

VIABILITA' DI ACCESSO ALLA MACROISOLA PRIMA ZONA INDUSTRIALE, PORTO MARGHERA (VE)



F&Mpost

#9
2022



In copertina:
**Viabilità di accesso alla
Macroisola, Prima Zona
Industriale, Porto Marghera
(VE)**
© *Brussi Costruzioni srl*

VIABILITA' DI ACCESSO ALLA MACROISOLA PRIMA ZONA INDUSTRIALE, PORTO MARGHERA (VE)

Indice

1	PREMESSA	4
2	PROGETTO STRADALE	6
3	PROGETTO DELLE OPERE D'ARTE	9
4	IMPIANTI	19
5	PROGETTAZIONE BIM	21
6	FASI DI CANTIERIZZAZIONE	22

VIABILITA' DI ACCESSO ALLA MACROISOLA PRIMA ZONA INDUSTRIALE, PORTO MARGHERA (VE)

Il progetto, finanziato dal MISE nell'ambito dell' "Accordo di Programma per la riconversione e la riqualificazione industriale dell'area di crisi industriale complessa di Porto Marghera" sottoscritto tra Ministero, Comune di Venezia, Regione Veneto e Autorità Portuale di Venezia, collegherà Mestre, Venezia e Porto Marghera attraverso via della Libertà.

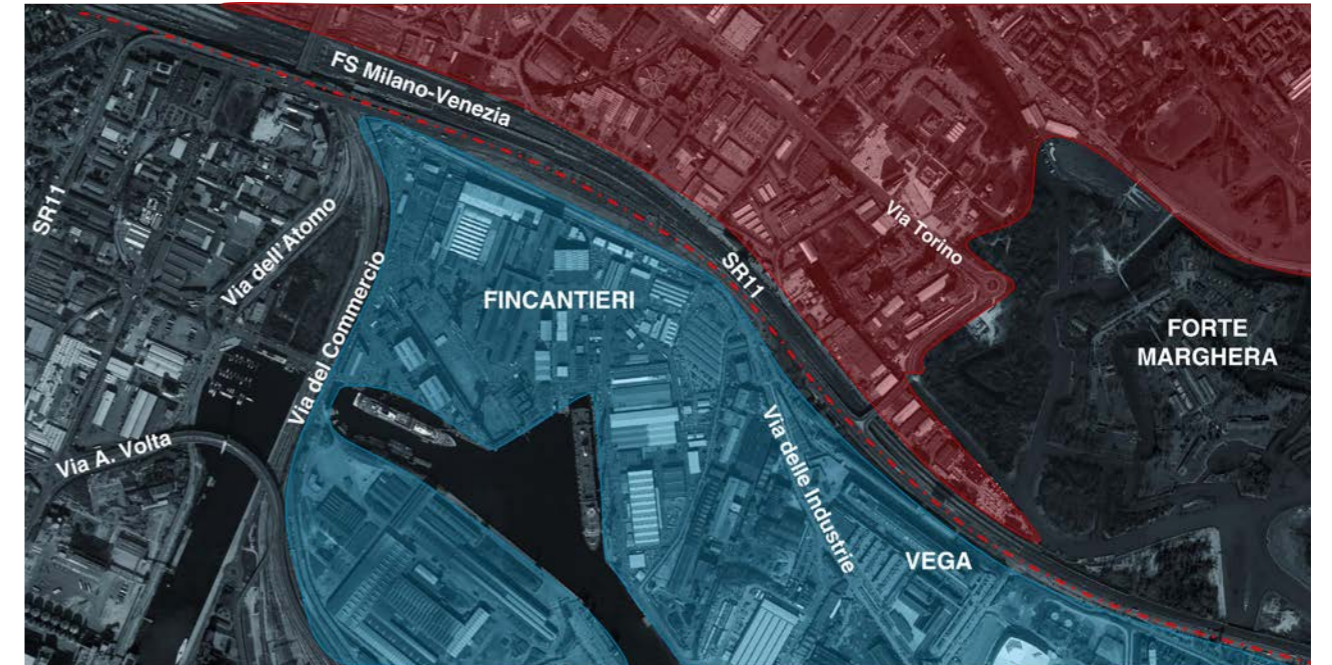


1. Render generale di progetto

1. Premessa

La Prima Zona Industriale di Porto Marghera rappresenta l'insediamento produttivo più antico del polo industriale, ora in profonda e già avviata trasformazione. Si è verificata negli ultimi due decenni la compiuta crisi della quasi totalità delle attività produttive originarie (chimica, metallurgia, vetro, raffinazione e stoccaggio di idrocarburi). Sono ancora localizzate nella macroisola

alcune produzioni industriali interpretabili come evoluzione degli insediamenti originari, tra cui il maggiore esempio è il cantiere navale Fincantieri, destinato alla produzione e allestimento di navi da crociera. Il primario intervento di sostituzione, attuato a partire dall'inizio degli anni '90, ha riguardato la realizzazione del Parco Scientifico e Tecnologico, denominato



2. Ortofoto con inquadramento urbanistico dell'area

Vega, nelle aree già utilizzate dagli impianti di produzione di fertilizzanti e dai servizi connessi, dove hanno trovato sede attività rivolte alla ricerca, all'innovazione e a servizi avanzati (area Vega1). Nell'area contigua (area Vega2-ex Agip), è stato realizzato il padiglione Vega Expo dove ha avuto luogo l'esposizione Aquae Venezia 2015, evento collaterale di Expo Milano 2015.

Entrambe le attività principali, Fincantieri e Vega, assieme a tutte le altre attività economiche insediate nei circa 100 ha della Prima Zona Industriale, generano importanti flussi di traffico, di merci e di persone, ma l'assetto viabilistico attuale soffre di alcune incongruenze non ancora risolte.

L'asse della SR 11 - Via della Libertà, che rappresenta il confine est della macroisola, **costituisce il principale collegamento con il sistema autostradale a Sud-Ovest e a Nord-Est, oltre alla connessione urbana tra Venezia e Mestre.**

Tuttavia, il fascio di parallele infrastrutture di trasporto (SR 11, linea ferroviaria, canali lagunari di penetrazione verso Mestre) crea una barriera di separazione tra la Prima Zona Industriale e il Sistema urbano di Mestre. E' significativa la **difficoltà d'accesso**

dalla Prima Zona Industriale all'area di insediamenti direzionali, commerciali e universitari di via Torino, che da tempo si auspica siano integrati con i nuovi servizi del Parco Scientifico e Tecnologico, e ciò malgrado la recente costruzione del ponte che scavalca il Ramo Morto del Canal Salso e la linea ferroviaria e immette sulla SR 11. L'intervento in oggetto tende a risolvere principalmente queste difficoltà con un'opera di ingegneria importante e adeguata alle prospettive di trasformazione e sviluppo dell'area integrandosi con gli altri interventi infrastrutturali previsti dall'Accordo di Programma per la riconversione e riqualificazione industriale dell'area di crisi industriale complessa di Porto Marghera.

Il **complesso degli interventi** nella Prima Zona Industriale possono **creare la premessa di un "ripopolamento" industriale ed economico di questa parte della città posta in una posizione strategica tra le attività produttive, portuali e logistiche di Porto Marghera e la rete di connessione di Venezia e Mestre con le altre realtà economiche e territoriali.**

2. Progetto stradale

Il tracciato

Il progetto stradale prevede i seguenti interventi:

- la realizzazione di un **viadotto** al di sopra della rotatoria a raso **per la continuità della SR 11 a scorrimento veloce**;
- la realizzazione della **rotatoria a raso di collegamento a via delle Industrie**;
- la realizzazione della **rampa a doppio senso di marcia per il collegamento tra via Torino e la nuova rotatoria a raso**, posizionata però sul lato del binario ERF;
- la demolizione di entrambe le rampe esistenti da e per via Torino e la realizzazione di:
 - una **rotatoria sopraelevata**, al di sopra di una galleria artificiale in c.a. e in asse al sovrappasso ferroviario di via Torino;
 - una **rampa di discesa in direzione Venezia**;
 - una **rampa a raso** per i veicoli provenienti da Venezia e diretti alla rotatoria a raso.

Il nuovo assetto viabilistico presenta i seguenti **vantaggi**:

- la presenza della **manovra diretta via Torino → Venezia** con drastica riduzione del percorso ed eliminazione del traffico aggiuntivo sul percorso via delle Industrie → via Pacinotti (**in azzurro**);
- **riduzione dell'impatto ambientale** grazie alla drastica riduzione degli scavi e all'utilizzo di tecnologie speciali a ridotta asportazione di terreno per l'esecuzione delle fondazioni profonde;
- la **prosecuzione**, lungo tutto l'intervento, della attuale piattaforma stradale della SR.11 con **barriera spartitraffico metallica bifilare** ed eliminazione dei sostegni intermedi del viadotto;
- la realizzazione di un **percorso diretto per l'accesso dei camion alla Fincantieri**



3. Planimetria di progetto su ortofoto

Dati Tecnici

Luogo

Porto Marghera (VE)

Committente

Comune di Venezia

Responsabile unico del procedimento

Ing. Simone Agrondi

Periodo

Progettazione: 04/2017 - 05/2018
Realizzazione: 09/2019 – in corso

Destinazione d'uso

Opera stradale

Importo dei lavori

15.004.681,80 €

Professionisti

Coordinamento generale

F&M Ingegneria

Progettazione stradale

F&M Ingegneria

Progettazione strutturale, impiantistica e studi ambientali

NET Engineering

Progettazione strutturale e geotecnica

SOGEN

Progettazione idraulica, risoluzione delle interferenze

G&V Ingegneri Associati

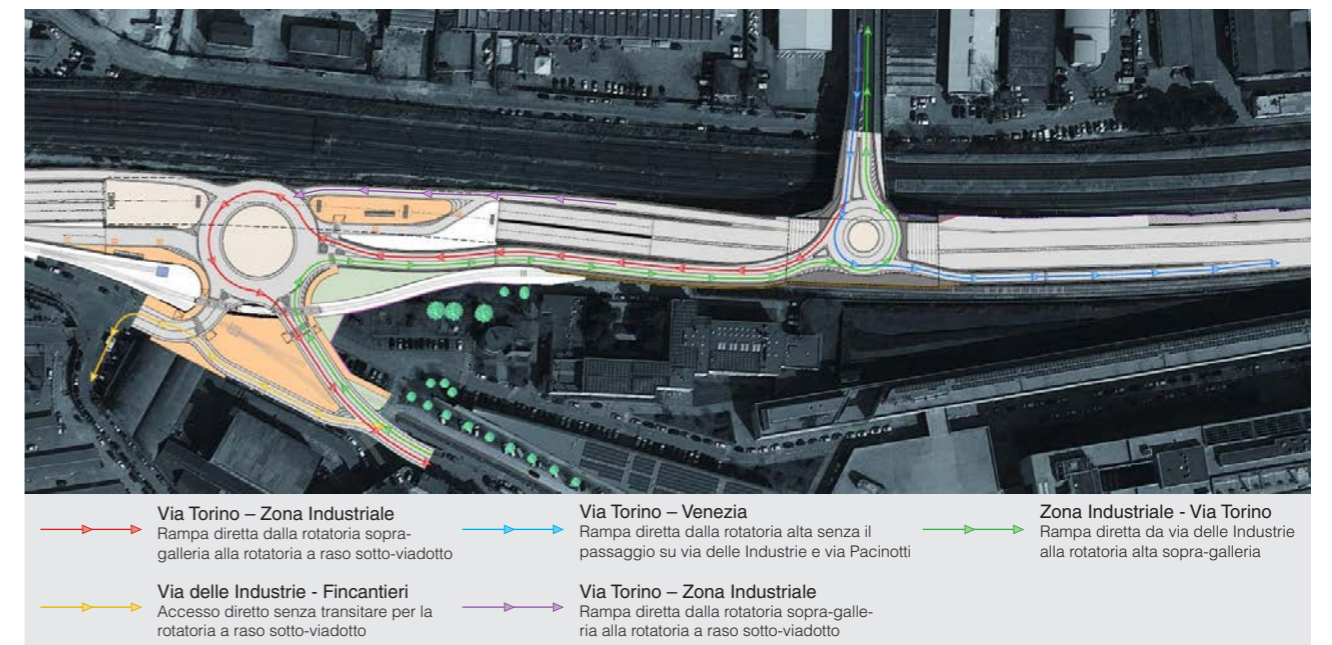
Geologia e gestione delle materie

G&T

Coordinamento della sicurezza

in fase di progettazione

F&M Ingegneria



4. Dettaglio planimetria con schema dei nuovi percorsi

(**in giallo**) che non va ad interessare la rotatoria;

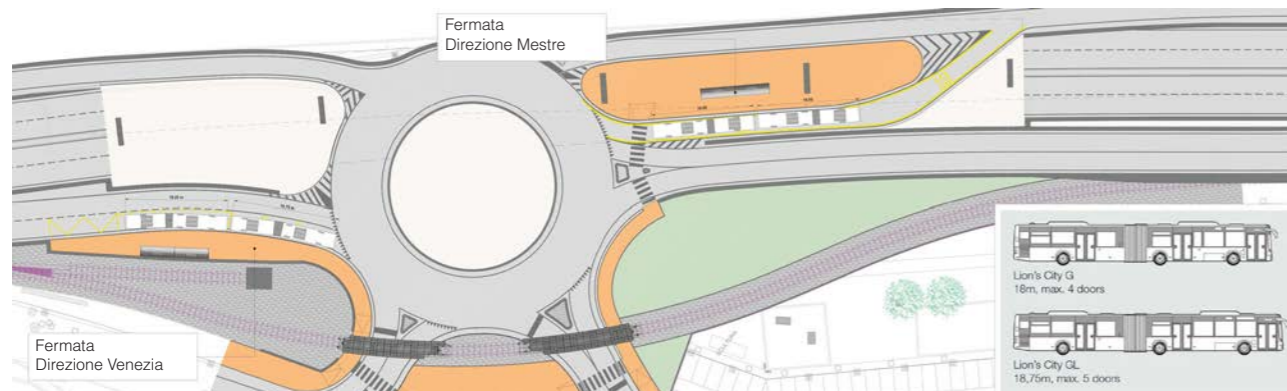
- l'**ingresso indipendente in rotatoria della rampa proveniente da Venezia (in viola)**;
- la riduzione dell'interferenza in rotatoria del percorso principale Fincantieri → via Torino (**in verde**) grazie alla **semplificazione di alcuni flussi di traffico**.

La configurazione prevista dal **nuovo assetto viabilistico** che si viene così a creare consente quindi di risolvere le criticità presenti nell'attuale assetto viabilistico, permettendo di **mettere in comunicazione l'area di via Torino e il centro di Mestre con le attività presenti all'interno della Prima Zona Industriale di Porto Marghera**, aree finora intercluse e separate fisicamente dalla presenza della ferrovia e della S.R.11.

Soluzioni a favore della mobilità ciclo-pedonale

Il progetto dei percorsi ciclabili tiene conto di due importanti interventi che interessano l'area di intervento, e cioè la **realizzazione del percorso ciclabile proveniente da Venezia attraverso i cosiddetti "Pili"** e la **riqualifica del sottopasso ferroviario esistente della fermata di Porto Marghera ad opera di RFI**, nell'ambito del programma di riqualificazione delle periferie, che interessa anche via Paganello.

I **percorsi ciclabili** sono stati quindi studiati in maniera da **integrarsi in maniera funzionale ai sopracitati interventi**. In particolare il percorso ciclabile che proviene da Venezia per andare verso via Torino (e viceversa) percorrerà il sottopasso ferroviario e via Paganello, entrambi riqualificati, mentre per raggiungere l'area della Fincantieri (e viceversa), percorrerà il percorso ciclabile esistente all'interno del Vega.



5. Planimetria di dettaglio - Fermate BUS

Soluzioni a favore del Trasporto Pubblico Locale

Il riposizionamento della SR11 in viadotto e la rotonda a raso di fronte alla Fincantieri ha permesso di separare i flussi di traffico, quello veloce di attraversamento verso Venezia e verso il sistema tangenziale/ autostrada, da quello più a carattere locale che interessa il Vega e la zona di via delle Industrie e via Torino. Questo ha permesso di riorganizzare il **sistema di fermate di trasporto pubblico locale**, attualmente posizionate in strada e che creano notevoli disagi e disturbi alle correnti veicolari. Nell'assetto viabilistico di progetto quindi **gli autobus potranno uscire dalla viabilità principale e percorrere la viabilità secondaria a raso**, impegnando la rotonda di fronte alla Fincantieri.

Il **riposizionamento delle fermate** lungo la viabilità secondaria a raso consentirà:

- un **aumento della sicurezza per gli utenti**: non si prevede alcun attraversamento della viabilità a scorrimento veloce della SR 11 come avviene attualmente;
- la conseguente **eliminazione dei semafori pedonali a chiamata** lungo la SR 11 con **miglioramento del traffico di attraversamento veloce**.

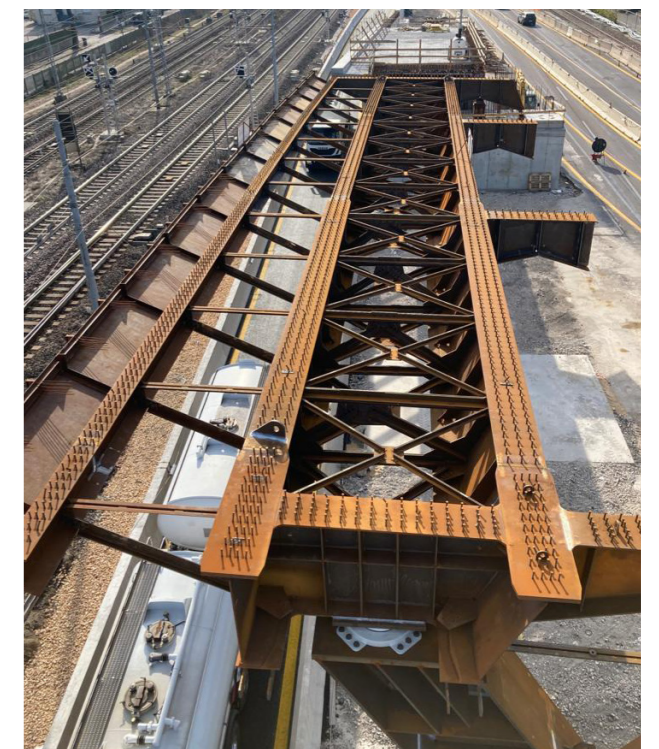
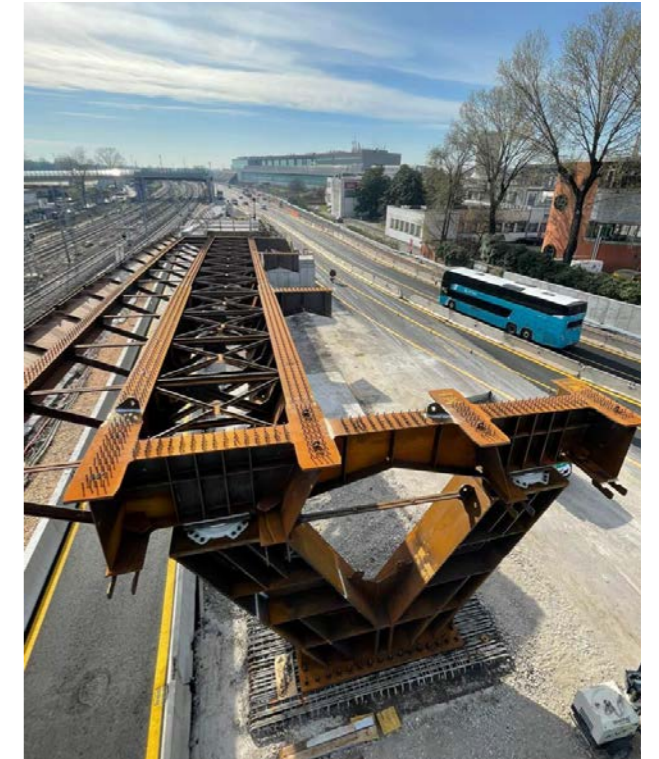
Il progetto prevede inoltre delle **aree di fermata riservate** esclusivamente agli autobus, in maniera da **non interferire con il traffico veicolare privato**.

3. Progetto delle opere d'arte

Viadotto asse principale

L'opera nasce con l'intento di **soddisfare diverse esigenze**, tra le principali:

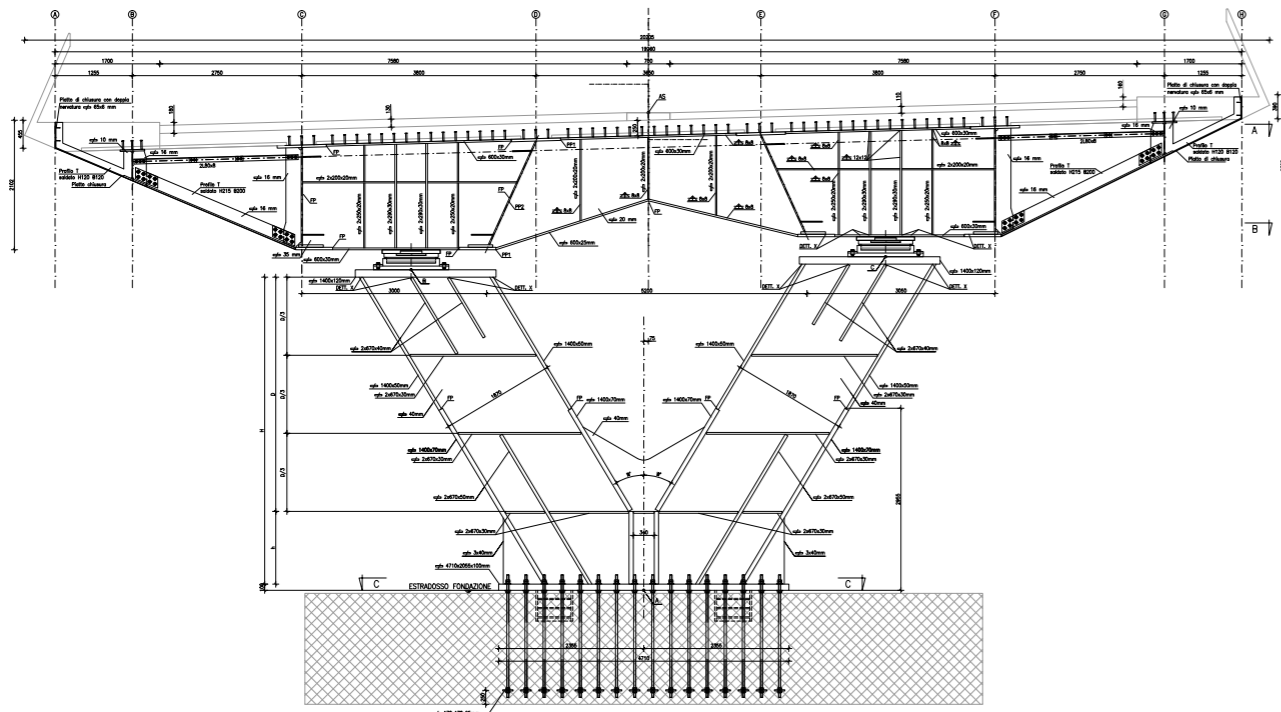
- Necessità di **operare per fasi** ricavando la forma definitiva del viadotto attraverso la costruzione in tempi concatenati di due porzioni, ottenute attraverso una separazione in senso longitudinale;
- Necessità di **operare in spazi** relativamente **ristretti ed in un contesto** fortemente **urbanizzato**, con condizioni di traffico in cui difficilmente possono affiancarsi trasporti eccezionali, quindi solamente per manufatti leggermente debordanti nelle misure rispetto al trasporto ordinario;
- Necessità di **contenere l'ingombro delle fondazioni** per consentire la coesistenza di una importante rete di sottoservizi in presenza di terreni particolarmente scadenti;
- Opportunità di **contenere i tempi di esecuzione** limitando la necessità di maturazione di getti in opera;
- Necessità di **ridurre al minimo la manutenzione** dell'opera finita;
- Necessità di un **manufatto performante in fase sismica**;
- Necessità di un'opera che **richiamasse** il vicino **ambiente marinaro e** dei cantieri di costruzione navali ma anche **in armonia con il nuovo insediamento scientifico del VEGA**;
- **Cura dei dettagli** congrua con una sistemazione urbana caratterizzata da un uso significativo degli spazi al di sotto del viadotto.



6. Fasi di installazione del viadotto principale



7. Modello BIM del viadotto principale



8. Sezione strutturale tipologica del viadotto principale

Considerate tutte le esigenze sopracitate la proposta prevede la costruzione di un **viadotto in acciaio autoprotettivo lasciato a vista disposto in continuità su quattro campate** nella sequenza **36 m + 50 m + 36 m + 36 m**.

Le pile sono formate anch'esse di **acciaio autoprotettivo**, sono **composte da fusti binati che si dipartono in sommità per sostenere due impalcati gemelli accostati e si congiungono al piede, formando una "V"**, nella sezione di inserimento nella fondazione.

L'**impalcato** è formato da due cassoni di forma trapezia, composti da due travi principali saldate connesse da una controventatura reticolare inferiore che assicura la formazione di sezioni torsio-rigide "alla Bredt". La "forma" estetica a pareti esterne fortemente inclinate è

fornita da una lamiera che "nasconde" la tralicciatura interna di sostegno dello sbalzo. In appoggio sono previsti dei collegamenti trasversali intermedi tra le pile che garantiscono la ripartizione trasversale dei carichi globalmente eccentrici.

L'**impalcato ha un'altezza della parte metallica di 1.95m** cui è **sovrapposta una soletta di 25cm di spessore**; la larghezza complessiva della soletta, unica per ospitare entrambe le carreggiate, è di 19.25m.

Il **profilo aerodinamico dell'impalcato sarà completato ai bordi da un elemento metallico destinato a definire una carenatura** costituente: sia finitura di mascheramento del retro sicurvia regolamentare, sia parapetto per il percorso tecnico posto posteriormente al sicurvia stesso.



9. Viadotto principale in fase di montaggio



10. Viadotto principale completato

Muri scatolari asse principale

Le strutture in oggetto sono finalizzate a **sostituire il tratto più alto dei rilevati d'accesso al viadotto principale, limitando il peso direttamente gravante sui terreni e trasferendolo in profondità con fondazioni su pali.**

La distribuzione delle fondazioni è tale da non interferire con il corridoio di sottoservizi ubicato sotto il vano sud dei cassoni stessi.

L'interno delle strutture scatolare risulta accessibile con piccoli automezzi ai fini della manutenzione dei sottoservizi.

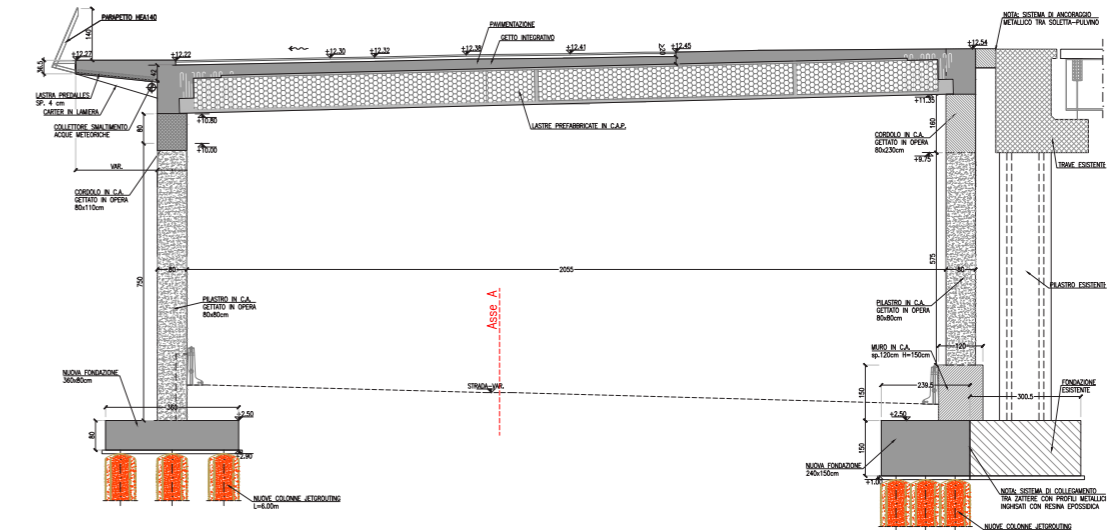
L'impalcato è formato da **travetti precompressi accostati di sezione rettangolare** $b \times h = 70 \times 30$ cmq con ferri di chiamata sul dorso (staffe) e frontali per consentire l'integrazione con il getto in opera, della soletta (21 cm) e dei cordoli in sommità parete.

Si introducono **giunti a fessurazione programmata**, a interasse di circa 10 m, che interessano l'intera sezione trasversale del manufatto (larghezza zoccolo fondazione, altezza parete, larghezza impalcato), **al fine di limitare la coazione per contrazione (termica e da ritiro) impedita**, e la conseguente incidenza d'armatura longitudinale.

Le fondazioni dei muri scatolari dell'asse principale sono realizzate con cordoli in c.a. di sezione corrente $b \times h$ pari a 1.20×0.70 m. I cordoli sono fondati su pali tipo FDP di diametro 620mm di lunghezza netta pari a 17.0m e e posti ad interasse variabile da 2.0m a 3.0m lungo il cordolo. Alle estremità dei cassoni la larghezza del cordolo viene aumentata a valori pari 2.80 m in quanto sono presenti due file di pali, poste a cavallo della soprastante elevazione.



11. Casseratura e successiva scasseratura muro cassone Est, Viadotto secondario



12. Sezione galleria e varo travi galleria

Galleria artificiale asse principale

La **galleria artificiale** viene realizzata con **struttura a portale** su luce netta variabile da 21.55 m a 24.85 m ed altezza da p.c. variabile da 7.60 m a 8.40 m; le **elevazioni** sono composte da **colonne in c.a.** di sezione pari a 0.80×0.80 m poste ad interasse di 1.60 m, **intervallate quindi da luce di 0.80 m**, creando così **una successione di vuoti e pieni**. Nella parte inferiore la luce presente da una colonna e l'altra viene chiusa da una parete in c.a. di spessore 0.30 m ed altezza variabile da 2.35 m a 3.65 m necessaria per il contenimento del rilevato di approdo

al viadotto dell'asse principale. L'**impalcato** viene completamente realizzato con lastre, alleggerite con l'inserimento di pannelli di polistirolo e getto in opera di completamento in grado di assicurare la **continuità strutturale** tra elevazioni e copertura. Le **fondazioni** delle colonne 0.80×0.80 m sono realizzate con trave continua su pali. Le dimensioni correnti $b \times h$ della trave sono 3.60×0.80 m, mentre i pali sono di tipo FDP di diametro 620 mm e lunghezza pari a 19.50/20.50 m, poste a coppie lungo la trave, con interasse longitudinale variabile da 1.60 m a 2.40 m e trasversale di 2.40 m.

Viadotti assi secondari

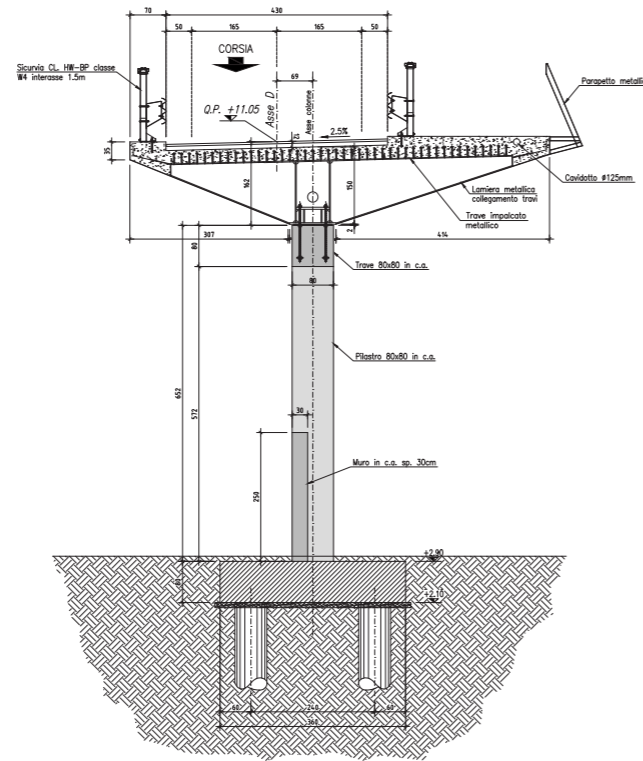
Le **rampe di accesso al viadotto** si inseriscono tra i rami dell'intersezione a livelli sfalsati di collegamento tra la strada regionale SR11 al livello inferiore e la viabilità di tipo urbano organizzata a circolazione rotatoria al livello superiore.

Le rampe, seguendo la linea estetica del viadotto e richiamando l'alternanza "vuoto-pieno" della galleria, sono **composte da un muro con lesene ad interasse 80 cm su cui si staglia una trave continua in c.a. che offre sostegno ad un impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo, che conforma uno sbalzo richiamante l'andamento rastremato e aerodinamico del viadotto principale.**

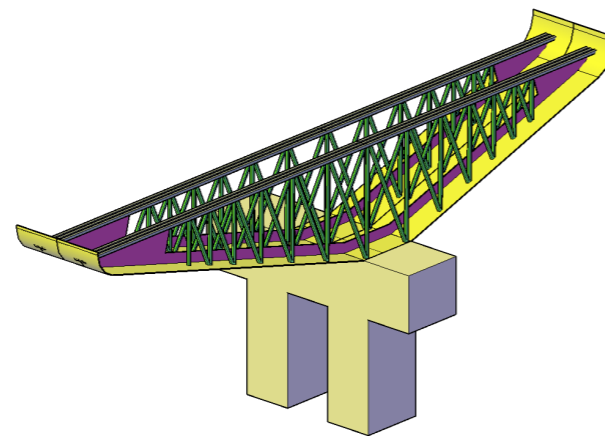
L'**impalcato ha un'altezza costante di 1.50 m, cui è sovrapposta una soletta di 25 cm di spessore**; la larghezza massima dell'impalcato è di 9.95 m per la rampa lato Mestre e di circa 7.00 m per la rampa lato Venezia.

Il **profilo dell'impalcato viene completato per un tratto compreso dalla progr. +500.00 alla progr. +560.00, da un elemento metallico al bordo estremo dell'impalcato sul cordolo lato ferrovia, costituito da profili HEA e da un carter in acciaio sagomato, con la funzione di parapetto per il percorso pedonale a tergo del sicurvia.**

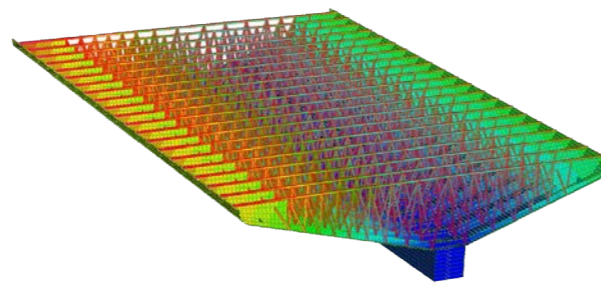
Le fondazioni delle colonne 0.80 x 0.80 m sono realizzate con trave continua su pali. Le dimensioni correnti b x h della trave sono 3.60 x 0.80 m, mentre i pali sono di tipo FDP di diametro 620 mm e lunghezza che va da 21.0 m a 22.0 m (a seconda della rampa), poste a coppie lungo la trave, con interasse longitudinale variabile da 2.00 m a 2.40 m e trasversale di 2.40 m.



13. Viadotto asse secondario - Rampa lato Venezia



14. Modello 3D del viadotto secondario



15. Modello di calcolo FEM del viadotto secondario



16. Assemblaggio Viadotto asse secondario lato Venezia



17. Pilastrini e trave continua in c.a. che sostengono l'impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo



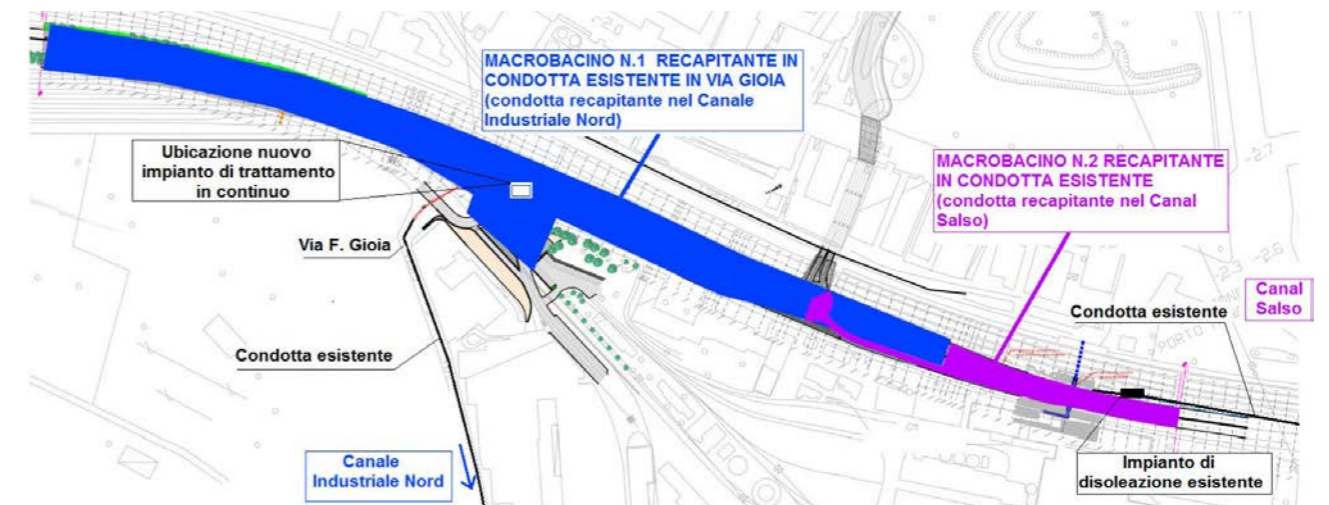
18. Posa della carpenteria metallica - Viadotto asse secondario lato Venezia

4. Impianti

Gestione delle acque meteoriche

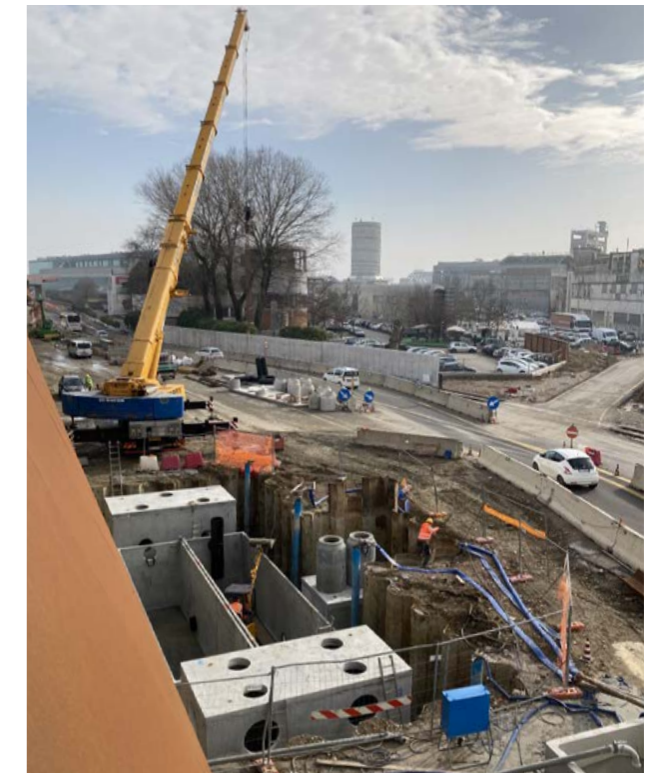
Il progetto, elaborato nel rispetto di alcuni criteri generali mirati ad assicurare elevati standard di sicurezza stradale, ha previsto l'individuazione di **2 macrobacini**, uno recapitante nel collettore DN1200 di via Gioia, a sua volta recapitante nel Canale Industriale Nord, ed uno nel collettore esistente DN800 recapitante nel Canal Salso.

Il sistema di raccolta delle acque di piattaforma prevede il convogliamento dei flussi presso i cigli della carreggiata laddove la viabilità è dotata di doppia pendenza trasversale (baulatura centrale). Il sistema di captazione è costituito da caditoie posate ad intervalli regolari o canalette calcestruzzo composito dotate di griglie.



19. Planimetria con individuazione dei macrobacini

Le acque provenienti dal **macrobacino** recapitante **in via Gioia**, prima dello scarico, saranno trattate in un **impianto di trattamento in continuo** ubicato in corrispondenza della nuova rotatoria a raso in prossimità di Fincantieri. **Le portate trattate saranno recapitate** ad un pozzetone connesso idraulicamente **con via Gioia mediante una tubazione di attraversamento ferroviario, realizzata con tecnologia microtunnelling**. Per le acque provenienti dal **macrobacino** recapitante **nel Canal Salso**, si prevede l'inserimento di un **impianto di trattamento di analoghe caratteristiche** la cui realizzazione, a seguito di un accordo raggiunto con R.F.I., avverrà nell'ambito dei lavori di realizzazione del nuovo sottopasso ferroviario e stradale di collegamento tra la stazione ferroviaria di Venezia-Porto Marghera ed il Parco scientifico Vega.

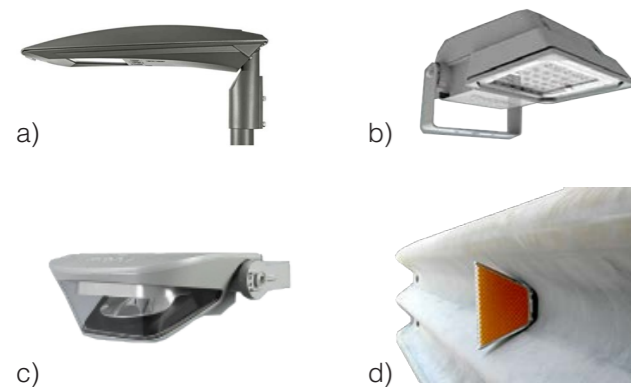


20. Realizzazione delle vasche di trattamento

Impianti elettrici

L'impianto di illuminazione ha lo scopo di **illuminare le intersezioni e le aree di conflitto al fine di aumentare il livello di sicurezza durante la circolazione stradale nelle ore notturne**. In particolare, l'illuminazione è prevista nella viabilità secondaria: nelle rampe di uscita e di ingresso alla viabilità principale, nelle rotatorie, nelle aree di fermata autobus e nei percorsi pedonali; nella viabilità principale, invece, si è proposto solo l'illuminazione all'interno la galleria.

L'illuminazione prevista sarà realizzata con armature a led di ultima generazione sia per la viabilità stradale che per i percorsi pedonali.



21. Tipologie di illuminazione:

- a) lampada a led per illuminazione stradale
- b) proiettore led per illuminazione galleria
- c) proiettore fissati su guard-rail per illuminazione radiante dei binari ferroviari
- d) segnalatori lampeggianti a triangolo integrati nell'onda del guard-rail



22. Impianto semaforico da installare nella rotatoria sotto il viadotto per la regolazione del traffico al passaggio dei treni e attraversamenti pedonali segnalati da cartelli su fondo azzurro retroilluminati montati su pali a bandiera

Considerata la tipologia del tracciato e le criticità a mantenere le distanze di sicurezza proprio dai **binari** di corsa e dalle linee di contatto è stato necessario installare, in alcuni tratti limitati, **proiettori fissati con apposite staffe su guard-rail con un'illuminazione del tipo radente**. Tale tipologia consente di mantenere dei valori costanti di luminanza e di uniformità secondo le normative previste. Particolare importanza è stata data agli **attraversamenti pedonali** che risultano, considerata l'elevata affluenza di persone che utilizzano gli autobus e le relative fermate, zone critiche all'interno del nuovo tracciato. Nella fattispecie sono previsti **corpi illuminanti specifici** dotati di ottica speciale per attraversamenti e **cartelli su fondo azzurro retroilluminati montati su pali a bandiera**.

Per quanto riguarda la **galleria**, la scelta è stata indirizzata al montaggio di **proiettori asimmetrici** sempre **a led** di ultima generazione montati, con ausilio di apposite staffe, **a parete o a soffitto**, funzionanti a regime al 100% con orario 24h/24h.

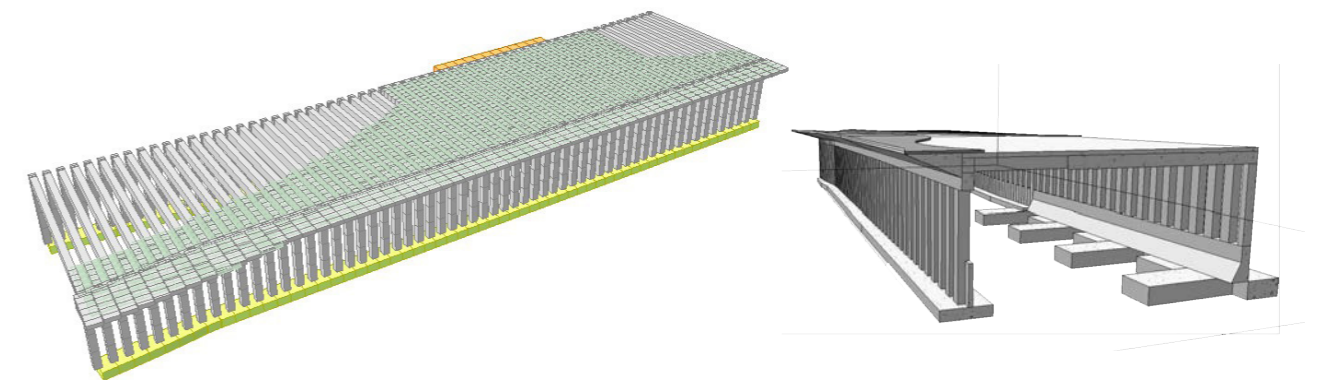
Lungo l'**asse principale**, inoltre, considerata l'assenza di illuminazione ma la contemporanea presenza di una variazione lieve di pendenza prima dell'ingresso della galleria dal lato est, sono previsti dei **segnalatori lampeggianti a triangolo integrati nella struttura ad onda del guard-rail**. Il lampeggio sarà di tipo alternato in modo da rendere evidente il pericolo anche nelle condizioni avverse.

Nell'ambito del sistema di controllo e regolazione, sarà previsto un **impianto semaforico** che permetterà di **bloccare il traffico in immissione alla rotatoria, prevista sotto il viadotto, in caso di passaggio dei treni**. L'impianto consentirà in caso di passaggio del treno della linea ferroviaria commerciale di bloccare il traffico degli autoveicoli limitando situazioni pericolose e/o il rischio di incidenti.

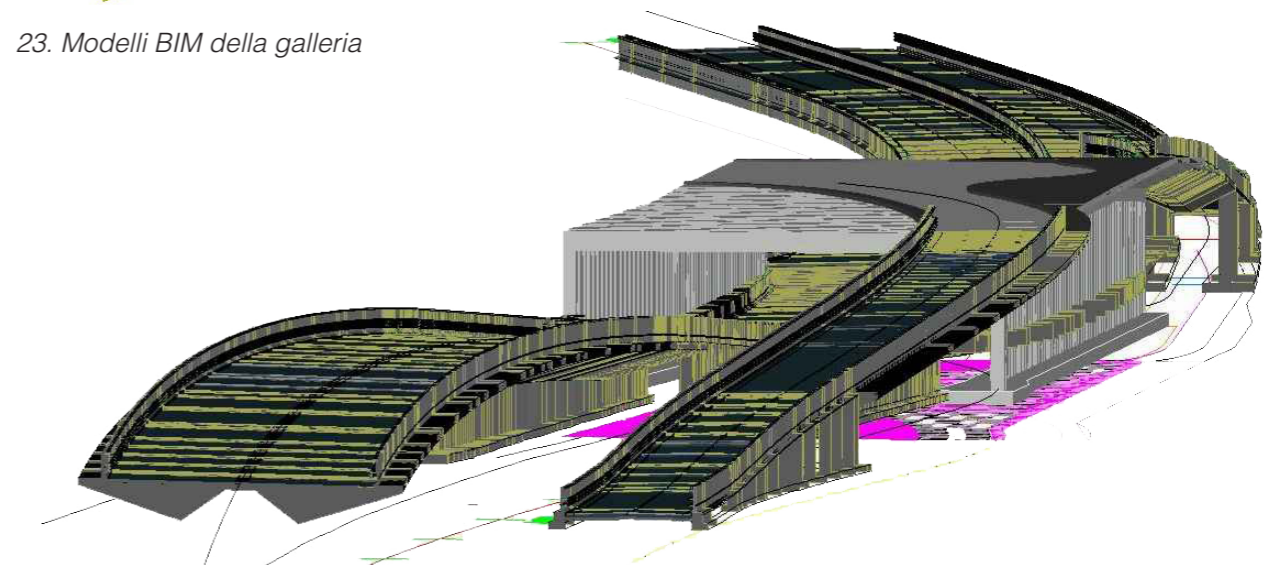
5. Progettazione BIM

Sfruttando un approccio di tipo innovativo, la progettazione è stata eseguita con la **metodologia BIM** consentendo a tutti gli attori del processo di interagire con **un modello del progetto unico in cui condividere le modifiche** e contemporaneamente ricevere quelle realizzate dagli altri utenti, **in maniera dinamica**. I vantaggi derivanti da questo approccio hanno portato ad individuare e risolvere tutte quelle problematiche connesse con la presenza di interferenze ("clash") progettuali tra le diverse discipline coinvolte oltre che tra le soluzioni progettuali ed il contesto vincolistico esistente. Le medesime interferenze se non risolte in fase progettuale sarebbero emerse durante l'attività di costruzione

causando l'aumento dei costi preventivati. La predisposizione di un modello di progetto organizzato secondo una scomposizione a livello di dettaglio crescente (Project Breakdown Structure), nel quale a ciascuna unità funzionale è associata la specifica valorizzazione economica, ha permesso, d'altra parte, di **mantenere sempre sotto controllo il costo dell'infrastruttura durante le fasi progettuali**, potendo intervenire tempestivamente sulle scelte ingegneristiche. La medesima scomposizione del progetto in PBS, ha permesso di **associare a ciascuno degli oggetti modellati le informazioni** che saranno necessari alla Committenza in fase di gestione e manutenzione dell'infrastruttura.



23. Modelli BIM della galleria



24. Modello BIM delle opere stradali

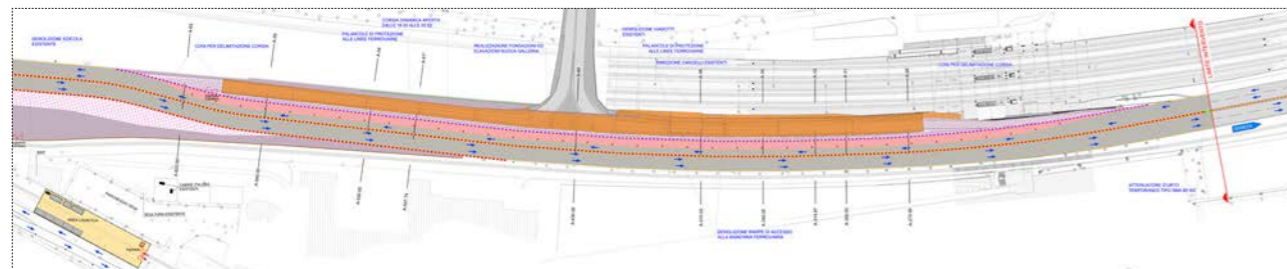
6. Fasi di cantierizzazione

La necessità di **mantenere in servizio la SR 11** (unica via di accesso a Venezia) e l'interferenze, da un lato con i binari RFI della linea ad alta velocità e dall'altra con i binari non elettrificati ERF a servizio del porto, ha richiesto lo studio di una dettagliata fasistica che ha consentito di garantire, durante tutta la durata dei lavori, un percorso provvisorio a 2 corsie in direzione Venezia con almeno una corsia di larghezza pari a 3.50 m e un percorso ad 1 corsia di ritorno da Venezia di larghezza pari a 3.50 m + banchine.

Macro fase 1

Per prima cosa verranno **demolite le rampe dei viadotti esistenti** di via Torino mantenendo il traffico sul sedime attuale della SR 11. In fase di demolizione verranno presi una serie di accorgimenti per ridurre al minimo l'impatto con i binari e la viabilità adiacenti.

Sul sedime liberato dalle demolizioni, verranno quindi realizzate le **strutture di fondazione ed elevazione lato nord della galleria artificiale** collegando le stesse alle pile del sovrappasso ferroviario esistente di via Torino.



25. Planimetria Macro fase 1

In cantiere

Direzione lavori
F&M Ingegneria

D.O. strutture e impianti
NET Engineering

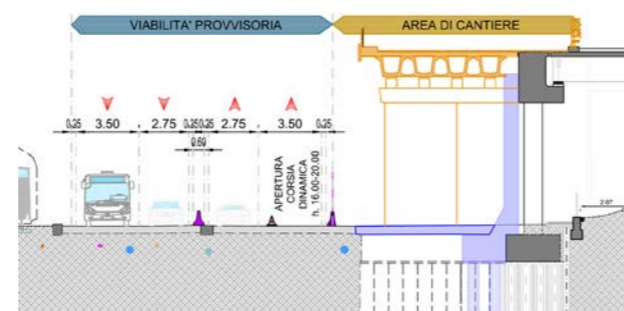
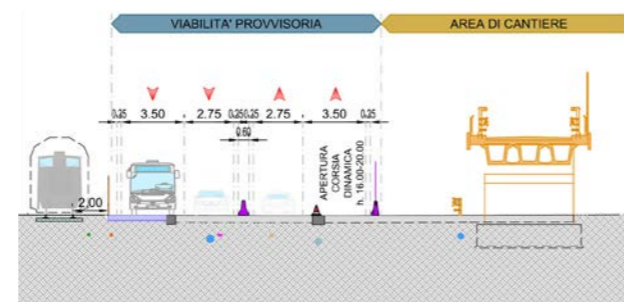
D.O. opere speciali
SOGEN

D.O. strade, idraulica e sottoservizi
G&V Ingegneri Associati

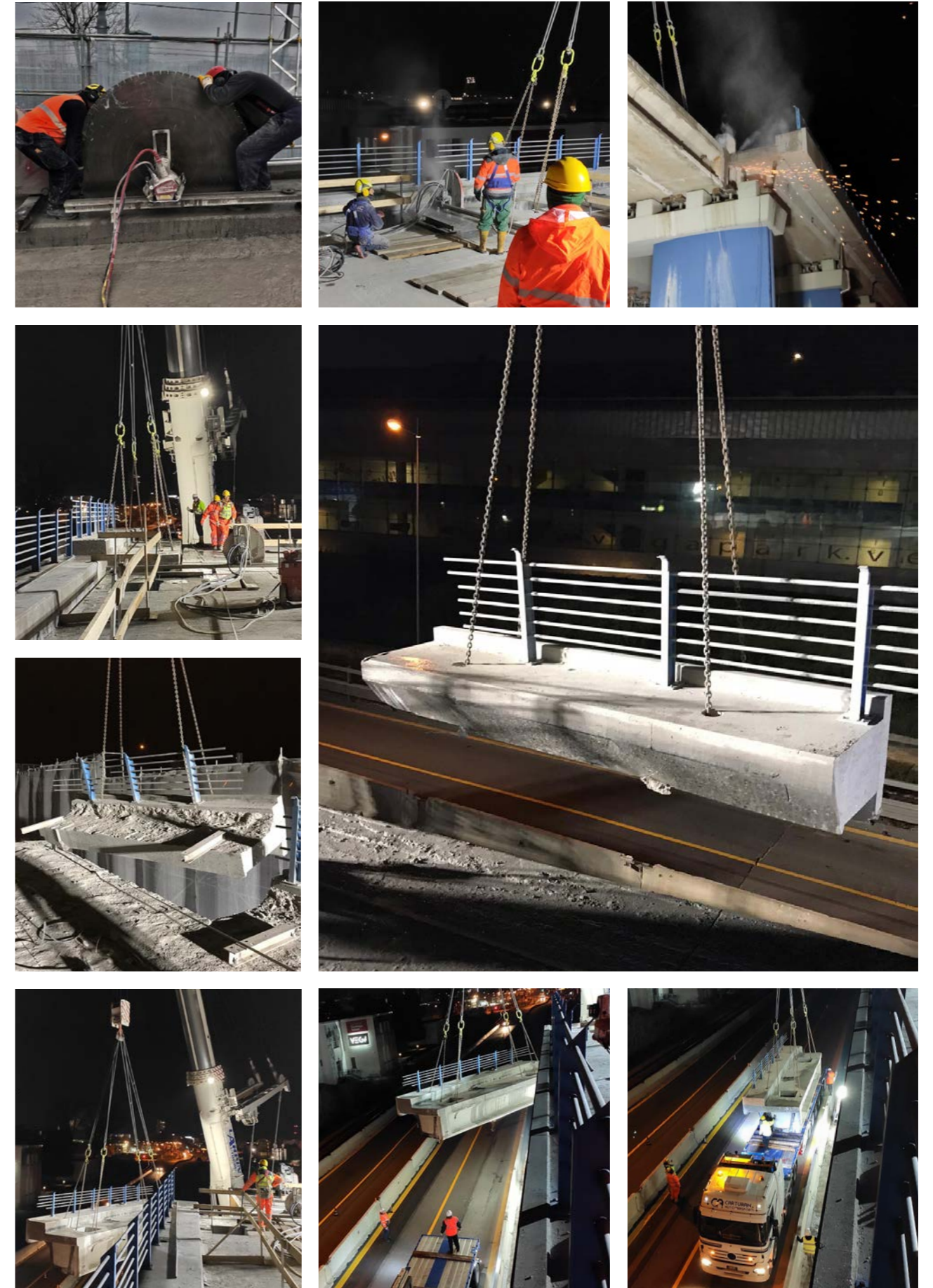
D.O. Geologo
G&T

Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione
F&M Ingegneria

General Contractor
Brussi Costruzioni
Adriastrade
Impresa Coletto
SO.GE.DI.CO.
Zara Metalmeccanica



26. Sezioni Macro fase 1

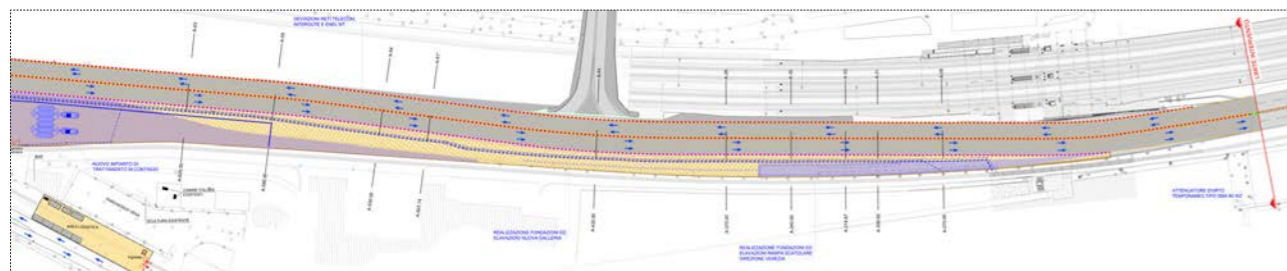


27. Fasi di demolizione delle rampe dei viadotti esistenti

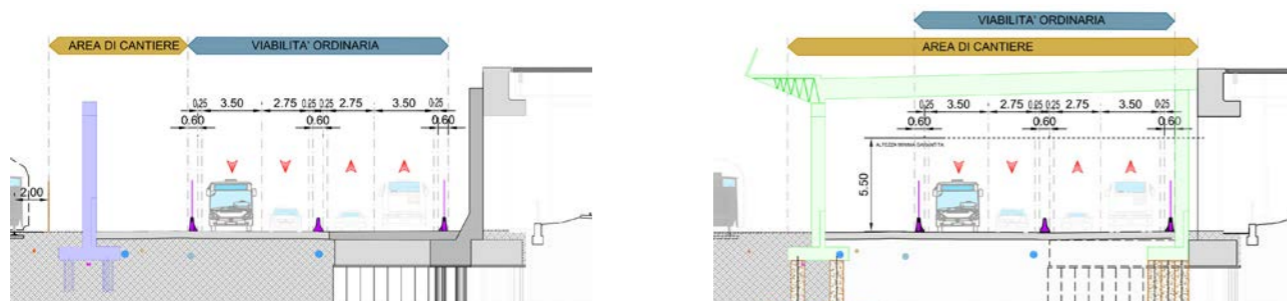
Macro fase 2

Verrà quindi **deviato l'asse della SR 11**, sempre a 2+1 corsie, a ridosso della parete appena realizzata. Lo spostamento della SR 11 crea lo spazio, lato binario ERF, per la realizzazione delle opere di fondazione ed elevazione lato sud delle rampe e della galleria artificiale. L'impalcato della galleria verrà realizzato gettato in opera con utilizzo di un **cassero inferiore autoportante** che consentirà di lavorare di giorno con il **traffico sottostante in esercizio**.

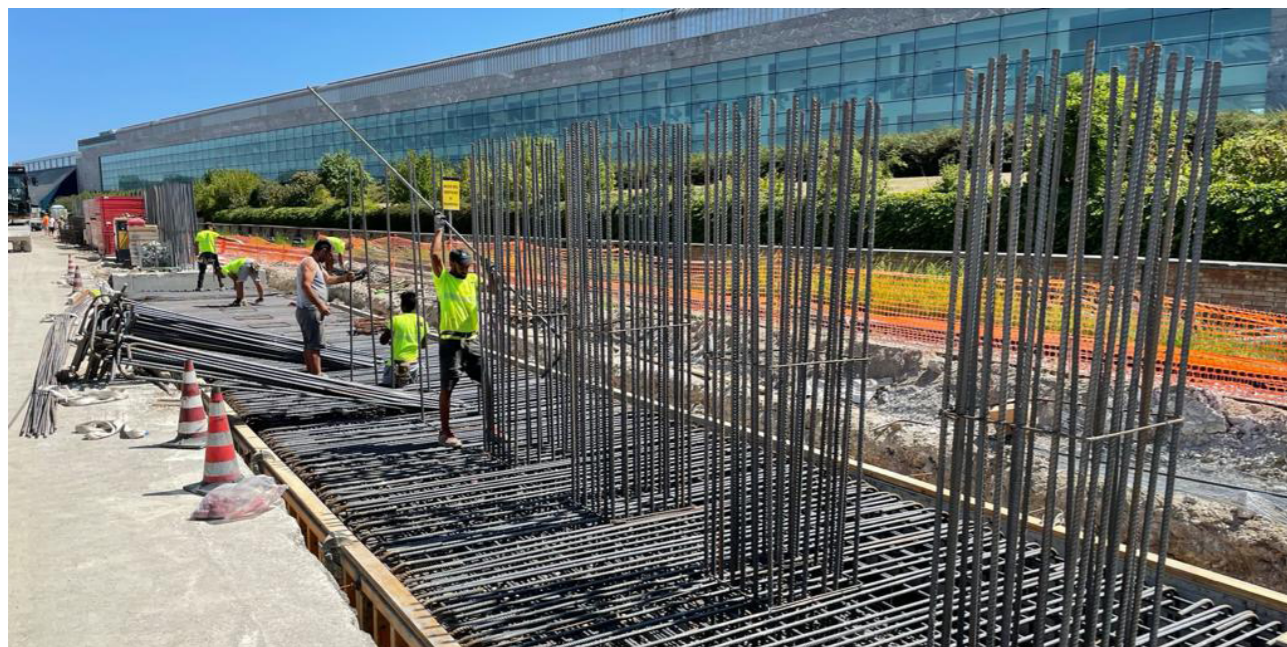
Le fasi di montaggio e smontaggio ed i getti di calcestruzzo avverranno di notte con deviazione del traffico sul percorso provvisorio via delle Industrie-via Pacinotti. terminate le strutture si procederà alla realizzazione delle opere di finitura delle rampe e dell'estradosso della galleria in modo da creare un percorso a 2 corsie in direzione Venezia. Allo stesso modo verrà attivata 1 corsia di ritorno da Venezia a ridosso delle strutture appena completate.



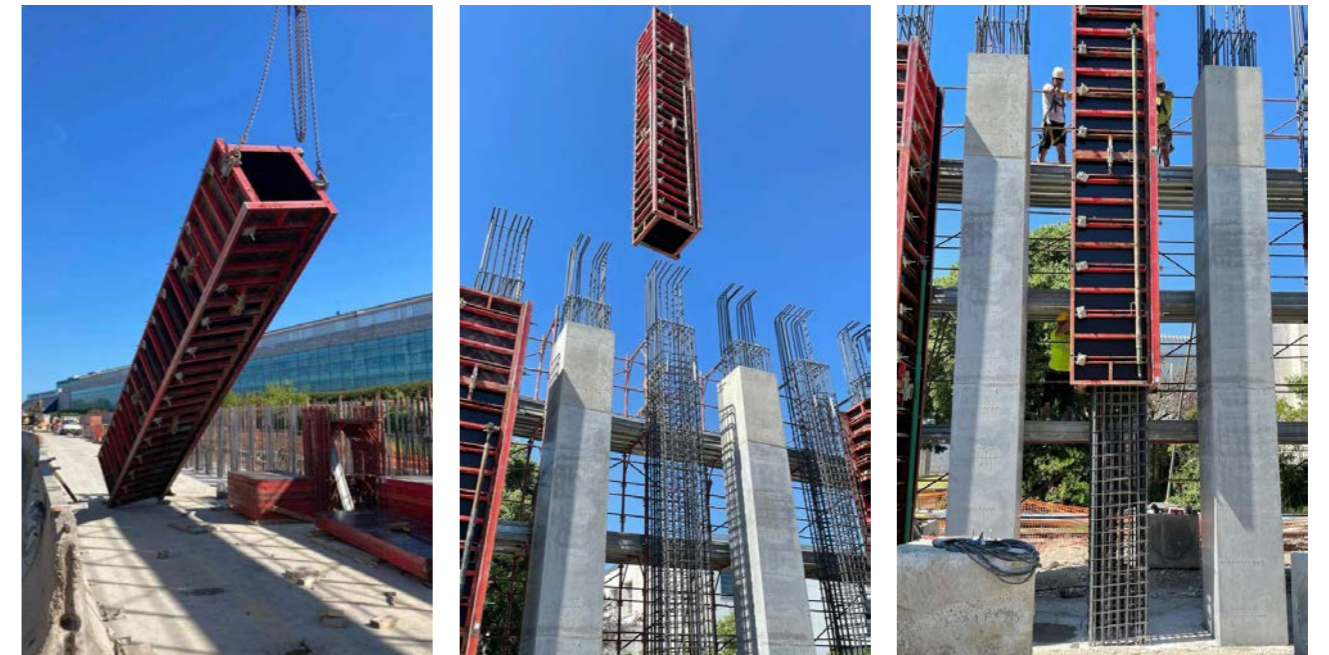
28. Planimetria Macro fase 2



29. Sezioni Macro fase 2



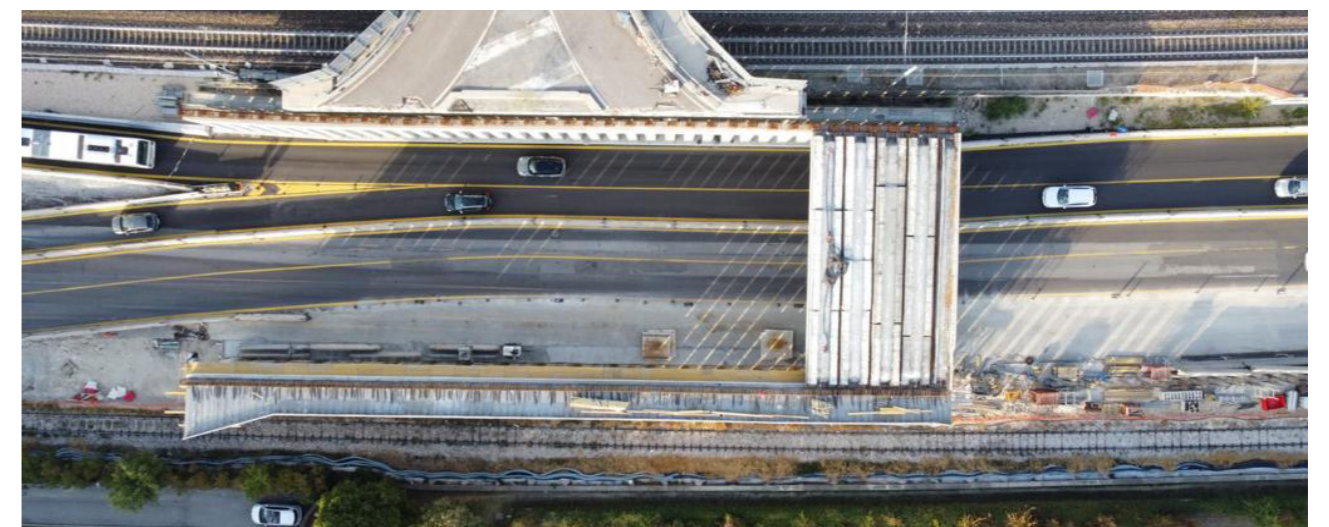
30. Posa armature dei pilastri su platea di fondazione della galleria



31. Casseratura pilastri galleria



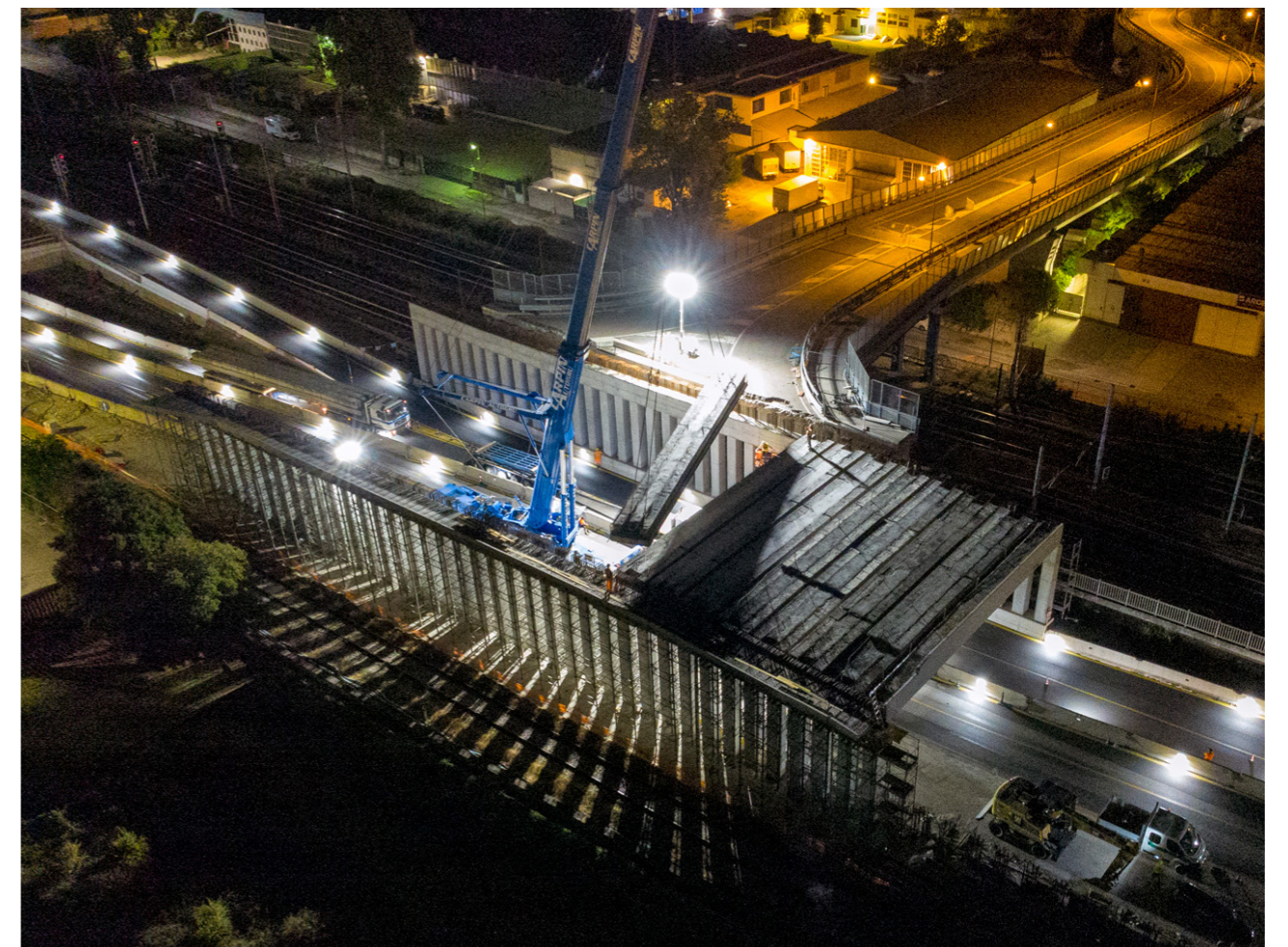
32. Montaggio ponteggio per realizzazione trave di sommità della galleria



33. Varo delle travi della galleria



34. Varo delle travi della galleria - © Brussi Costruzioni srl



35. Varo delle travi della galleria - © Brussi Costruzioni srl



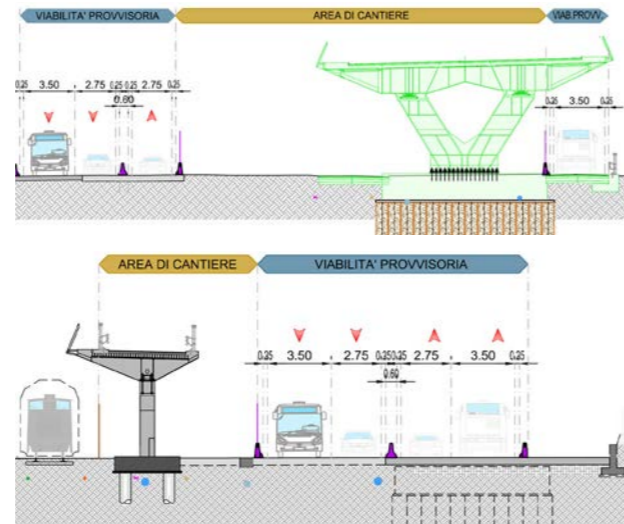
36.- Vista aerea di cantiere: varo delle travi della galleria - © Brussi Costruzioni srl

Macro fase 3

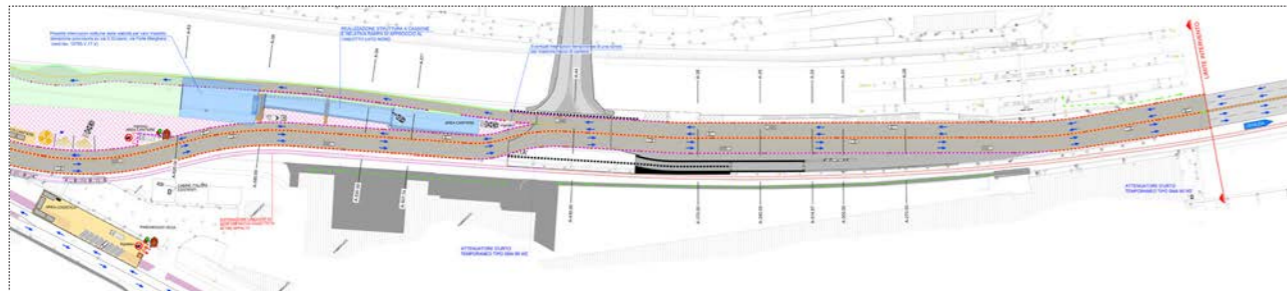
Si procederà quindi con le opere di fondazione ed elevazione del **viadotto** e delle rampe dell'asse principale.

Per contenere al massimo l'interferenza del cantiere con la viabilità ed i tempi realizzativi, si prevede di **realizzare le pile del viadotto in carpenteria metallica**. Si procederà quindi con la realizzazione dell'impalcato metallico del viadotto.

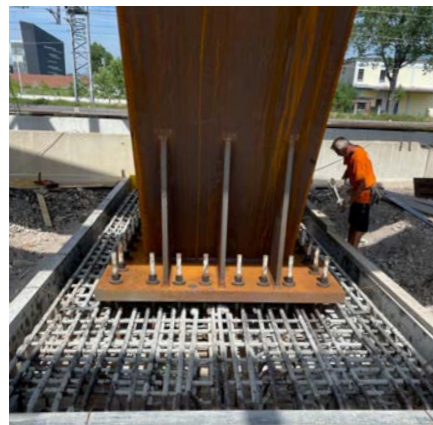
La struttura a doppio cassone consentirà, in prima fase, la realizzazione e l'apertura al traffico della sola carreggiata nord.



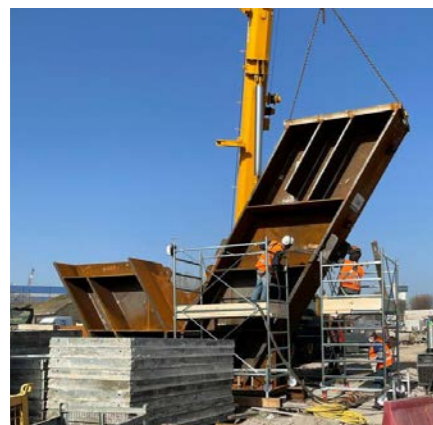
37. Sezioni Macro fase 3



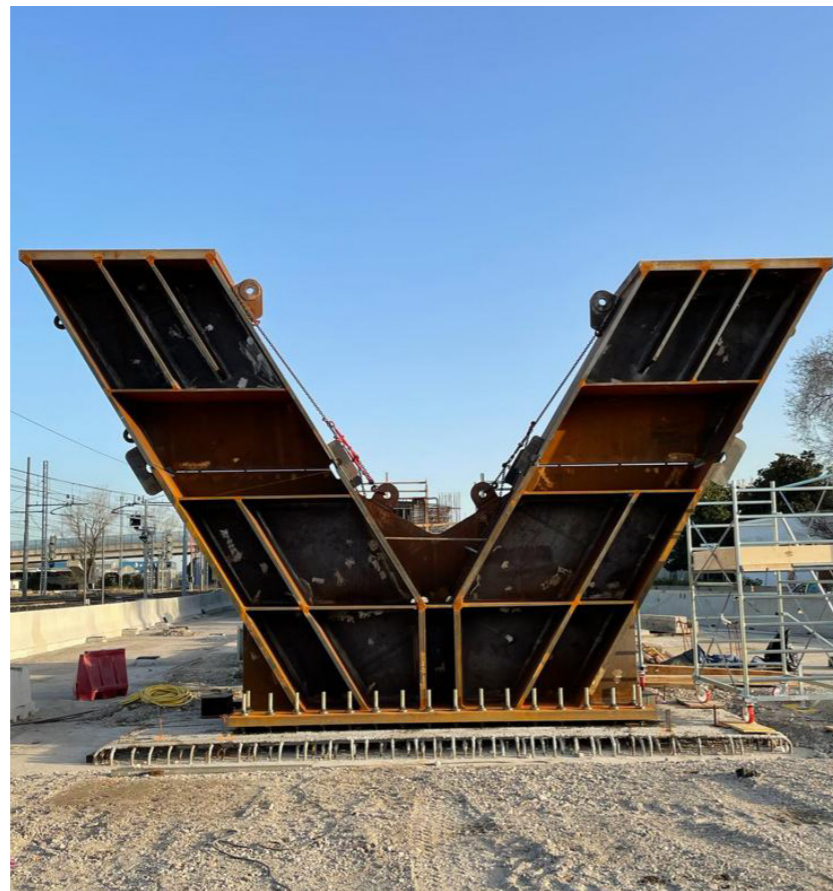
38. Planimetria Macro fase 3



39. Casseratura base pila 1



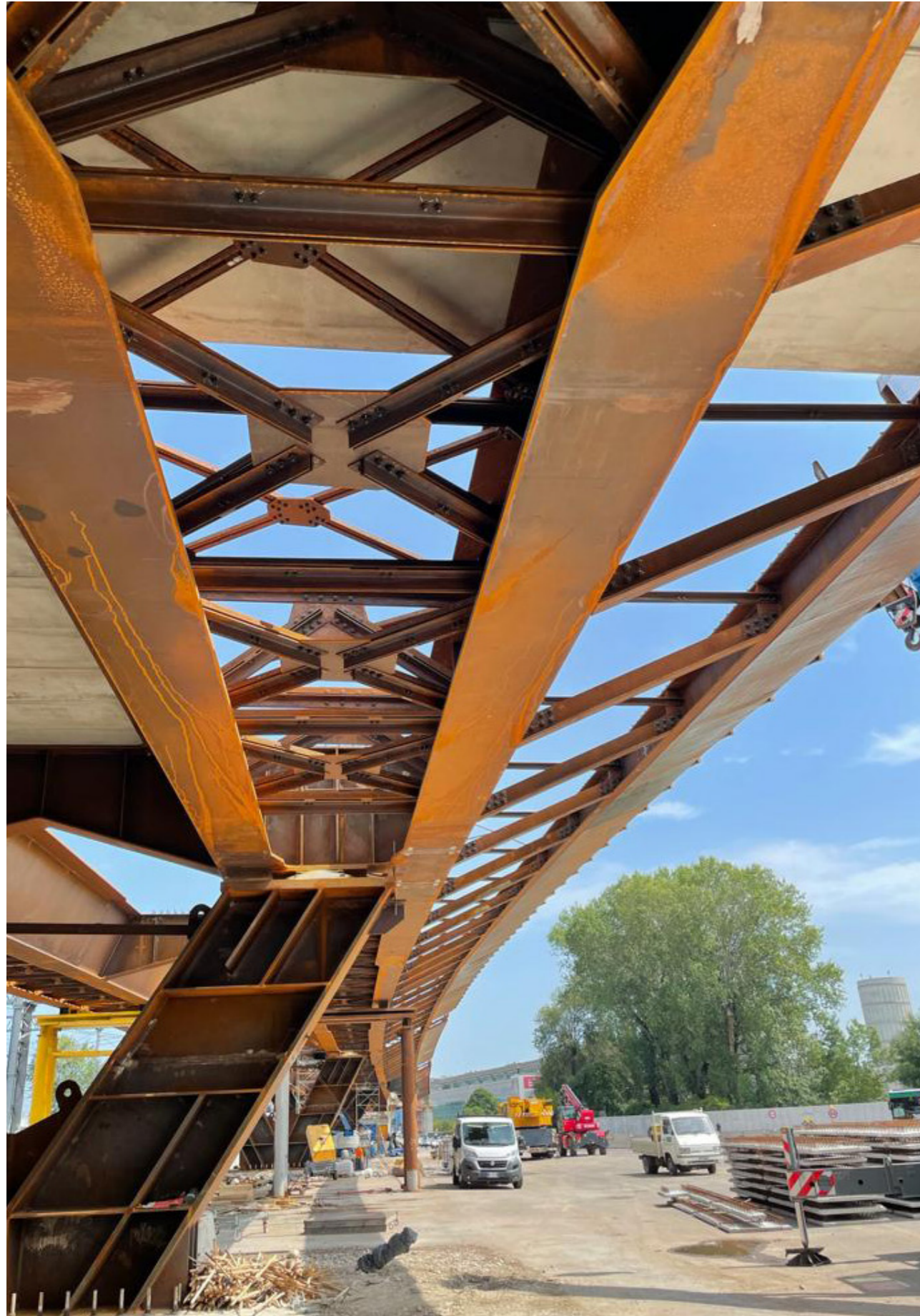
40. Saldatura in opera pila 1



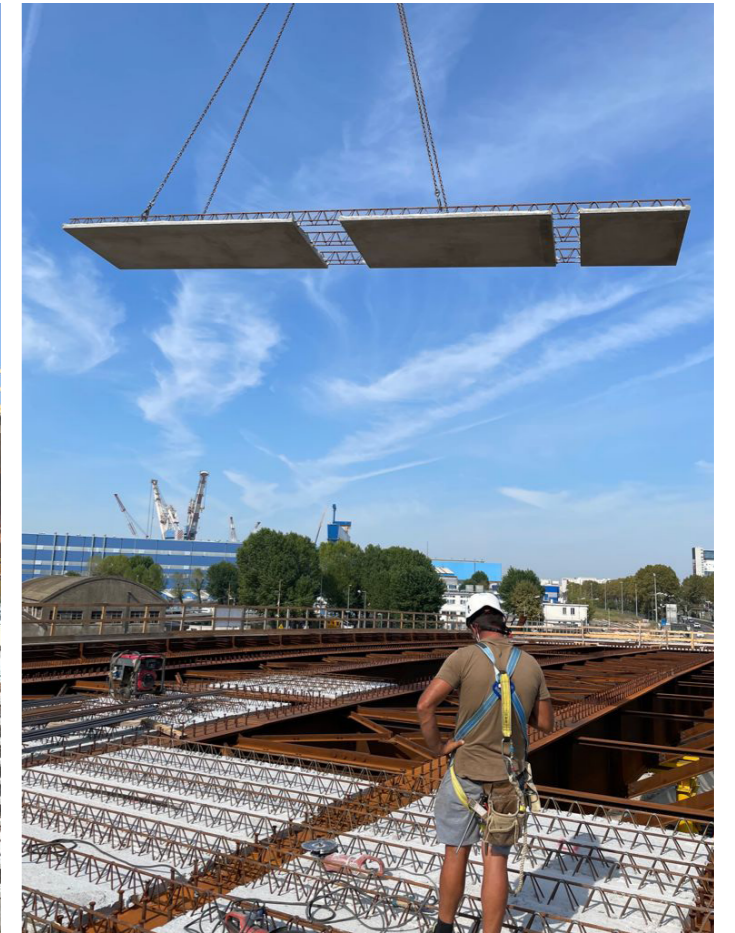
41. Montaggio pila 1



42. Montaggio prima campata lato RFI



43. Montaggio lastre predalles nella campata lato SP 2



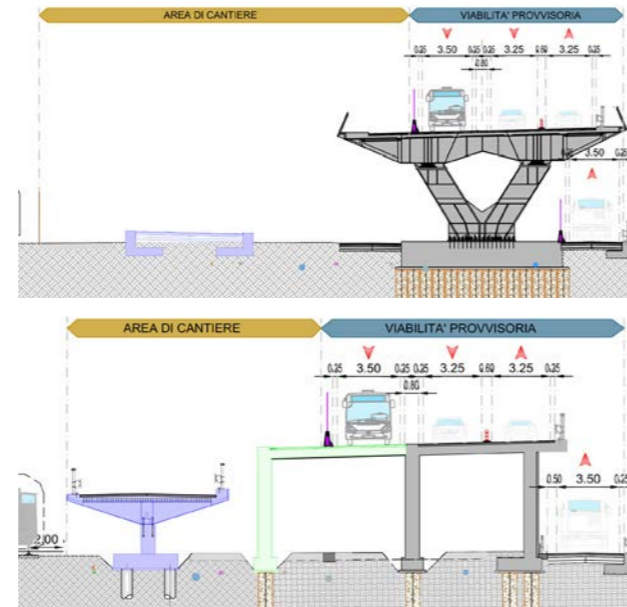
44. Sollevamento e posa delle lastre predalles sopra il viadotto



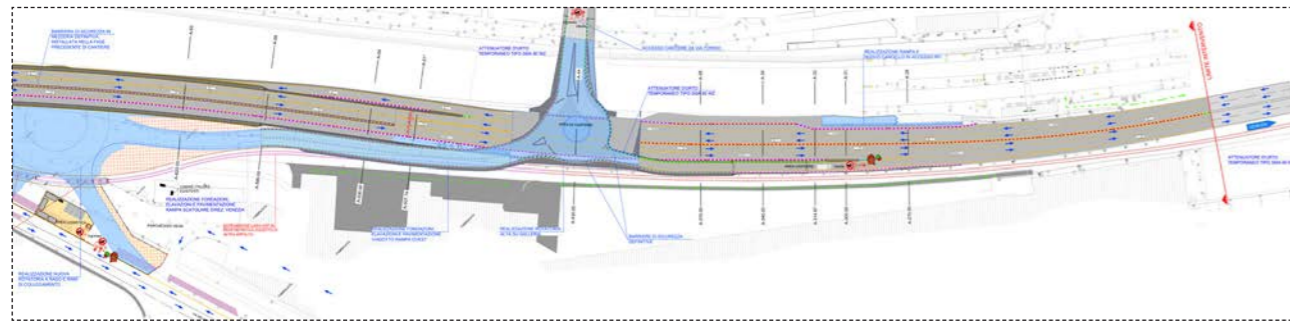
45. Montaggio barriere di sicurezza viadotto

Macro fase 4

A questo punto si **devierà il percorso a 2 corsie in direzione Venezia** sulla **carreggiata nord** dell'asse principale ed il percorso di ritorno da Venezia ad una corsia sulla rampa adiacente alla nuova recinzione ferroviaria. Si procederà quindi al **completamento delle strutture della carreggiata sud del viadotto** e delle finiture delle rampe e del rilevato dell'asse principale. Si potrà quindi attivare, in configurazione definitiva a 2+2 corsie l'asse principale. Liberato il sedime a terra si procederà alla realizzazione della rotonda a raso ed il collegamento della stessa a via delle Industrie.



46. Sezioni Macro fase 4



47. Planimetria Macro fase 4



48. Completamento delle strutture del viadotto



49. Temporanea deviazione del percorso a 2 corsie in direzione Venezia sulla carreggiata nord dell'asse principale ed deviazione del percorso di ritorno da Venezia ad una corsia sulla rampa adiacente alla nuova recinzione ferroviaria - © Brussi Costruzioni srl

F&M INGEGNERIA

UNA SOCIETÀ DI INGEGNERIA MULTIDISCIPLINARE ED INTERNAZIONALE A SERVIZIO DELL'AMBIENTE COSTRUITO

Da quasi 40 anni F&M Ingegneria è leader in soluzioni progettuali all'avanguardia nei campi dell'ingegneria civile, delle infrastrutture, del project management e della sostenibilità. L'azienda è operativa negli ambiti più ampi, dalla riqualificazione di grandi aree al restauro di importanti edifici storici; dalle opere infrastrutturali (centri logistici, terminal aeroportuali e ferroviari, porti, strade, ponti ed opere in sotterraneo) alla realizzazione di edifici prestigiosi (strutture sanitarie, sportive, luoghi di culto e per l'istruzione) e grandi poli commerciali.

UNA CONTINUA EVOLUZIONE PER SODDISFARE LE ESIGENZE E LE SFIDE DI UNA COMMITTENZA MODERNA ED INTERNAZIONALE

F&M Ingegneria è in continua espansione. A Colonia nel 2002 è nata F&M Retail GmbH, specializzata nei servizi al mondo del retail. Nel 2010 F&M Ingegneria decide di ampliare gli orizzonti verso il Medio Oriente ed istituisce l'Oman Branch con sede a Muscat che nel 2015 diventa F&M Middle East Engineering Consultancy LLC. Nel 2018 continua l'espansione con la nascita di F&M Divisione Impianti Srl per approfondire la già consolidata esperienza nel settore impiantistico ed energetico. Sempre nel 2018, F&M apre a Parigi una filiale francese per seguire importanti commesse e consolidare la propria presenza in Francia. Nel 2021 nasce F&M East Europe, con sede a Tirana, per sviluppare progetti ed iniziative nelle regioni orientali europee, gestendo in maniera efficace i diversi interventi sul territorio. Nello stesso anno nasce anche F&M Infrastrutture.

SOLUZIONI ALL'AVANGUARDIA PER CIASCUN CAMPO DI APPLICAZIONE

F&M Ingegneria ha sviluppato know-how specifici in vari settori, sia in Italia che all'estero: Edilizia, Management Consulting ed Infrastrutture. F&M Ingegneria offre soluzioni complete nell'ambito della progettazione BIM. Il Building Modeling Information (BIM) è un processo basato su modelli 3D che consente agli ingegneri di F&M, in collaborazione con gli architetti e altri consulenti di progetto, di generare un modello federato del progetto, contenente tutte le informazioni delle diverse discipline. Questo modello permette ai nostri clienti di visualizzare il loro investimento prima che il progetto sia realizzato. Il BIM per sua natura, è in grado di offrire, a tutte le parti, la possibilità di controllare e coordinare il progetto come mai prima d'ora.



50. Sopralluogo del team F&M durante il varo del primo concio della prima campata del nuovo viadotto

www.fm-ingegneria.com

VIABILITA' DI ACCESSO ALLA MACROISOLA PRIMA ZONA INDUSTRIALE, PORTO MARGHERA (VE)

Concept & Graphic Design

F&M Ingegneria SpA
comunicazione@fm-ingegneria.com

Edited by

Ing. Tommaso Tassi
Ing. Stefano Rioda
Arch. Eleonora Salvalaio

Published by

F&M Ingegneria SpA

Images credits

© Brussi Costruzioni srl

Published in

April 2022

Copyright

2022 © F&M Ingegneria SpA