

LA DIGITALIZZAZIONE DEL CANTIERE PER UNA RIQUALIFICAZIONE INTELLIGENTE

**SPEKTRA SRL - A TRIMBLE COMPANY PER LA DIGITALIZZAZIONE DEI CANTIERI
AL SERVIZIO DELLE RIQUALIFICAZIONI AUTOSTRADALI: IL CASO DELLA CONNESSIONE
TRA LA A4 E DELLA CONNESSIONE CON L'ASSE INTERURBANO DI BERGAMO**

AUTOSTRADE E NECESSITÀ DI RINNOVAMENTO

L'attuale assetto dello svincolo dell'A4 di Bergamo, realizzato tra gli interventi infrastrutturali del mondiale di calcio di Italia '90, necessita un adeguamento a causa dei flussi di traffico che ormai caratterizza una delle tratte più congestionate in Italia. L'opera, finanziata da Regione Lombardia con un investimento di 29,5 milioni di Euro, consiste nella riqualificazione dello svincolo autostradale e nella sua connessione con l'asse interurbano di Bergamo.

Il cantiere è stato consegnato dalla Stazione Appaltante Aria SpA (Agenzia Regionale per l'Innovazione e gli Acquisti) al raggruppamento di Imprese esecutrici Impresa Bergamelli Srl e Suardi SpA.

I lavori, iniziati a Maggio 2022, si pongono l'obiettivo di concludere l'opera entro la fine del 2024 e di fornire una viabilità più scorrevole e sicura.

INTERSEZIONI E FLUSSI DI TRAFFICO: COME GESTIRE IL CANTIERE?

La rotatoria ubicata sull'asse interurbano di Bergamo risulta attraversata da un costante e consistente flusso di traffico, proveniente e diretto verso l'autostrada in entrambi i sensi di marcia, rappresentando il punto di intersezione tra i flussi autostradali Est-Ovest e quelli in entrata e uscita dalla città.

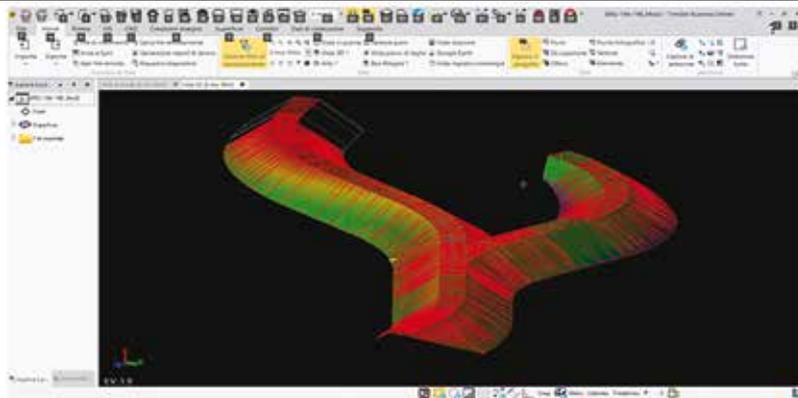
La filosofia del progetto è semplice: eliminare il più possibile le intersezioni rompendo il concetto di rotatoria e rendendo il traffico più fluido attraverso corsie dedicate e rampe a livelli sfalsati che serviranno a ridurre i punti di conflitto.

Le problematiche del cantiere sono in gran parte legate alla realizzazione dei lavori in coesistenza con il traffico esistente. Nelle ore di punta dalla rotatoria transitano oltre 13.750 veicoli. Il progetto prevede, nelle varie fasi realizzative, oltre ai restringimenti delle carreggiate, la realizzazione di ben 16 deviazioni provvisorie su cui far scorrere il traffico esistente.

Le quantità di interferenze presenti nell'area, quali acquedotti, fognature, gasdotti, elettrodotti, servizi autostradali, richiedono particolare attenzione. Inoltre, l'adiacenza al cantiere di una grande centrale Telecom oltre alla presenza delle reti di comunicazio-



1A e 1B. L'attuale configurazione del tracciato stradale (1A) e l'ottimizzazione dello stesso con l'aggiunta di nuovi flussi (1B)



2. La progettazione della deviazione con il software Trimble Business Center



3. La realizzazione della deviazione provvisoria

ne dei principali gestori ed il loro necessario riposizionamento, rappresentano una vera e propria sfida. Quasi nessuna delle deviazioni citate può essere realizzata in un'unica fase, richiedendo a loro volta delle deviazioni provvisorie e, soprattutto, diventando a loro volta interferenze.

LA DIGITALIZZAZIONE DEL CANTIERE

I motivi sopra esposti portano alla necessità di trovare una soluzione che risolva questi problemi: la digitalizzazione del cantiere mette a disposizione degli operatori sistemi 3D che, in tempo reale, forniscono indicazioni su come e dove eseguire le opere e che segnalano anche la presenza di interferenze esistenti.

Digitalizzare un cantiere, le cui lavorazioni saranno estremamente frammentate e complesse, consente di tenere traccia di quanto realizzato con la garanzia di poter riprendere in qualsiasi momento le lavorazioni legate alle varie fasi con quote e posizioni omogenee. Nasce così la volontà di dotarsi di un flusso di lavoro tecnologico che possa abbracciare tutte le fasi dell'opera e velocizzarne la costruzione garantendo un impatto positivo per la comunità e l'ambiente.

Uno dei primi interventi è stato lo spostamento di alcune fibre ottiche dal momento che sotto queste (a pochi centimetri) passerà un'importante fognatura.

Il rispetto delle quote di progetto è fondamentale per garantire la produzione ed evitare spiacevoli errori. Per quanto riguarda i rilevati, gli scavi delle opere o dei bacini di laminazione, i vantaggi di questi sistemi sono: aumento della produttività, rispetto delle specifiche di progetto e miglioramento della sicurezza in cantiere.

WORKFLOW E STRUMENTI A SUPPORTO DELLA DIGITALIZZAZIONE DEL CANTIERE

In un processo così articolato, l'adozione di soluzioni altamente tecnologiche è stata condivisa da tutti gli attori ed operatori coinvolti: solo un'attenta implementazione a livello di processi può garantire una riqualifica sostenibile e precisa dell'opera.

La scelta del partner tecnologico per questo lavoro è caduta su Spektra Srl, Società del Gruppo Trimble Inc. pioniera nel mondo della digitalizzazione e della misura, capace di coprire tutto il ciclo di vita di un progetto: analisi, rilievo, progettazione, costruzione, gestione e manutenzione dell'opera.

Spektra, oltre a mettere a disposizione le migliori tecnologie Trimble emergenti sul mercato per la digitalizzazione del cantiere (dall'IA, alla realtà aumentata, al big data analysis fino all'autonomy), offre una serie di servizi ad alto valore aggiunto, sia a livello consulenziale che formativo, in modo da affiancare ogni cliente nel difficile processo di transizione digitale ed ottimizzazione dei processi in un'ottica sempre più sostenibile.

Vediamo nel dettaglio come questa complessa riqualificazione abbia potuto beneficiare dei vantaggi della tecnologia e della digitalizzazione in ogni sua fase della lavorazione.

FASI DI PROGETTO E RELATIVE STRUMENTAZIONI TRIMBLE

Durante la fase preliminare di progetto sono stati verificati e misurati i capisaldi con strumentazione GNSS RTK attraverso Trimble Business Center, un software unico nel suo genere che permette di trattare qualsiasi dato geospaziale con metodologia BIM, modellare e georeferenziare il progetto in 3D in modo da rendere fruibili le informazioni a tutti gli Stakeholder coinvolti nell'opera.

Successivamente, le misurazioni e i tracciamenti di cantiere sono stati eseguiti con strumentazione topografica rover GNSS Trimble SPS 986, affidabile e robusto in grado di resistere a tutte le sollecitazioni del cantiere e dotato di tecnologia tilt



4. Il ricevitore GNSS Trimble SPS 986



5. La stazione Totale Robotica Trimble SPS 930

compensation, a sua volta collegato a base station Trimble SPS 855, stazione base fissa GNSS per lavorare con un segnale di correzione multi-costellazione di massima precisione. Per i tracciamenti più complessi si utilizza invece la stazione robotica Trimble SPS 930 con precisione a 0,5", che permette performance di assoluta precisione in qualsiasi condizione. Grazie al software Trimble SiteWorks presente all'interno degli strumenti, è possibile per chiunque operi nel cantiere utilizzare la strumentazione in modo semplice e intuitivo.



6A e 6B. Un escavatore dotato del sistema Trimble Earthworks

Il progetto elaborato in 3D all'interno di Trimble Business Center è stato poi condiviso via cloud con tutti gli operatori di cantiere grazie a Trimble Works Manager, una potentissima piattaforma di common data environment che permette la gestione dei modelli 3D per tutta la strumentazione, da quella topografica al machine control.

Uomini e macchine in cantiere hanno lavorato seguendo perfettamente il progetto aggiornato arrivato direttamente nei display delle loro macchine dotate di tecnologia 3D con sistema Trimble Earthworks. Il sistema può essere montato sulle macchine movimento terra presenti in cantiere ed è particolarmente indicato per le fasi più delicate delle lavorazioni: scavo, riporto e livellazione.

A livello gestionale-economico, l'avanzamento del cantiere può essere gestito in tempo reale tramite piattaforma Trimble WorksOS che consente ai responsabili di progetto di avere l'intero cantiere sotto controllo in tempo reale a livello di costi e produttività, direttamente su web App.

I dati provenienti dalle macchine quali posizione, quote, volumi mobilitati, as built, ecc. sono tutti disponibili in un'unica e pratica dashboard.

CONCLUSIONI

In un mondo che è sempre più competitivo ed attento alla sostenibilità, la rivoluzione digitale unita alla formazione della componente umana permette di vincere questa sfida.

Questo ecosistema di soluzioni tecnologiche rivoluziona il tradizionale approccio ai lavori di riqualificazione: digitalizzare ogni step del progetto, inserendolo in un unico flusso di lavoro condiviso, permette indiscussi vantaggi per tutti gli Stakeholder coinvolti nell'opera.

In particolare, gli operatori di cantiere beneficiano nell'essere guidati nelle attività operative avendo a disposizione dati precisi che permettono di ridurre il margine di errore nelle lavorazioni. I responsabili di cantiere possono avvalersi di un controllo totale e di una fruibilità dei dati in tempo reale, abilitandoli a prendere decisioni in poco tempo, gestire al meglio imprevisti e scostamenti dal progetto originale, risparmiare tempo e risorse, migliorare sicurezza e qualità, tutto a favore della sostenibilità del cantiere. ■

DATI TECNICI

Stazione Appaltante: Aria SpA

Project Manager: Ing. Federica Guerra

Direzione dei Lavori: Arch. Carlo Stefanini

Responsabile Sicurezza: Ing. Giovanni Pennacchio

Direzione di Cantiere: Geom. Mauro Bergamelli e Geom. Ettore Bertelè

Esecutori dei Lavori: RTI composta da Impresa Bergamelli Srl e Suardi SpA

Importo dei lavori: 17.226.180 Euro

Durata dei lavori: 810 giorni

Data di consegna: 11 Maggio 2022

Data di ultimazione: 29 Luglio 2024