

Quadruplicamento della linea Fortezza – Verona

INGRESSO A VERONA DA NORD

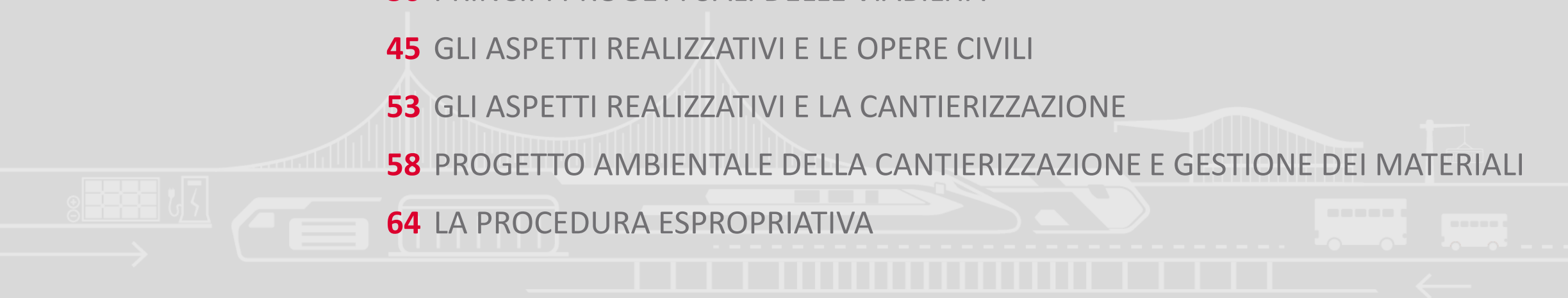
GLI ASPETTI AMBIENTALI E GLI ASPETTI REALIZZATIVI



20 Giugno 2025

INDICE

- 03** IL DIBATTITO PUBBLICO
- 08** INQUADRAMENTO DELL'OPERA
- 11** ANALISI DEI VINCOLI, IMPATTI AMBIENTALI ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE
- 26** IL TRACCIATO FERROVIARIO
- 36** PRINCIPI PROGETTUALI DELLE VIABILITA'
- 45** GLI ASPETTI REALIZZATIVI E LE OPERE CIVILI
- 53** GLI ASPETTI REALIZZATIVI E LA CANTIERIZZAZIONE
- 58** PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE E GESTIONE DEI MATERIALI
- 64** LA PROCEDURA ESPROPRIATIVA



Il Dibattito Pubblico

Luigi De Amicis



Cos'è il DP?

E' un percorso di **informazione, partecipazione e confronto pubblico**, su un'opera di interesse strategico che consente di far emergere osservazioni e proposte sul progetto da parte di una pluralità di attori e soggetti diversi.

Qual è l'obiettivo?

Ha lo scopo di:

- » Presentare al pubblico il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) relativo alla **realizzazione del Progetto del Lotto 4 "Ingresso a Verona da Nord"** che si inserisce nell'ambito del più ampio intervento di **Quadruplicamento della Linea Fortezza-Verona**;
- » Raccogliere le osservazioni e le proposte che consentiranno ad RFI di approfondire e migliorare la soluzione a valle del Dibattito Pubblico che risulterà **tecnicamente e socialmente più sostenibile da realizzare**;
- » Di permettere alle **Amministrazioni statali**, alla **Regione** e agli altri **Enti territoriali** interessati alla realizzazione dell'opera, **nonché ai portatori di interessi diffusi costituiti in associazioni e comitati**, che in ragione degli scopi statuari, sono interessati dall'intervento, di presentare osservazioni e proposte (art.40 c.4 D.lgs. 36/2023).

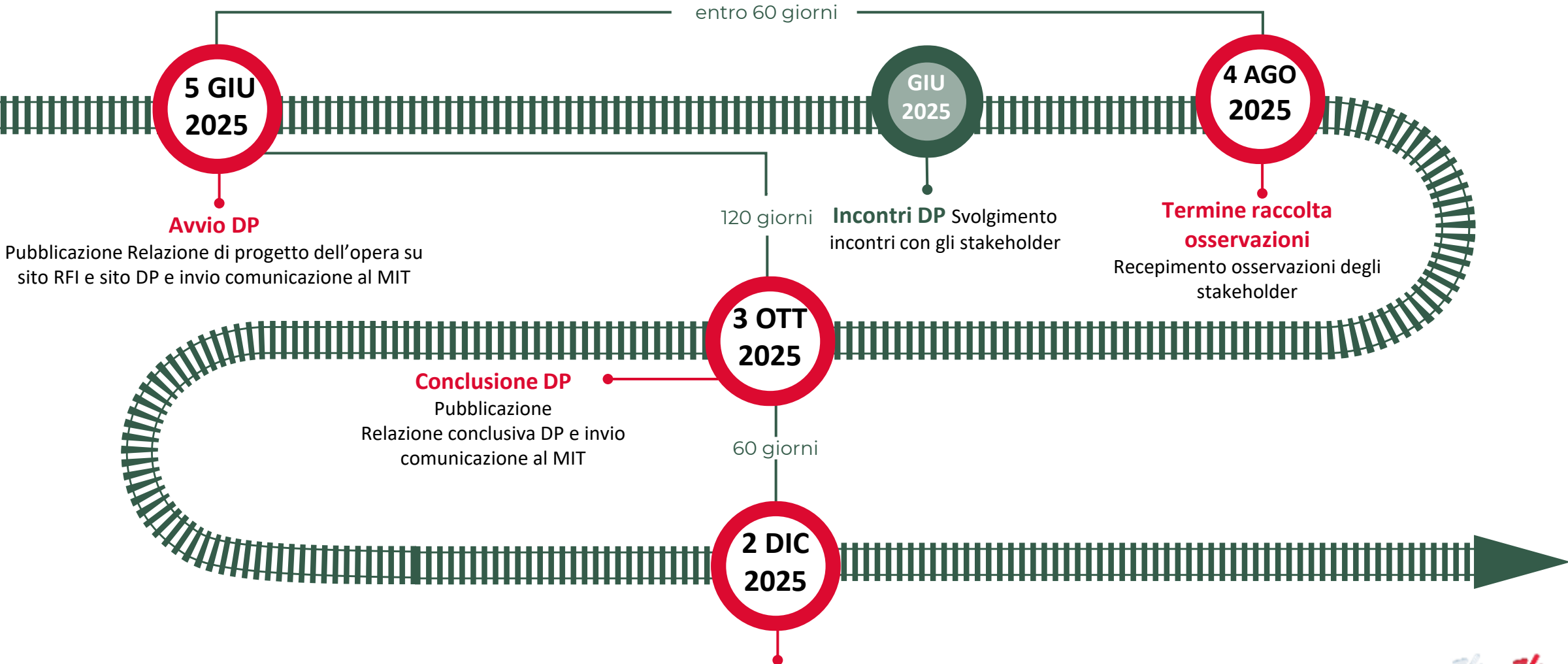
Chi può proporre osservazioni?

Le amministrazioni statali, le regioni e gli altri enti territoriali interessati dall'opera, nonché i portatori di interessi diffusi costituiti in associazioni o comitati che, in ragione degli scopi statuari, sono interessati dall'intervento. (**D.Lgs. 36/2023 – Art. 40, c. 4**)

Si può prendere parte al Dibattito Pubblico in varie forme:

- » partecipando attivamente agli appuntamenti del 18-19-20-24-25-26 giugno 2025, che sono organizzati sia in presenza che online;
- » consultando il sito del Dibattito Pubblico (www.dpingressoveronanord.it), dove è possibile trovare informazioni di dettaglio sull'intervento e inviare richieste di chiarimento;
- » presentando proposte e osservazioni, tramite i canali di comunicazione dedicati, entro 60 giorni dall'avvio del DP.

L'iter del Dibattito Pubblico



Calendario degli incontri

GIUGNO 2025						
LUN	MAR	MER	GIOV	VEN	SAB	DOM
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
		Presentazioni e dell'opera (modalità ibrida) - ore 17	Le ragioni dell'opera e gli aspetti trasportistici (webinar) - ore 15	Gli aspetti ambientali e gli aspetti realizzativi (webinar) - ore 15		
23	24	25	26	27	28	29
	Verona Il tracciato dell'opera e le relazioni con il territorio - ore 15	S. Pietro in C. Il tracciato dell'opera e le relazioni con il territorio - ore 15	Pescantina Il tracciato dell'opera e le relazioni con il territorio - ore 15			
30						

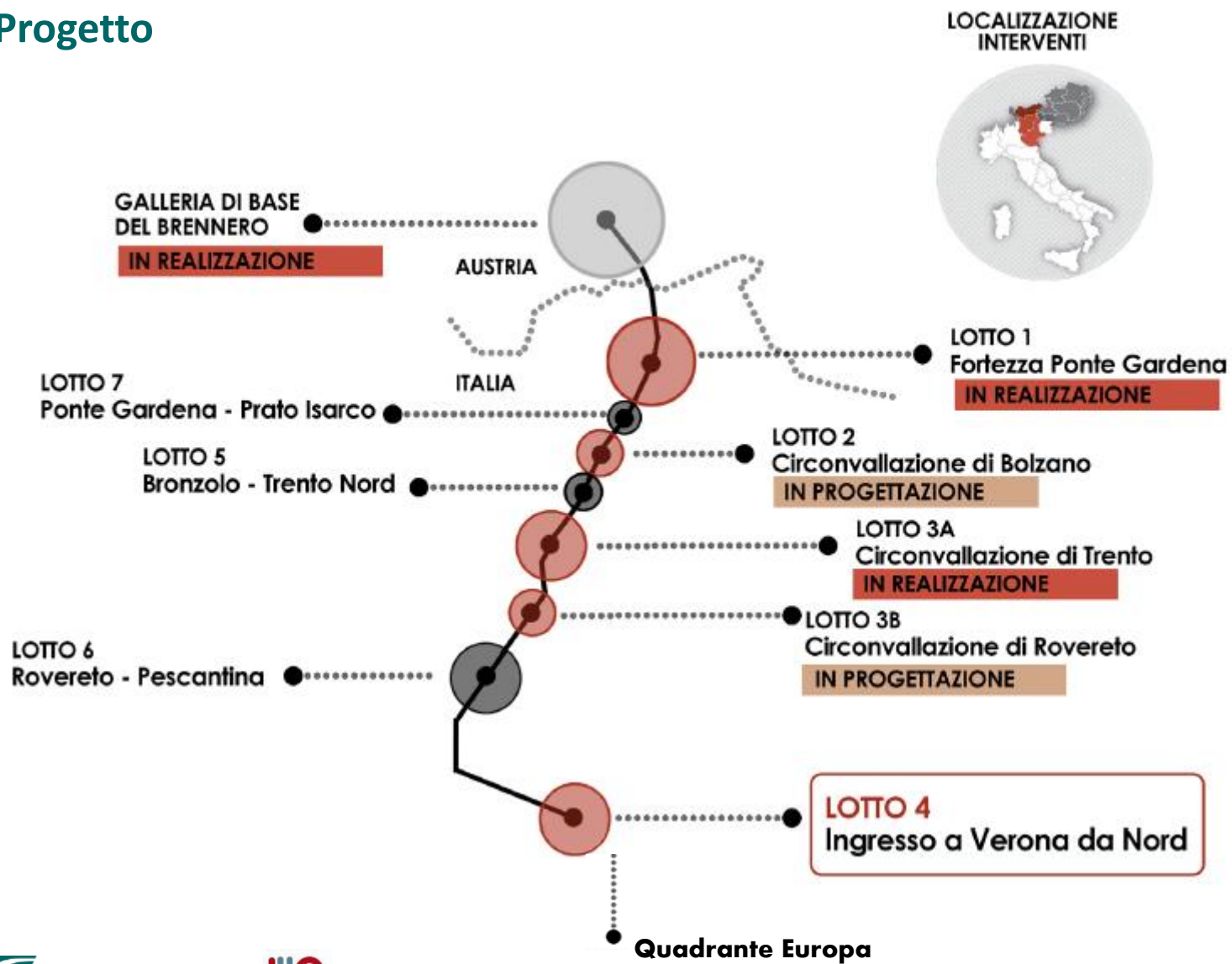
Inquadramento dell'opera

Damiano Beschin



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Inquadramento del Progetto



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Inquadramento del Progetto

INTERVENTI DI PROGETTO

Realizzazione del quadruplicamento della tratta tra Pescantina e Bivio S. Massimo della linea Fortezza – Verona che si inserisce nell'ambito del potenziamento ferroviario Monaco – Verona.

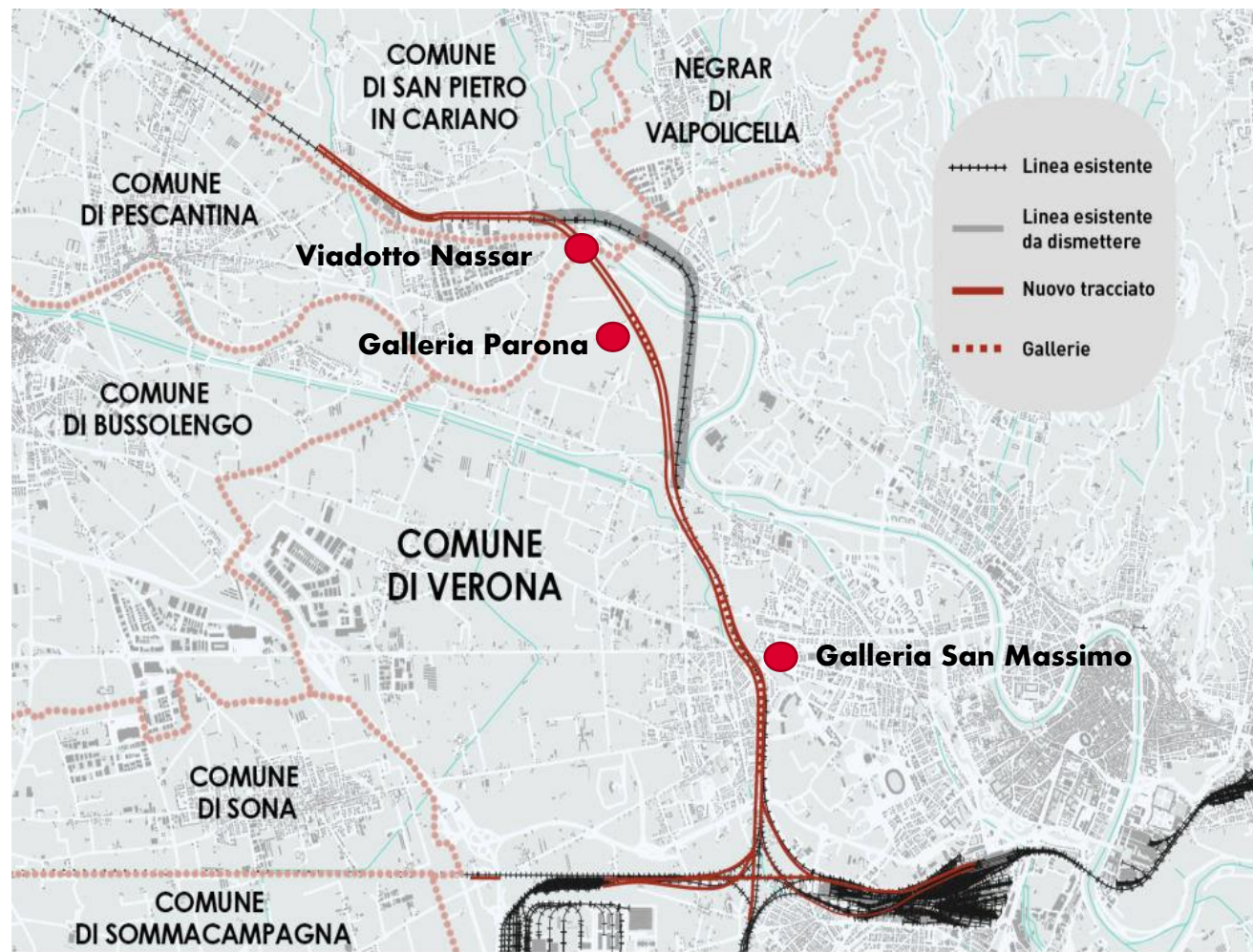
Il tratto di nuova linea rappresenta il quarto lotto funzionale/costruttivo della linea di Accesso Sud alla Galleria di base del Brennero. L'intervento si sviluppa per circa 9,5 Km, con inizio a sud del nuovo Bivio S. Massimo e termine lato nord dell'abitato di Pescantina.

Adeguamento della linea esistente.

- **Tratto in affiancamento:** 6,5 km
- **Tratto in variante:** 3 km
- **Viadotto Nassar:** 150m
- **Galleria artificiale Parona:** 0,74 km
- **Galleria artificiale S. Massimo:** 1,80 km

OBIETTIVI

Incremento di capacità e velocità del corridoio e canalizzazione dei flussi che consentirà di dedicare la nuova linea «alta capacità» principalmente al traffico merci e potenziamento accessibilità a Verona Quadrante Europa. La velocità massima di tracciato è di **150 km/h**.



Analisi dei vincoli, impatti ambientali ed interventi di mitigazione

Flavia Demarinis



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

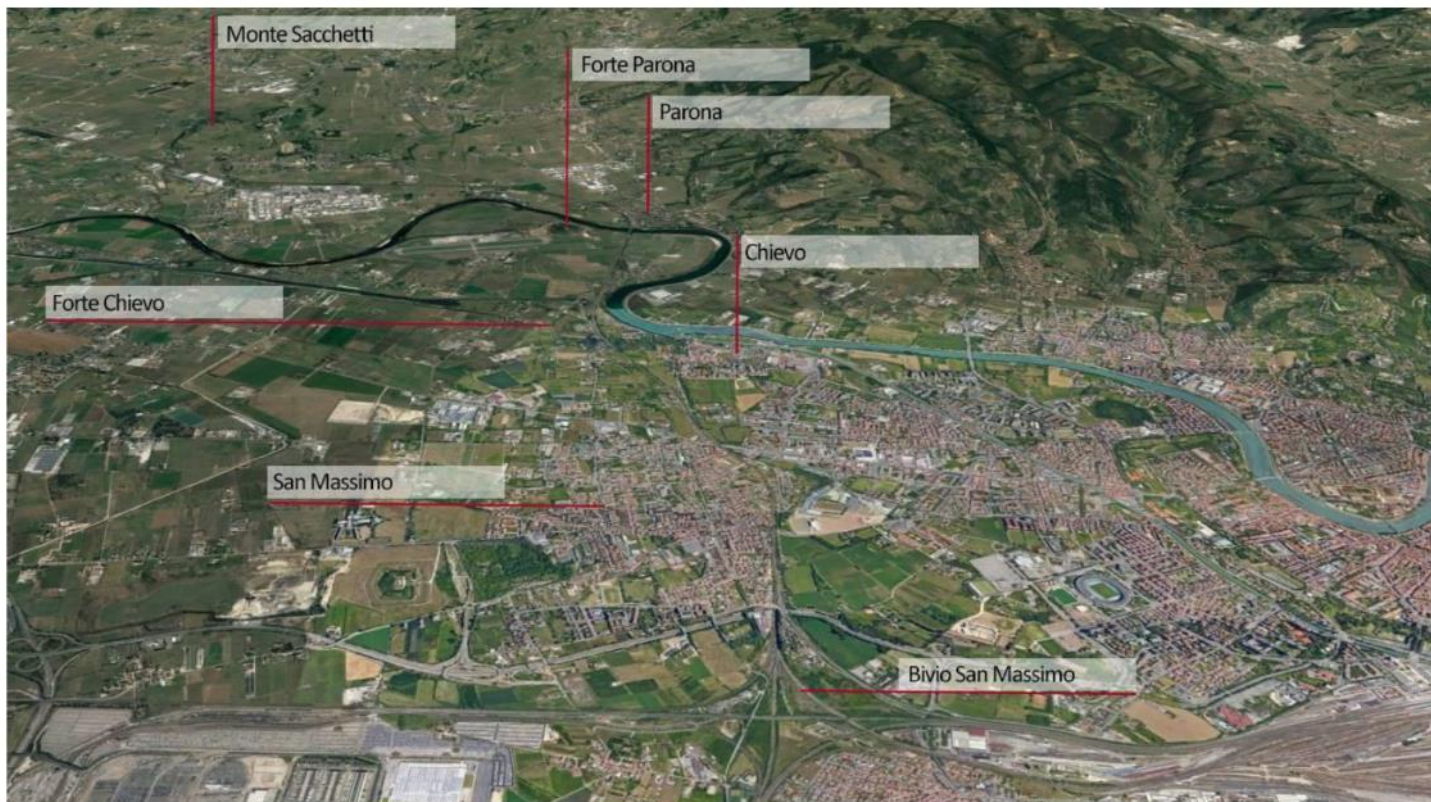
Ambiente naturale e aspetti territoriali

Territorio e ambiente nel e con il progetto



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Il contesto territoriale e paesaggistico di riferimento



Il progetto attraversa il contesto di area vasta della **pianura dell'Adige ad ovest di Verona**

L'ambito può essere articolato in due macro-unità territoriali:

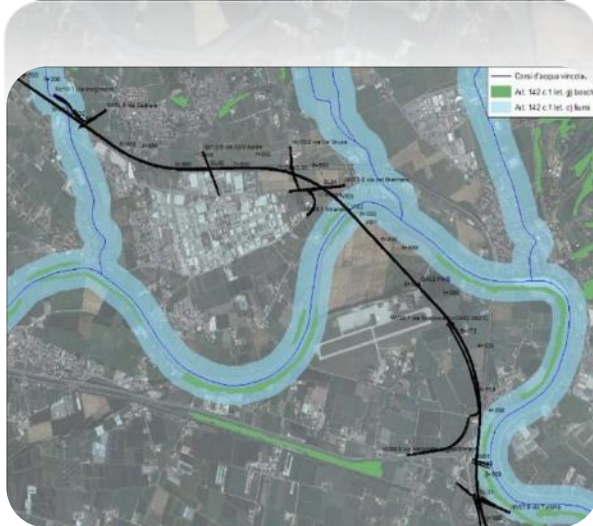
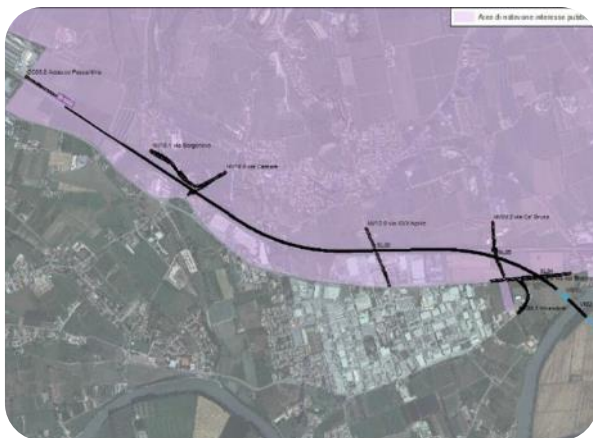
Insediamiento urbano consolidato, prevalentemente artificiale, in cui sono presenti tessuti densi e continui rappresentata dalla zona di San Massimo

Ambito rurale-urbano della città diffusa (area nord ovest) indica una zona che presenta caratteristiche sia rurali che urbane, spesso risultante dalla trasformazione di spazi rurali a causa della loro vicinanza a centri urbani

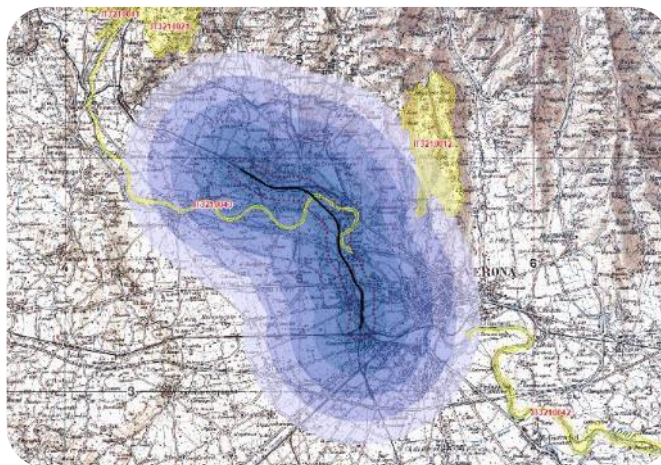
LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

I vincoli ambientali

❖ Beni Paesaggistici



❖ Aree protette



SIC/ZSC IT3210043 Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona Ovest.

I VINCOLI AMBIENTALI

❖ Beni Culturali



❖ Beni Paesaggistici

✓ **Articolo 136 Bellezze panoramiche**

✓ **Articolo 142 Aree tutelate per legge**

a) i territori costieri



b) i territori contermini ai laghi



c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua



d) le montagne



e) i ghiacciai



f) i parchi e le riserve nazionali o regionali



g) i territori coperti da foreste e da boschi



i) le zone umide



g) usi civici



l) i vulcani



m) le zone di interesse archeologico



❖ Aree protette

✓ **Parchi Nazionali**



✓ **Riserve Naturali**



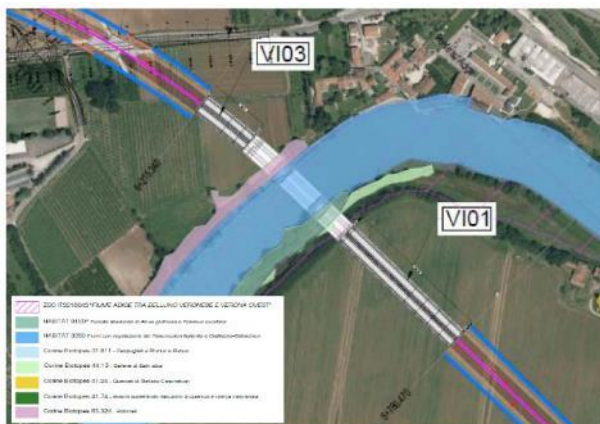
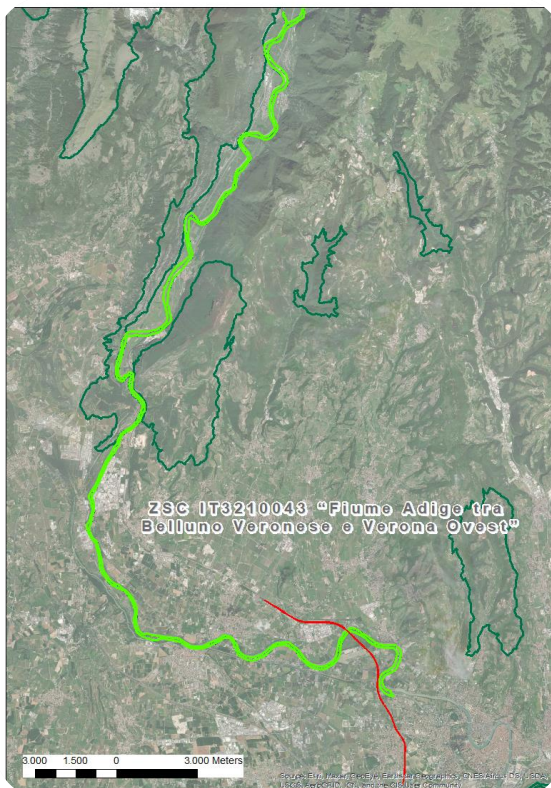
✓ **Siti della Rete Natura 2000**



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Focus Siti Rete Natura 2000

Il tracciato ferroviario interferisce con la Zona Speciale di Conservazione ZSC IT3210043 "Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona Ovest", che segue il corso del Fiume Adige per circa 47 km.



Gli habitat interferiti direttamente sono:

- 3260 Fiumi delle pianure e montani;
- 91E0* Foreste alluvionali

❖ Aree protette

✓ Parchi Nazionali

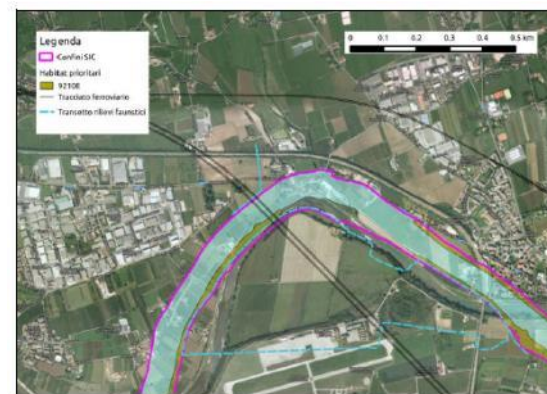
✓ Riserve Naturali



✓ Siti della Rete Natura 2000



Localizzazione dei rilievi fitosociologici



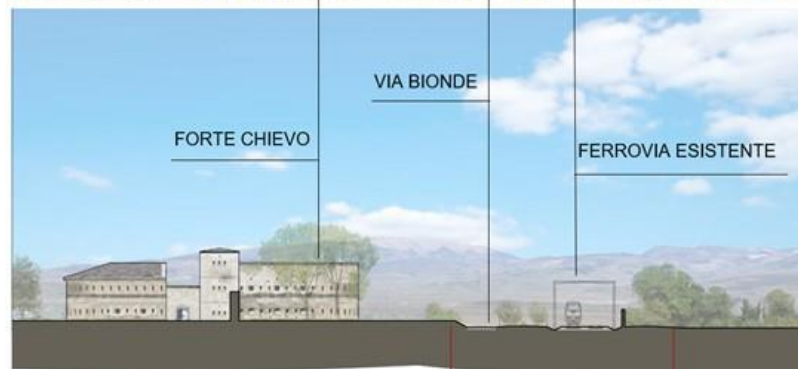
Transetti



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Focus Beni Culturali

ANTE OPERAM

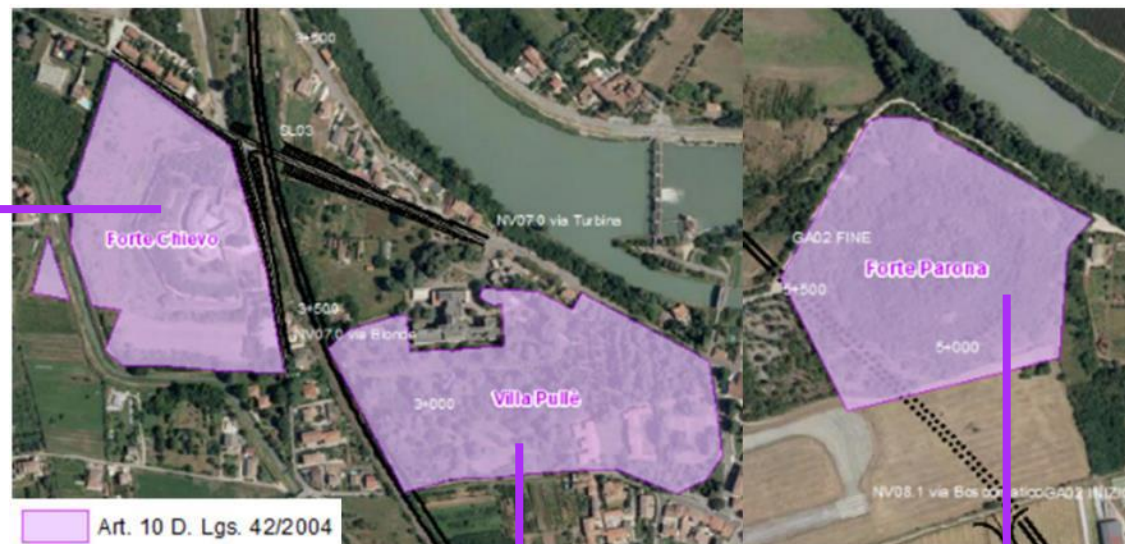


POST OPERAM



Lungo il corridoio infrastrutturale è stata verificata la presenza di **Beni culturali vincolati degli artt. 10 e 11 del D.lgs. n. 42/2004**, così come censiti dalla Regione Veneto, che sono direttamente interferiti dalle opere in progetto:

- **Villa Pullè**, in località Chievo, San Massimo, vincolata con DM 23.02.1998
- **Forte Chievo**, in località Chievo, San Massimo, vincolata con DM 31.08.1966, ambito interferito dalla nuova strada di ricucitura della viabilità locale
- **Forte Parona**, in località Parona, Boscomantico, vincolata con DM 27.06. 1998



In corrispondenza di **Forte Parona**, il progetto si sviluppa **in galleria**, pertanto, **NON** genererà alcuna alterazione del contesto paesaggistico interessato in quanto non risulta visibile.

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Fotosimulazioni



Ante Operam



Inquadramento degli interventi tra le pkm 8+900 e 8+750, ricadenti nel territorio comunale di San Pietro in Cariano (VR).

Post Operam



Post Mitigazione



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Fotosimulazioni

Ante Operam



Inquadramento degli interventi tra le pk 6+600 e 6+300, ricadenti nel territorio comunale di Pescantina (VR)

Post Operam



Post Mitigazione



L'inserimento dell'opera nel territorio

Ambiente naturale e aspetti territoriali

Studio cromatico del paesaggio



COMPONENTI	ELEMENTI DEL CONTESTO	RAL	
Cielo	1	5212	Blu Luce
Vegetazione esistente	2	6018	Verde Giallastro
Infrastruttura	3	7035	Grigio Luce



COMPONENTI PREDOMINANTI

APPLICAZIONE DIRETTA



COLORE SIMILARE



COLORE COMPLEMENTARE



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Inserimento dell'opera – Il progetto del verde

- 01** Implementare a livello locale la biodiversità
- 02** Migliorare il livello di qualità del paesaggio percepito nello spazio prossimo



- 03** Non sottrarre aree ad un territorio con valenza agricola
- 04** Innescare e sostenere i processi naturali di ripristino ambientale

Nuove Piantumazioni

Nocciolo Ciliegio Salice da ceste

Ripristino all'uso agricolo e riconnessione degli elementi strutturali del paesaggio delle aree precedentemente occupate dai cantieri

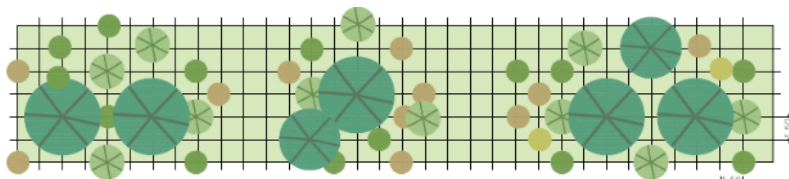
Il progetto delle opere a verde di inserimento ambientale determina un beneficio in termini di riduzione di emissioni climalteranti pari a circa 150,00 tCO2/anno



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

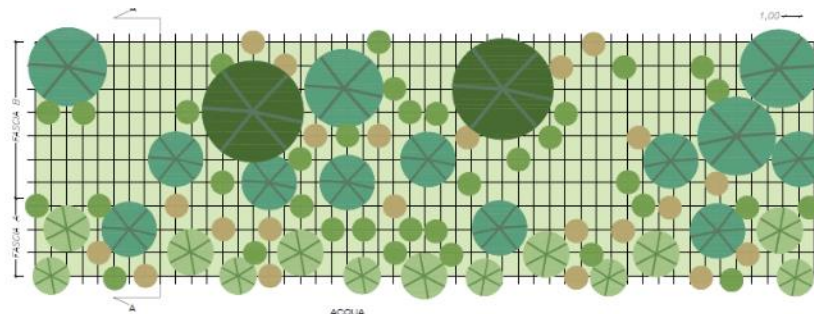
Inserimento dell'opera – Il progetto del verde

FASCIA ARBOREO ARBUSTIVA



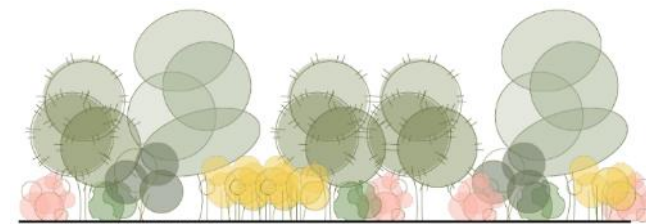
PROSPETTO ESEMPLIFICATIVO DEL SESTO TIPO

FASCIA ARBOREA ARBUSTIVA RIPARIALE



PROSPETTO ESEMPLIFICATIVO DEL SESTO TIPO

FILARE ARBOREO ARBUSTIVO



PROSPETTO ESEMPLIFICATIVO DEL SESTO TIPO

ARBUSTI

Oa *Corylus avellana*
Os *Cornus sanguinea*
Om *Orataegus monogyna*
Ee *Euonymus europaeus*
Ru *Rubus ulmifolius*

Nocciolo
Corniolo
Biancospino
Berretta del prete
Rovo

ALBERI

Ac *Acer campestre*
Ob *Carpinus betulus*
Qr *Quercus robur*
Qi *Ulmus minor*

Acero comune
Carpino bianco
Farnia
Olmo comune

ARBUSTI

Os *Cornus sanguinea*
Rc *Rubus ulmifolius*
Sn *Sambucus nigra*
Ss *S. Tiandra*
Sc *Salix cinerea*
Ss *Salix spp*

ALBERI

Pa *Populus alba*
Pn *Populus nigra*
Sa *Salix alba*

Corniolo
Rovo
Sambuco nero
Salice da ceste
Salici grigio
Salici pionieri

Pioppo bianco
Pioppo nero
Salice bianco

STRATO ARBUSTIVO

Om *Orataegus monogyna*
Ee *Euonymus europaeus*
Ca *Corylus avellana*

ALBERELLI/OEPPAIE

Ac *Acer campestre*
Ob *Carpinus betulus*

ALBERI

Ag *Alnus glutinosa*
Pn *Populus nigra var italica*
Qr *Quercus robur*
Tc *Tilia cordata*

Biancospino
Berretta del prete
Nocciolo

Acero comune
Carpino bianco

Ontano nero
Pioppo cipressino
Farnia
Tiglio selvatico

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Aspetti ambientali – Mitigazione Acustica e Vibrazionale

Mitigazione acustica

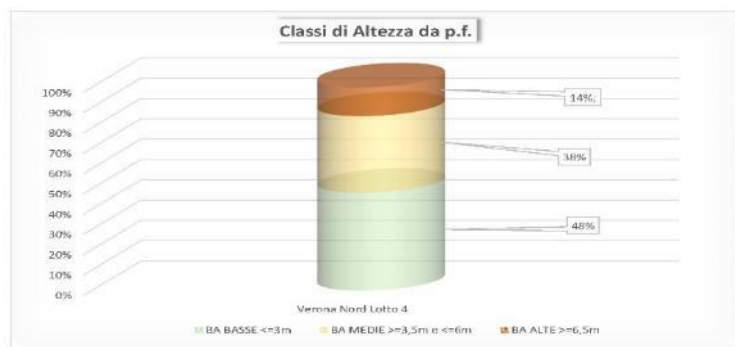
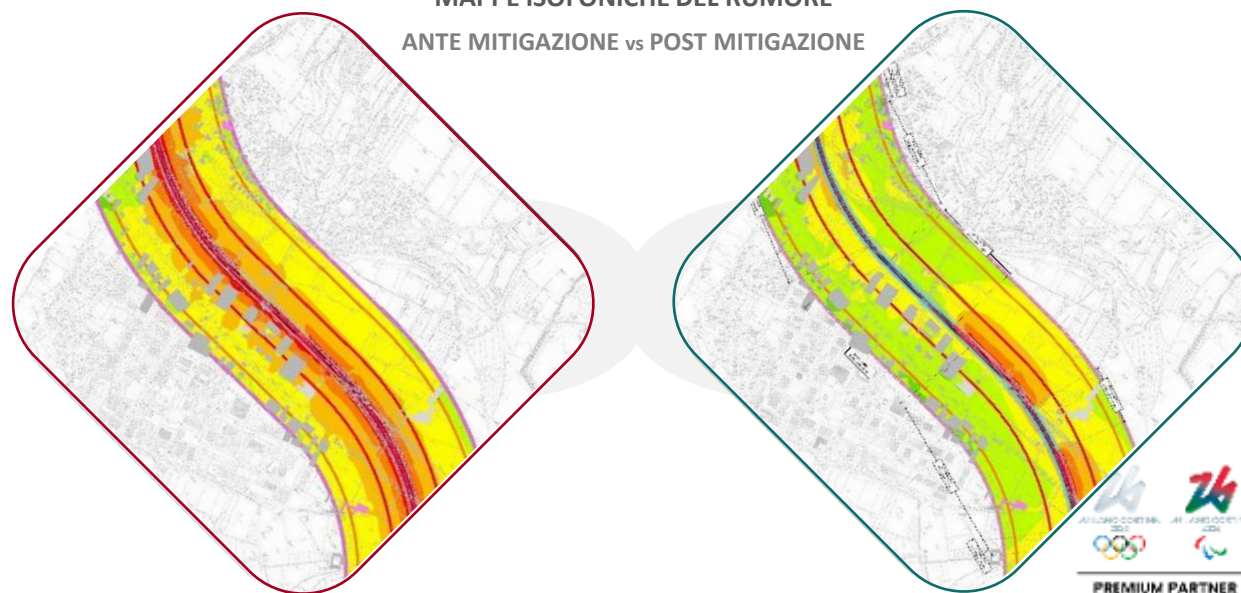
- ✓ Censimento e classificazione ricettori ~ 731
- ✓ Misure acustiche infrastruttura esistente
- ✓ Modellazione emissioni acustiche ante/post-intervento
- ✓ Verifica rispetto ai limiti normativi
- ✓ Definizione degli interventi di mitigazione
- ✓ Range altezze barriere antirumore: 2m ÷ 7,38m

Il criterio progettuale di dimensionamento degli interventi mitigativi è stato quello di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura e lungo la via di propagazione del rumore

STRALCIO INGRESSO NORD VERONA LOTTO 4



MAPPE ISOFONICHE DEL RUMORE
ANTE MITIGAZIONE vs POST MITIGAZIONE



L'inserimento dell'opera nel territorio



Il tipologico contestualizzato



Finitura e colorazione



Colorazione e serigrafie



Pannelli trasparenti*

Base

Costituito da moduli base in cls prefabbricato e/o gettato in opera;



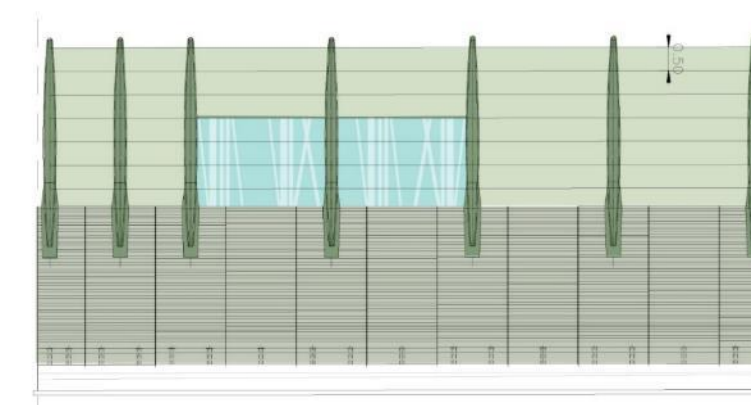
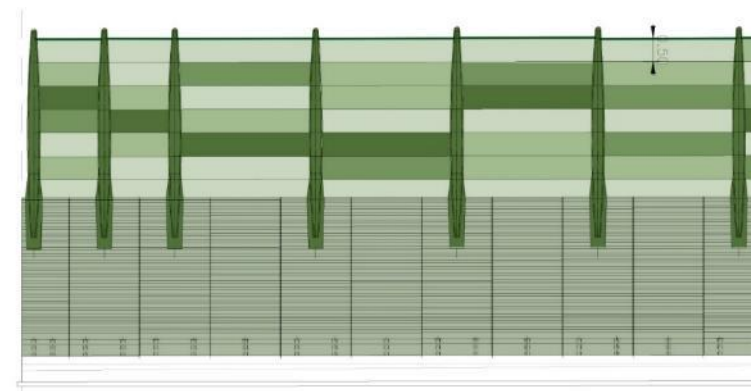
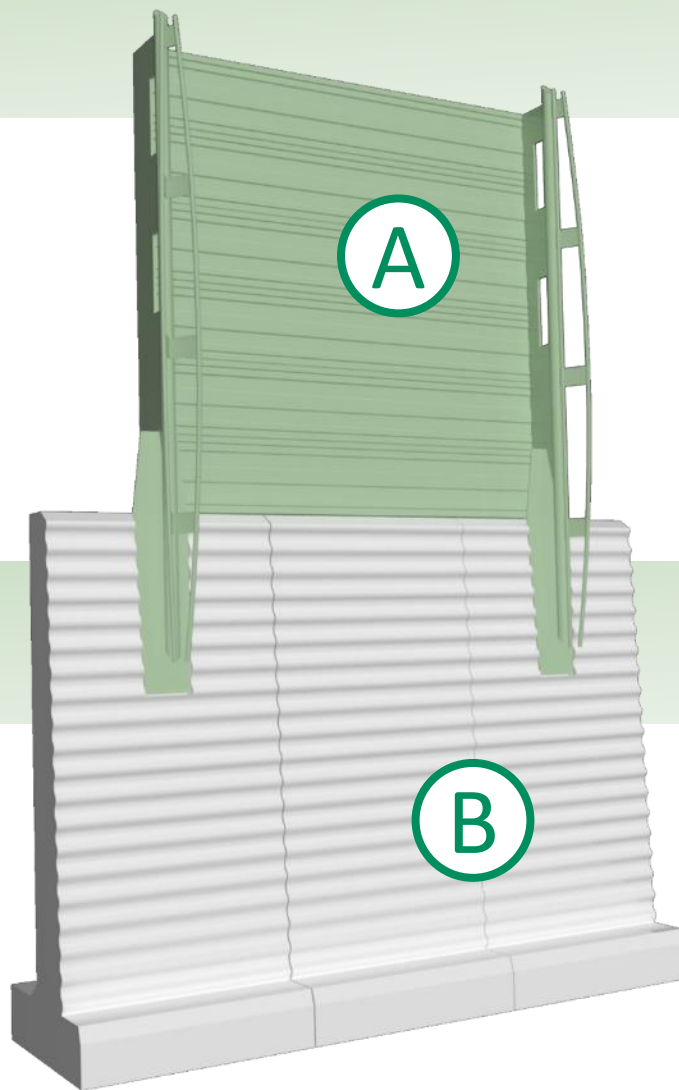
Pigmentazione base in cls



Rivestimento base



Finitura superficiale con matrici



* L'inserimento di pannelli trasparenti è sconsigliato ed impiegato per piccole porzioni in quanto data la natura del materiale può variare gli effetti e la direzione delle onde sonore con potenziali rischio di aumento dei ricettori sensibili.

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Aspetti ambientali – Mitigazione Acustica e Vibrazionale Mitigazione vibrazioni in esercizio

- ✓ **Censimento dei ricettori** (50 m da binario più esterno)
- ✓ Campagna di misura per verifica della propagazione vibrazionale
- ✓ **Modellazione della propagazione** post-intervento
- ✓ **Verifica di eventuali ricettori** presenti nella fascia di «disturbo alle persone» (UNI9614)
- ✓ **Definizione degli interventi di mitigazione**

All'interno di dette aree, **sono emerse condizioni di potenziale disturbo da vibrazioni**, ovvero edifici i cui valori di accelerazione immessa dalla sorgente ferroviaria siano tali da superare i specifici valori di riferimento, **considerando, cautelativamente, un incremento dei livelli di emissione di +5 dB** per tener conto di eventuali fenomeni di amplificazione dei solai

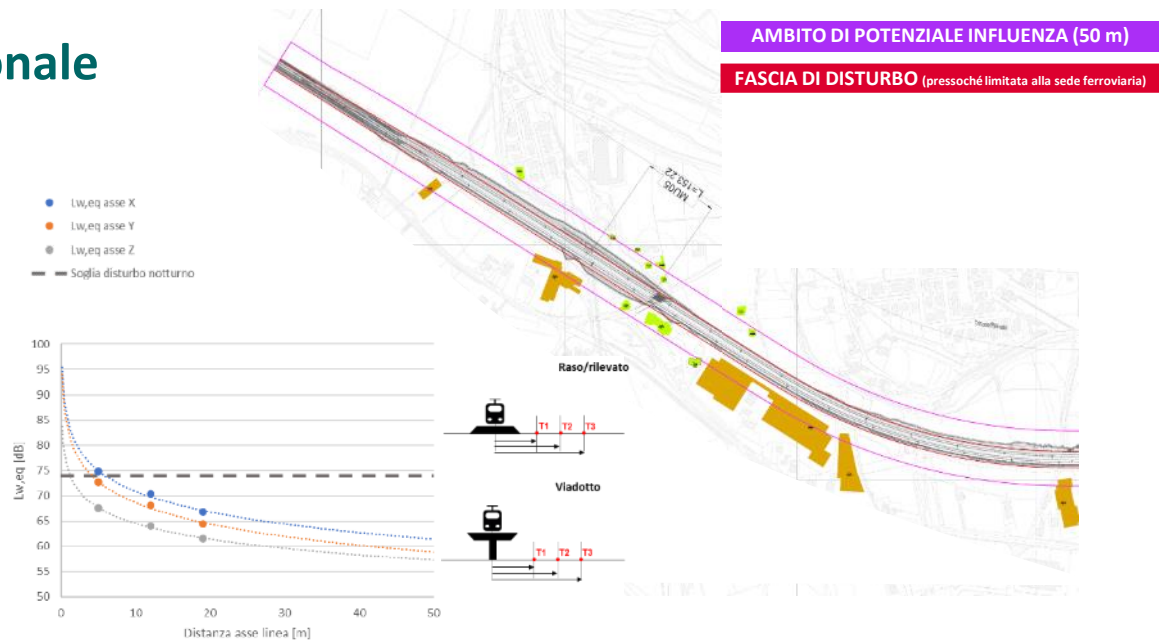
INTERVENTO DI MITIGAZIONE

Materassino antivibrante sotto-ballast per un **totale di 2780 m**

permette una **attenuazione del livello vibrazionale compresa tra i 10 e i 15 dB** a seconda della specificità del caso in studio.



STRALCIO INGRESSO NORD VERONA LOTTO 4



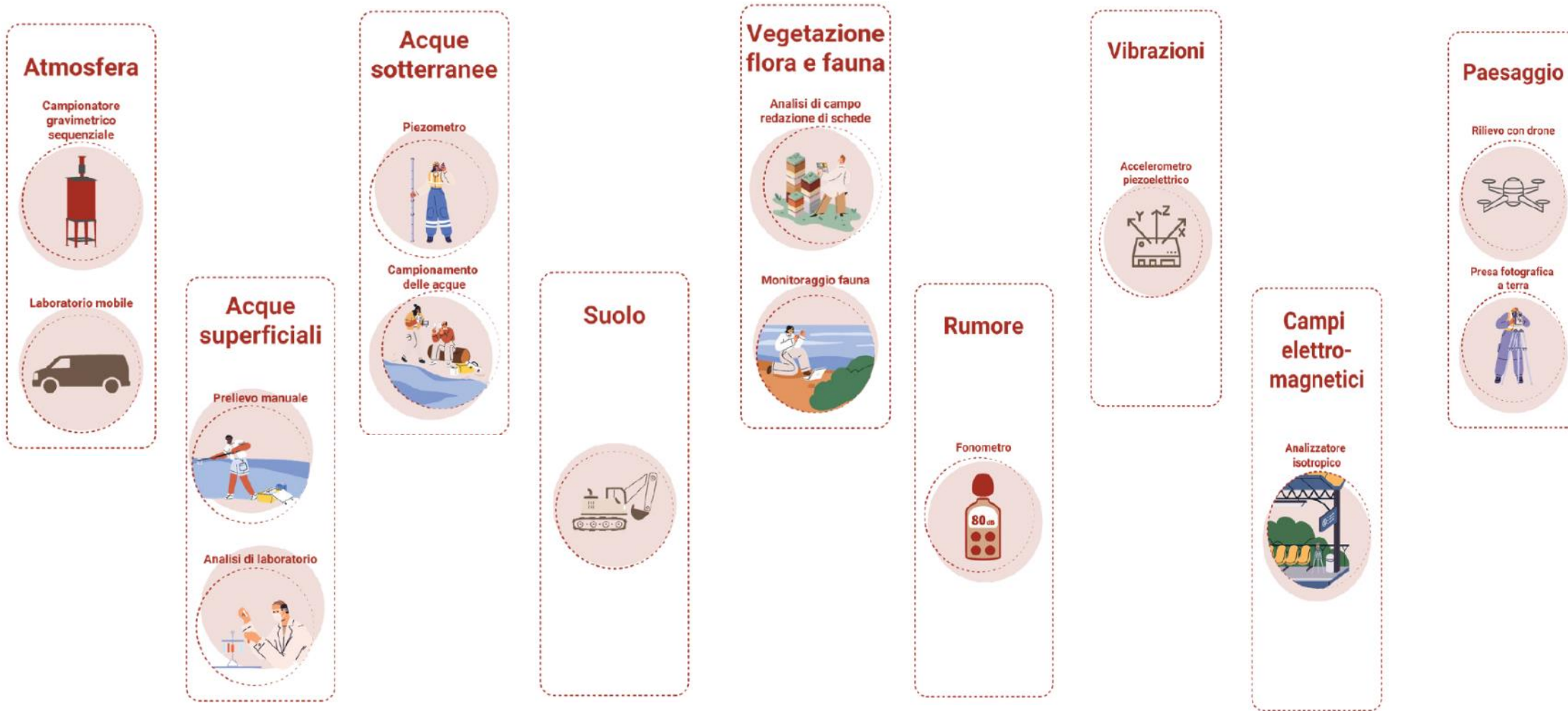
CURVE E FUNZIONE DI ATTENUAZIONE LUNGO GLI ASSI X, Y, Z

TRATTE FERROVIARIE OGGETTO DI INTERVENTO DI MITIGAZIONE

TRATTA	LINEA FERROVIARIA	CORPO FERROVIARIO	PK INIZIO	PK FINE	ESTENSIONE MITIGAZIONE
TC01	Storica	Trincea	0+300	0+420	220
TC02	AV/AC	Trincea	0-050	0+100	150
TC03	Storica	Trincea	0+560	0+926	366
TC04	Storica	Galleria	0+926	1+480	554
TC05	AV/AC	Galleria	0+940	1+060	120
TC06	AV/AC	Galleria	1+300	1+400	100
TC07	Storica	Galleria	1+860	2+280	420
TC08	Storica	Galleria	2+420	2+749	329
TC09	AV/AC	Galleria	2+180	2+400	220
TC10	Storica	Galleria	3+240	3+540	300

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Piano di monitoraggio ambientale



Il tracciato ferroviario

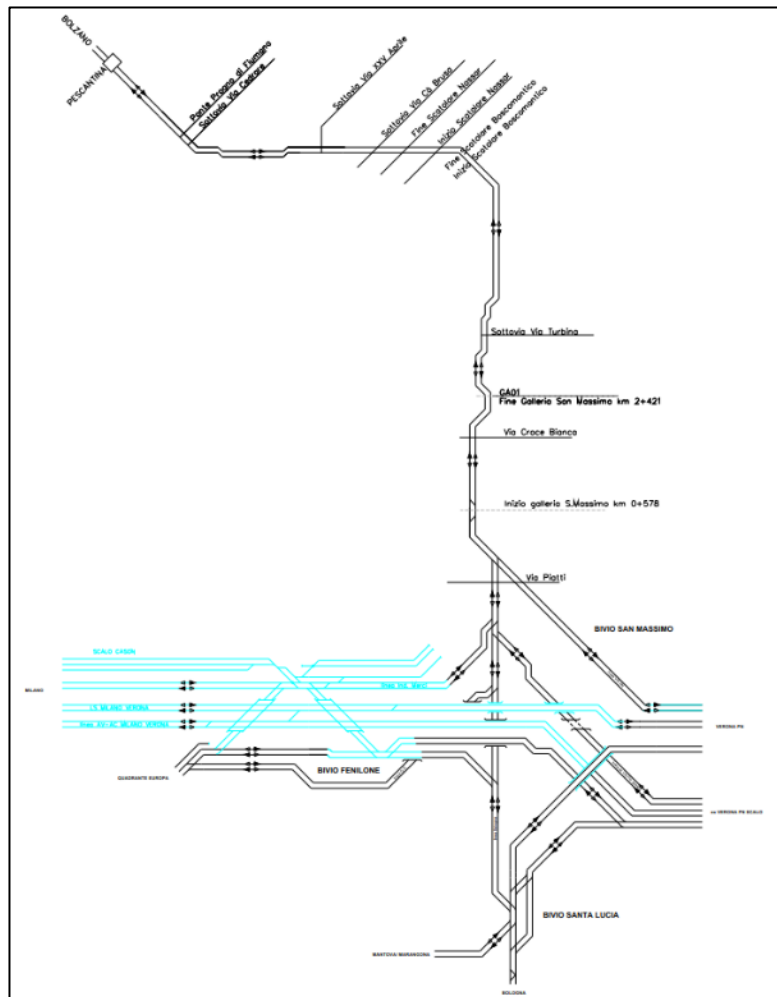
Alessandra Parravicini



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Schema dell'intervento

STATO INERZIALE



QUADRUPLICAMENTO

Bivio S. Massimo



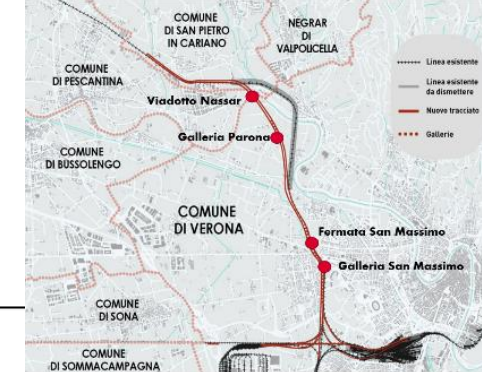
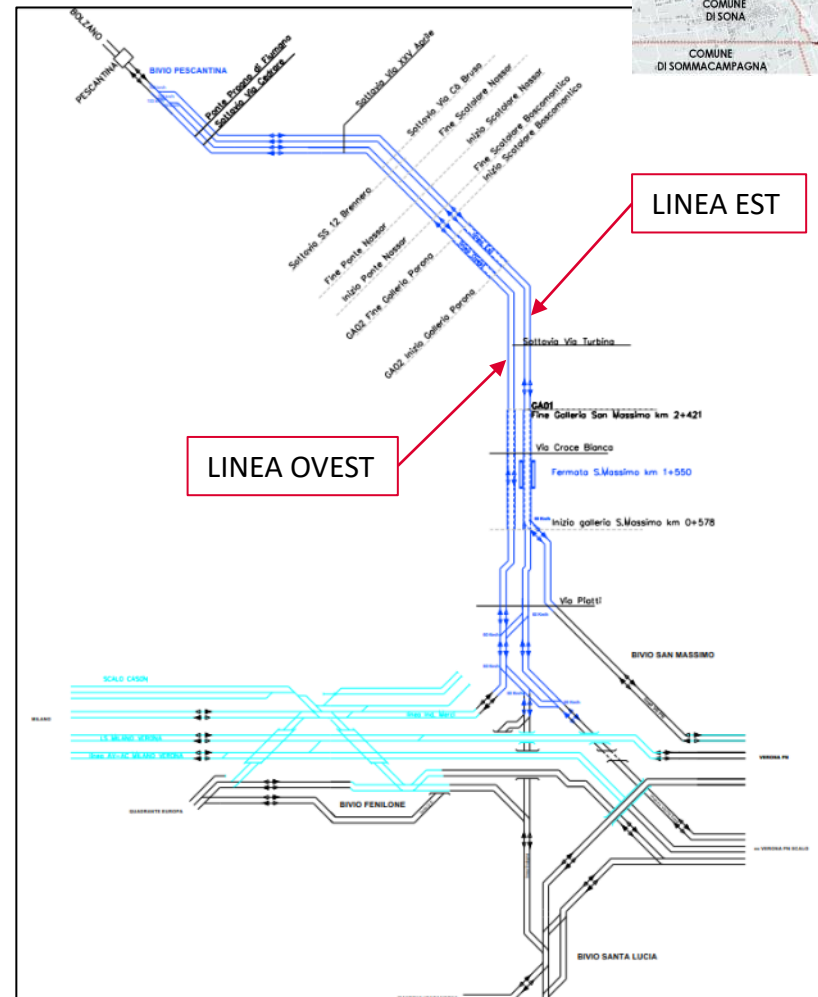
Pescantina

Chiusura
linea Est su linea
Ovest



Bivio Pescantina

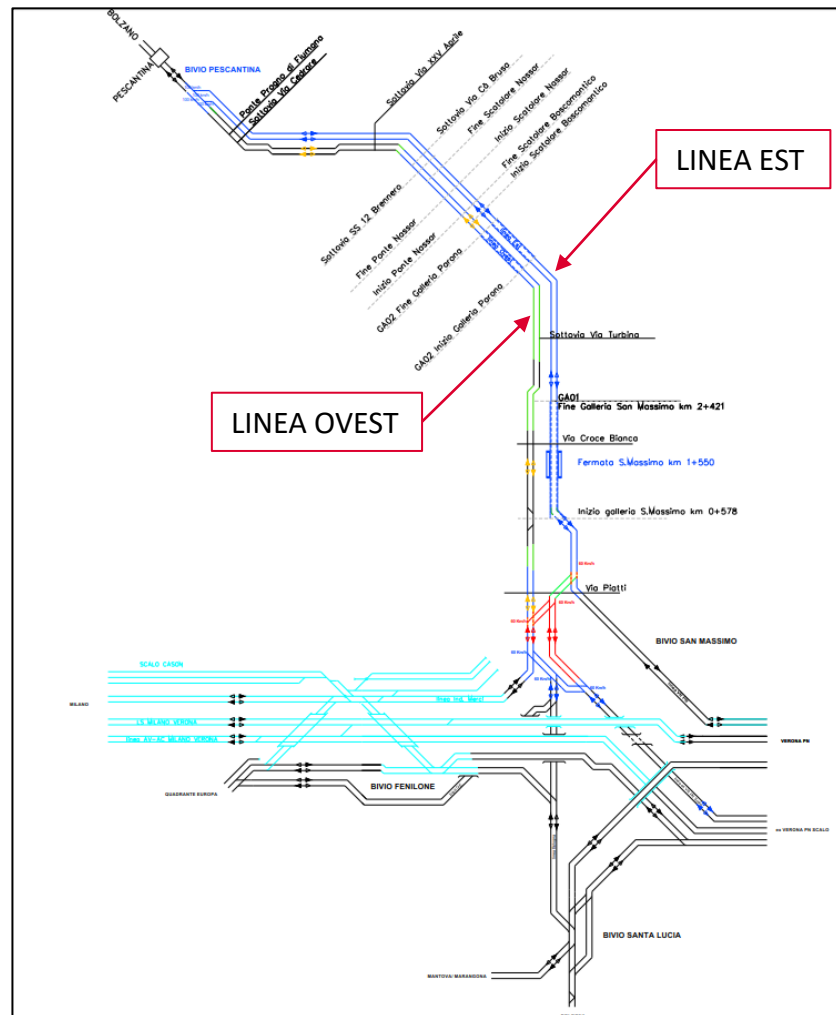
STATO FINALE



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Macrofasi realizzative

MACROFASE 1



6 SOTTOFASI
REALIZZATIVE

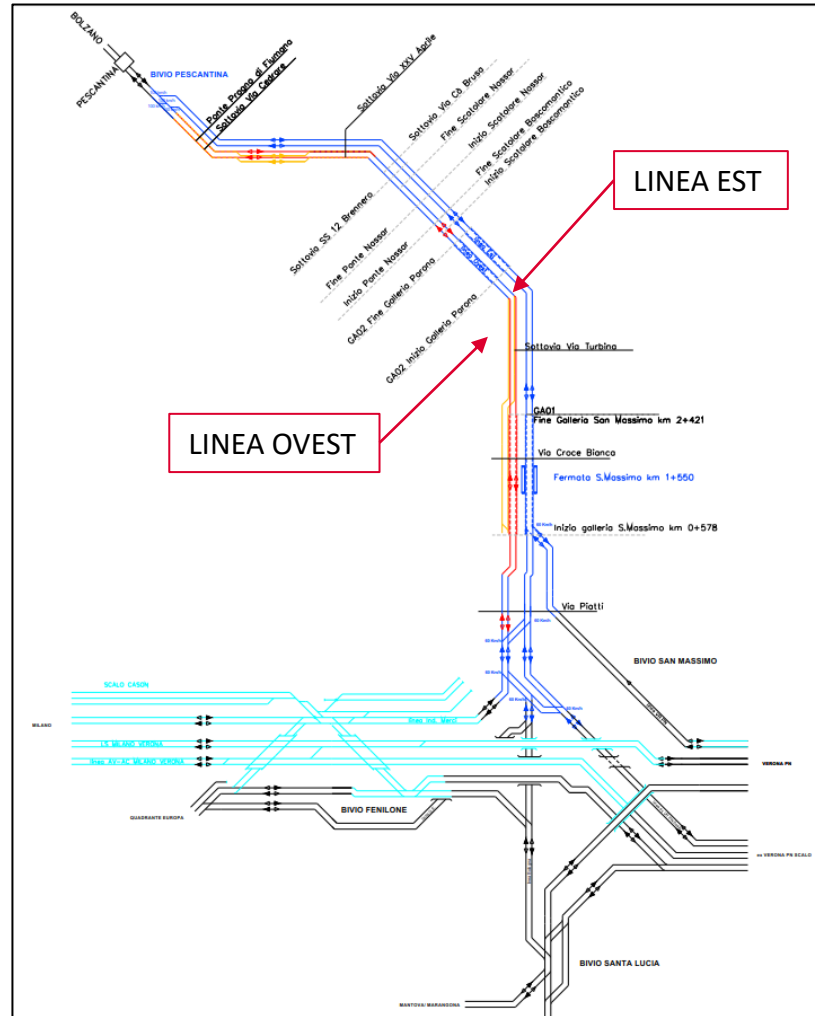
↓
Circolazione su
linea Est



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

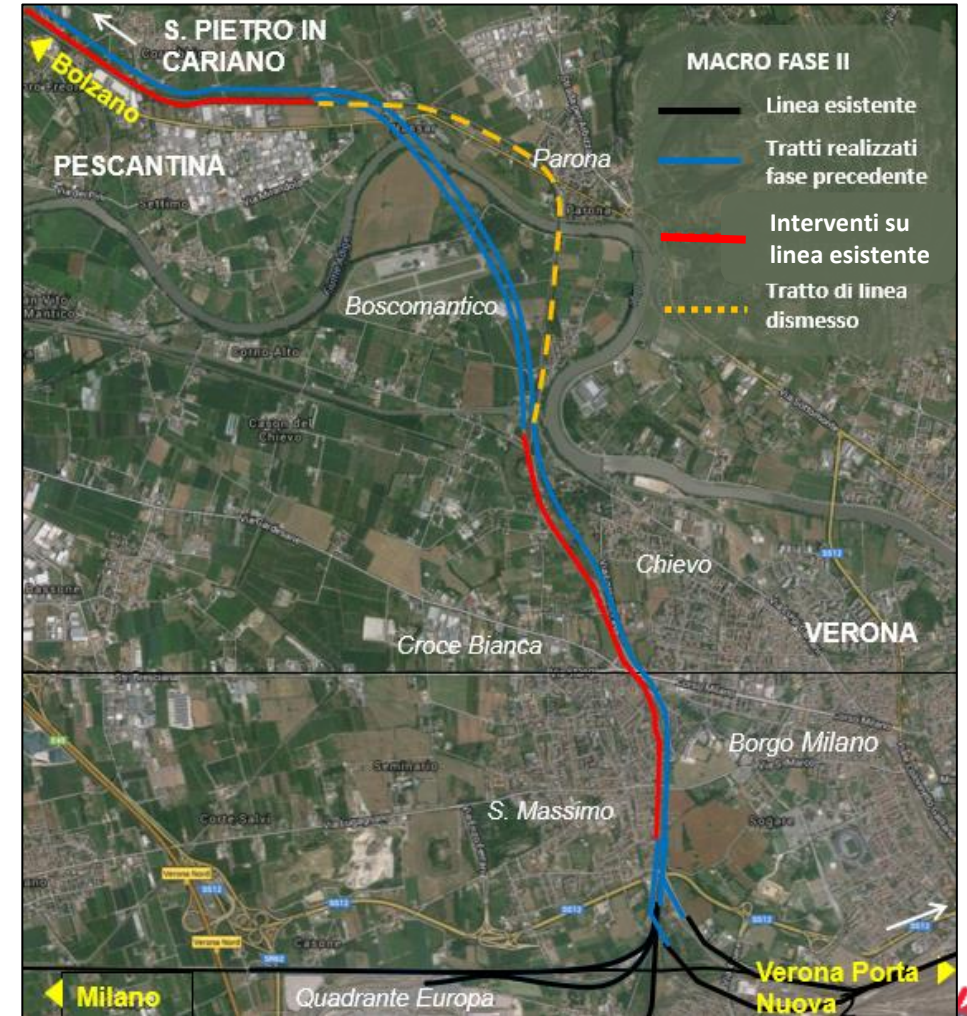
Macrofasi realizzative

MACROFASE 2



**2 SOTTOFASI
REALIZZATIVE**

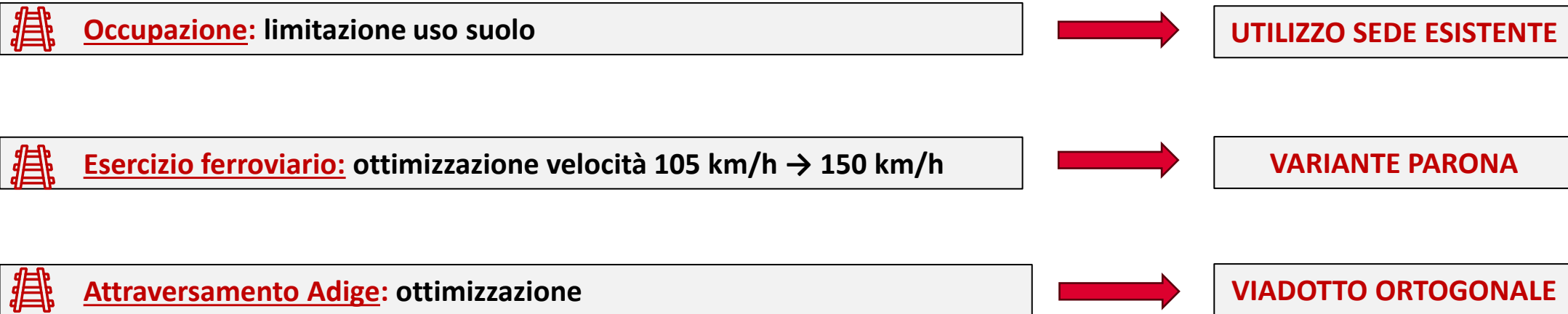
**Circolazione su
linea Est
linea Ovest**



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

PRINCIPI ISPIRATORI PROGETTUALI

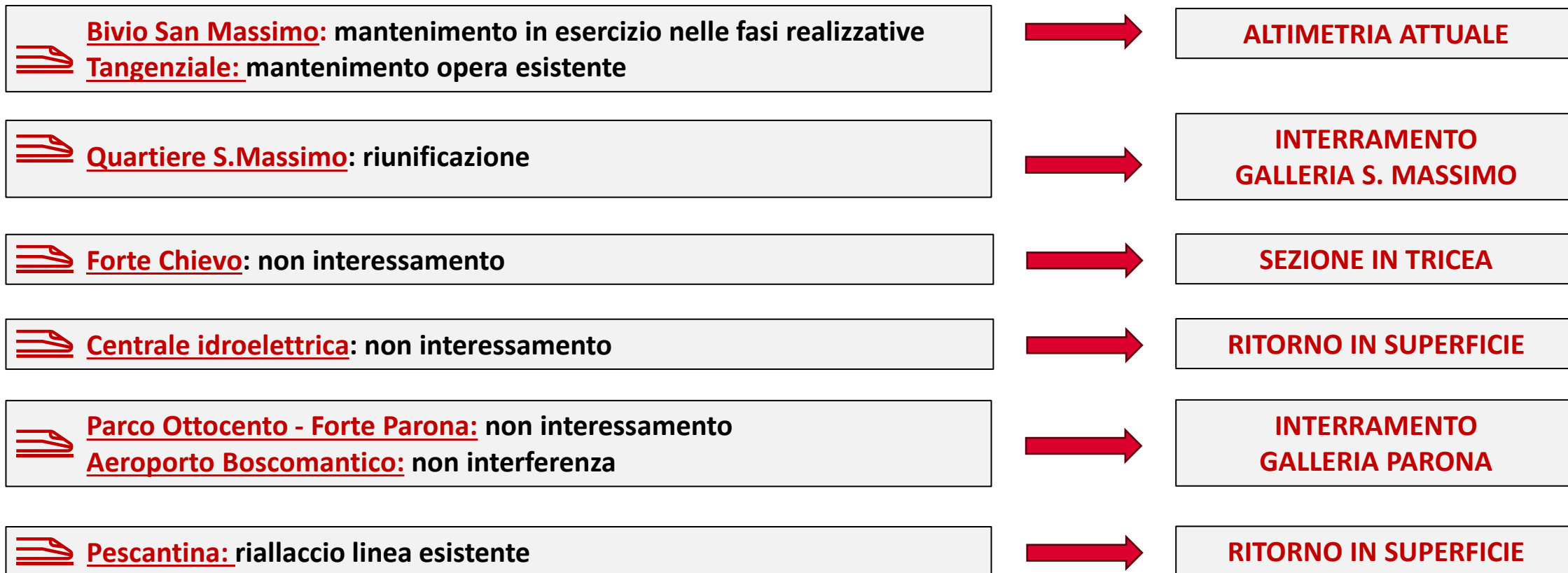
PLANIMETRIA del TRACCIATO



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

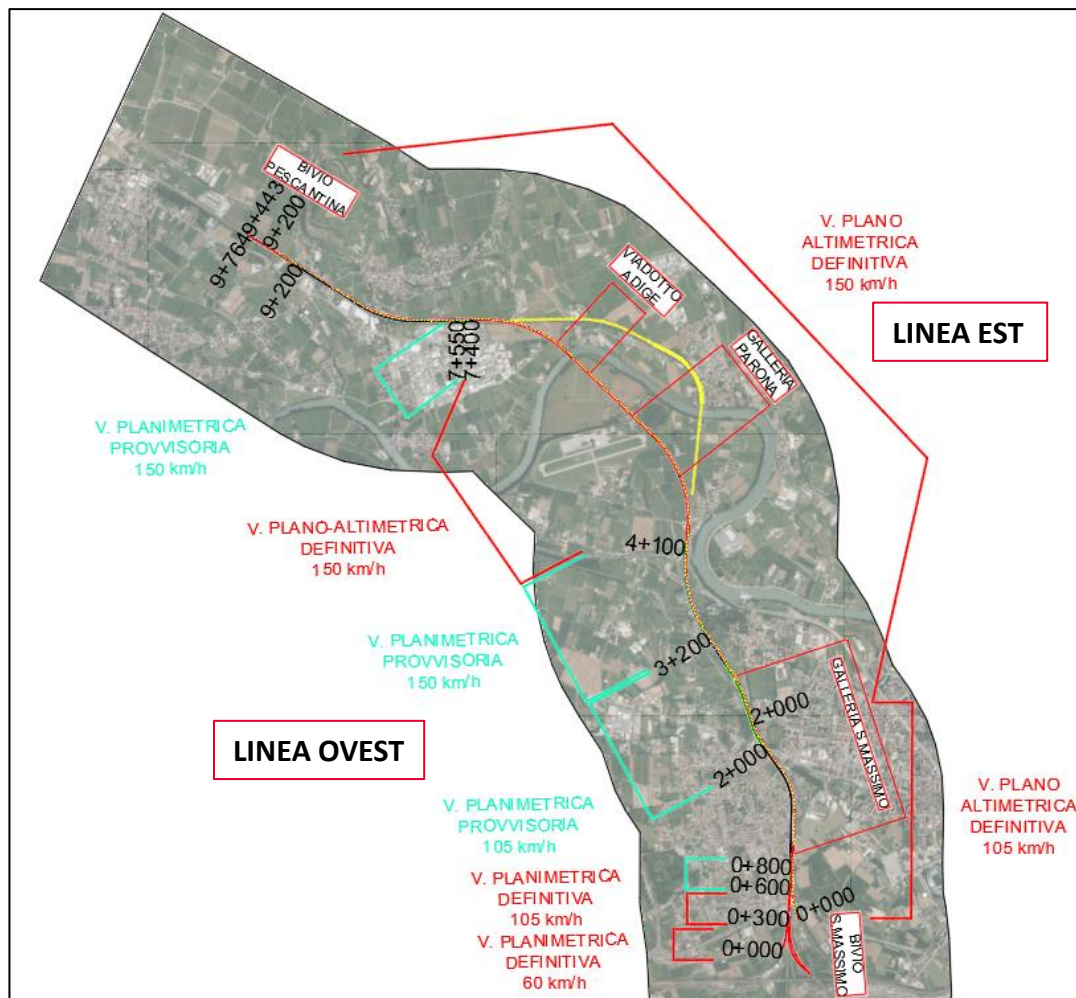
PRINCIPI ISPIRATORI PROGETTUALI

ALTIMETRIA del TRACCIATO



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Fasi realizzative



MACROFASE 1

Realizzazione della linea Ovest:

- tra il bivio San Massimo e la centrale idroelettrica con modifiche planimetriche rispetto alla linea storica ma analoga altimetria.
- tra la centrale idroelettrica e Pescantina su tracciato plano-altimetrico definitivo:

- interramento zona Aeroporto/Parco Ottocento/Forte di Parona
- nuovo attraversamento fiume Adige

Realizzazione nuova linea Est su tracciato plano-altimetrico definitivo:

- interramento zona San Massimo e quartiere Chievo
- interramento zona Aeroporto/Parco Ottocento/Forte di Parona
- nuovo attraversamento fiume Adige

Linea Ovest

In assetto definitivo → zona bivio S. Massimo

In assetto esistente/provisorio → S. Massimo – Centrale I.

In assetto esistente/definitivo → Centrale I. – b. Pescantina

Linea Est

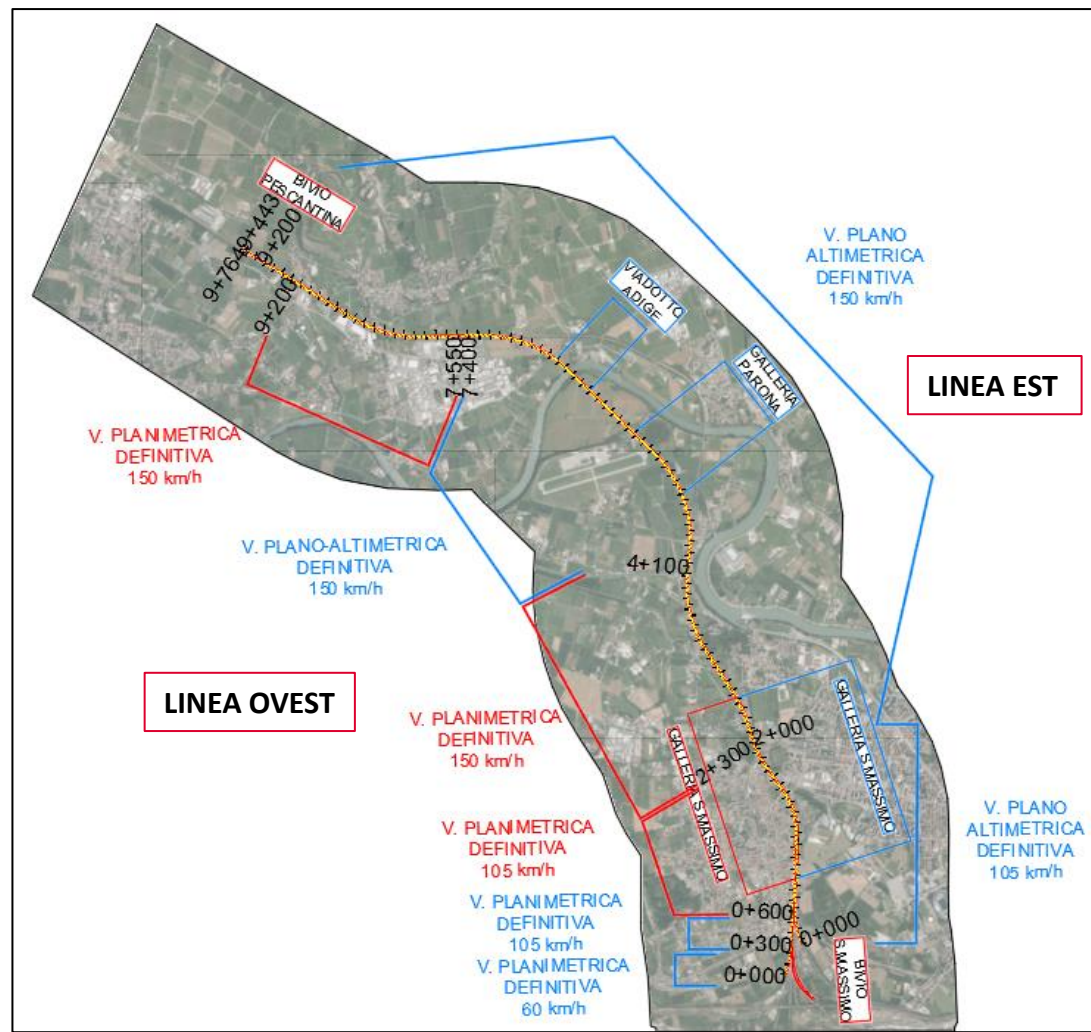
In assetto definitivo

CIRCOLAZIONE SU LINEA EST



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Fasi realizzative



MACROFASE 2

Realizzazione della **linea Ovest**:

- interrimento zona San Massimo e quartiere Chievo
- modifica planimetrica dei binari della **linea storica** a Nord della variante di tracciato nella zona di Parona

Completamento **nuovo bivio S.Massimo quadruplicato**:

- collegamenti a tutti i raccordi merci

Linea Ovest

In assetto definitivo

Linea Est

In assetto definitivo (Macrofase 1)

Bivio S.Massimo

In assetto definitivo

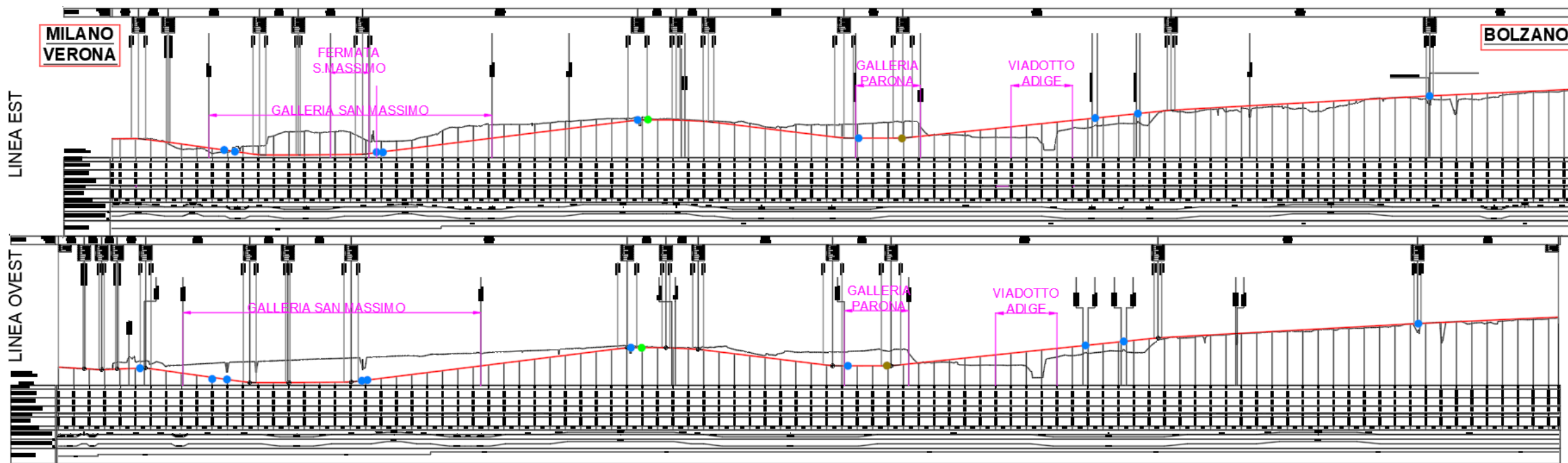
CIRCOLAZIONE SU LINEA EST e OVEST



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Altimetria del tracciato

LINEA EST E LINEA OVEST AFFIANCATE ALTIMETRICAMENTE



- PROFILO FERROVIARIO DI PROGETTO
- VIABILITÀ
- CENTRALE ELETTRICA
- AEREOPORTO

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Caratteristiche tecniche del tracciato

Caratteristiche tecniche del tracciato		
Pendenza longitudinale massima	Linea Est	→ 13.98 ‰ Linea Ovest → 14.03 ‰ Bivio S.Massimo → 7.12 ‰
Velocità di tracciato	-	Linea Est → 105/150 km/h Linea Ovest → 60/105/150 km/h Bivio S.Massimo → 60 km/h
Raggio minimo planimetrico	-	Linea Est → 550 m Linea Ovest → 400 m tratto V 60 km/h → 540 m tratto V 105/150 km/h Bivio S.Massimo → 400 m
Raggio minimo altimetrico	-	Linea Est → 6000 m Linea Ovest → 3000 m tratto V 60 km/h → 4000 m tratto V 105/150 km/h Bivio S.Massimo → 2100 m
Interasse binari	-	Linea Est → 4.00 m (all. Sud a LS Viaggiatori VR-Brennero 3.63m) Linea Ovest → 4.00 m Bivio S.Massimo → 4.00 m (all. raccordo B. S.Massimo-ex . Fenilone/linea IC Merci 3.62m all. raccordo Bivio S.Massimo-VR P.N. 6.38 m)
Interasse linea Est-linea Ovest	12.00 m – 18.00 m	
Ranghi di velocità	A B C P	

Principi progettuali delle viabilità

Francesco Gaeta



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Principi progettuali delle viabilità

QUADRO NORMATIVO

La progettazione stradale è stata svolta nel perimetro normativo di riferimento, ovvero:

- DM 2001 «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»
- DM 2006 «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali»
- DM 2004 «Norme funzionali e geometriche di adeguamento delle strade esistenti»

TIPOLOGIA INTERVENTI PREVISTI:

- Nuove viabilità quali alternative a tratti di rete stradale esistente interrotta dalla nuova linea ferroviaria
- Adeguamento/ripristino delle viabilità esistenti interferite dalla nuova linea ferroviaria di progetto

PRINCIPI CHE HANNO GUIDATO LA PROGETTAZIONE:

Il progetto ferroviario prevede il quadruplicamento e l'interramento parziale della linea esistente, conseguentemente è risultato necessario adeguare tutte le viabilità interferenti sia perché affiancate al nuovo sedime ferroviario, sia per ripristinare gli attraversamenti esistenti.

Nel rispetto del quadro normativo di riferimento, in accordo con quanto definito nel Protocollo di intesa del 2021 con gli Enti Territoriali, l'adeguamento delle viabilità interferenti con la linea ferroviaria di progetto è stato svolto con gli obiettivi di:

- Minimizzare l'impatto sul territorio
- Eliminare le difettosità funzionali e/o di sicurezza attualmente presenti sulle strade oggetto di intervento.
- Prevedere l'ottimizzazione delle soggezioni alle viabilità

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Principi progettuali delle viabilità

ELIMINAZIONE DEL FLESSO PLANIMETRICO E MIGLIORAMENTO DELL'INTERSEZIONE CON VIABILITÀ SECONDARIA

Eliminazione del flesso planimetrico costituito da curve con raggi modesti con conseguente miglioramento della sicurezza:

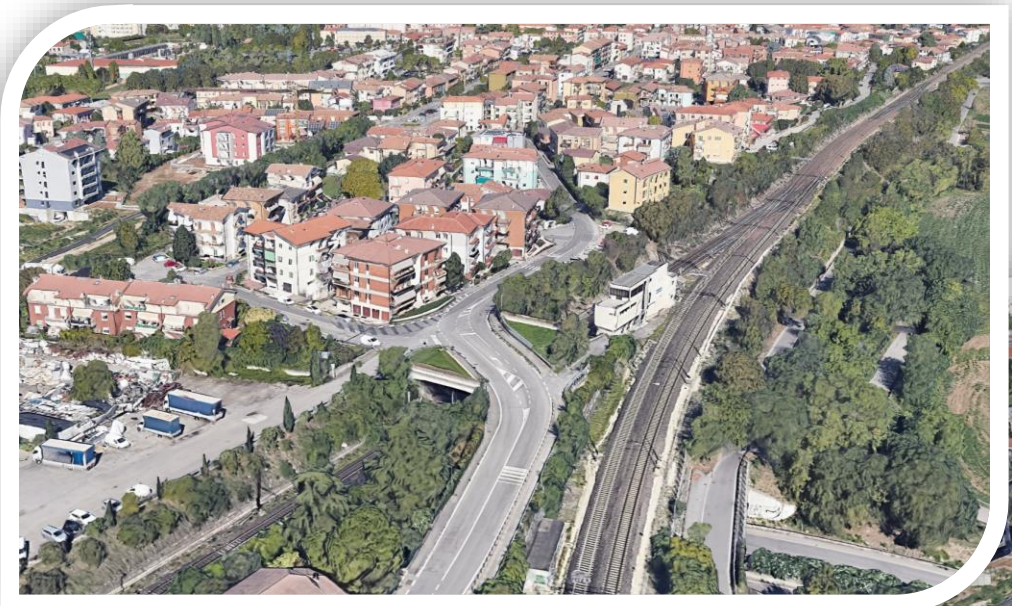
- Miglioramento delle visibilità per l'arresto su Via Piatti
- Miglioramento del rapporto tra gli elementi planimetrici e di conseguenza della percezione della strada da parte dell'utente
- Miglioramento delle visibilità dell'intersezione con Via Volontari delle Libertà

VIA PIATTI



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Principi progettuali delle viabilità - Fotoinserimento Via Piatti



Ante operam



Post operam

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Principi progettuali delle viabilità

ELIMINAZIONE DEL FLESSO PLANIMETRICO E MIGLIORAMENTO DELLA FUNZIONALITÀ DEL SOTTOPASSO

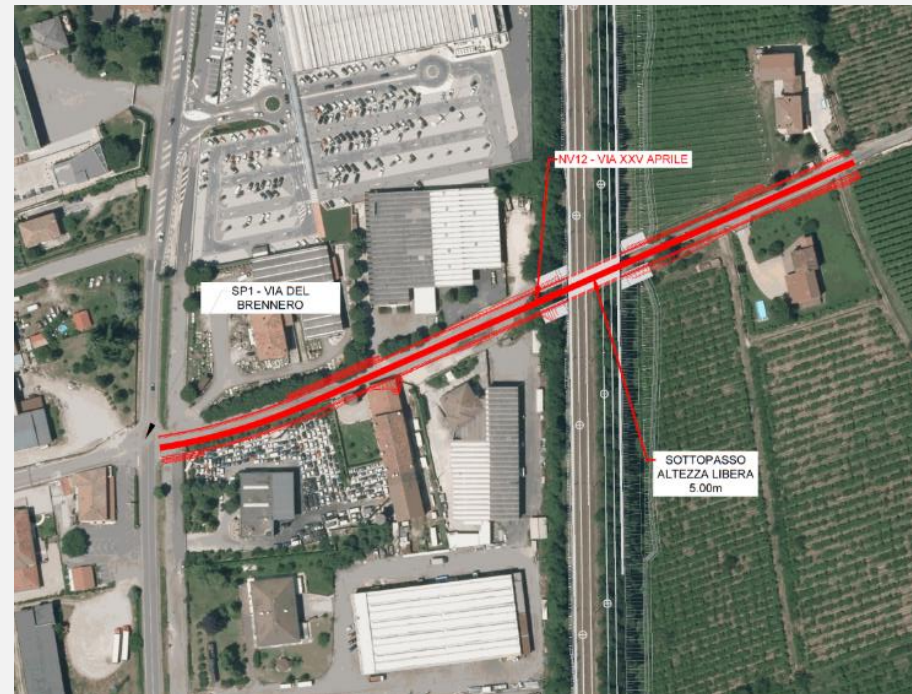
Eliminazione del flesso planimetrico costituito da curve con raggi modesti con conseguente miglioramento della sicurezza, in particolare:

- Miglioramento delle visibilità per l'arresto
- Miglioramento del rapporto tra gli elementi planimetrici e di conseguenza della percezione della strada da parte dell'utente

Inoltre il progetto prevede:

- Miglioramento delle visibilità degli accessi privati vicini al sottopasso
- Miglioramento della sezione e dell'altezza libera del sottopasso

VIA XXV APRILE



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Principi progettuali delle viabilità

RAZIONALIZZAZIONE DELLE INTERSEZIONI SU VIA BRENNERO

Allo stato attuale Via Brennero presenta due intersezioni dirette del tipo a T:

- Via Ca' Brusà a nord
- Via Mirandola a sud

Al fine di eliminare i punti di conflitto tra le diverse correnti veicolari, costituite dalle svolte dei mezzi tra la viabilità principale e le secondarie, il progetto prevede la realizzazione di un'intersezione a rotatoria a 4 bracci che inoltre spezzando le velocità su Via Brennero svolge anche da elemento di «traffic calming» e di conseguenza mette in sicurezza il nodo stradale.

INTERSEZIONI SU VIA BRENNERO



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

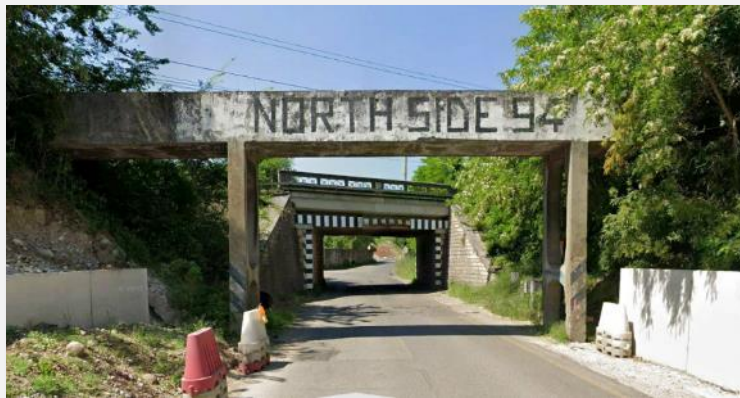
Principi progettuali delle viabilità Miglioramento funzionale delle viabilità caratterizzate da sottopassi

MIGLIORAMENTO DEI LIMITI DI SAGOMA TRASVERSALI ED ALTIMETRICI DEI SOTTOPASSI ESISTENTI

Via San Marco (eliminazione sottopasso)



Via Turbina (aumento franco altimetrico)



Via Ca' Brusà (sostituzione sottopasso)



Brigata Sassari (eliminazione sottopasso)



Corso Milano (eliminazione sottopasso)

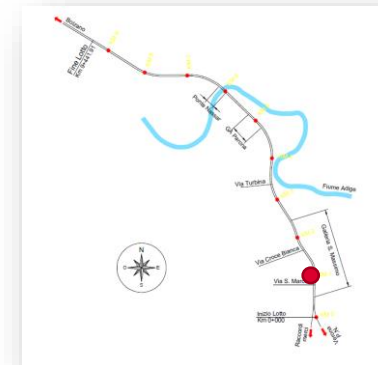


LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Principi progettuali delle viabilità – Fotoinserimento Via S. Marco



Ante operam



Post operam

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

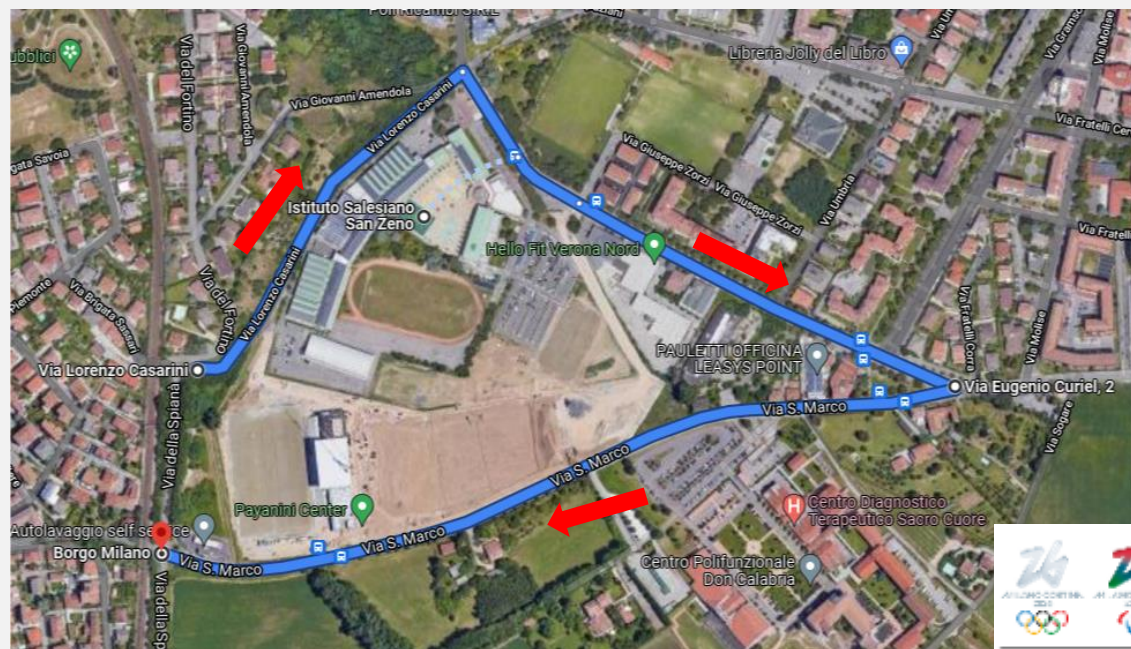
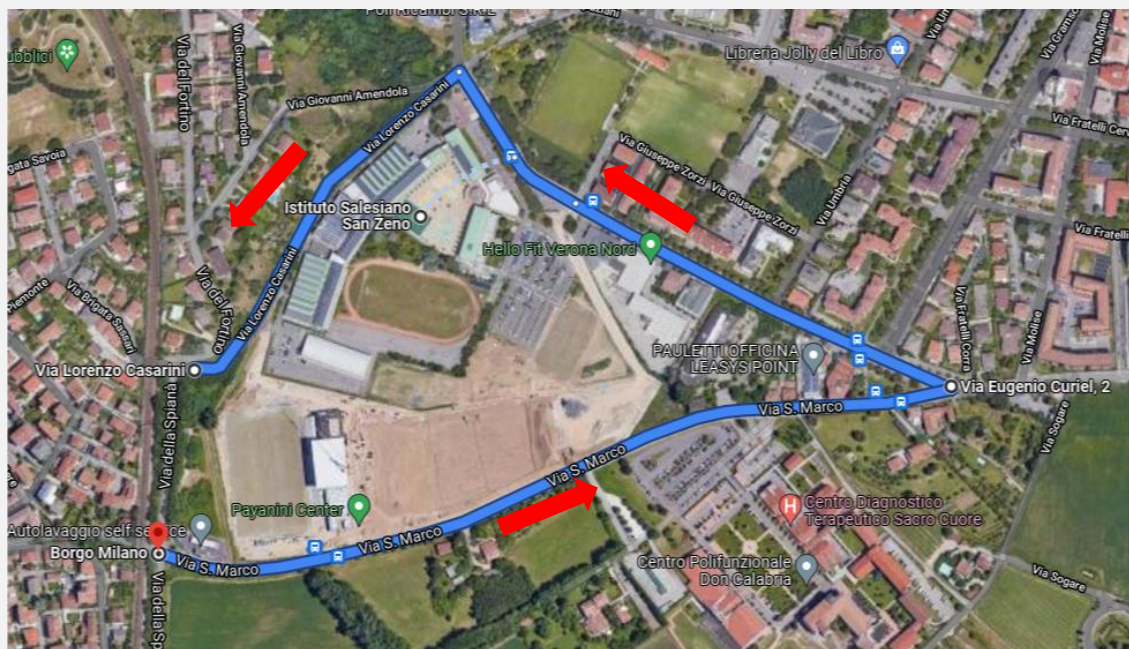
Principi progettuali delle viabilità

GESTIONE DEL TRANSITORIO

Nella successiva fase progettuale, coinvolgendo il Territorio e le Amministrazioni, verranno valutati:

- Percorsi alternativi
- Eventuali viabilità provvisorie
- Eventuali gestioni provvisorie dei sensi di marcia delle viabilità esistenti al fine di minimizzare gli impatti dovuti alla realizzazione dell'opera ferroviaria e delle strade di progetto.

ESEMPIO DI CIRCUITAZIONE ALTERNATIVA



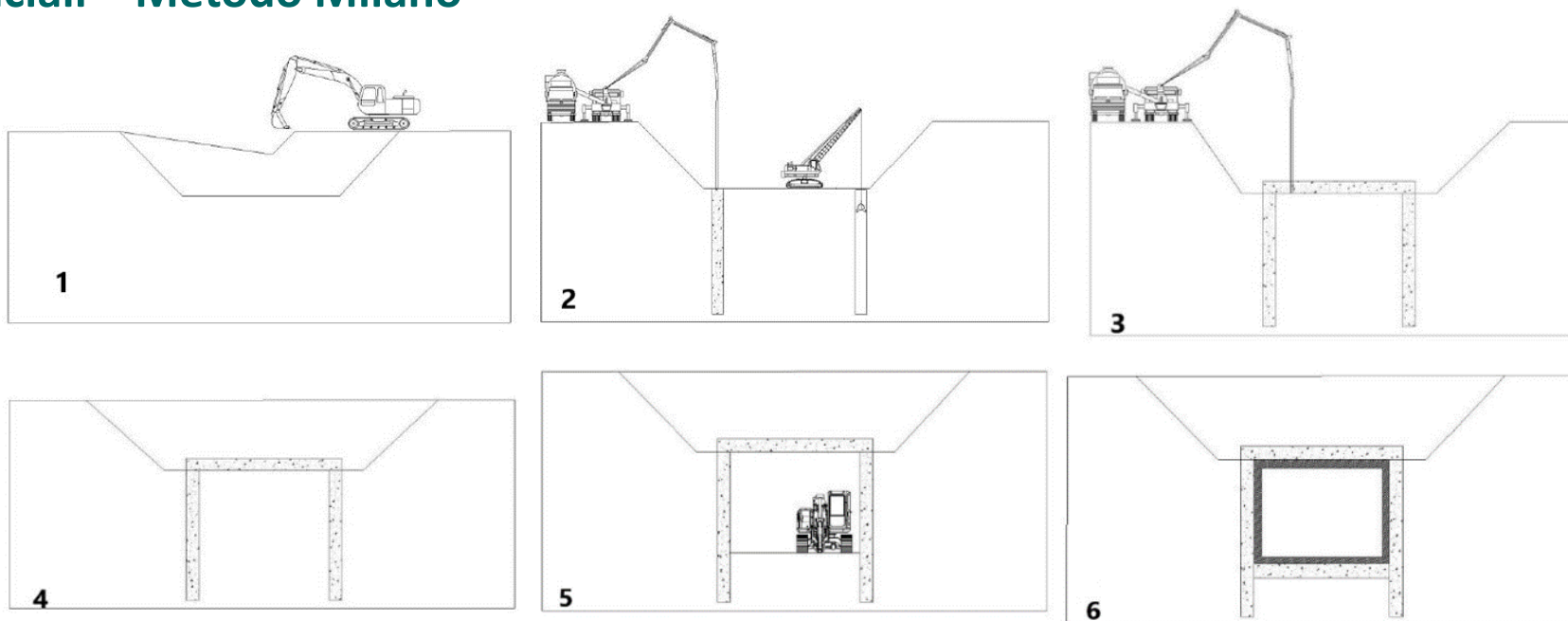
Gli aspetti realizzativi e le opere civili

Cesare Laporta



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Gallerie artificiali – Metodo Milano



»» Galleria San Massimo

»» Galleria Parona

METODO MILANO

Il “metodo Milano” permette di effettuare lo scavo della galleria dopo aver ripristinato le attività in superficie limitando temporalmente l'occupazione delle aree da parte del cantiere.

1. Spostamento dei sottoservizi preesistenti lungo il tracciato della galleria e scavo a cielo aperto fino alla quota di copertura
2. Realizzazione di due diaframmi o file di pali di grande diametro paralleli al tracciato della galleria
3. Preparazione del terreno con posa armature e getto del calcestruzzo per la realizzazione del solettone di copertura
4. Rinterro dello scavo fino piano campagna con susseguente ripristino della circolazione in superficie
5. Scavo della galleria sotto il solettone di copertura e tra i due diaframmi
6. Attrezzaggio interno della galleria

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Gallerie artificiale – Metodo Milano



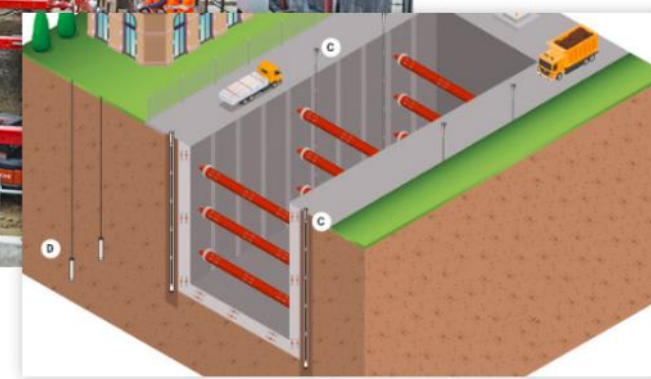
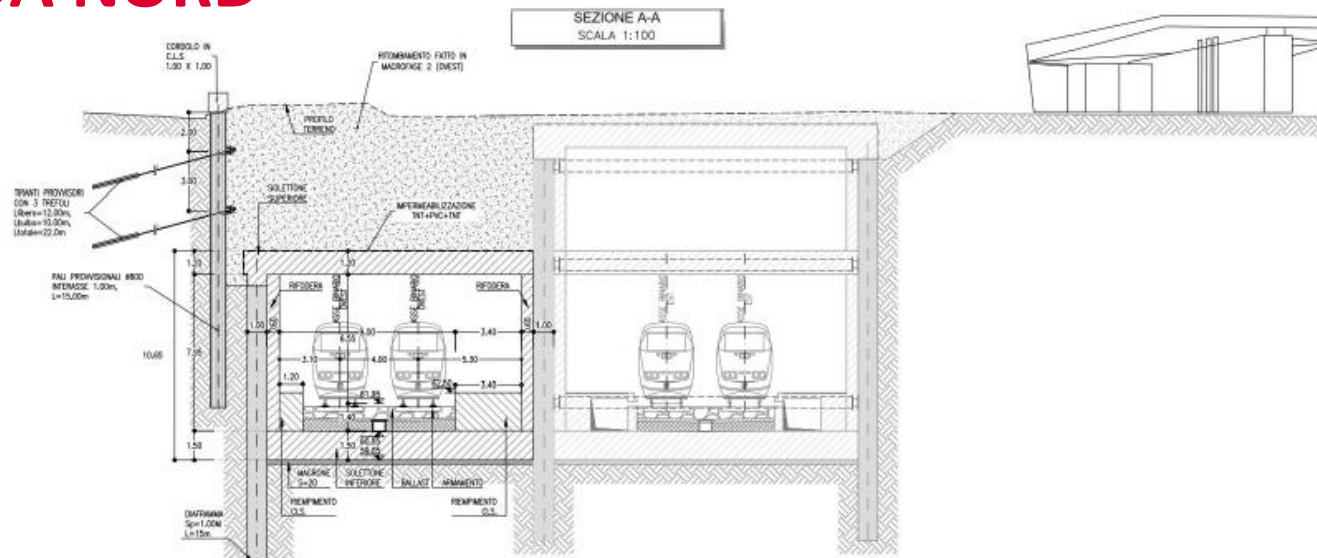
Scavo ultimo diaframma galleria artificiale GA01 a San Martino Buon Albergo (linea AV VR-VI) L=2km

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Fermata San Massimo – Metodo Bottom-Up

METODO BOTTOM-UP

Questo metodo prevede inizialmente l'esecuzione di diaframmi perimetrali in cemento armato; successivamente si esegue un primo scavo fino al raggiungimento della quota del primo ordine di puntoni, si installano i puntoni metallici temporanei e si procede approfondendo lo scavo fino alla quota di installazione del secondo ordine di puntoni. Si prosegue dunque per step di scavo successivi, fino a raggiungere la quota di progetto, dove ha luogo il getto del magrone, la posa dell'impermeabilizzazione e la realizzazione del solettone di fondazione. In seguito, si procede realizzando le strutture definitive poste a quota intermedia, fino all'esecuzione del solettone superiore della fermata ipogea.



»» Fermata San Massimo

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Sottopassi stradali – Manufatti a spinta



MANUFATTO A SPINTA – FASI REALIZZATIVE

La tecnica della spinta di monoliti è fondamentale per garantire, durante i lavori, il mantenimento dell'esercizio ferroviario e consiste nella costruzione fuori opera, in apposita area (fosso di varo), di un manufatto in c.a. (monolite) il quale viene successivamente posto in esercizio sotto il binario attraverso la spinta, con scavo in avanzamento, a mezzo di martinetti idraulici.

1. Realizzazione della "platea di varo" e del "muro reggispinga";
2. Realizzazione del monolite in c.a.;
3. Installazione delle apparecchiature di spinta (martinetti idraulici, prolunghe, ecc.);
4. Montaggio sistema di sostegno del binario;
5. Scavo in avanzamento e Infissione oleodinamica del monolite;
6. Smontaggio sistema di sostegno del binario;
7. Realizzazione opere di completamento del sottopasso.

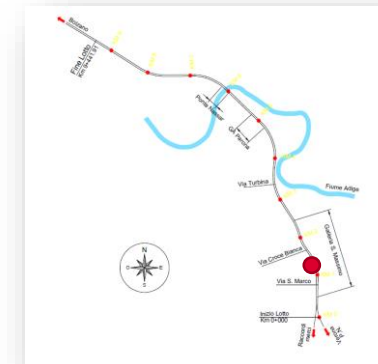
Esempio di spinta <https://www.youtube.com/watch?v=TMi5S1MHquQ>

»» Sottovia via Turbina

»» Sottovia via XXV Aprile

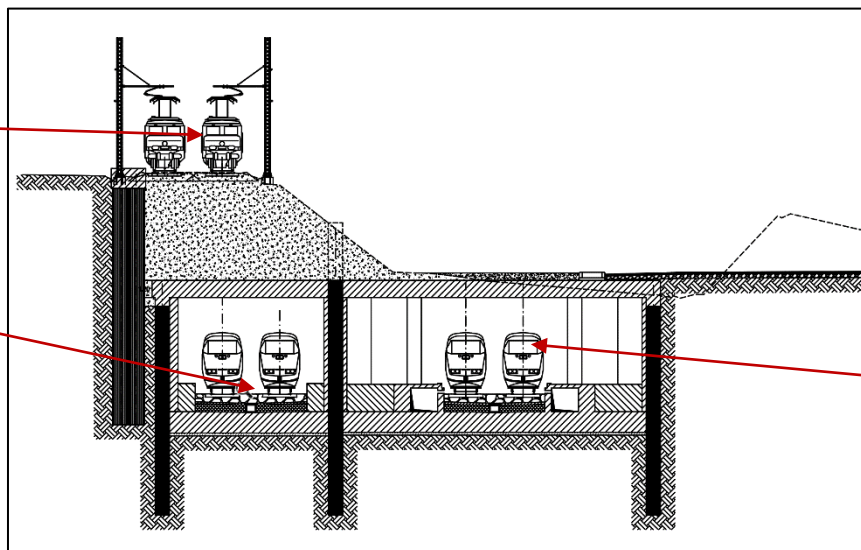
LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

La galleria S. Massimo



Fase 0_Linea ferroviaria
esistente da dismettere

Fase 2_Galleria S. Massimo
Ovest



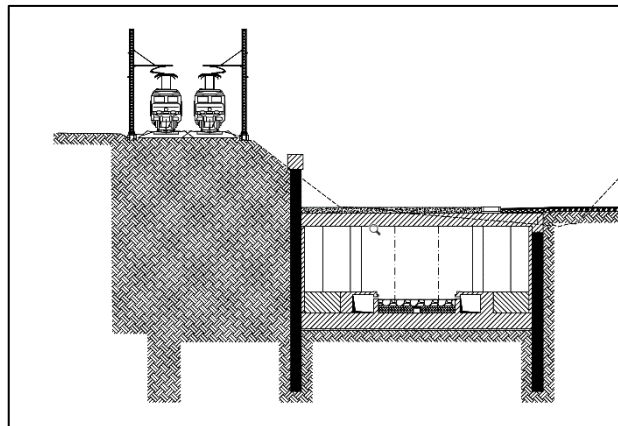
Fase 1_Galleria S. Massimo
Est in corrispondenza di
Fermata

DESCRIZIONE

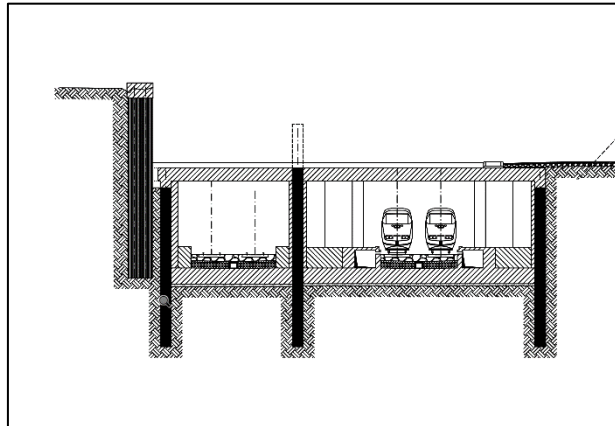
Nel primo tratto di intervento, che coinvolge i quartieri di S. Massimo e Borgo Milano, la sede ferroviaria verrà interrata attraverso la realizzazione di due gallerie a doppio binario di lunghezza pari a circa 1800m. La galleria est sarà dedicata al traffico passeggeri (lungo la galleria est verrà realizzata la nuova fermata in ipogeo di S. Massimo) ed il suo ingombro planimetrico si pone accanto a quello esistente, mentre la galleria ovest sarà dedicata al traffico merci ed il suo ingombro planimetrico coinciderà circa con quello della sede esistente in rilevato.

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

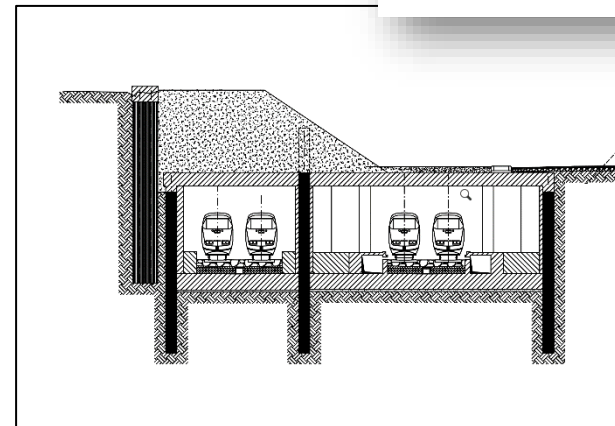
La galleria S. Massimo



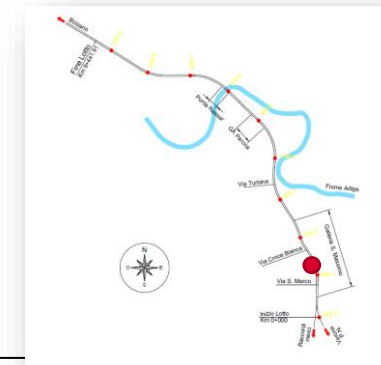
Fase 0_Traffico ferroviario su linea esistente e realizzazione della galleria Est con fermata S. Massimo



Fase 1_Traffico ferroviario su nuova linea Est e realizzazione della galleria Ovest



Fase 2_Traffico ferroviario su nuove linee sotterranee Est ed Ovest

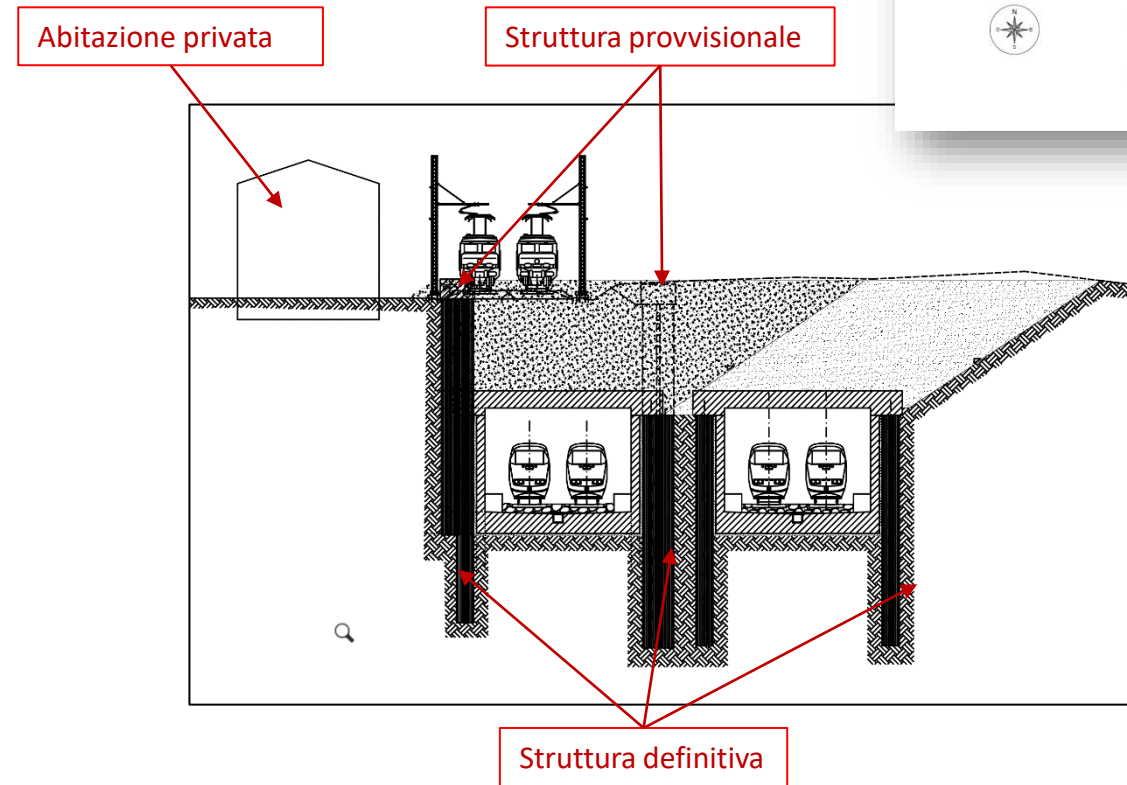
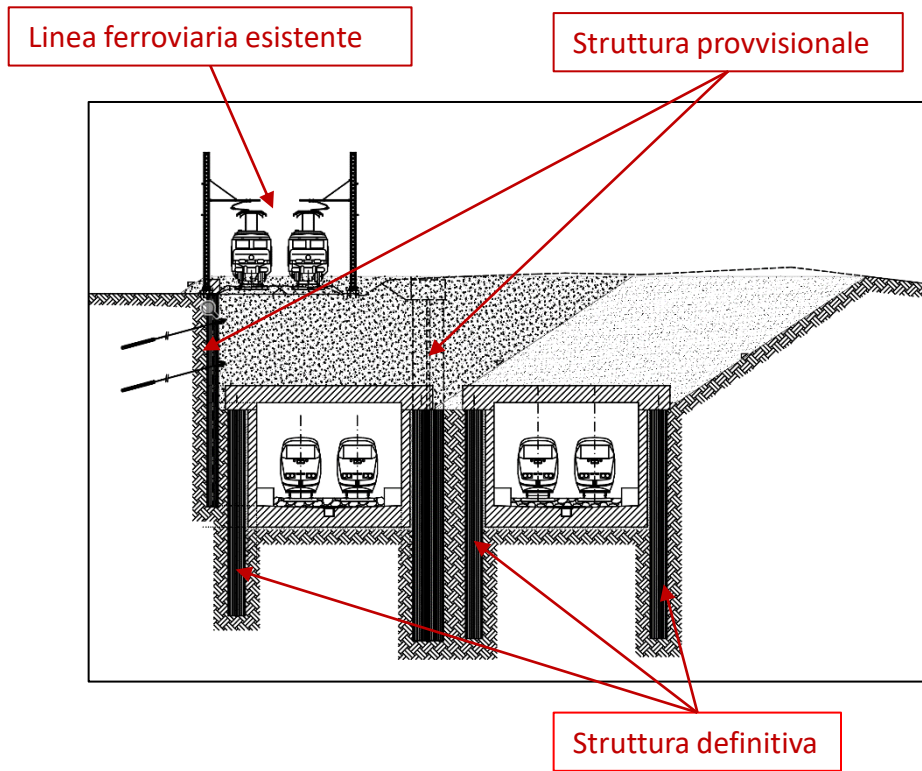
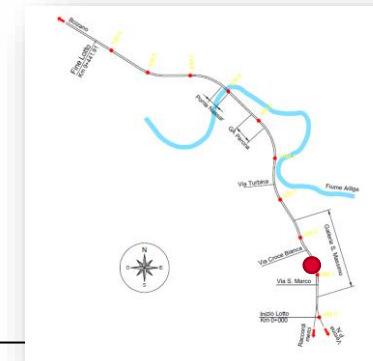


DESCRIZIONE

Le gallerie verranno realizzate in tempi diversi (prima la est e poi la ovest) con «metodo Milano».

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

La galleria S. Massimo



DESCRIZIONE

La realizzazione delle due gallerie necessita di opere di perforazione (pali di grande diametro) sia come opere definitive che come opere provvisorie (per assecondare la realizzazione per fasi).

Per le opere provvisorie di sostegno degli scavi è previsto l'utilizzo di tiranti ove non c'è possibilità di interferenza con edifici limitrofi.

Gli aspetti realizzativi e la cantierizzazione

Fabio Morini



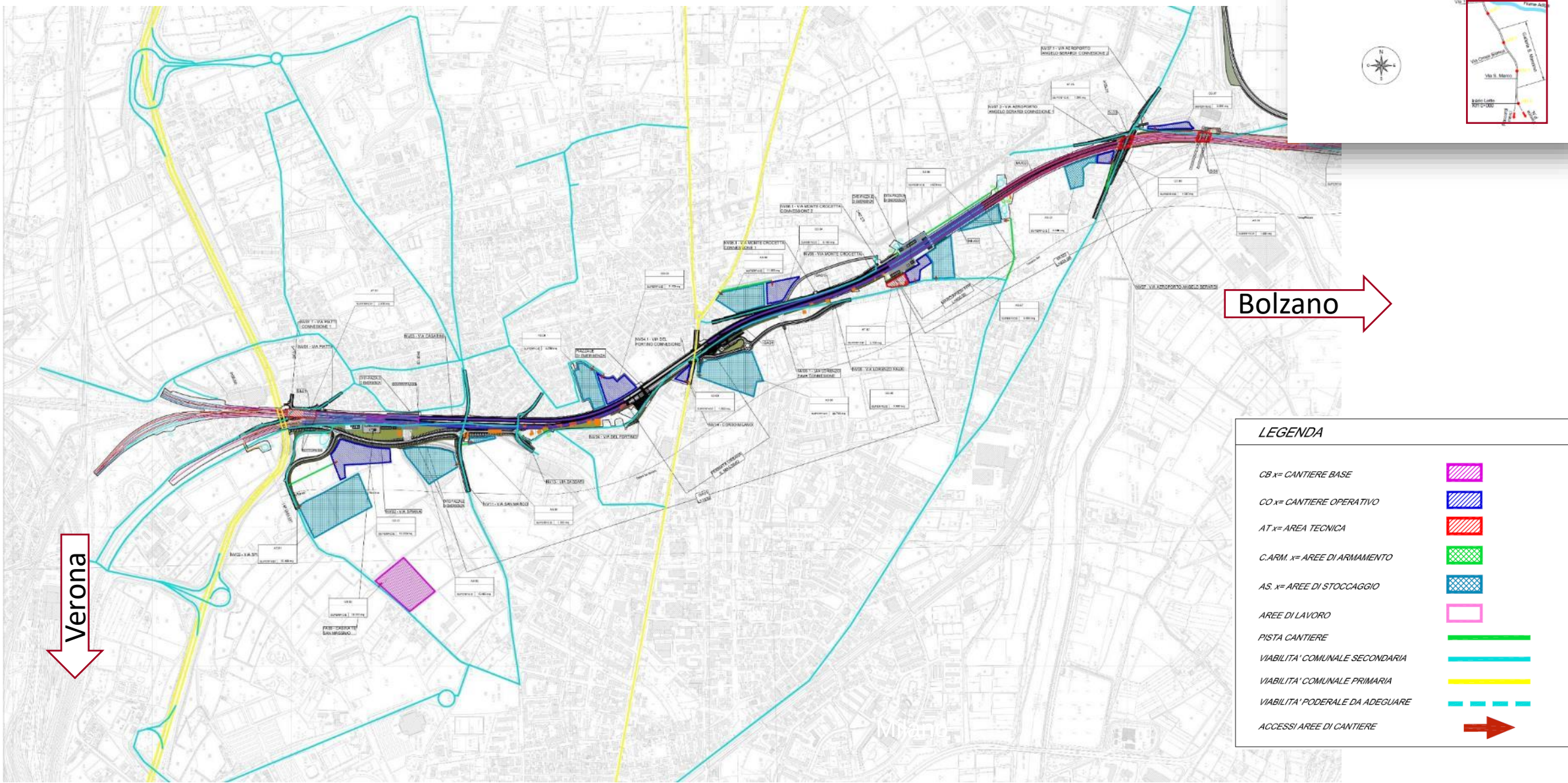
LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Cantierizzazione - Scelte progettuali



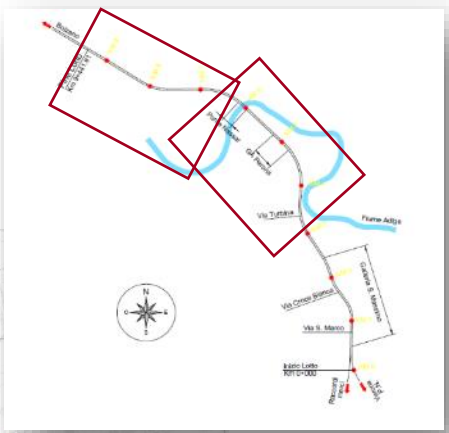
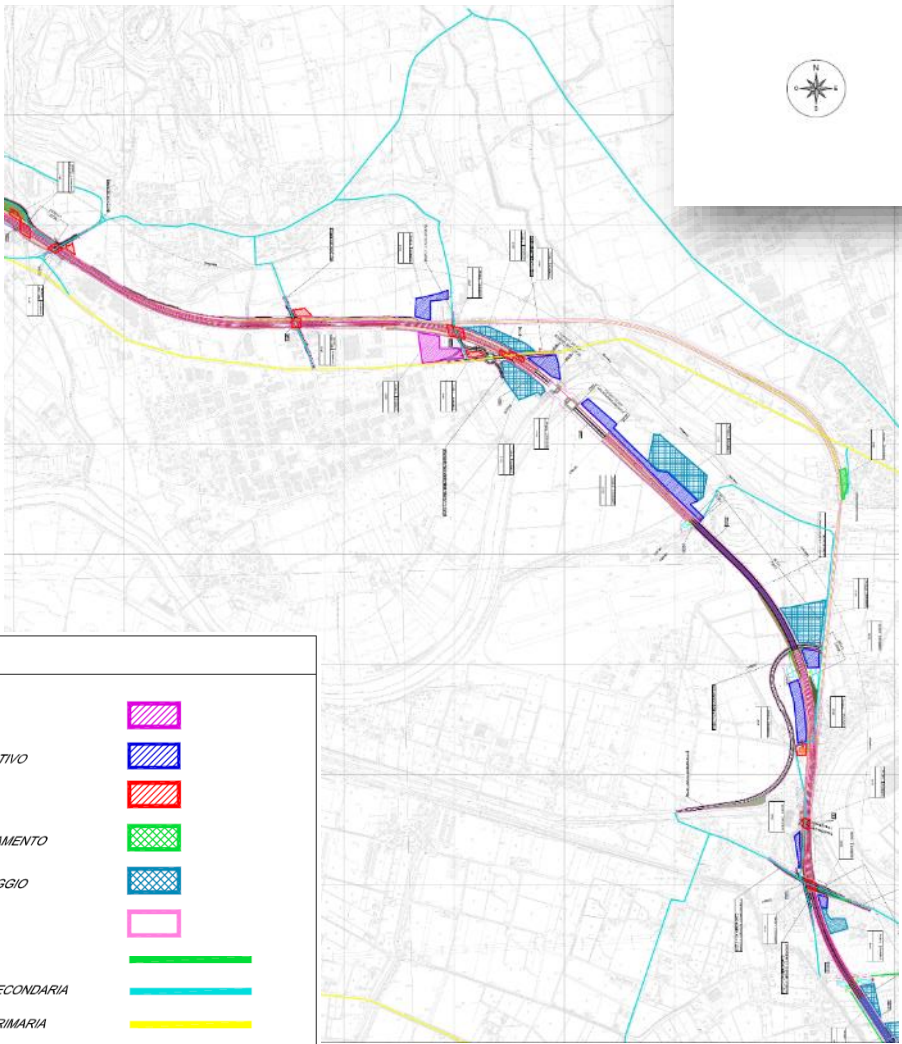
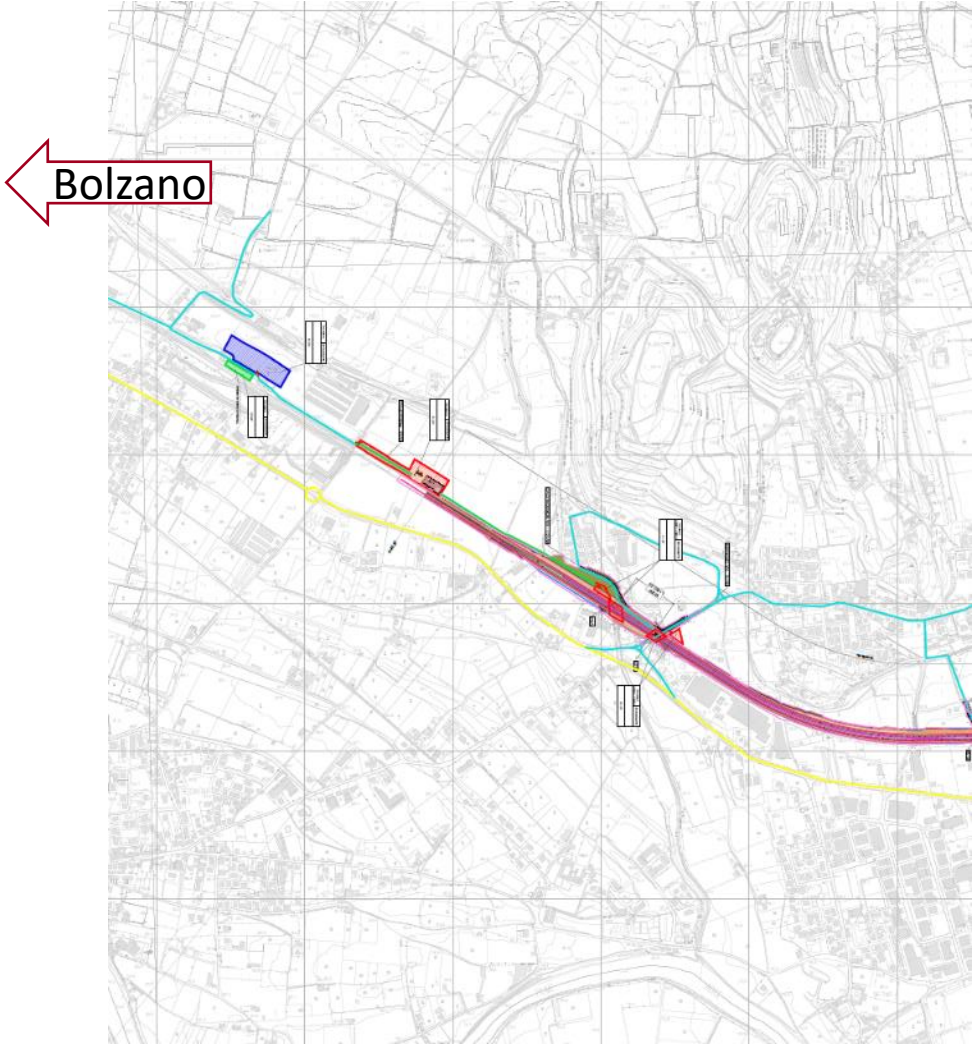
LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Cantierizzazione - Scelte progettuali



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Cantierizzazione - Scelte progettuali



LEGENDA

- CB x= CANTIERE BASE
- CO x= CANTIERE OPERATIVO
- AT x= AREA TECNICA
- C.ARM. x= AREE DI ARMAMENTO
- AS. x= AREE DI STOCCAGGIO
- AREE DI LAVORO
- PISTA CANTIERE
- VIABILITA' COMUNALE SECONDARIA
- VIABILITA' COMUNALE PRIMARIA
- VIABILITA' PODERALE DA ADEGUARE
- ACCESSI AREE DI CANTIERE

Progetto ambientale della cantierizzazione e gestione dei materiali

Martina Buglioni



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

**Progetto Ambientale
della Cantierizzazione
(PAC)**

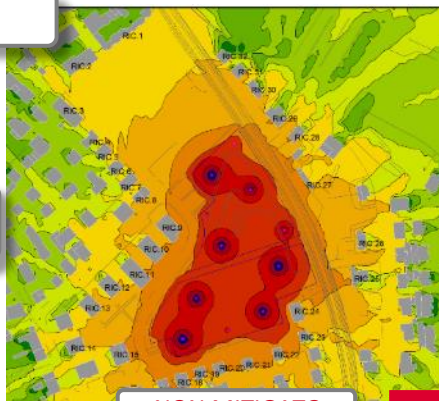


Analisi degli *aspetti ambientali* connessi alla fase costruttiva delle opere e valutazione della significatività degli stessi: archeologia, acque, suolo e sottosuolo, emissioni in atmosfera, rumore, vibrazioni, rifiuti e materiali di risulta, materie prime, sistema di vincoli e aree protette

Simulazioni delle principali componenti ambientali condotte sugli scenari maggiormente impattanti in fase di cantiere

RUMORE

SCENARIO 1
AS04+CO2

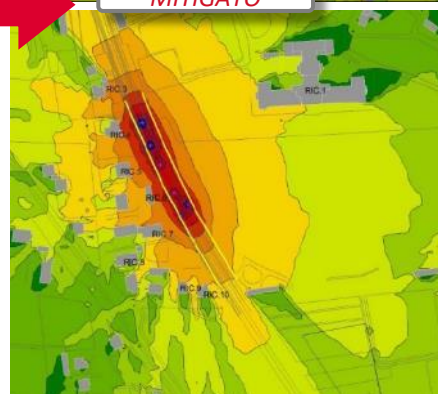
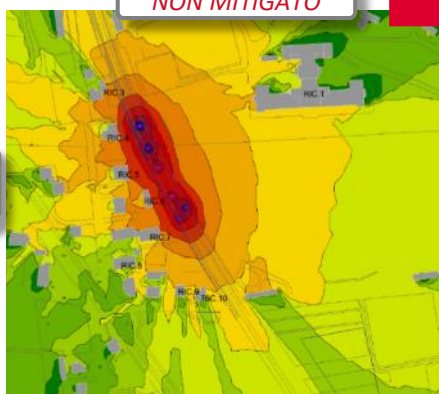


NON MITIGATO



MITIGATO

SCENARIO 2
FAL



Dimensionamento interventi di mitigazione:

- ✓ Barriere antirumore/antipolvere fisse H fino a 5 m sul perimetro di tutte le aree di cantiere (oltre 4000 m)
- ✓ Barriere antirumore/antipolvere mobili H fino a 5 m sul perimetro sul fronte avanzamento lavori (circa 1500 m)
- ✓ Interventi sulle sorgenti di rumore (G.E. silenziato e barriera fonoassorbente)



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

**Progetto Ambientale
della Cantierizzazione
(PAC)**

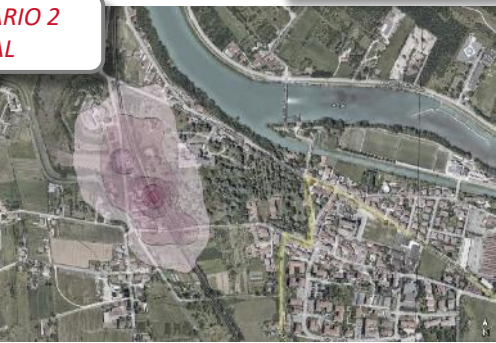


Analisi degli *aspetti ambientali* connessi alla fase costruttiva delle opere e valutazione della significatività degli stessi: archeologia, acque, suolo e sottosuolo, emissioni in atmosfera, rumore, vibrazioni, rifiuti e materiali di risulta, materie prime, sistema di vincoli e aree protette

Simulazioni delle principali componenti ambientali condotte sugli scenari maggiormente impattanti in fase di cantiere

ATMOSFERA

SCENARIO 2
FAL



Concentrazioni PM₁₀

SCENARIO 1
AS04+CO02



**Dimensionamento interventi di
mitigazione:**

- ✓ Bagnatura delle aree e delle piste di cantiere
- ✓ Spazzolatura della viabilità esterna ai cantieri
- ✓ Lavaggio Ruote e Mezzi
- ✓ Procedure Operative di Cantiere



Concentrazioni NO_x

SCENARIO 2
FAL



SCENARIO 1
AS04+CO02

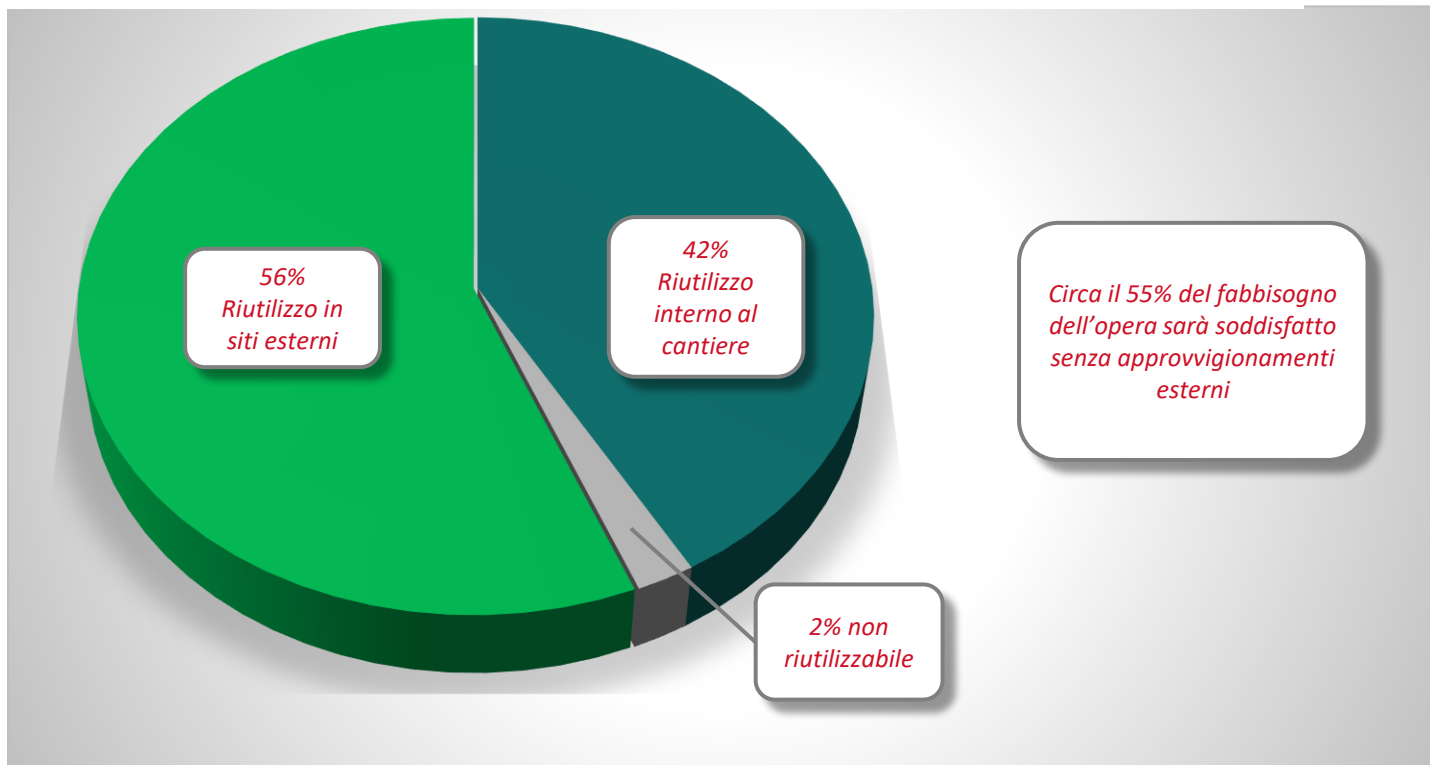


LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

MATERIALI DI RISULTA: GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Tabella riassuntiva dei materiali movimentati

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approv. Utilizzo interno (mc in banco) <i>PUT ai sensi del D.P.R. 120/2017</i>	Approvv. Esterno (mc in banco)	Utilizzo esterno (mc in banco) <i>PUT ai sensi del D.P.R. 120/2017</i>	Materiali di risulta in esubero (mc in banco)
1.775.098	1.382.631	740.429	642.202	995.570	39.099

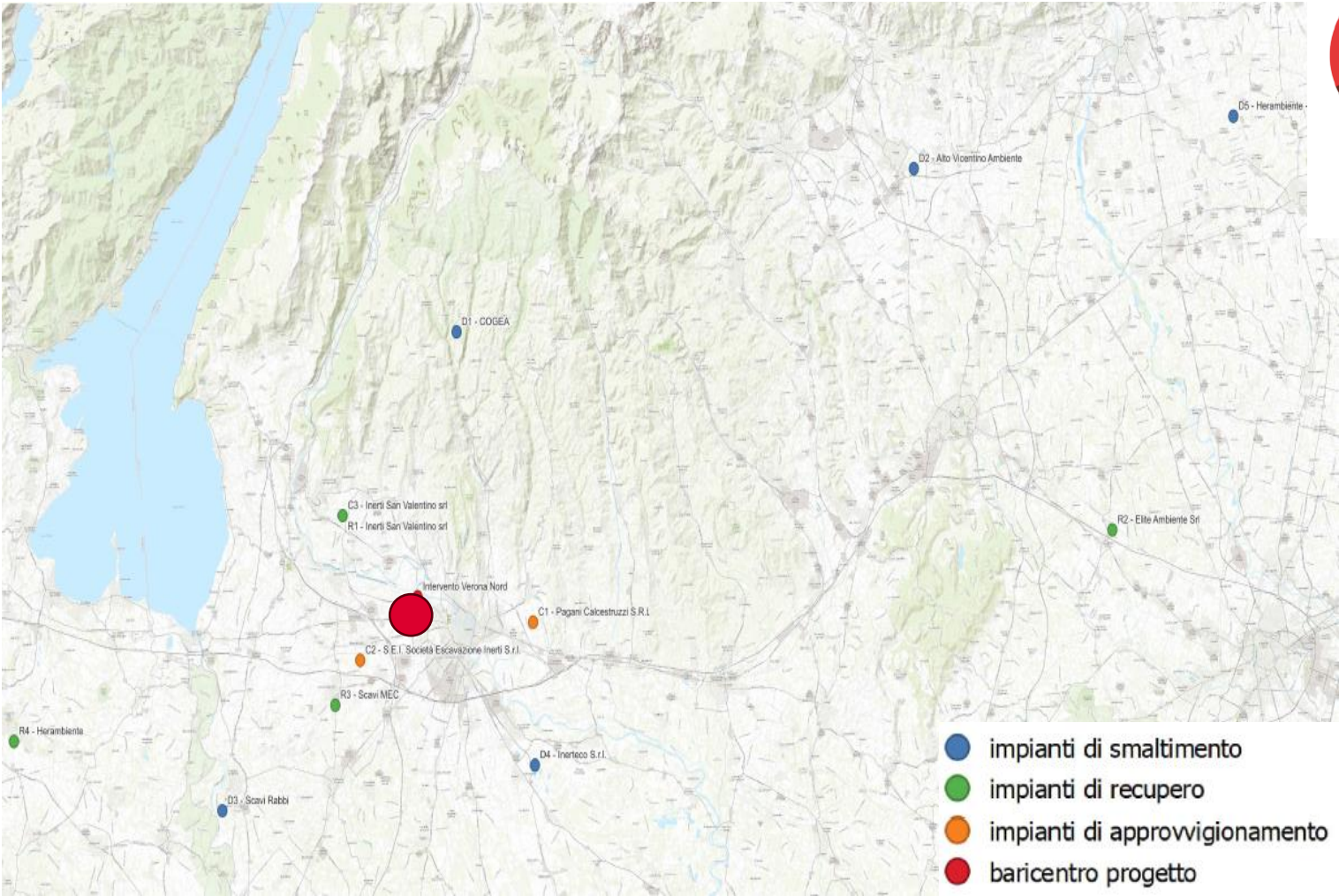


GESTIONE TRS

- **98%** delle terre e rocce da scavo gestito in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017
- **2%** delle terre e rocce da scavo prodotte con caratteristiche non idonee al riutilizzo gestite in qualità di rifiuto ai sensi della Parte IV del d. lgs 152/2006

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

MATERIALI DI RISULTA: SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO



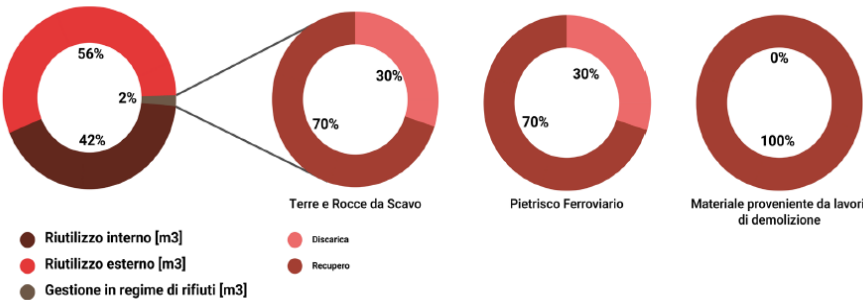
Il Progetto prevede la seguente quantità di materiali di risulta da gestire come rifiuti:

» circa 39.099 mc di terre e rocce da scavo (sopra descritte);

» circa 57.355 mc di materiale proveniente da demolizioni;

» circa 81.610 mc di pietrisco ferroviario (ballast).

Per la gestione dei rifiuti sarà privilegiato, ove possibile, il recupero degli stessi presso siti autorizzati e, in subordine, lo smaltimento in discarica.



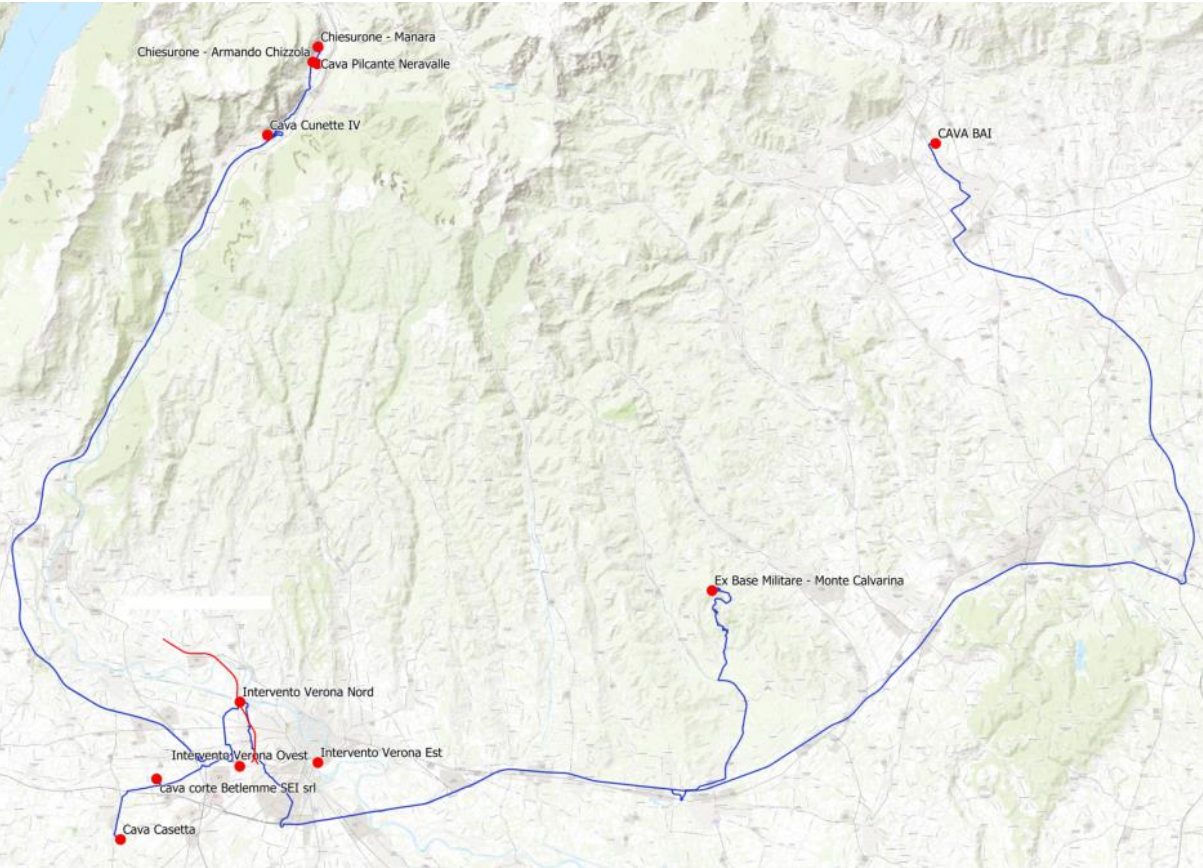
Siti di approvvigionamento inerti					
Cod.	Società'	Località', Comune	Prov.	Litologia	Distanza km
C1	Pagani Calcestruzzi S.r.l.	Loc. Ferrazza, Verona	VR	Sabbia e ghiaia	14
C2	S.E.I. Società Escavazione Inerti S.r.l.	Loc. Corte Betlemme, Sommacampagna	VR	Sabbia e ghiaia	10,5
C3	Inerti San Valentino srl	Via Cà Cerò, via Cà Vignega, Pescantina	VR	Calcare	13,1

Impianti di recupero						
Cod	Società	Località', Comune	Operazione	C.E.R. Autorizzati	Capacità massima	Distanza
R1	Inerti S. Valentino	Lo. Ca' Nova Tacconi, Bussolengo (VR)	R5/R13	17.03.02, 17.05.04, 17.05.08, 17.09.04	Stoccaggio – 5.000 t Trattamento – 80.000t	13
R2	Elite Ambiente Srl	Grisignano di Zocco (VI)	R5/R13	17.05.04, 17.09.04, 17.03.02, 17.05.08	Quantitativo massimo stoccabile – 530 t	81
R3	Scavi MEC	Via dell'Industria 27, Sommacampagna (VR)	R5/R13	17.03.02, 17.05.04, 17.05.08, 17.09.04	100.000 ton/anno	14,6
R4	Herambiente	Via Tasso 21/23, Castiglione delle Stiviere (MN)	R12/R13	17.01.01, 17.01.07, 17.09.04	165.000 ton/anno	52,6

Impianti di Smaltimento						
Cod	Società	Località', Comune	Operazione	C.E.R. Autorizzati	Capacità massima	Distanza km
D1	Consorzio CO.GE.A. e Fasani Celeste	Loc. Quattrino, Erbezzo (VR)	D1	17.01.01, 17.01.07, 17.05.04	100.000 mc	34,2
D2	Alto Vicentino Ambiente	Quattro Strade Thiene (VI)	D1	17.05.04, 17.09.04	190.000 mc (volume residuo)	103
D3	Scavi Rabbi	Buse, Valeggio sul Mincio (VR)	D1	17.05.04, 17.09.04	300.000 mc	27,3
D4	Inerteco S.r.l.	Via Ca' Bianca 16, Zevio (VR)	D1	17.05.04, 17.05.08, 17.09.04	272.620 mc	24,7
D5	Herambiente	Via Colombara, Loria (TV)	D1	17.05.04, 17.05.08, 17.09.04	953.000 mc	110

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

MATERIALI DI RISULTA: SITI ESTERNI DI DESTINAZIONE FINALE SOTTOPRODOTTI



Ad aprile 2021 è stata avviata la procedura di individuazione dei siti di destinazione finale, così come definiti dal DPR 120/2017, attraverso il contatto diretto con Comuni/Enti/Associazioni di Categoria i quali hanno manifestato il loro interesse a ricevere quota parte delle terre e rocce da scavo provenienti dalle lavorazioni

SITO DI DESTINAZIONE	Comune/Distanza	CAPENZA da Manifestazione (mc)	Distanza (km)
Cava Corte Betlemme - S.E.I. Società Escavazioni	Sommacampagna (VR) 15 km	450.000	9
Cava Sabone'/Chiesurone - Cave di Pilcante Sas	Ala (TN) 60 km	800.000	60
Cava Chiesurone Chizzola Armando Scavi Srl	Ala (TN) 60 km	200.000	60
CAVA BAI - SIPEG	Zanè (VI) 106 km	500.000	106
Neravalle Ala Ripristini Srl	Ala (TN) 60 km	200.000	60
Cava Casetta - Cava Casetta Srl	Sommacampagna (VR) 15 km	100.000	15
Ex Base Militare Monte Calvarina	Ronca (VR) 57 km	80.000	57
Cava Cunette IV - Edilsalveti Srl	Avio (TN) 50 km	1.000.000	50

La procedura espropriativa e le aree in esproprio

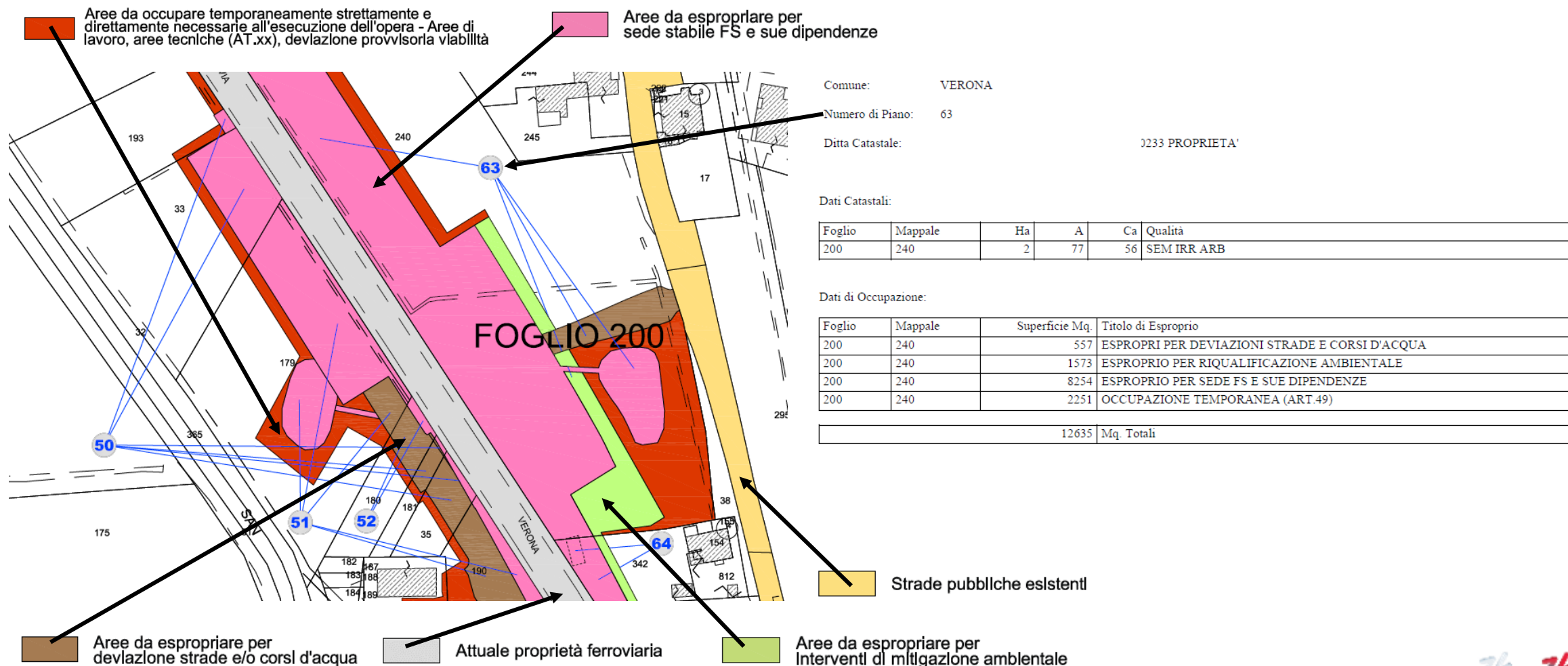
Paolo Segna



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Gli elaborati espropriativi

Il piano particellare di esproprio e l'elenco ditte



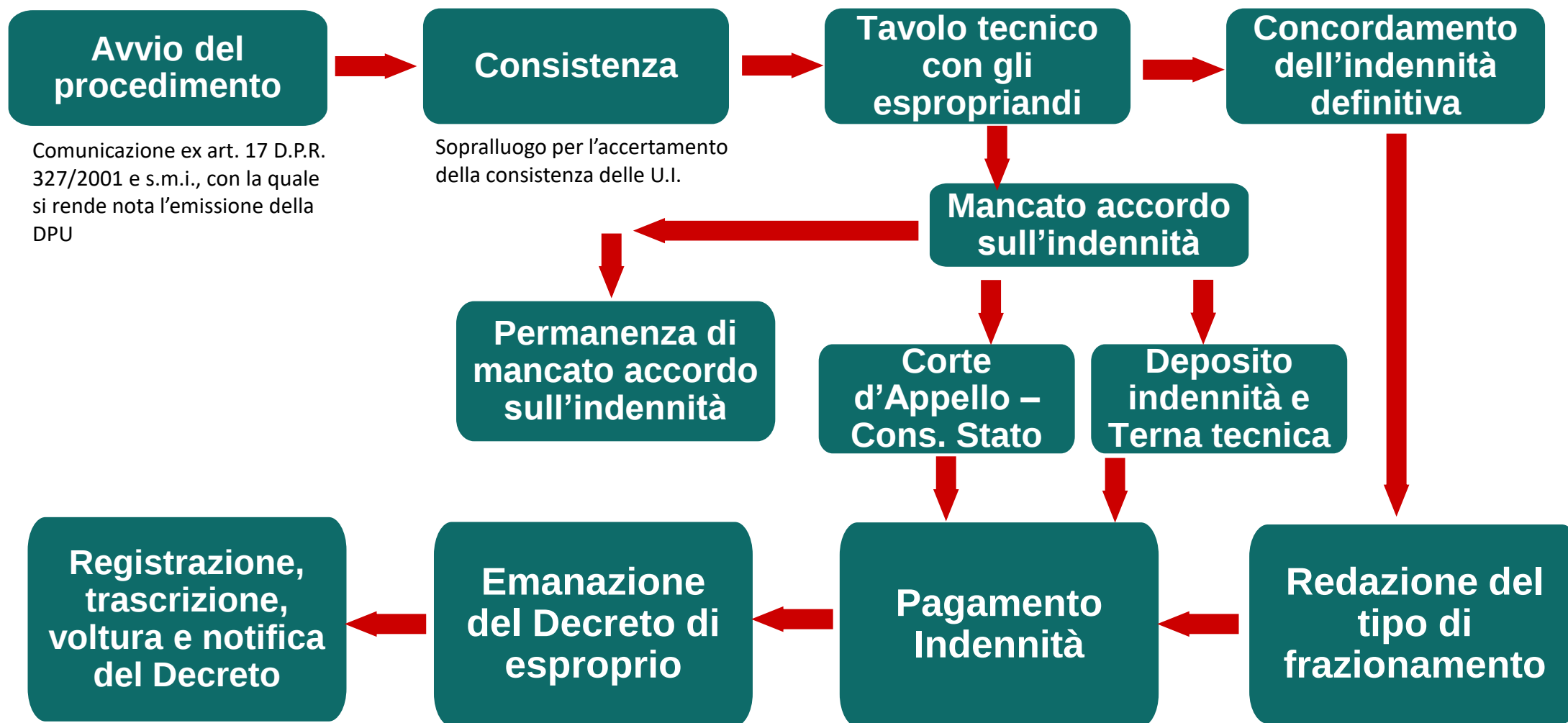
LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Le principali fasi della procedura in caso di espropriazione di aree



LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

Le principali fasi della procedura in caso di espropriazione di fabbricati



Comunicazione ex art. 17 D.P.R. 327/2001 e s.m.i., con la quale si rende nota l'emissione della DPU

Sopralluogo per l'accertamento della consistenza delle U.I.

Tavolo tecnico con gli espropriandi

Concordamento dell'indennità definitiva

Mancato accordo sull'indennità

Permanenza di mancato accordo sull'indennità

Corte d'Appello – Cons. Stato

Deposito indennità e Terna tecnica

Registrazione, trascrizione, voltura e notifica del Decreto

Emanazione del Decreto di esproprio

Pagamento Indennità

Redazione del tipo di frazionamento

Determinazione indennità definitiva e sottoscrizione del Verbale di Liquidazione dei Conti

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

La stima delle indennità

Testo Unico sulle Espropriazioni
D.P.R. 327/2001 e ss.mm. e ii.

Aree non
edificabili

Aree edificabili

Aree edificate

Asservimenti

Occupazione
temporanea

Artt. 40-42
T.U.Es. -
Sentenza Corte
Costituzionale
n. 181 del
07.06.2011

Art. 37 T.U.Es. –
Legge 244/2007

Art. 38 T.U.Es.

Art. 44 T.U.Es.

Art. 49-50
T.U.Es.

Le indennità dovranno essere determinate successivamente alla redazione di apposito Verbale di Consistenza con il quale sarà determinato il reale stato dei luoghi, la coltivazione in essere, **eventuali** frutti pendenti ed eventuale presenza di soprassuoli (manufatti, serre agricole, impianti irrigui etc.)

LOTTO 4: INGRESSO A VERONA DA NORD

La stima delle indennità – esempi pratici

- **Caso 1: proprietario non coltivatore diretto**

$I.e. = V * S + f.p. + sop.$

- **Caso 2: proprietario coltivatore diretto**

$I.e. = V * S + f.p. + sop. \rightarrow$ a favore del proprietario

$I.a. = VAM * S \rightarrow$ a favore del proprietario in possesso di titolo di imprenditore agricolo a titolo principale o qualifica di coltivatore diretto

L'indennità totale sarà la somma tra l'indennità di esproprio e l'indennità aggiuntiva

- **Caso 3: proprietario con affittuario coltivatore diretto**

$I.e. = V * S + f.p. + sop. \rightarrow$ a favore del proprietario

$I.a. = VAM * S \rightarrow$ a favore dell'affittuario titolare di contratto d'affitto registrato e vigente da almeno un anno precedente alla D.P.U.

Si precisa che per i frutti pendenti ed i soprassuoli eventualmente realizzati a cura e spese dell'affittuario potranno essere riconosciuti a quest'ultimo previo accordo tra lo stesso ed il proprietario

- **Caso 4: azienda agricola proprietaria dei fondi**

$I.e. = V * S + f.p. + sop. \rightarrow$ a favore dell'azienda agricola

$I.a. = VAM * S \rightarrow$ a favore dell'azienda agricola

L'indennità totale sarà la somma tra l'indennità di esproprio e l'indennità aggiuntiva

- **Caso 5: proprietario con immobili in locazione ad azienda agricola**

$I.e. = V * S + f.p. + sop. \rightarrow$ a favore del proprietario

$I.a. = VAM * S \rightarrow$ a favore dell'azienda agricola titolare di contratto d'affitto registrato e vigente da almeno un anno precedente alla D.P.U.

Legenda

$I.e.$ = indennità di esproprio

V = Valore unitario di mercato

S = superficie in esproprio

$f.p.$ = frutti pendenti

$Sop.$ = soprassuoli

$I.a.$ = indennità aggiuntiva

VAM = Valore Agricolo Medio

Grazie per l'attenzione

