

LA NUOVA VIABILITÀ DI SEGRATE



LA NUOVA INFRASTRUTTURA SI SNODA TRA I COMUNI DI MILANO E SEGRATE CON UN TRACCIATO CHE SCORRE DA OVEST AD EST, COLLEGANDO LO SVINCOLO DI LAMBRATE DELLA A51 TANGENZIALE EST DI MILANO (IN CORRISPONDENZA DELLA S.P. 103 "CASSANESE") E L'INGRESSO DEL CENTRO INTERMODALE FS DI SEGRATE

Il progetto, redatto dalla Società Milano Serravalle SpA nel 1990, prevede una tipologia di "strada extraurbana tipo A" costituita da una piattaforma con due corsie per senso di marcia.

I lavori di costruzione, iniziati e subito sospesi nel 1991 per l'opposizione dei comuni interessati, sono stati oggetto di una nuova stesura progettuale concordata con gli Enti coinvolti in sede di Conferenza dei Servizi.

I lavori, ripresi nel 1992, subirono ben presto un nuovo fermo per un improvviso innalzamento del livello della falda acquifera in tutto l'ambito dell'Est milanese, che presentò un'imprevista inversione di un trend discendente sostanzialmente costante dal 1958 al 1991.

Da ciò la decisione della Stazione Appaltante di risolvere il contratto con l'Impresa appaltatrice e di procedere ad una nuova e diversa progettazione che comportasse una radicale revisione del progetto appaltato.

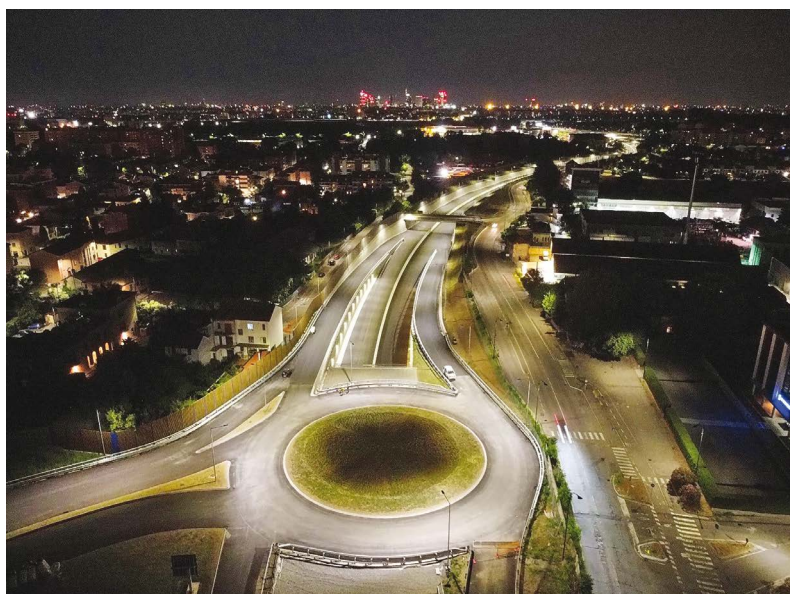
Nell'anno 2000 si veniva a creare una nuova convergenza tra gli Enti interessati e veniva firmato un protocollo di accordo per il completamento e l'attivazione del Centro Intermodale di Segrate.

Nel 2002, la Società Milano Serravalle ha pertanto ripreso l'iter progettuale e, partendo dalla progettazione preliminare, è giunta nel 2004 a completare la progettazione esecutiva riguardante il "Completamento

del collegamento al Centro Intermodale di Segrate".

Il progetto esecutivo dei lavori in oggetto è stato approvato dall'ANAS nel 2005.

I successivi lavori di completamento dello Svincolo di Lambrate della Tangenziale Est sono stati consegnati all'Impresa aggu-



1. La rotonda dello svincolo intermodale (fine lotto)

dicataria nel 2007 e sarebbero dovuti essere ultimati entro Luglio 2010, mentre il termine per la realizzazione della bretella di collegamento diretto tra il Centro Intermodale di Segrate e lo svincolo di Lambrate della Tangenziale Est di Milano (lotto funzionale) era fissato a Luglio 2009;

Tra Aprile e Dicembre 2010 si è riscontrato un nuovo ed imprevisto innalzamento del livello di falda, che ha portato all'allagamento del tratto più ad Ovest del tracciato fino a che, con il superamento del livello oltre la quota dei presidi previsti dal progetto a difesa del cantiere durante la fase di realizzazione (impostati all'incirca a quota 109,00 s.l.m. coerentemente con le previsioni fatte nel 2002), i lavori sono stati sospesi.

Conseguentemente, la Committente ha suddiviso l'intervento in due fasi che prevedessero:

- la realizzazione in via prioritaria delle opere relative al: "Lotto 1 - Ristrutturazione dello Svincolo di Lambrate";
- lo stralcio di tutte le lavorazioni relative al "Lotto 2 - Completamento del collegamento al C.I. di Segrate" per quanto non già eseguito, con l'introduzione di opportuni interventi di messa in sicurezza delle aree di cantiere (trincee aperte), rimandando ad un successivo appalto il completamento del lotto.

Nel contempo, la Società Pro Iter Progetto Infrastrutture Territorio Srl, su mandato della Committente, ha redatto e portato all'approvazione un nuovo progetto esecutivo di completamento del solo Lotto 2 di cui sopra, che introduceva nuovi e più rafforzati presidi anti-allagamento in fase di costruzione (portandoli a + 112,00 s.l.m.) e adeguava i manufatti deputati alla difesa dalle acque di falda in fase di esercizio alla considerevole quota di 114,00 m s.l.m..

In data 13 Dicembre 2013, è stato quindi pubblicato un nuovo appalto denominato "Viabilità C.I. di Segrate, Lotto 1, primo stralcio, lotto di completamento", aggiudicato il 13 Giugno 2017 all'ATI composta da Collini Lavori SpA, S.G.F., I.N.C. SpA (ora Webuild) e I.C.G. Srl a seguito di gara esperita con il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa, introducendo sostanziali migliorie ed ottimizzazioni esecutive al progetto di gara.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'avvicinarsi delle normative tecniche riguardanti le caratteristiche delle barriere di sicurezza, ma ancor di più il mutare delle esigenze e delle destinazioni d'uso della strada, che inizialmente doveva costituire un semplice "link" camionale tra la Dogana e la Tangenziale Est seppure aperto al traffico ordinario, mentre ora è parte dell'itinerario Est-Ovest della nuova S.P. 103 "Cassanese", ha portato nel progetto esecutivo alla modifica delle dimensioni della piattaforma al fine di inserire una barriera spartitraffico.

Nel progetto di completamento si è deciso di mantenere la scelta progettuale originaria: pertanto la piattaforma dell'asse stradale principale è di Tipo III (C.N.R. 80), con deroga sulla larghezza della piattaforma da 17,60 a 18,60 m e sulla velocità di progetto.

Funzionalmente, il tratto stradale connette la Tangenziale Est all'ingresso Ovest del Centro Intermodale di Segrate, con un sistema di svincoli a livelli sfalsati di interconnessione con la viabilità ordinaria.



2. L'asse principale

Il tracciato, direttamente interconnesso alla Tangenziale Est per mezzo dello svincolo di Lambrate, abbandona subito il tracciato storico a raso della S.P. 103 mediante un "salto di montone" portandosi in trincea a una quota media di -6,50 m sul p.c. e attraversando in questa configurazione le frazioni di Lavanderie e Redeciesio in Segrate.

A valle dello svincolo Ovest per il Centro Intermodale, la strada ritorna a raso in corrispondenza della "Cava Binella" per poi connettersi con il tratto di prosecuzione a Est la cui progettazione ed esecuzione è di competenza della Provincia di Milano. Il tracciato è composto da un asse principale e da due bretelle di collegamento alla viabilità esistente con caratteristiche dimensionali della piattaforma pari a:

- asse principale (lunghezza 1,3 km): piattaforma tipo III (C.N.R. 80) modificata. La piattaforma è così suddivisa: due corsie da 3,50 m, spartitraffico centrale di 1,10 m e banchine in destra di 1,25 m (totale bitumato 17,60 m). La barriera spartitraffico centrale di tipo new jersey è realizzata solidalmente alla platea di progetto;
- bretelle Nord/Sud (lunghezza 0,8 km cad.) di raccordo con la viabilità esistente: piattaforma bitumata da 9,00 m, con due corsie da 3,50 m e banchina in destra e sinistra pari a 1,00 m.

LE FASI DI LAVORO

Come anticipato, la problematica principale che ha condizionato le linee guida del progetto esecutivo è stata sicuramente la presenza dell'acqua di falda che negli ultimi 20 anni ha avuto oscillazioni significative, tali da richiedere la rivisitazione delle quote della falda di lavoro e di progetto.

A seguito di approfonditi studi idrogeologici, per le quote della falda di progetto a lungo termine su cui dimensionare le opere definitive, si è assunta una nuova quota di 114,00 m s.l.m. contro le precedenti comprese tra 111,80 e 112,50 m s.l.m..

Per quanto attiene le quote della falda di lavoro a breve termine, su cui dimensionare le opere provvisorie, si è assunta una nuova quota di 112,00 m s.l.m. contro le precedenti comprese tra 109,10 e 109,40 m s.l.m.

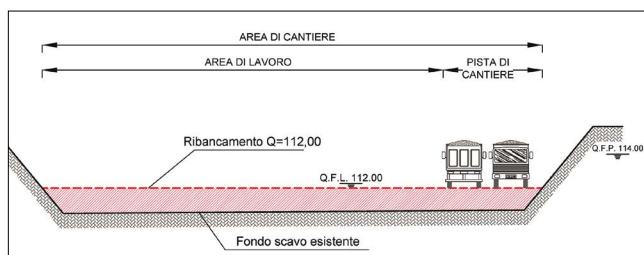
Per la realizzazione dei gusci in c.a., si è proceduto all'esecuzione di diaframmi perimetrali e di un tappo di fondo in colonne

di terreno consolidato mediante tecnica jet grouting, perforando "a vuoto" da quota sicura (livello della falda in fase di lavoro).

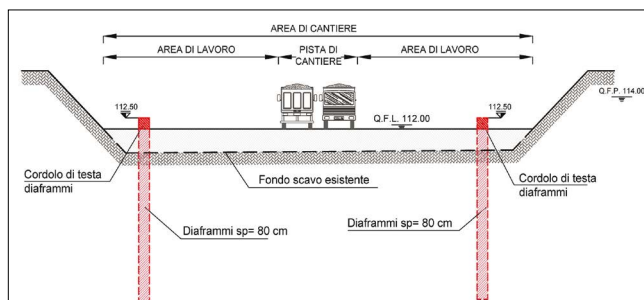
A tratti, il sistema è stato compartimentato in senso trasversale mediante l'esecuzione di colonne jet grouting a tutta altezza (dal livello della falda in fase di lavoro al livello del tappo di fondo).

Tutto ciò ha consentito il getto in opera dei gusci all'asciutto, al riparo di fenomeni di galleggiamento. In sintesi, i lavori sono stati eseguiti attraverso le seguenti fasi:

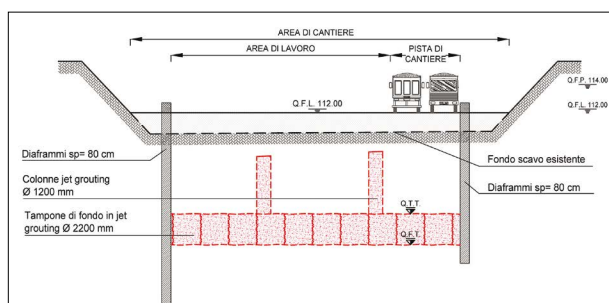
- fase 1: pre-scavo o ribancamento dell'intera trincea a quota superiore al livello di falda assunto per la fase di costruzione (Q.F.L. = 112 m s.l.m.) per consentire l'operatività delle macchine (Figure 3A e 3B);
- fase 2: esecuzione di due paratie perimetrali costituite da diaframmi strutturali continui armati per consentire il sostegno del terreno in fase di scavo, eseguiti in pannelli singoli o multipli da 250/500x80 cm con giunti palancolati metallici (giunto maschiato - Figure 4A e 4B);
- fase 3: esecuzione di tamponi di fondo mediante tecnica in jet grouting diametri 2.200/1.200 mm, semimpermeabile dello spessore di circa 2,5 m mediante perforazione a vuoto e successiva iniezione di miscele cementizie. Il tampone è stato eseguito a profondità tale da garantire l'equilibrio idrostatico



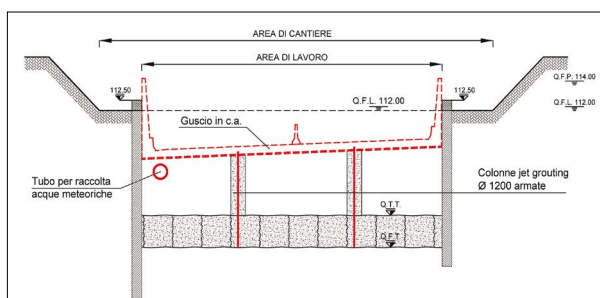
3A e 3B. Scavo o ribancamento dell'intera trincea



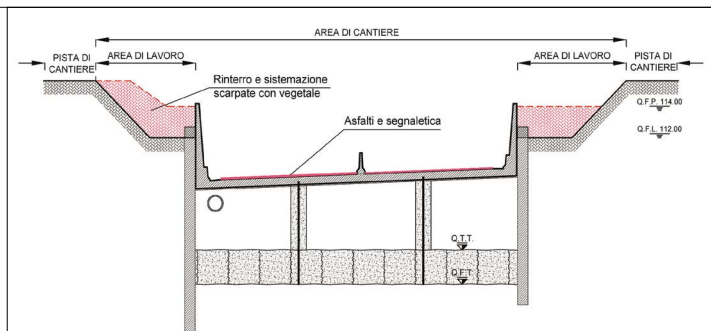
4A e 4B. L'esecuzione di due paratie perimetrali per il sostegno del terreno in fase di scavo



5A e 5B. L'esecuzione di tamponi di fondo mediante tecnica in jet grouting



6A, 6B, 6C e 6D. Lo scavo e l'esecuzione delle opere in c.a. con tecnologia vasca bianca



7A e 7B. La realizzazione dei rinterri

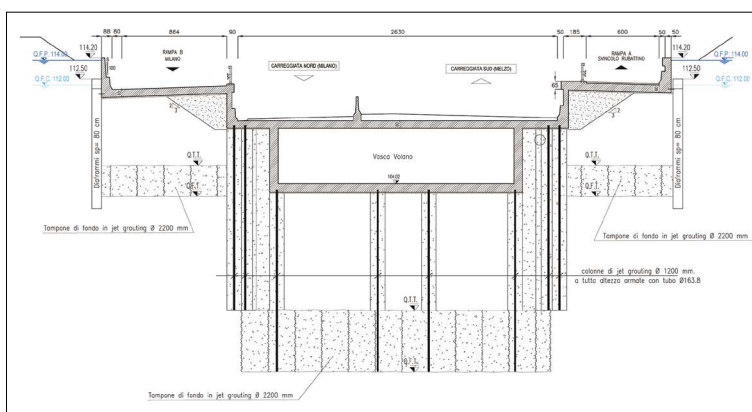
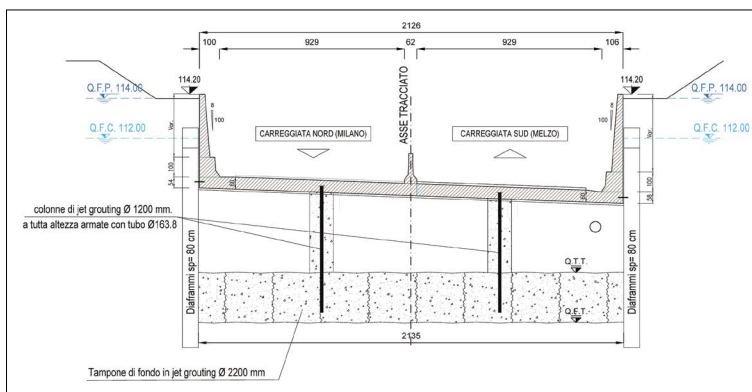
della porzione di terreno compresa tra il fondo del tampone stesso e la quota di scavo per la realizzazione della struttura definitiva (Figure 5A e 5B);

- fase 4: scavo con esaurimento di acqua residua fino al piano di posa delle fondazioni e l'esecuzione della struttura di impermeabilizzazione definitiva: sistema di raccolta acque di piattaforma e gusci in c.a. eseguiti con la tecnologia della vasca bianca con giunti re-iniettabili (Figure 6A, 6B, 6C e 6D);
- fase 5: realizzazione dei rinterri a tergo dei gusci e dei rimodellamenti finali delle scarpate delle trincee (Figure 7A e 7B);

Per quanto riguarda la condizione a lungo termine, è prevista un Quota di Falda di Progetto (Q.F.P.) pari a 114,00 m s.l.m., dove l'equilibrio a galleggiamento viene garantito tramite l'ancoraggio del guscio alle colonne tirante armate e/o ai diaframmi laterali.

Di seguito si riportano le sezioni tipo eseguite lungo l'asse principale e in corrispondenza della vasca volano Ovest.

- (1) Ingegnere, Direttore Tecnico della Collini Lavori SpA
- (2) Ingegnere, Progettista e Direttore Lavori di Pro Iter Srl



9A e 9B. La sezione tipo dell'asse principale (9A) e dell'asse principale-vasca volano (9B)

Colonne jet del diametro di 2,20 m	52.000 m
Colonne jet del diametro di 1,20 m	17.500 m
Diaframmi da 80 cm	30.200 m ²
Demolizioni in c.a.	9.000 m ³
Calcestruzzo per le opere in c.a. con tecnologia vasca bianca	57.000 m ³
Acciaio	8.000 t
Volume di scavo di sbancamento della trincea	140.000 m ³
Materiale conferito (refluo jet grouting, calcestruzzo e materiali terrosi)	420.000 t

8. Le quantità più significative nell'ambito dei lavori eseguiti

DATI TECNICI

Stazione Appaltante: Milano Serravalle - Milano Tangenziali SpA

Collaudatori Tecnico-Amministrativi: Arch. Ornella Segnalini e Dott. Gianni Castiglioni

Collaudatore Tecnico-Amministrativo e Statico: Ing. Stefano Baccharini

RUP: Ing. Giuseppe Colombo di Milano Serravalle SpA

Direttore di cantiere: Ing. Giuseppe Cavallaro di Collini Lavori SpA

Direttore dei Lavori, C.S.E. e Progettista: Ing. Diego Ceccherelli di Pro Iter Srl

Direzione Tecnica ATI: Ing. Bruno Maturi e Ing. Alessandro Collini della Collini Lavori SpA

Esecutori dei Lavori: ATI composta da Collini Lavori SpA (Mandataria), Webuild SpA e ICG Srl (Mandanti)

Importo dei lavori: 57.484.509 Euro

Durata dei lavori: 1.300 giorni naturali e consecutivi

Data di consegna: 21 Dicembre 2017

Data di ultimazione: 13 Luglio 2021