in evidenza la camera di spinta realizzata con un tubo spiralato di grande diametro

4. Spinta manuale della condotta in polietilene nel tubo camicia in acciaio del sifone



tratta di un vero e proprio "network" in polietilene che accompagna i 46 km di cui si compongono le due carreggiate, a cui bisogna aggiungere i tubi impiegati nello svincolo di Lainate e quelli utilizzati per realizzare i numerosi sifoni (27 in tutto, più di 1 ogni km) previsti dal progetto idraulico per bypassare gli altrettanto numerosi sottopassi e garantire la continuità idraulica.

La soluzione nasce dalla collaborazione di progettisti, DL (Spea), impresa (Pavimental), il progettista dell'idraulica JPS engineering e System Group, una realtà, quest'ultima, composta da un pool di aziende specializzate nello sviluppo di sistemi di drenaggio con una netta predilezione per l'affidabilità e la leggerezza del polietilene (dai tubi spiralati ai corrugati, dai sifoni ai pezzi speciali). Entreremo nel dettaglio dell'imponente "apparato" idraulico dispiegato lungo l'A9, secondo specifiche previste dal capitolato d'appalto, in un passaggio successivo. Dopo aver approfondito quella che si presenta come la peculiarità tecnica più significativa dell'intervento: il sistema dei sifoni.

La rete dei sifoni

In principio fu l'A4, quarta corsia Milano-Bergamo, ovvero una maxiopera recente che gli specialisti di infrastrutture conoscono bene. Coerentemente con quanto realizzato nell'ambito di quel progetto, per quanto riguarda l'idraulica anche nel caso della terza corsia dell'A9 è stato adottato un sistema chiuso di smaltimento delle acque: prima di essere immesse nell'ambiente circostante, cioè, le acque provenienti dalla piattaforma autostradale vengono non solo convogliate ma anche depurate attraverso impianti disoleatori e disabbattatori.

"A differenza di quanto avvenuto nel caso dell'A4, però - spiega a **leStrade** l'ingegner Paolo Simonetta, direttore dei lavori per Spea -, il tracciato dell'A9 presenta numerosi sottopassi, che interrompono la continuità dei collettori idraulici: ecco perché la progettazione ha previsto la realizzazione di sifoni funzionali a garantire proprio tale continuità, permettendo all'acqua di transitare agevolmente sotto alla carreggiata. Questo sistema di passaggi idraulici, inoltre, si rivela particolarmente funzionale dal momento che, quantomeno in una parte del tracciato, scontiamo una notevole distanza tra i presidi di de-



5



putazione. Da colmare proprio attraverso un adeguato sistema di collettori". Il network, oltre ai 27 sifoni (non più realizzati con scavi a cielo aperto, ma con tecniche spingitubo: questa modifica esecutiva ha reso possibile prevedere sifoni più regolari), comprende così 11 presidi e 7 bacini: qualora non sia possibile scaricare l'acqua depurata nell'ambiente si fa ricorso a questi ultimi per stoccare le acque precedentemente trattate, o quelle di seconda pioggia, e farle defluire nel terreno per sfioramento.

I sifoni utilizzati, da parte loro, fanno parte dei prodotti ad alta tecnologia di System Group (in questo caso Centratubi, con pezzi speciali Futura): sono formati da una camera di spinta e di una di arrivo composte da tubi di grande diametro (da 1.600 a 2.000 mm) e collegate tra loro da un tubo camicia in acciaio che viene fatto passare sotto l'autostrada attraverso una tecnica a spinta con martinetti idraulici e che contiene a sua volta un tubo SGK in polietilene, introdotto manualmente, in grado di resistere a una pressione di 2 bar. A supportare l'impresa, nella fase di installazione dei sifoni - che vengono collocati in cassoni di cemento successivamente rinforzati - va segnalata la presenza in cantiere degli operatori specializzati e patentati di Futura. Per quanto riguarda

le giunzioni, viene impiegata la tecnica di saldatura testa a testa fino ai tubi di diametro 1.000, per poi utilizzare un sistema di saldatura a elettro fusione per le condotte fino a un diametro 1.600.

Drenaggio high-tech

Le virtù del polietilene: sicurezza, resistenza, leggerezza, durabilità. E il vantaggio di poter contare su un unico interlocutore, sul fronte dei prodotti idraulici, per garantirne così la piena compatibilità. Dopo il raccordo Ospitaletto-Montichiari, e la stessa A4 Milano-Bergamo, ecco un altro campo di prova per le soluzioni System Group, che sull'A9 ha avuto la possibilità di mettere in pista l'intero pacchetto delle proprie tecnologie: dai tubi SGK spiralati (diametri esterni 1.200, 1.400, 1.600) di Centratubi alle tubazioni corrugate di Italiana Corrugati (diametri sempre esterni dal 400 al 1.200) conformi alla UNI EN 13476, fino ai pezzi speciali Futura conformi alla UNI EN 13598 parti 1 e 2. Tutte le tubazioni SGK di System Group, inoltre, sono rispondenti alla norma tedesca DIN 16961.

"In questo cantiere - notano l'ingegner Andrea Romeo, di System Group, e Mirko Pasqualetti, funzionario commer-

5. Dalle condotte ai pozzetti: è l'"autostrada" in polietilene sotto l'A9

6. Tubi, pezzi speciali, raccorderia in cantiere

7. Movimentazione di una condotta: la leggerezza è uno dei plus del polietilene

8. La videoispezione: robot con telecamera, fari e led

9. Il robot viene calato nel pozzetto di ispezione

10. La cabina di regia del laboratorio mobile Futura: il monitoraggio riguarda tutta la rete idraulica

6



7





11. Da sinistra: Claudio Massa di Pavimental, Arturo Sertori, direttore tecnico di Pavimental, Andrea Romeo e Mirko Pasqualetti di System Group

ciale del gruppo per Brescia, Bergamo e Como, che ci hanno accompagnati in cantiere con i tecnici della direzione lavori - *troviamo un ventaglio decisamente ampio di tubazioni SGK, si va dalle condotte spiralate ai corrugati di vari diametri, dagli elementi di raccordo, ai pozzetti di ispezione fino ai pezzi in grado di resistere a determinate pressioni come nel caso dei sifoni*".

Il tutto fornito da un unico gruppo, che tra l'altro garantisce anche un supporto tecnico sia a livello di progettazione sia di esecuzione.

Tra i servizi più recenti offerti da System Group, ricordiamo poi quello di videoispezione ed eventuale collaudo delle tu-

bazioni posate tramite laboratorio mobile. Anche in questo caso gli specialisti di Futura provvedono a ispezionare ogni metro di condotta posata impiegando uno speciale robot dotato di videocamera e led, per l'ottimale illuminazione dei dettagli delle giunzioni, "imbragato" e calato nel pozzetto con un filo di circa 200 m. Le immagini vengono visualizzate e registrate nel laboratorio mobile: il dvd prodotto viene quindi inviato a un organismo accreditato, scelto dall'impresa, che provvede a una loro validazione. Nel caso del cantiere dell'A9, la videoispezione era un'attività prevista dal capitolato. Tecno Piemonte, l'ente certificatore prescelto. ■■

Esperienza, **tecnologie avanzate** e cura per i dettagli: così nascono le grandi infrastrutture "Made in Lombardia"

Intervista ad Arturo Sertori, direttore tecnico di Pavimental

leStrade. Ingegnere Sertori, ci può indicare le peculiarità tecniche di un progetto di ampliamento come quello dell'A9?

Sertori. Le peculiarità tecniche principali, nell'ambito di un ampliamento che possiamo definire relativamente *standard*, riguardano il nodo autostradale di Lainate, i cui lavori sono stati accelerati per ragioni funzionali all'esito ottimale dell'intero progetto. L'intervento, in generale, è caratterizzato dalla presenza di numerosi sottopassi che ci hanno indotto a prevedere, nell'ambito del sistema di raccolta delle acque meteoriche e del loro conseguente trattamento, la realizzazione di appositi sifoni.

leStrade. Avete incontrato difficoltà particolari nel "rimettere in sesto" un tracciato esistente e realizzato per affrontare ben altri volumi di traffico?

Sertori. L'A9, innanzitutto, si sviluppa in un contesto antropizzato, con tutte le difficoltà del caso. Inoltre, abbiamo dovuto confrontarci con particolari caratteristiche geometriche, disegnate, come

accennava, per far fronte a differenti volumi di traffico. Per "aggiornare" al meglio geometrie, raggi di curvatura e pendenze trasversali, abbiamo dovuto prevedere degli allargamenti asimmetrici: proprio in ragione di questa complessità, la costruzione della terza corsia non avviene in continuità, ma per tratti distinti.

leStrade. Ottimizzare e velocizzare le lavorazioni, senza perderci sul piano della qualità, e garantire la fluidità del traffico. Sono gli obiettivi "storici" di ogni grande cantiere infrastrutturale. Quanto vi è servita, per raggiungerli, l'esperienza della quarta corsia dell'A4?

Sertori. L'esperienza dell'A4 ci ha decisamente aiutato. Soprattutto per quanto riguarda la cura dei dettagli, che in interventi come questo sono fondamentali. Penso alla segnaletica verticale o ai pannelli a messaggio variabile, che abbiamo provveduto a installare prima dell'avvio delle lavorazioni più importanti, perché gli utenti devono essere informati in modo coerente e continuativo,

con indubbi vantaggi per la mobilità. Curare al meglio certi dettagli, inoltre, significa risparmiare tempo e non dover tornare indietro, in caso di imprevisti, a risolvere determinate situazioni.

leStrade. Ci sembra di ritrovare questo approccio, ingegnere, anche nell'idraulica: per esempio nel ricorso alla videoispezione.

Sertori. È così. Non si tratta di una novità assoluta, perché alcune sperimentazioni, in questo senso, le avevamo già introdotte nel progetto A4. In questo caso, visti i risultati positivi riscontrati in quell'occasione, abbiamo optato per sistematizzare l'attività inserendola nel capitolato. Si tratta di un'ulteriore garanzia di qualità dell'infrastruttura, anche nelle sue componenti meno visibili.

