

COLLEGAMENTO FERROVIARIO MXP T2- RFI SEMPIONE

CIFI - 04 Aprile 2024

Ing. Marco MARIANI

Ing. Andrea PASSARELLI

FERROVIENORD

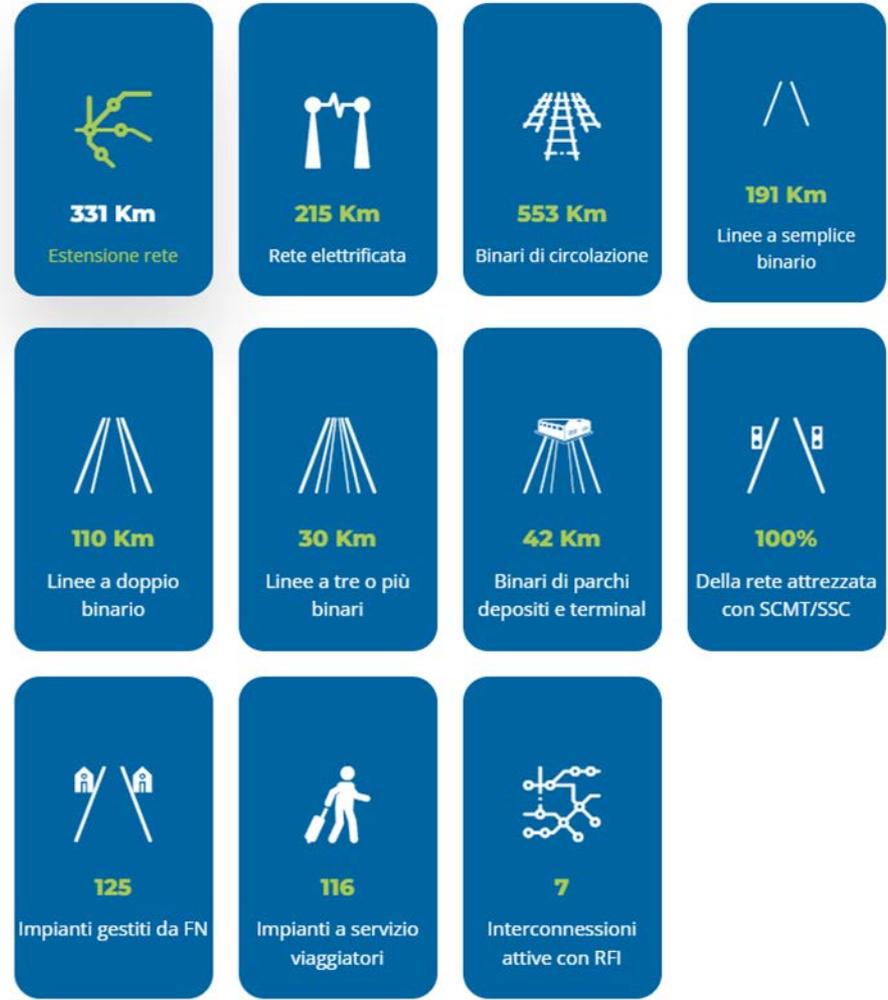
Controllata al 100% da FNM, FERROVIENORD gestisce in Lombardia **331 km di rete** e **125 stazioni** dislocate su cinque linee nelle province di Milano, Varese, Como, Novara, Monza/Brianza (223 chilometri con 87 stazioni) e Brescia (108 chilometri con 38 stazioni).

Sulla rete FERROVIENORD circolano **900 treni al giorno** sui quali viaggiano circa **200.000 passeggeri** con una frequenza che nelle ore di punta è di quasi un treno al minuto in partenza e in arrivo dalla stazione di Milano Cadorna.

Accanto all'attività finalizzata alla circolazione dei treni, FERROVIENORD si occupa della gestione della manutenzione ordinaria e straordinaria della rete, del suo adeguamento, dell'attivazione di nuovi impianti e dell'assistenza ai lavori di potenziamento



Rete FERROVIENORD in cifre

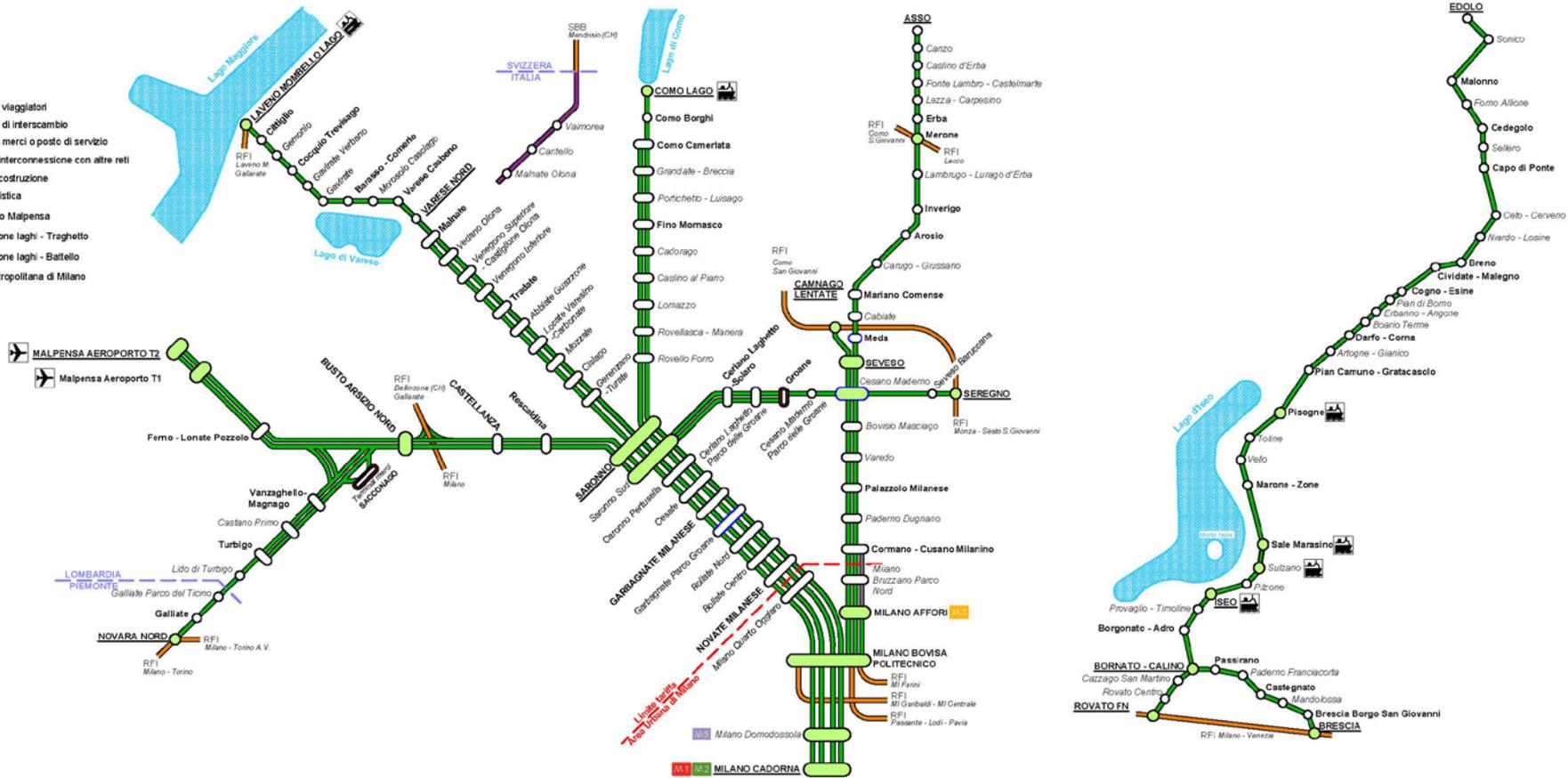


Rete FERROVIENORD mappa

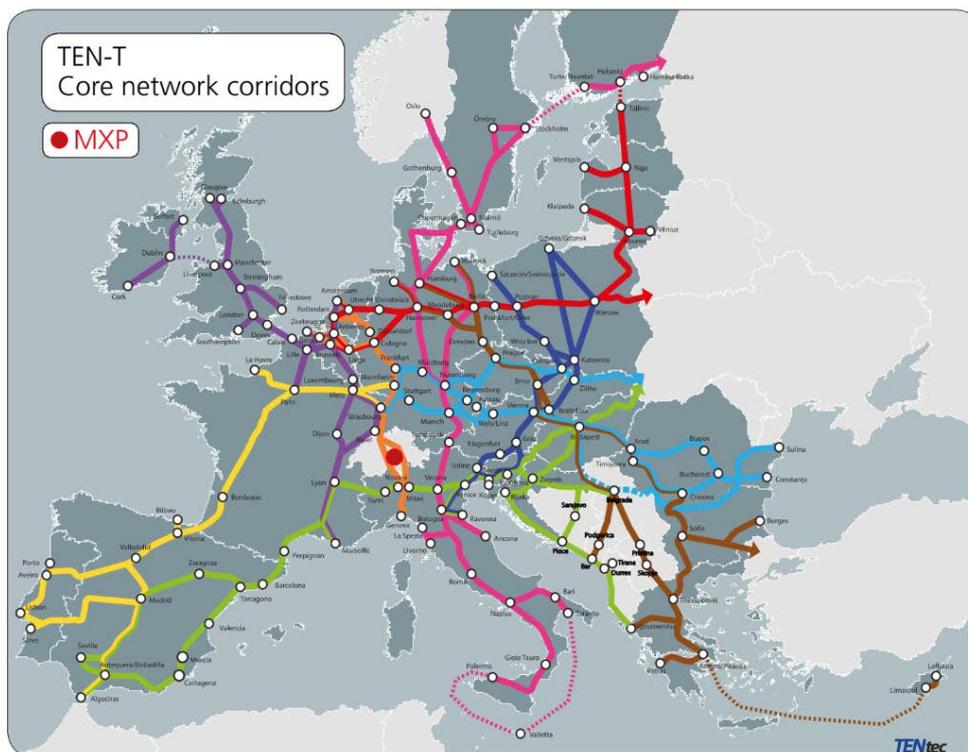
RETE FERROVIENORD

LEGENDA

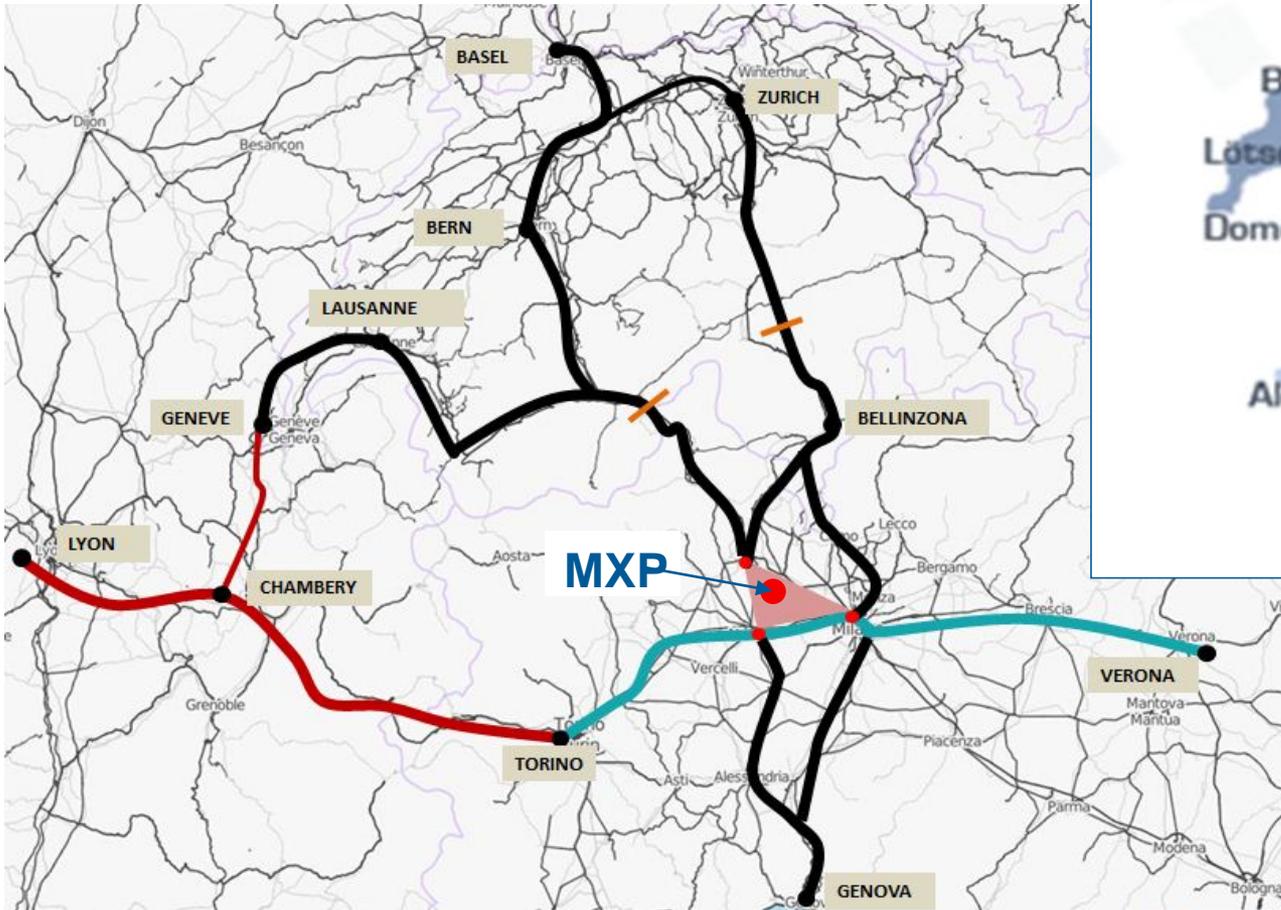
- Stazione viaggiatori
- Stazione di interscambio
- Terminal merci o posto di servizio
- Linea di interconnessione con altre reti
- Linea in costruzione
- Linea turistica
- Aeroporto Malpensa
- Navigazione laghi - Treghetto
- Navigazione laghi - Battello
- Rete metropolitana di Milano



L'intervento di collegamento a Nord di Malpensa appartiene alle **reti europee TEN-T** (Trans-European Network - Transport) ed in particolare al **corridoio core Reno-Alpi** (ex Genova-Rotterdam), ovvero uno dei nove assi internazionali fondamentali che compongono la rete TEN-T, è previsto dal Programma Connecting Europe Facility (CEF) ed è stato riconfermato per la sua priorità dalla programmazione TEN-T 2014-2020, che prevede che anche gli aeroporti classificati "core" – come l'aeroporto di Malpensa – debbano essere collegati entro l'anno 2030 alla rete ferroviaria principale

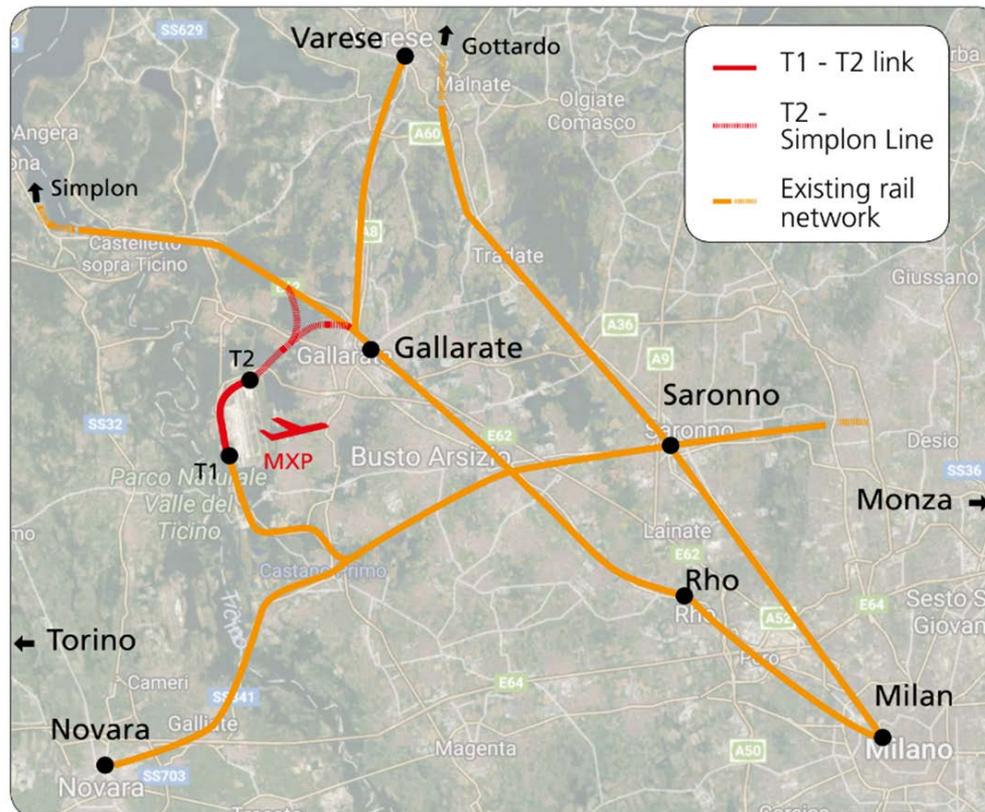


Corridoio core Reno-Alpi



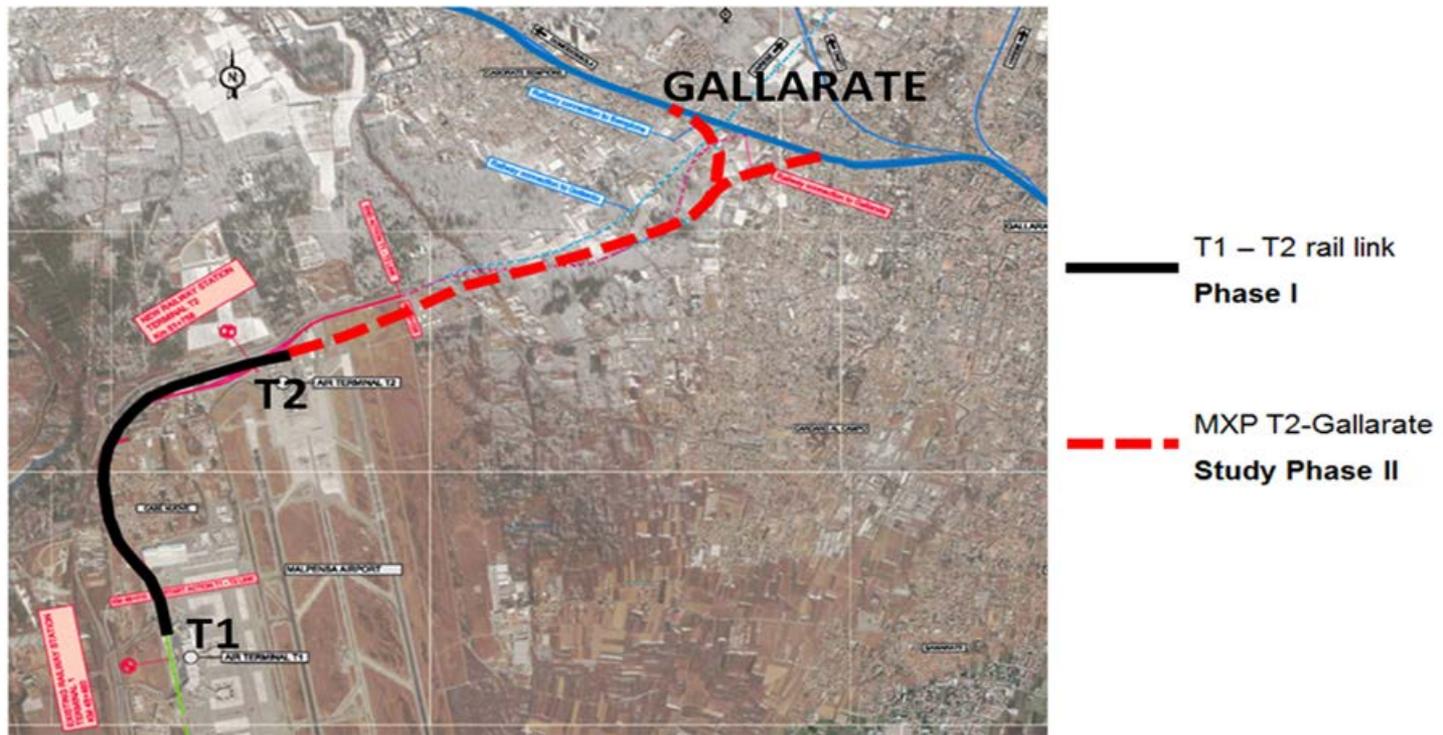
Il collegamento T2-Sempione costituisce la seconda parte del **Global Project per l'accessibilità da Nord all'aeroporto di Malpensa**.

L'interconnessione lato Gallarate chiude anche l'anello di collegamento Milano-MXP per potenziare gli itinerari verso l'area di Milano.



MXP-AT Railink MXP T2- RFI linea SEMPIONE: seconda fase del “Global project”

L'intervento di collegamento ferroviario tra la stazione Malpensa T2 e la linea RFI del Sempione, è il completamento dell'accessibilità ferroviaria da Nord a Malpensa, e fa parte, in ambito UE, del cosiddetto “Global Project” Malpensa T1 – Malpensa T2 – linea Sempione, del quale è attivo il collegamento ferroviario tra i terminali T1 e T2.



Il link consentirà inoltre di realizzare un corridoio ferroviario nord-sud, “passante” attraverso l’aeroporto di Malpensa, tra i valichi alpini e la rete ferroviaria ad Alta Velocità. Il progetto è stato sviluppato anche tenendo conto di un eventuale traffico merci.

L’accessibilità ferroviaria a Malpensa da Nord era già inserita nel Programma delle Opere Strategiche approvato dal CIPE il 21.12.2001, prevista nel Contratto di programma tra Regione Lombardia e FERROVIENORD fin dal 2009 e nel Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) adottato da Regione Lombardia nel dicembre 2015.



MXP-AT Railink : seconda fase del “Global project”

L'intervento fa parte di un sistema infrastrutturale più ampio, il cui sviluppo rappresenta la strategia a lungo termine per migliorare l'intera rete delle infrastrutture che garantiscono l'accessibilità all'Aeroporto di Malpensa, sia per il traffico passeggeri, sia per il traffico merci, e consente una redistribuzione dei carichi sulla rete ferroviaria regionale.

Il Global Project ha beneficiato sinora di altri 5 finanziamenti europei: 3 per il collegamento T1-T2 (progetto e lavori) e 2 per il collegamento T2 – Sempione (progetto preliminare e definitivo + progetto esecutivo e lavori) .

Collegamento MXP Terminal 1 – Terminal 2



115 million
Euros
invested

3.4 kilometres
of track laid
of which 1.6 km
in trench

5 minutes
journey time
from T1 to T2



3 floors | **4 platform** capable of being extended in a northerly direction | **500 metres** overall length





2,3 million
passengers
transported

(data calculated in the
first 9 months of 2017)

Increase 28%
in Malpensa
Express passengers

(data calculated in the first
9 months of 2017)

Customer
satisfaction:
+ 8% T1
+ 3% T2

(Satisfaction with service
Jan/June 2017 vs 2016)



170.00 m²
grass replanted

86.000 m²
trees replanted

1.159 (t) CO₂
saved in 2008

Built in record time: **6 years** vs 14,6 years

(national average for the construction of infrastructure projects worth over € 100 m)



Collegamento MXP T2- RFI Sempione



211 million
Euros
invested

4.6 kilometres
from T2 to Gallarate +
1.1 km link to Swiss direction



2.6 kilometres
of tunnels + 0.5 km beneath
the existing railway line

7 minutes
time from T2
to Gallarate





PAX

17.800
PAX/DAY

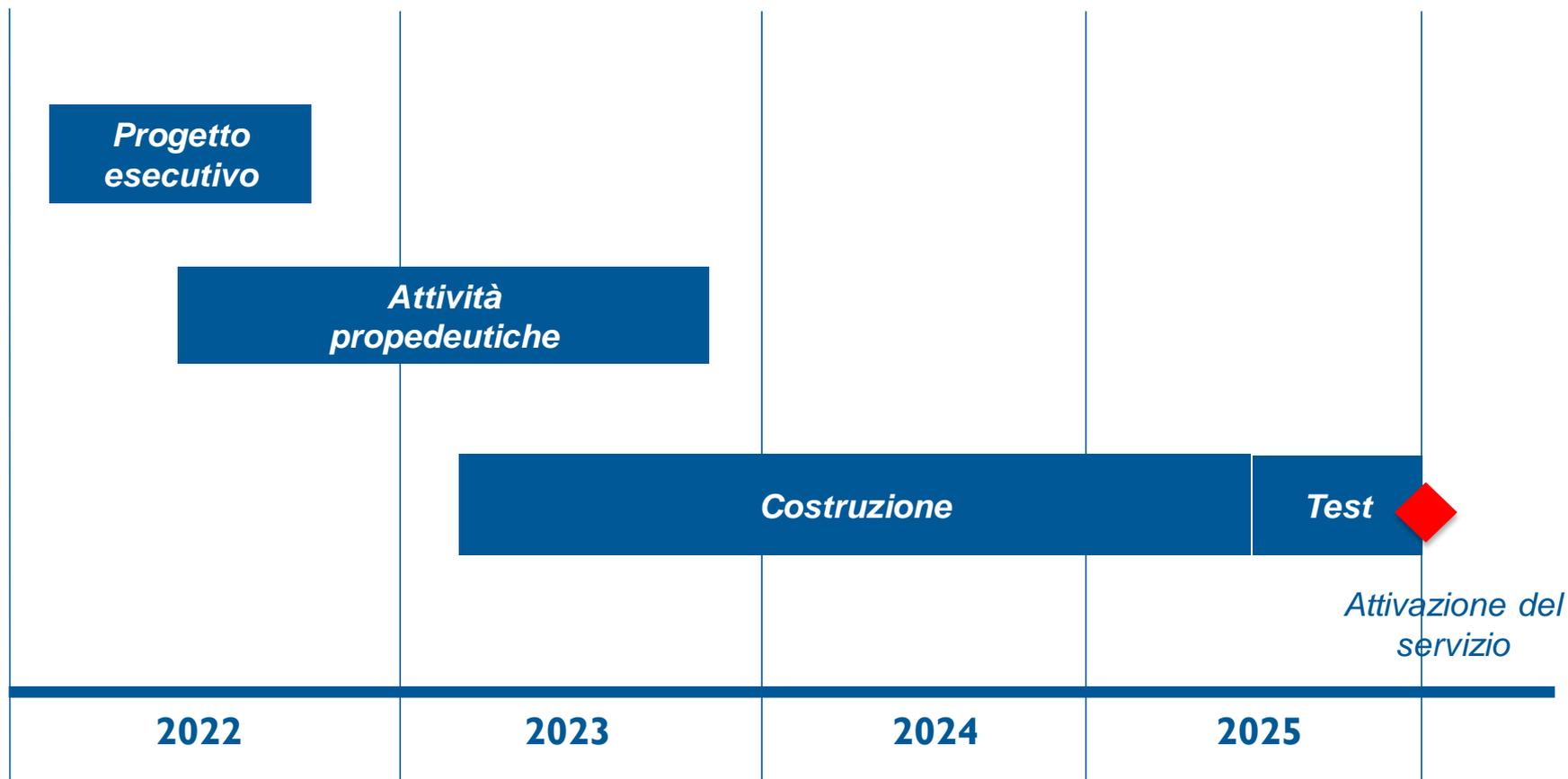
19.100
PAX BY
2032

+7.3%
BY 2032

FINANZIAMENTI DISPONIBILI

Fonte	Importo (€)
Unione Europea (fondi CEF)	63.402.000
Patto per la Lombardia	80.000.000
Fondi per le Olimpiadi	55.937.000
Piano Marshall	11.000.000
SEA	1.001.000
L. 234/2021;	5.800.000
L. 197/2002	40.450.000
Totale	257.550.000

TIMELINE PROGETTO



IL PROGETTO : Collegamento MXP T2- RFI Sempione

L'intervento inizia al T2 di Malpensa, attraversa il comune di Casorate Sempione e termina, col raccordo alla linea RFI Milano-Domodossola, a Gallarate. Ha una lunghezza di 5,7 km, con un dislivello totale di 34 metri.

Si è posta particolare attenzione ai **vincoli territoriali e ambientali**, al fine di minimizzare l'impatto sulle seguenti principali componenti:

- *Ambiente e paesaggio (**Parco del Ticino**), rete ciclabile, attività sportive (ippica, cross)*
- ***Rete RFI** (linea del Sempione e stazione di Gallarate)*
- ***Ambiente urbanizzato** nei comuni di Casorate Sempione, Cardano al Campo, Somma Lombardo, Gallarate*
- *intersezione con **infrastrutture esistenti**, quali l'area di sicurezza di fine pista di Malpensa, la SS 33, la SS 336 e la SP 68*

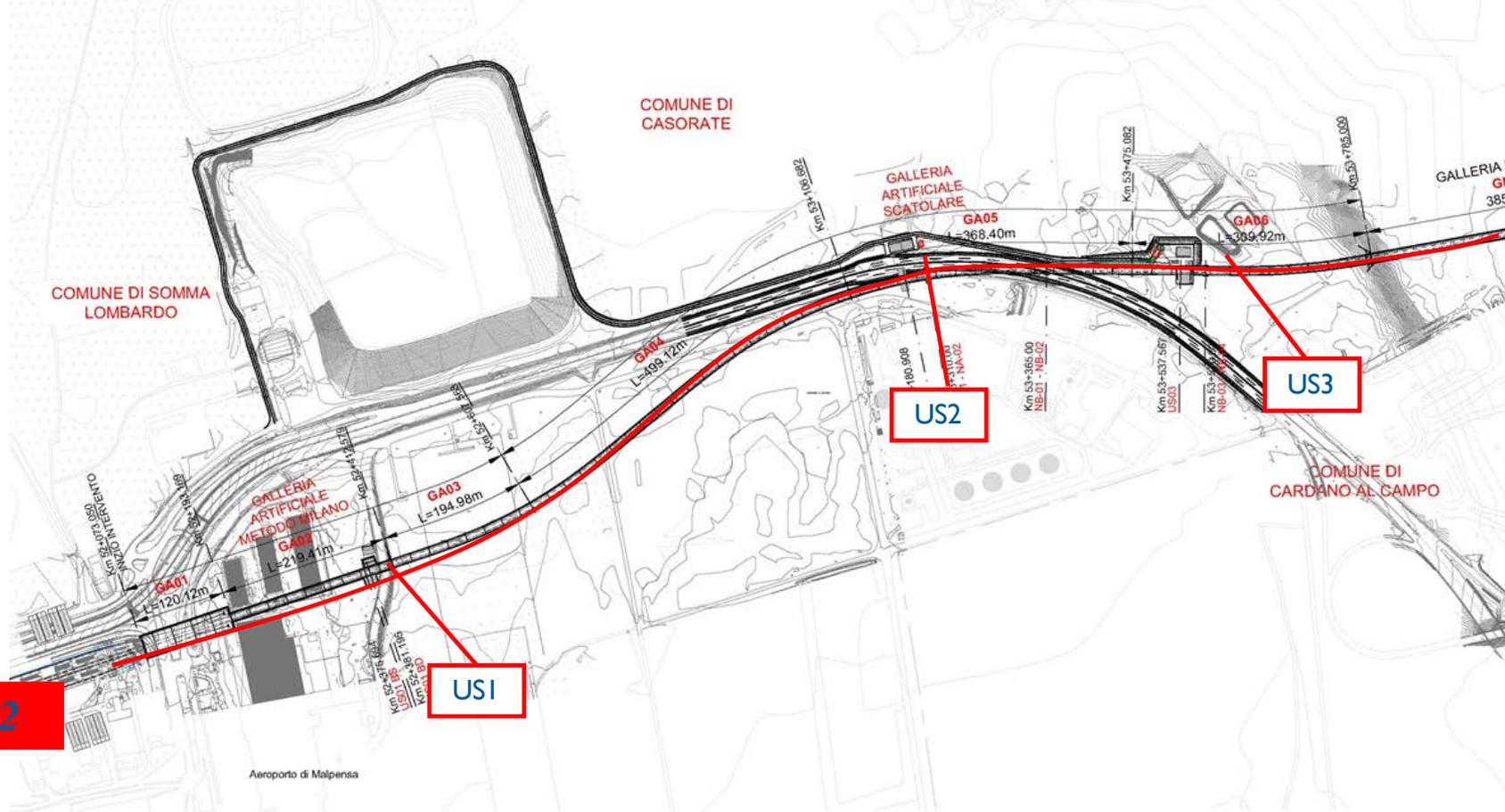
OPERE PREVISTE : Collegamento MXP T2 - RFI Sempione

- La realizzazione di **circa 4,6 km di nuova** sede ferroviaria comprensiva di impianti verso Gallarate **più 1,1 km di raccordo** verso Domodossola:
 - in parte **in sotterraneo** (galleria artificiale circa 2,7 km e circa 0,4 km in galleria naturale);
 - in parte **a cielo aperto** (trincea circa 1,6 km) ;
 - il tratto di raccordo verso Domodossola **in rilevato** (circa 0,7 km).
- La realizzazione di **7 Uscite di Sicurezza** con relative **viabilità d'accesso** e **locali tecnici**, di cui 2 (a metà della galleria e all'uscita) che prevedono l'accesso diretto in sede per i mezzi di emergenza;
- La realizzazione della **nuova Sottostazione Elettrica**, locali **ACS**, di **2 punti antincendio** all'imbocco e all'uscita della galleria e di una **Cabina TE**;
- **La modifica provvisoria con relativi ripristini** delle condizioni esistenti o mediante la realizzazione di tracciati alternative e opere di attraversamento (sottopassi, sovrappassi) della **pista aeroportuale, della SS336, della Sp68 e della SS33, dei precorsi pedonali e ciclabili**;
- La **risoluzione delle interferenza** con i sottoservizi, compresi quelli in SEA;
- La realizzazione di **opere di mitigazione e compensazione** (barriere fonoassorbenti, attraversamenti faunistici, ecodotti, ripristini ambientali).

IL TRACCIATO – zona aeroporto

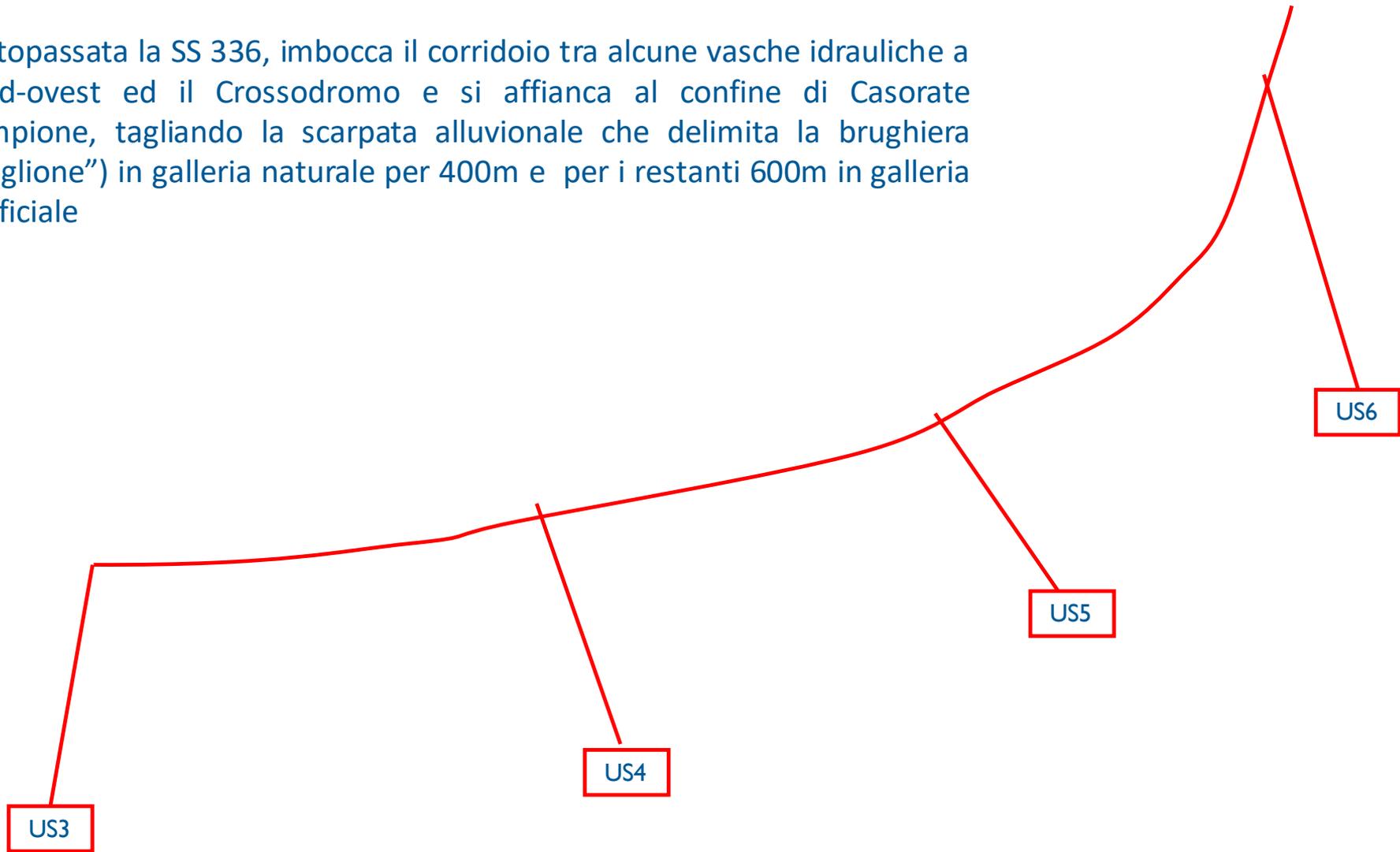
Dai tronchini della stazione T2, il tracciato, in galleria artificiale, attraversa la viabilità d'accesso all'aeroporto e gli edifici adibiti a magazzini.

Dopo un rettilineo, devia verso nord con una curva di 600 m e interferisce con il tratto terminale della pista e con gli apparati ILS (Instrumental Landing System).



IL TRACCIATO – Zona intermedia

Sottopassata la SS 336, imbocca il corridoio tra alcune vasche idrauliche a nord-ovest ed il Crossodromo e si affianca al confine di Casorate Sempione, tagliando la scarpata alluvionale che delimita la brughiera (“Ciglione”) in galleria naturale per 400m e per i restanti 600m in galleria artificiale



IL TRACCIATO – interconnessione RFI

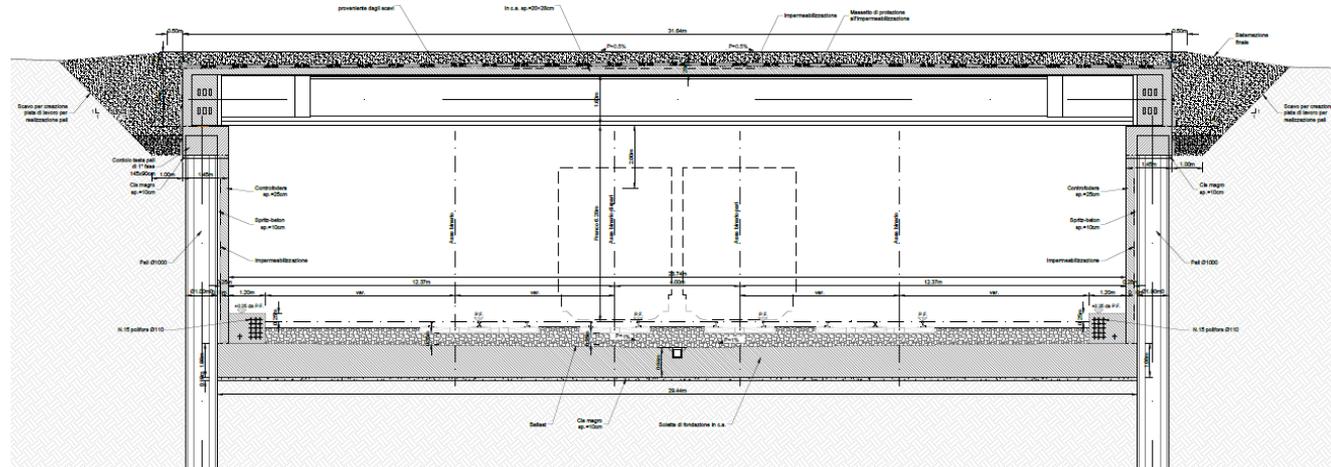
La livelletta verso Gallarate rimane quasi orizzontale, per salire poi con pendenza del 16,2 ‰ fino a ricongiungersi a RFI. La livelletta lato Sempione parte dal 17 ‰ per poi diminuire al 10 ‰ raccordandosi con RFI.

L'interconnessione verso il Sempione, dopo il bivio, devia a ovest con una curva di 300 m per interconnettersi a RFI con un bivio a raso a 60 km/h.

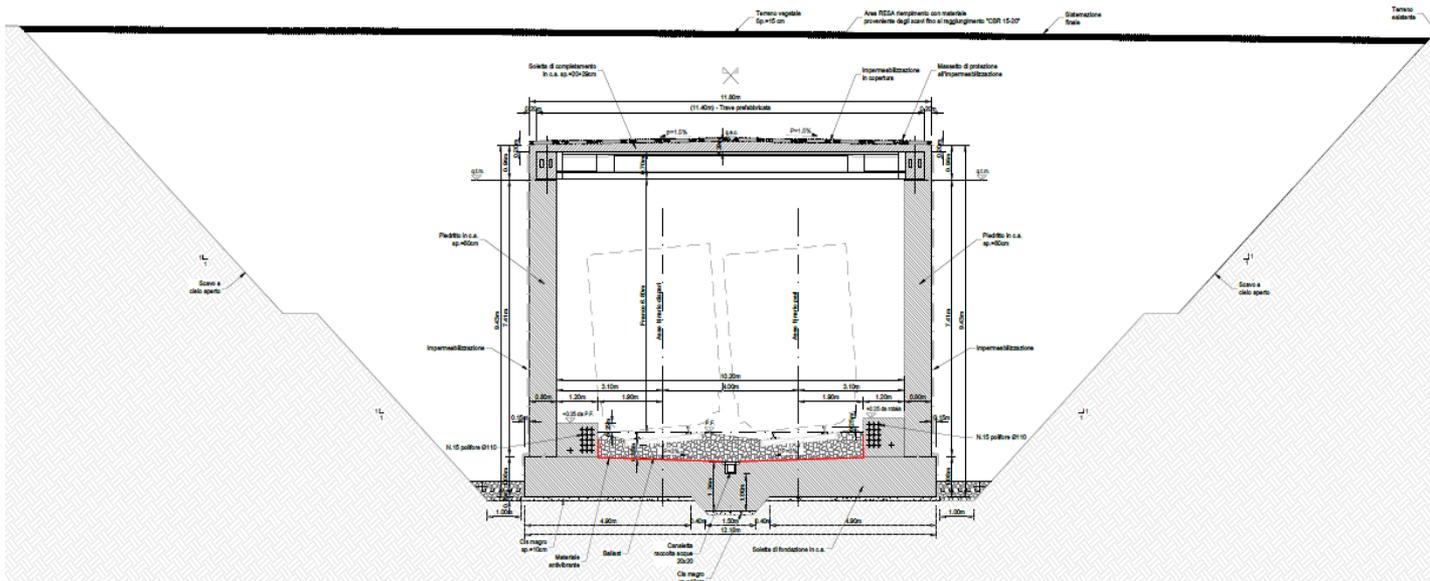


Sezioni tipologiche- BOZZA

Tipologico GA01
Uscita stazione T2

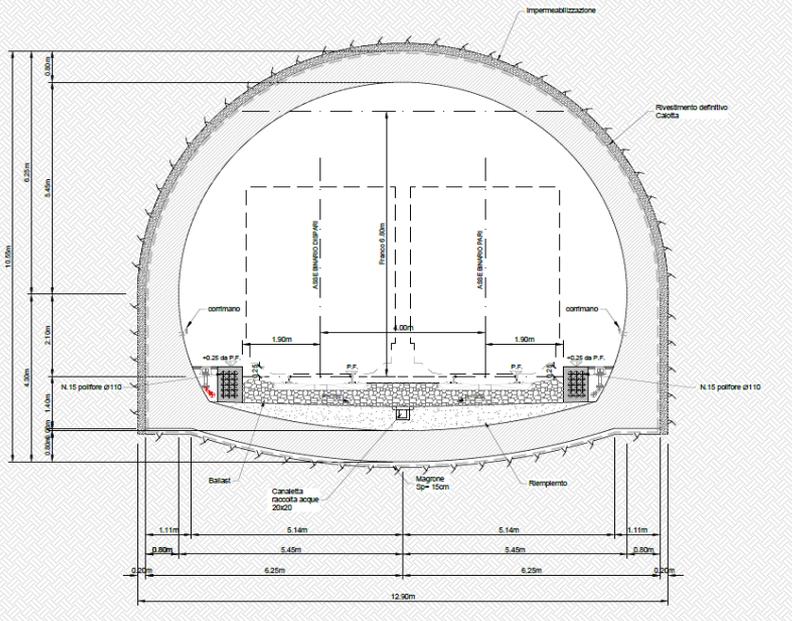


Tipologico GA03
Zona aeroporto

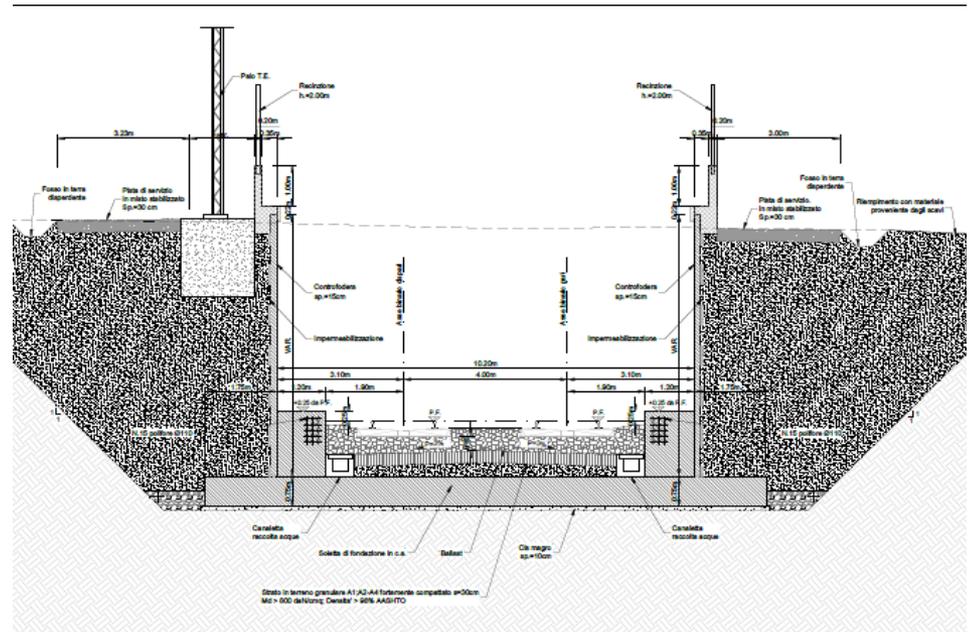


Sezioni tipologiche BOZZA

Tipologico
Galleria naturale



Tipologico
Trincea aperta



IMPIANTI FERROVIARI: Collegamento MXP T2- RFI Sempione

Armamento : circa 4,6 km di doppio binario tra la stazione di Malpensa Terminal 2 verso Gallarate e circa 1,1 km di doppio binario di linea verso Casorate Sempione (Domodossola).

Segnalamento:

- nuovo apparato di cabina e piazzale ACC/M con posto centrale nella stazione di Busto Arsizio FN;
- nuovo apparato di cabina e piazzale ACC/M inserito nel posto centrale di Milano Greco RFI per la gestione del bivio Casorate,
- realizzazione di un nuovo bivio inserito come segnalamento plurimo nell'impianto ACC di Gallarate.
- Posa di blocco automatico a correnti codificate a quattro codici (75, 120, 180, 270) reversibile con codificazione binari di corsa.

Trazione Elettrica :

- prevista realizzazione su tutta la tratta intervento e di modifica agli impianti RFI,
- la costruzione e attivazione di una Sottostazione Elettrica per l'alimentazione degli impianti TE di FERROVIENORD e di una cabina TE di gestione RFI.

Impianti SCMT, impianti di telecomunicazione di linea, comprese le uscite di sicurezza e compreso l'adeguamento di tutte le apparecchiature esistenti che necessitano di implementazione/sostituzione e dotazioni di emergenza

Dati tecnici del tracciato

Velocità di progetto	100 km/h in linea
Ranghi di velocità	A, B, C, P
Interasse binari	4 m
Sagoma cinematica	Gabarit C
Categoria peso assiale	D4
Tensione di alimentazione	3000 V dc 320 mmq FN (440 mmq RFI)
Sistema di esercizio	ACC-M
Regime di circolazione	BACC
Controllo marcia treni	SCMT
Velocità deviatoi	60 km/h in stazione T2 e raccordo Gallarate 60 km/h raccordo Domodossola
Galleria a doppio binario	Artificiali e naturali Caratteristiche di progetto in accordo con le STI
Il tracciato è idonea al passaggio di traffico merci non pericolose	
Bivi su linea RFI gestiti da RFI con scambio di consensi Multistazione per apparati T1 e T2	

IMPATTI AMBIENTALI E MITIGAZIONI: Collegamento MXP T2-RFI Sempione

In questo progetto particolare cura è stata posta agli impatti e mitigazioni relativamente a tutte le componenti ambientali, territoriali, storiche e sociali.

Atmosfera

L'impatto di inquinanti in atmosfera non prevede, in esercizio, sorgenti emissive, anzi indurrà effetti positivi sulla qualità dell'aria, in quanto alternativa alla mobilità su gomma.

Suolo, sottosuolo e acque

L'impatto è da considerarsi esclusivamente l'occupazione di suolo, per cui massimizzando i tratti in galleria, è stato ridotto al minimo.

L'area fa parte dell'Autorità di Bacino del fiume Po e dell'area idrografica Ticino Sublacuale. Non ci sono interferenze dirette con corpi idrici superficiali o con la falda idrica, situata sempre almeno a -25 m dal fondo scavo.

Ambiente naturale e paesaggio

L'intervento è nel Parco del Ticino (serbatoi di biodiversità animale ospitando consistenti popolazioni di diverse specie).

Impatti diretti derivanti dalla costruzione:

- sottrazione di superfici naturali;
- eliminazione di formazioni vegetali e riduzione di habitat di specie faunistiche;

impatti indiretti di medio-lungo periodo conseguenti all'esercizio:

- il disturbo del ciclo biologico
- l'effetto barriera per la fauna e l'inquinamento floristico, derivante da espansione di specie esotiche.

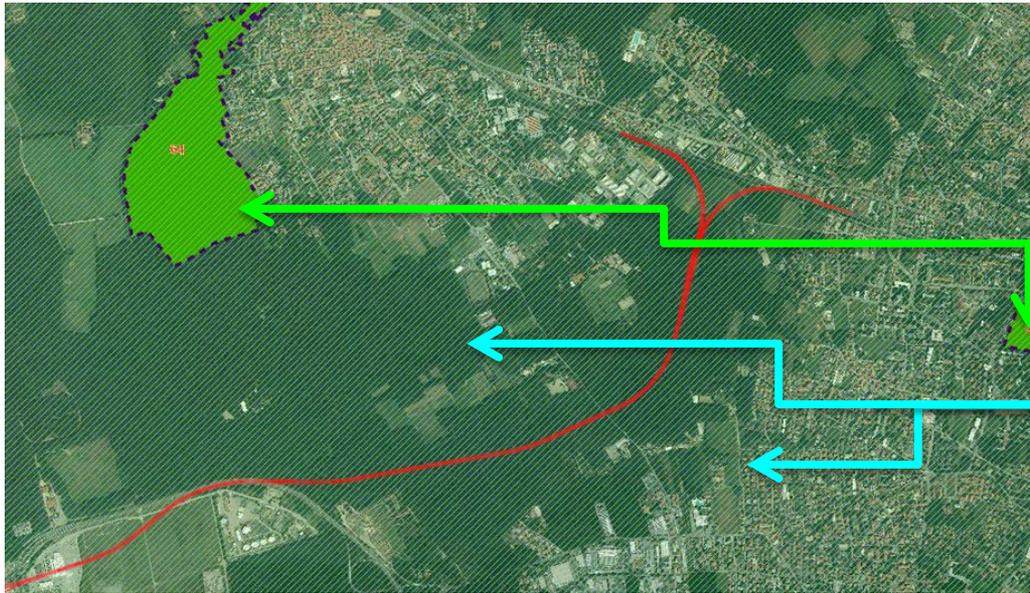
Mitigazioni che andranno ad incrementare la mobilità della fauna e l'interconnessione fra habitat altrimenti "separati" dall'infrastruttura sono:

- **2 ecodotti** ("ponti" larghi 10 m a scavalco della linea),
 - **1 passaggio inferiore** di diametro 80 cm per animali di piccola taglia (es. micromammiferi, rettili, anfibi), ed **uno scatolare** (1,5 x 2) per animali di medie dimensioni (es.: volpi, mustelidi).
- Gli ecodotti oltre la funzione principale di biopermeabilità, potrà essere utilizzato anche come sentiero dai fruitori del Parco (es.: ciclisti, attività ippica)

Su aree di tipo forestale-boschive, si prevedono interventi di riforestazione e mascheramento dell'infrastruttura che, viste le condizioni odierne di generale degrado, potranno anche migliorare la qualità ambientale.

Studio di Impatto Ambientale

Coerenza con gli strumenti di pianificazione



**Vincoli paesaggistici
(D.Lgs 42/2004)**

**Art. 136
Aree di notevole interesse pubblico**

**Art. 142 let f
Parchi nazionali e regionali**

Rete ecologica regionale

**Elementi di primo livello della
Rete Ecologica Regionale**



Studio di Impatto Ambientale

Interventi di ripristino ambientale

RIPRISTINI E INTERVENTI DI MITIGAZIONE

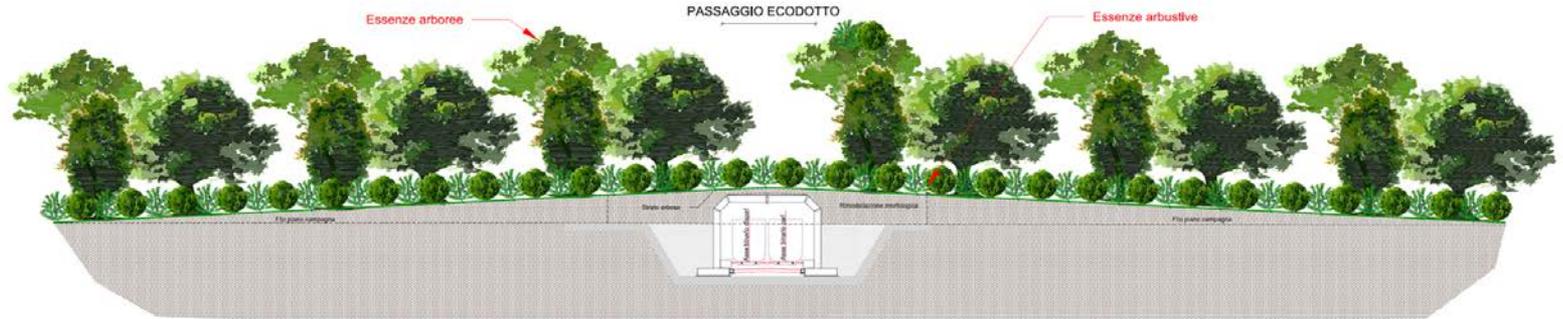


Studio di Impatto Ambientale

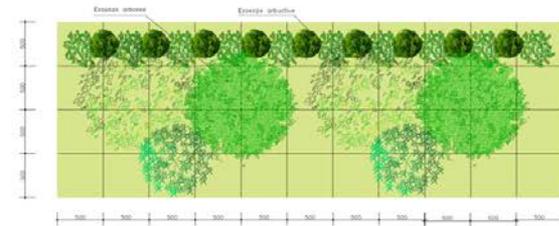
Interventi di ripristino ambientale

ECODOTTO

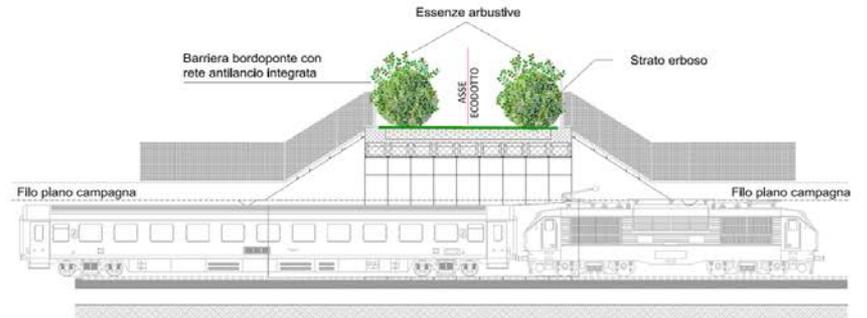
SEZIONE A-A - SCALA 1:200



SESTO D'IMPIANTO - SCALA 1:200



SEZIONE B-B - SCALA 1:100



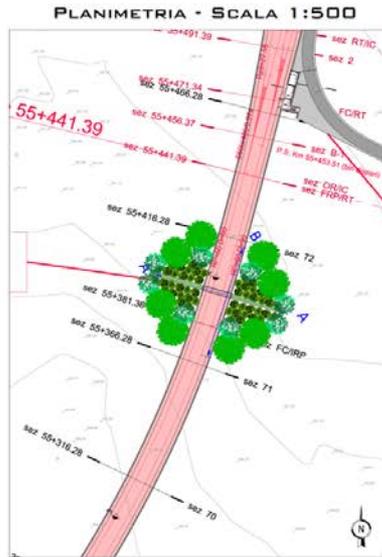
PLANIMETRIA - SCALA 1:500



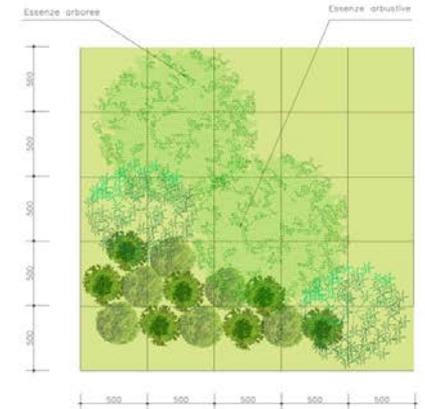
Studio di Impatto Ambientale

Interventi di ripristino ambientale

PASSAGGIO FAUNISTICO PER ANIMALI DI MEDIA TAGLIA



SESTO D'IMPIANTO - SCALA 1:100



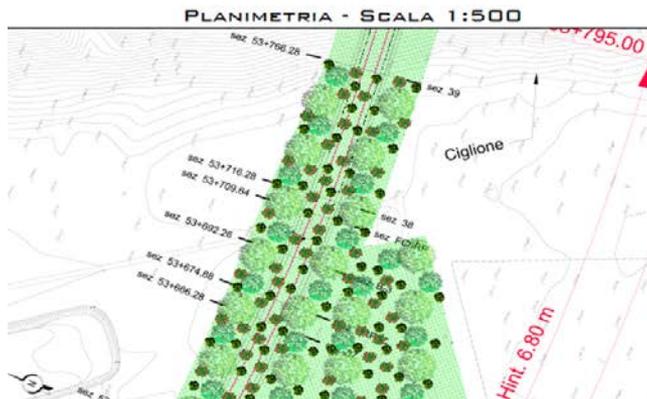
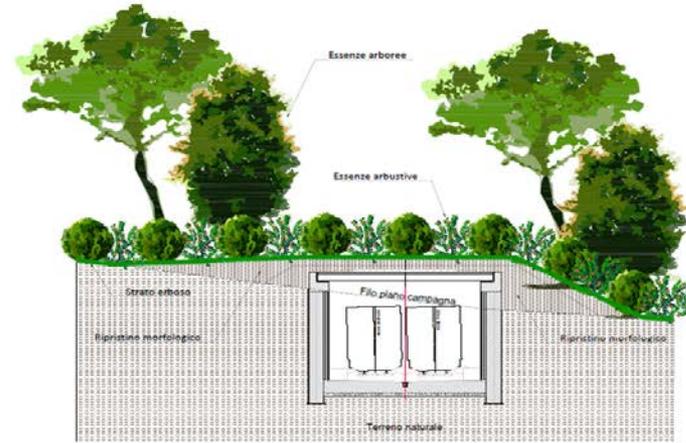
Studio di Impatto Ambientale

Interventi di inserimento paesaggistico

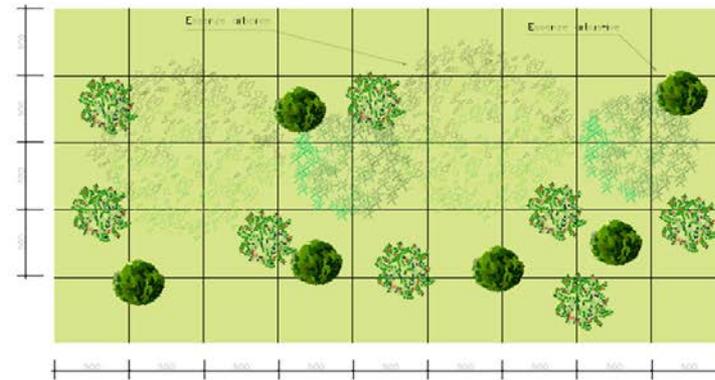
Riambientalizzazione area ciglione



SEZIONE TRASVERSALE - SCALA 1:100



SESTO D'IMPIANTO - SCALA 1:100



Studio di Impatto Ambientale

Interventi di inserimento paesaggistico

Inserimento paesaggistico ecodotto



Studio di Impatto Ambientale

Interventi di inserimento paesaggistico

Inserimento paesaggistico uscita di sicurezza US3



Ambiente antropizzato

L'area, caratterizzata dall'aeroporto, dagli abitati di Cardano al Campo, Casorate Sempione e Gallarate, e da insediamenti industriali, comprende anche una complessa rete di infrastrutture, costituente una barriera antropica tra la zona est urbanizzata, e le aree di interesse naturalistico della Valle del Ticino.

Con la nuova linea in trincea/galleria artificiale, l'Incidenza Visiva viene valutata bassa.

Rumore e vibrazioni

I ricettori sono solo nella parte terminale, dove sono interessati i centri abitati.

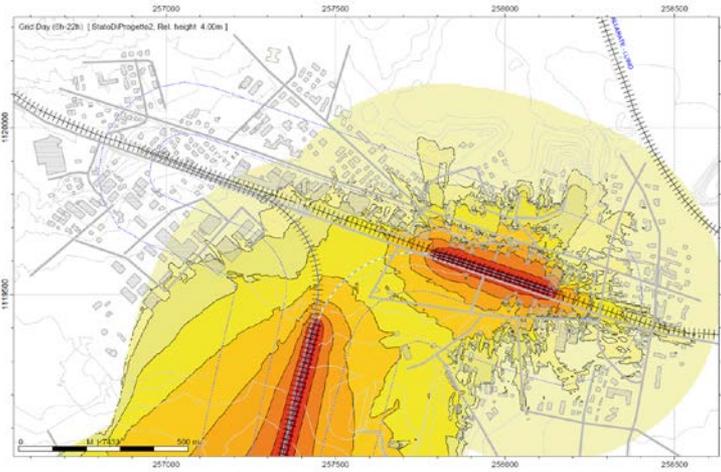
Nel 2003 RFI aveva predisposto un Piano di Risanamento Acustico per la Milano-Domodossola, che non è ancora stato attuato ma è servito per implementare un modello acustico del contributo della nuova infrastruttura. Sono state elaborate nuove mappe, che mostrano la sostanziale conformità del rumore ferroviario con i limiti di legge.

Non ci si aspettano criticità per la componente vibrazioni.

Studio di Impatto Ambientale

Stima degli impatti: rumore esercizio

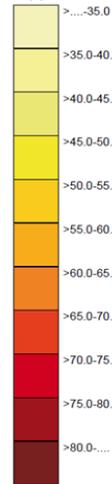
Area intersezione - diurno



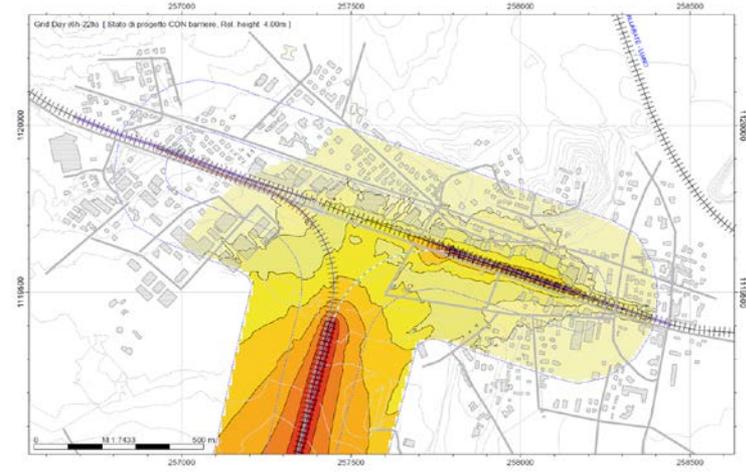
Mitigazione



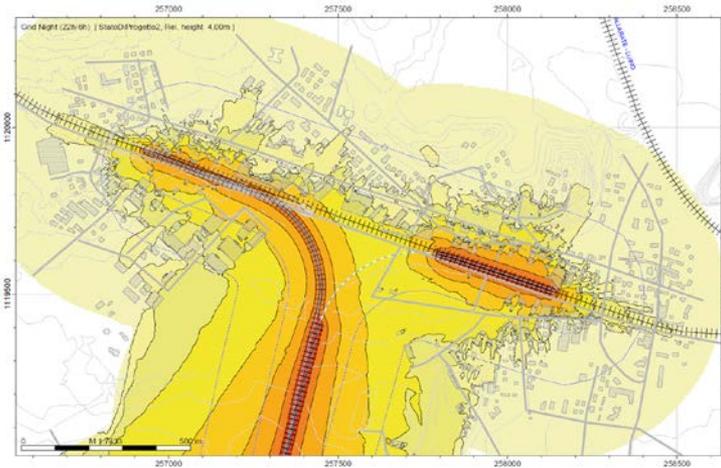
Night (22h-6h)
Level
dB(A)



Area intersezione - diurno



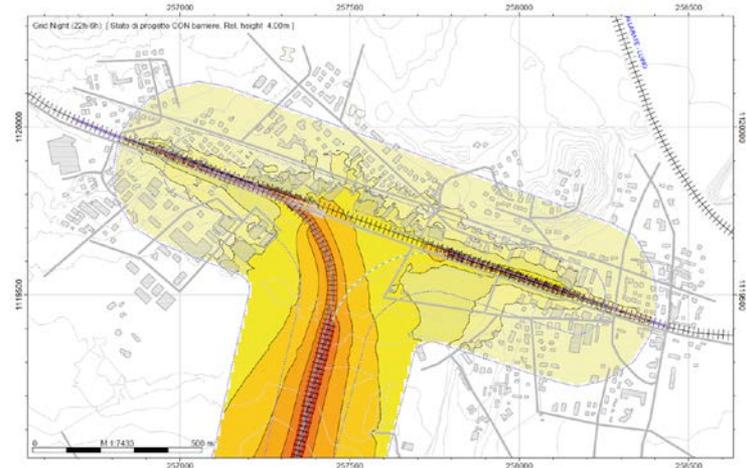
Area intersezione - notturno



Mitigazione



Area intersezione - notturno



Archeologia

Durante i lavori del T1-T2 sono state rinvenute oltre 80 tombe della civiltà di Protogolasecca i cui materiali sono poi confluiti in un'esposizione permanente nell'atrio della stazione T2. La necropoli della Malpensa costituisce uno dei complessi più significativi per lo studio del Bronzo Finale nell'Italia nord-occidentale. L'area interessata rimane quindi ad alto rischio archeologico e le attività di scavo dovranno essere svolte con la supervisione della Soprintendenza.

Interferenze aeroportuali

Sono state oggetto di approfondimento con SEA, ENAV ed ENAC, in quanto sarà necessario l'accorciamento temporaneo della pista interferita oltre effettuare lavorazioni per fasi su viabilità di accesso al T2 e aree interni all'aeroporto per la realizzazione del primo tratto in galleria.

Sono state individuate soluzioni per ridurre:

*-l'altezza massima delle macchine operatrici, in base al piano ostacoli dell'aeroporto
i tempi di occupazione delle zone delle superfici limitazione ostacoli e delle aree di protezione apparati ENAV*

-L'interferenza con l'ILS Loc (Instrumental Landing System) che dovrà essere spento e protetto, poiché lo spostamento produrrebbe complesse procedure di riattivazione e ricertificazione

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

L'intervento prevede che le componenti oggetto di monitoraggio, in tre fasi, siano: Atmosfera; Suolo e sottosuolo; Rumore e vibrazioni; Vegetazione, flora e fauna.

Ante Operam: descrizione dello “stato di bianco” ambientale

Corso d'Opera: documenta l'evolversi della situazione ambientale per verificare che l'incidenza degli impatti corrisponda alle previsioni (IN ESECUZIONE)

Post Operam: accerta l'efficacia delle mitigazioni realizzate e delle metodiche applicate.

LEGENDA:

 IDENTIFICAZIONE AREA DI CANTIERE

PUNTI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE:

 RU = Rumore

 ATM = Atmosfera

 M = Meteo

 VI = Vibrazione

 SUO = Suolo

 VE = Vegetazione

 F = Fauna

 AS = Acque sotterranee

 Punti di monitoraggio integrativi al PD

 Ante Operam

 Corso d'Opera

 Post Operam (in esercizio)

Punti di monitoraggio integrativi al PD	
	RU_10
	RU_11
	RU_12
	RU_13
	VI_04



DATI APPALTO

APPALTATORE:

RTI: S.A.L.C. S.p.A. - VALSECCHI ARMAMENTO FERROVIARIO SRL

Progettisti : LOMBARDI Ingegneria e LOMBARDI SA Ingegneri consulenti

DIREZIONE LAVORI, CSE E ALTA SORVEGLIANZA:

BUILD ING S.r.l., ing. Vincenzo Pantaleone (DL), Arch. Leonardo Bernardoni (CSE)

FERROVIENORD S.p.A. (alta sorveglianza)

CONTRATTO D'APPALTO

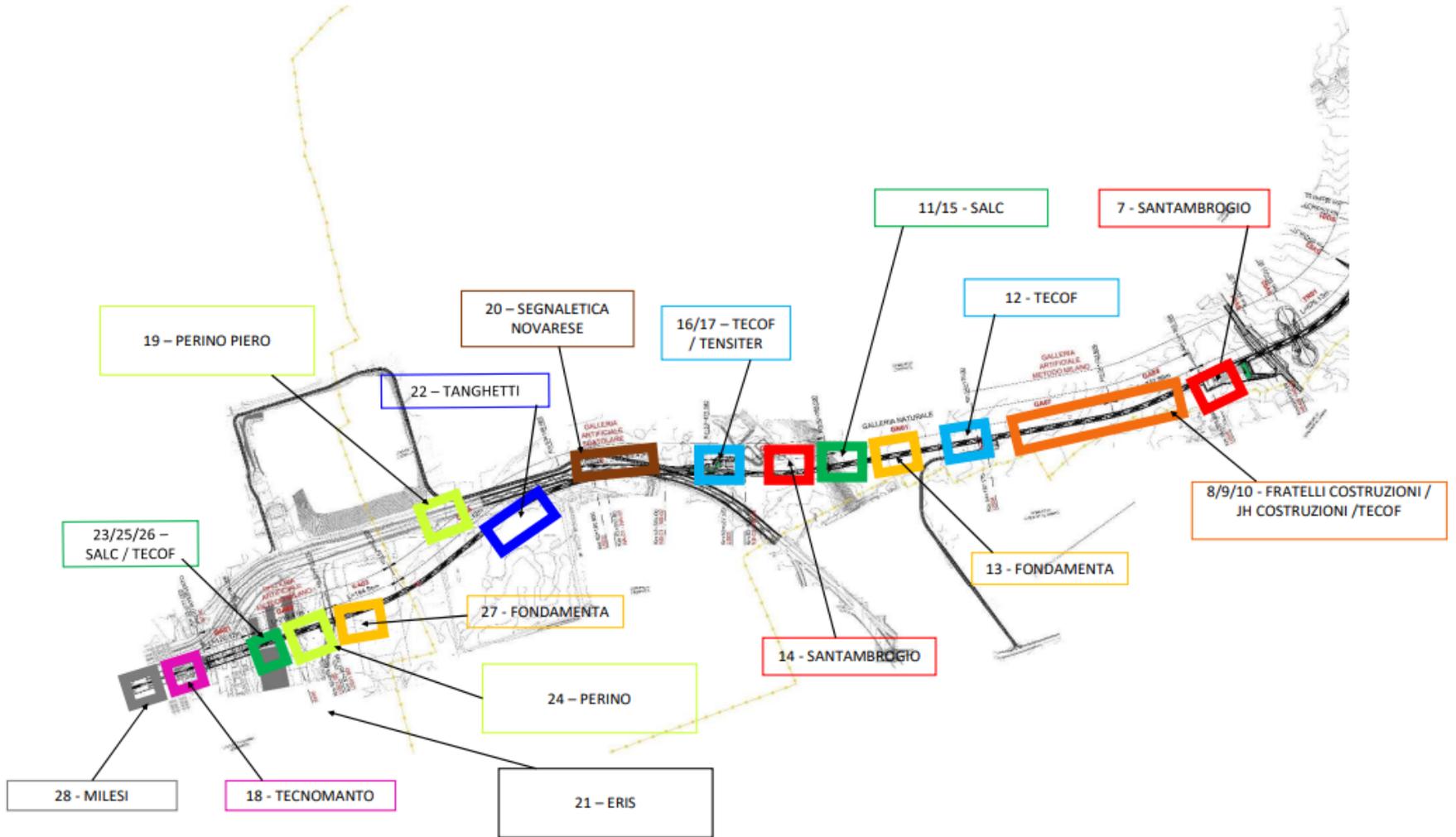
Durata: **938 gnc** di cui:

- 138 gnc per la progettazione;
- 800 gnc per esecuzione lavori.

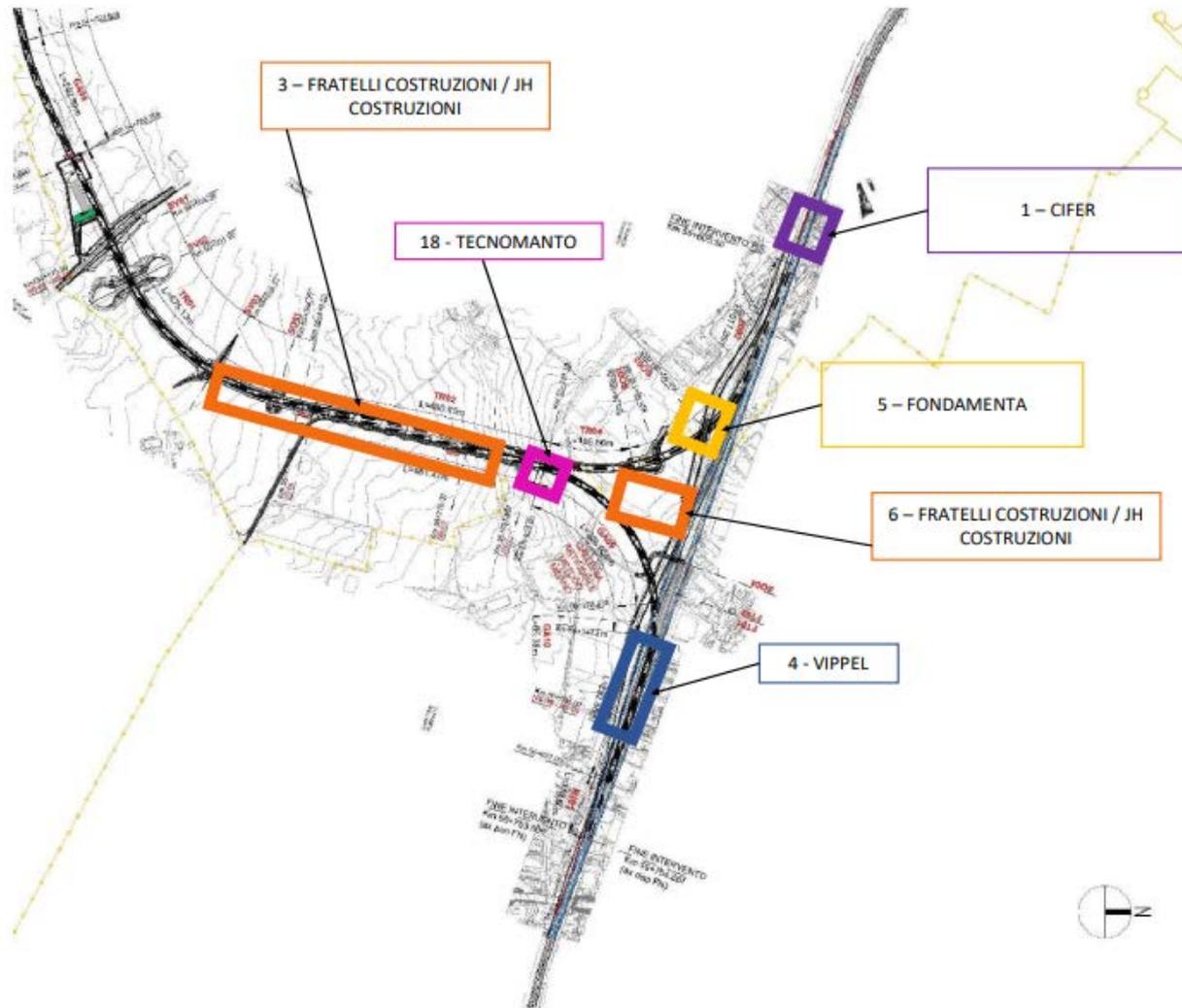
IMPORTO CONTRATTO: € 128.030.290,27

Ultimazione prevista: 30 giugno 2025

AREE DI LAVORO E IMPRESE OPERANTI 1/2

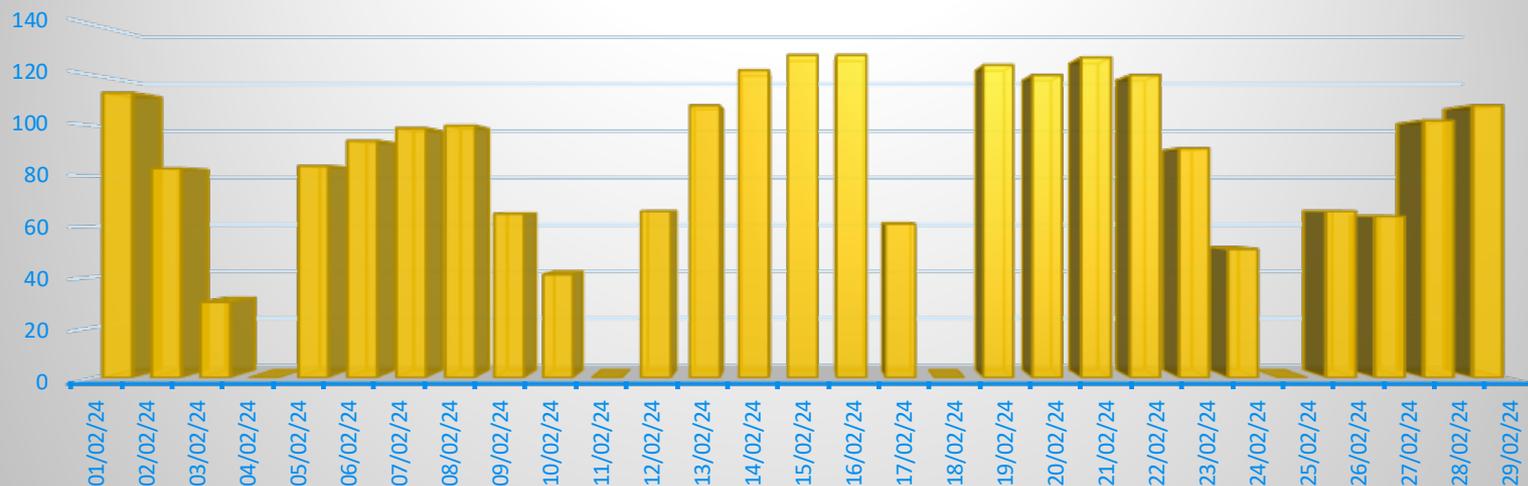


AREE DI LAVORO E IMPRESE OPERANTI 2/2

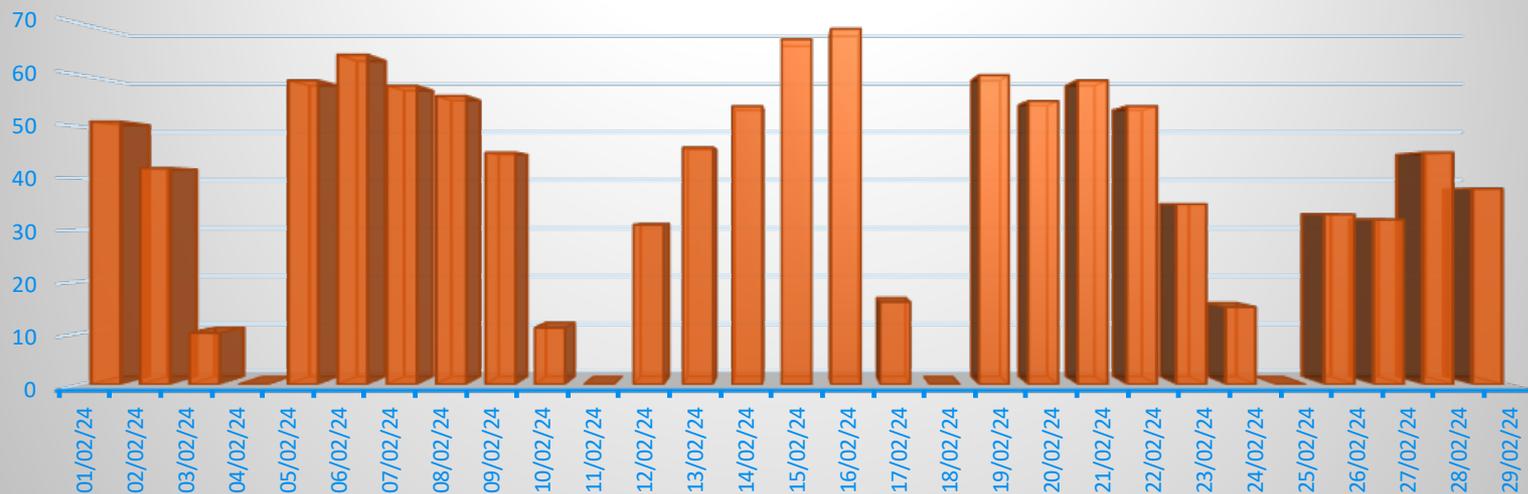


Personale/mezzi presenti in cantiere 02/2024

Febbraio 2024- Personale presente in cantiere



Febbraio 2024- Mezzi d'opera presenti in cantiere



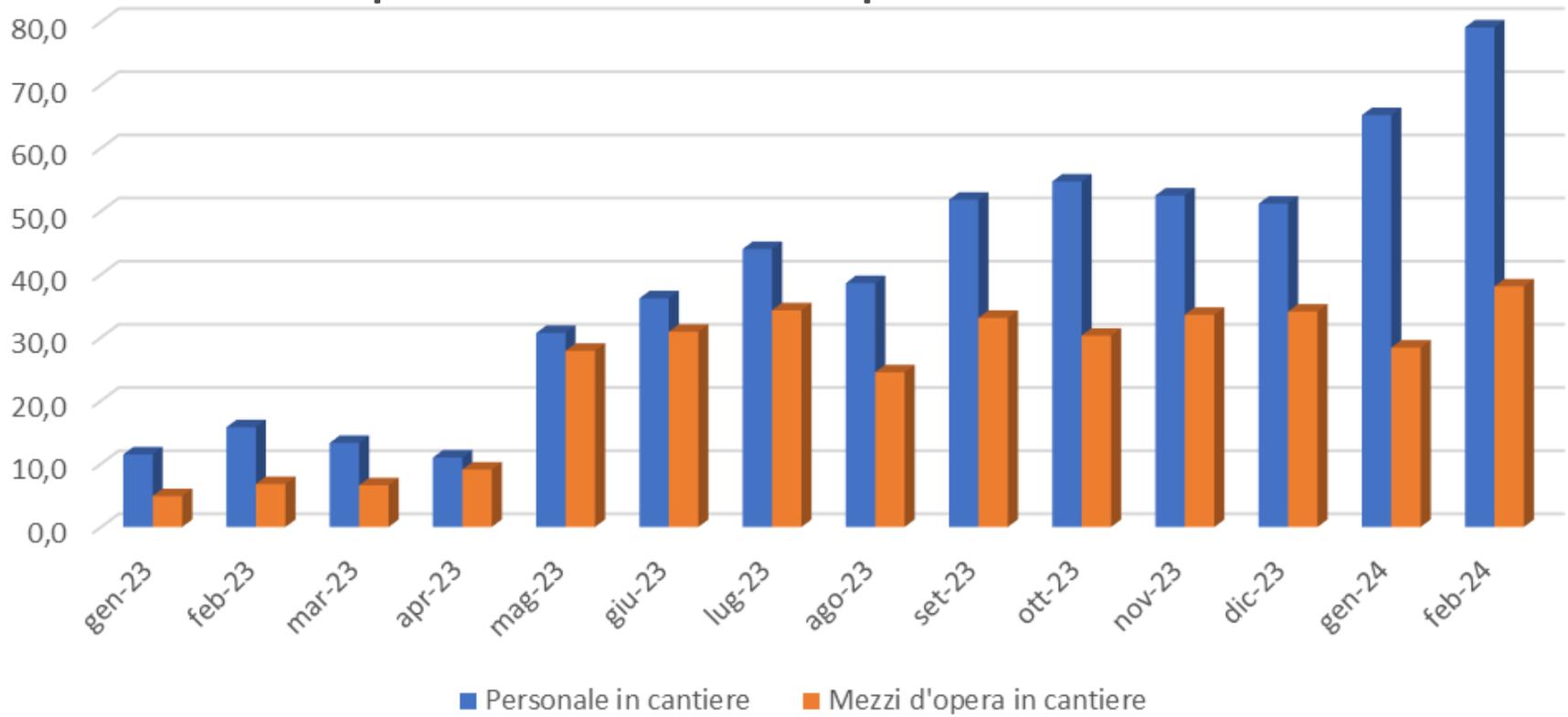
Media mensile personale/mezzi in cantiere/imprese

Media mensile della presenza giornaliera (n.c.)
in cantiere di:

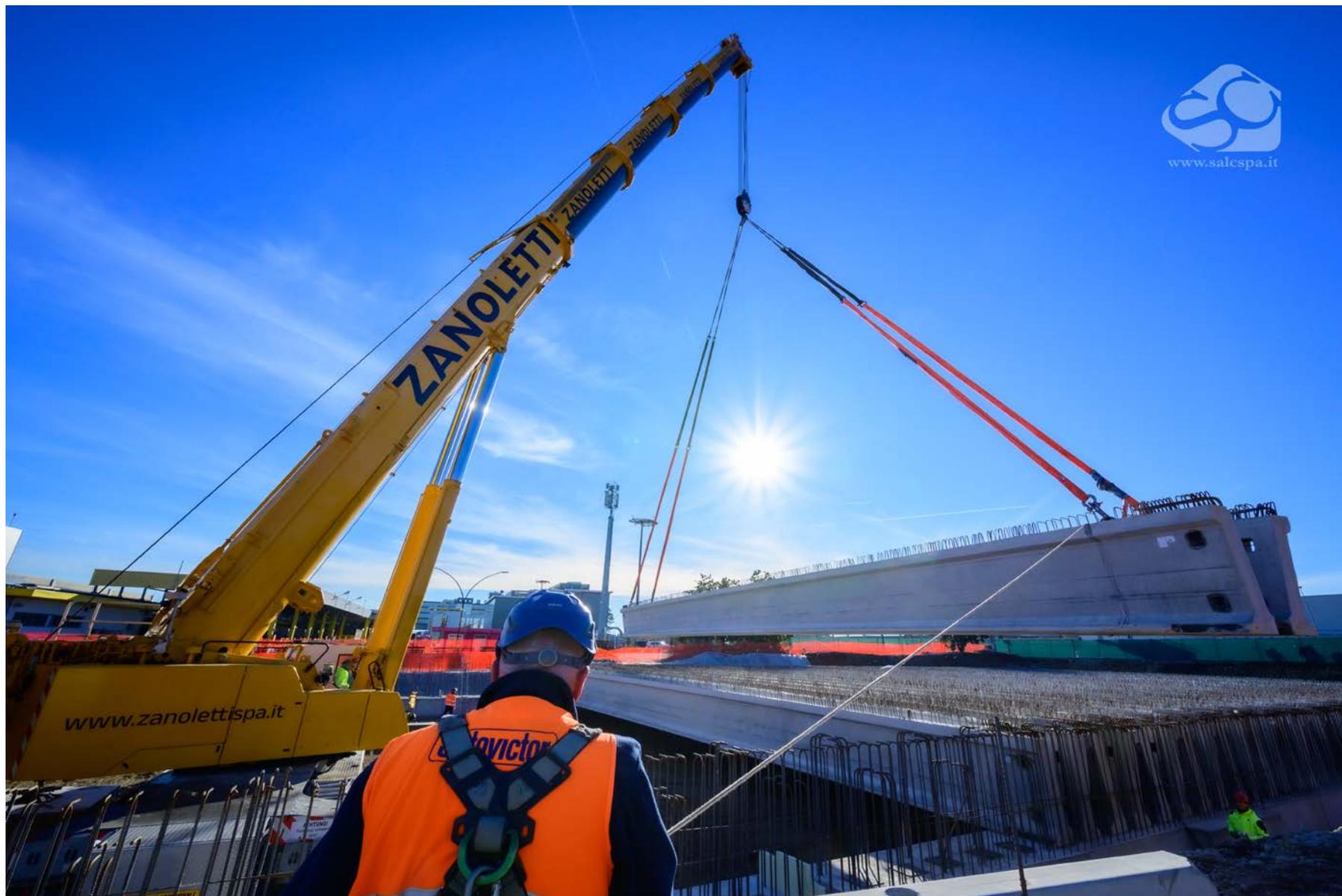
- Personale (Salc e Subappaltatori)

- Mezzi d'opera

- Imprese inseriti in notifica preliminare: n. 55



Posa travi prefabricate presso la galleria artificiale GA01b



Posa travi prefabricate presso la galleria artificiale GA01b



Attivazione fase 2 viabilità di accesso T2 (su impalcato GA01b)

Muri prefabbricati presso la galleria artificiale GA06

Realizzazione pali CFA in vetroresina di imbocco della galleria naturale



Posa prima centina presso galleria naturale GN01, imbocco lato MXP



Travi impalcato di copertura della galleria artificiale GA08



Realizzazione pali CFA in trincea TR01



Muri prefabbricati della trincea TR02



Deviazione SS33/GA09/GA10/S004



Interconnessione RFI: Realizzazione spostamento binario dispari/deviazione SS33



Galleria artificiale GA09



SO03: Sottopasso della SS33 sotto raccordo ferroviario lato Casorate



Sottopasso S004 di accesso alla Palazzina ACCM/cabina TE tra i binari RFI

Realizzazione plinti TE per spostamento binario pari RFI (attivazione 22/07/24)



Grazie

FERROVIENORD S.p.A.

Piazzale Cadorna, 14
20123 Milano, Italia

Tel. +39 02 8511 1

Fax +39 02 8511 4708

www.ferrovienord.it

venerdì 5 aprile 2024