

# LINEA DI ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA

## LOTTO 3B: CIRCONVALLAZIONE DI ROVERETO

### GLI ASPETTI AMBIENTALI E GLI ASPETTI REALIZZATIVI



# IL DIBATTITO PUBBLICO

Giuseppe Romeo

## 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.

Lo svolgimento del Dibattito Pubblico è normato dall'art. 40 del D.lgs. 36/2023.

## Qual è l'obiettivo?

Ha lo scopo di:

- Presentare al pubblico il Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP) e i successivi approfondimenti svolti relativamente alla **realizzazione della Circonvallazione di Rovereto 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 statutari, sono interessati dall'intervento, di presentare osservazioni e proposte (art.40 c.4 D.lgs. 36/2023).

## Chi è il responsabile del DP?

Il responsabile dell'unità organizzativa (..) nomina il responsabile del dibattito pubblico tra i dipendenti in possesso di comprovata esperienza e competenza nella gestione di processi partecipativi, ovvero nella gestione ed esecuzione di attività di programmazione e pianificazione in materia infrastrutturale, urbanistica, territoriale e socioeconomica. (...) (**D.Lgs. 36/2023 – Allegato I.6, Art. 4**)

## 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**)

## 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**)



### Amministrazioni Pubbliche

- Amministrazioni statali
- Regioni
- Provincie
- Comuni
- Enti territoriali interessati dall'opera

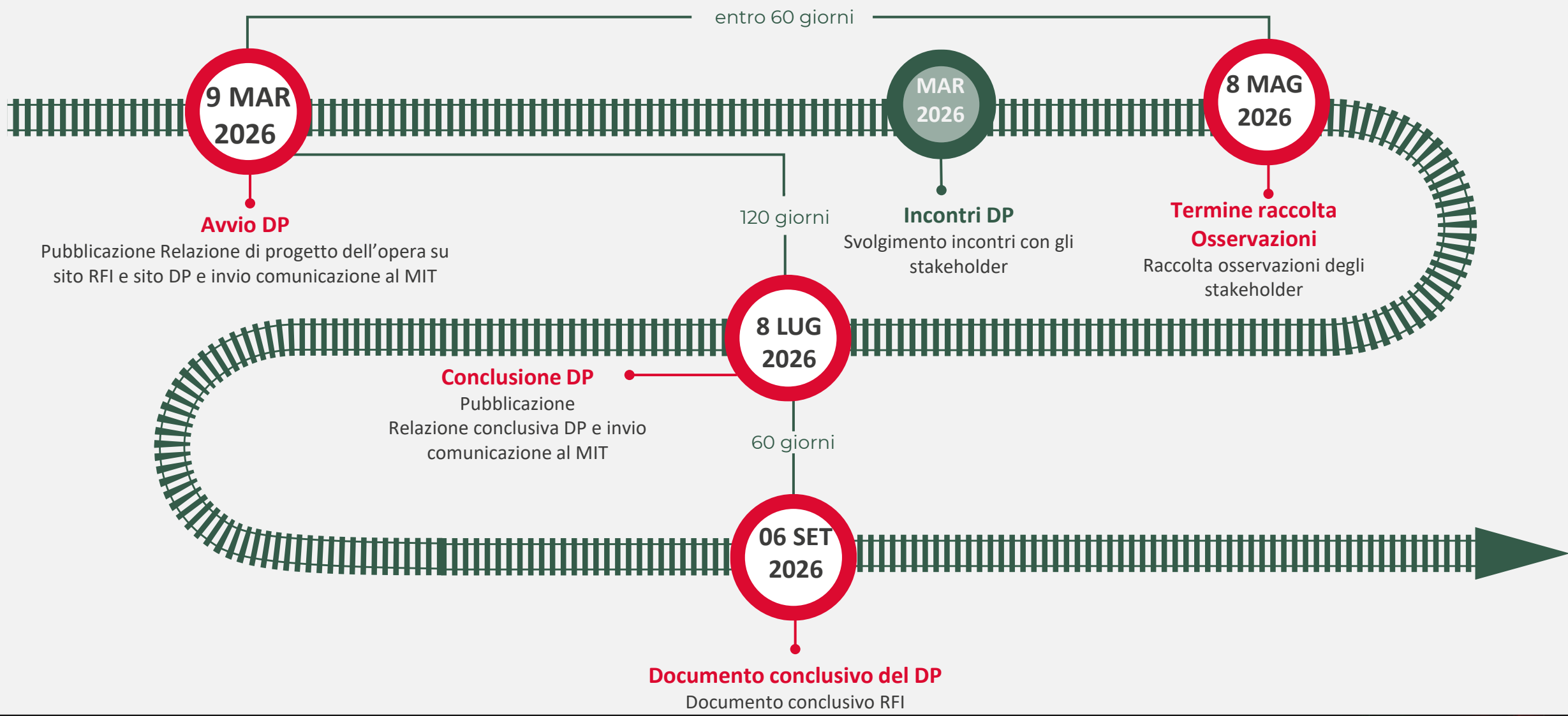


### Portatori di interessi diffusi

Associazioni o Comitati formalmente costituiti

- ✓ registrati presso l'Agenzia delle Entrate
- ✓ dotati di statuto

# L'iter del Dibattito Pubblico



## Marzo 2026

LUN	MAR	MER	GIOV	VEN	SAB	DOM
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
Conferenza stampa						
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
	Presentazione dell'opera (modalità webinar) h. 15.00	Le ragioni dell'opera e gli aspetti trasportistici (modalità webinar) h. 15.00	Gli aspetti ambientali e gli aspetti realizzativi (modalità webinar) h. 15.00			
30	31	01	02	03	04	05
(*)	<b>Rovereto</b> Il tracciato dell'opera e le relazioni con il territorio (modalità webinar) h. 15.00	<b>Comuni Nord</b> Il tracciato dell'opera e le relazioni con il territorio (modalità webinar) h. 15.00	<b>Comuni Sud</b> Il tracciato dell'opera e le relazioni con il territorio (modalità webinar) h. 15.00			

(\*) il 30 Marzo ed il 20 Aprile sono inoltre previsti due incontri informativi rivolti alla cittadinanza che si svolgeranno a partire dalle ore 17.30 presso la Sala Conferenze del Mart a Rovereto.

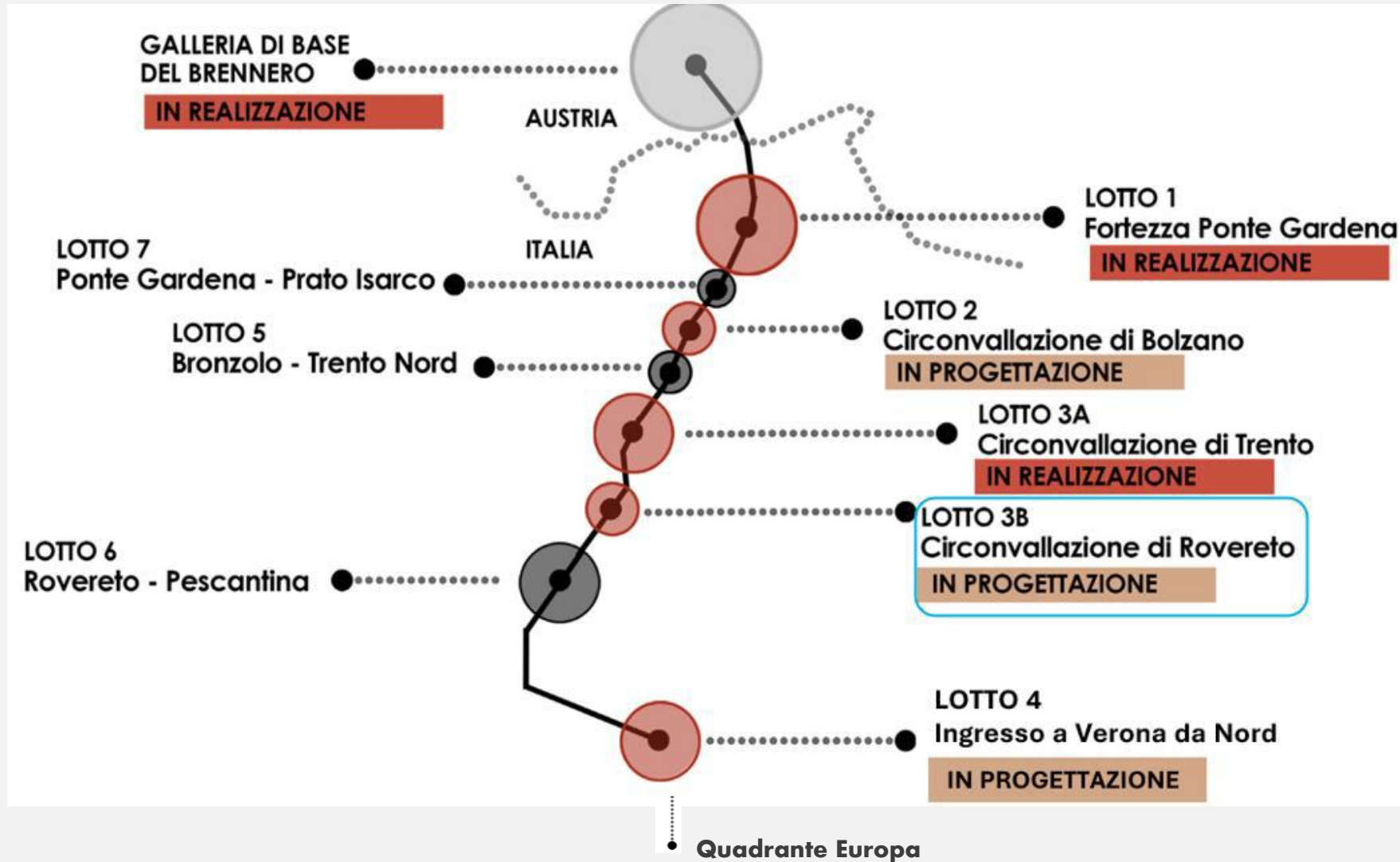
- INQUADRAMENTO DELL'OPERA
- ASPETTI AMBIENTALI
- IDRAULICA E IDROLOGIA
- GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA
- SITI CONTAMINATI
- ARCHEOLOGIA
- GLI ASPETTI REALIZZATIVI E LA CANTIERIZZAZIONE
- MITIGAZIONE ACUSTICA E VIBRAZIONALE

# INQUADRAMENTO DELL'OPERA

Damiano Beschin

# Lotto 3B: Circonvallazione Di Rovereto

INQUADRAMENTO DEL PROGETTO – ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO







LOCALIZZAZIONE INTERVENTI



# Lotto 3B: Circonvallazione di Rovereto

INQUADRAMENTO DEL PROGETTO - DOCFAP



-  SOLUZIONE 1
  -  SOLUZIONE 2
  -  SOLUZIONE 3
-  TRATTI allo SCOPERTO

## L'INTERVENTO

Realizzazione della nuova linea ferroviaria a doppio binario prevalentemente in galleria con due tratti allo scoperto in corrispondenza degli imbocchi della stessa. L'opera ha origine in corrispondenza della linea storica a circa 700 m a nord della stazione di Serravalle, per poi svilupparsi in galleria a partire dalla località Marco con lo scopo di bypassare la città di Rovereto e ricollegarsi nuovamente all'aperto, in località Acquaviva, al Lotto 3A (Circonvallazione di Trento) attualmente in fase di realizzazione.

## IL PROGETTO

Nel corso dello sviluppo del DocFAP sono state sviluppate 3 diverse alternative progettuali. I risultati ottenuti tramite l'analisi multicriteria hanno mostrato come la **Soluzione 3** risulti la **preferibile** rispetto alle altre soluzioni progettuali considerando gli indicatori di tutte le categorie: sostenibilità ambientale, sostenibilità sociale e sostenibilità tecnico – economica.

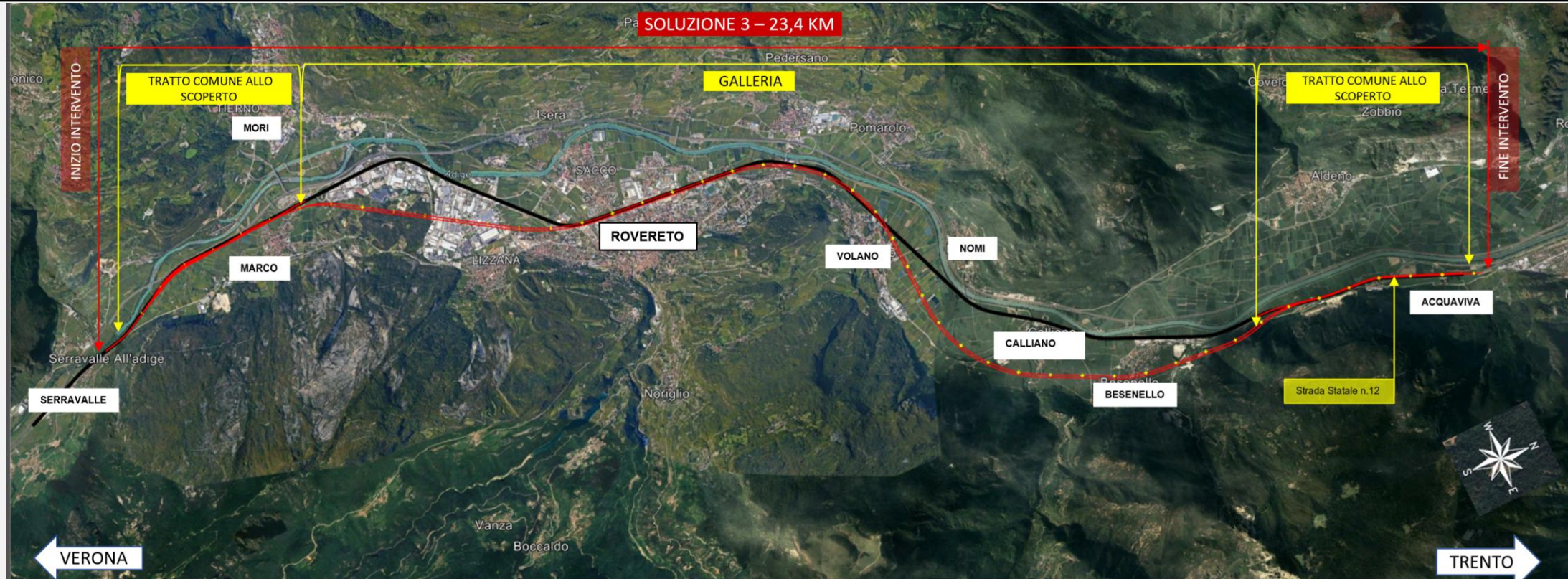


## GLI OBIETTIVI

Incremento di **capacità** e **velocità** del corridoio e canalizzazione dei flussi che consentirà di dedicare la nuova linea «alta capacità» principalmente al traffico merci.

# Lotto 3B: Circonvallazione Di Rovereto

INQUADRAMENTO DEL PROGETTO – SOLUZIONE 3



## CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO - SOL. 3 -

Lunghezza tracciato	23,4 km
Lunghezza galleria artificiale	16,4 km
Pendenza massima	12,5 %
Velocità max di tracciato	200 km/h

Nel mese di marzo 2025 è stata avviata la **redazione del PFTE**, sviluppando la progettazione della soluzione progettuale risultata più vantaggiosa dall'Analisi Multicriteria (soluzione n. 3), elaborata nell'ambito del DocFAP. Tale attività ha **recepito le richieste di approfondimento formulate dagli Enti Territoriali** durante le interlocuzioni preliminari, con l'obiettivo di pervenire a un livello di dettaglio e completezza progettuale più elevato.

# ASPETTI AMBIENTALI

Flavia Demarinis

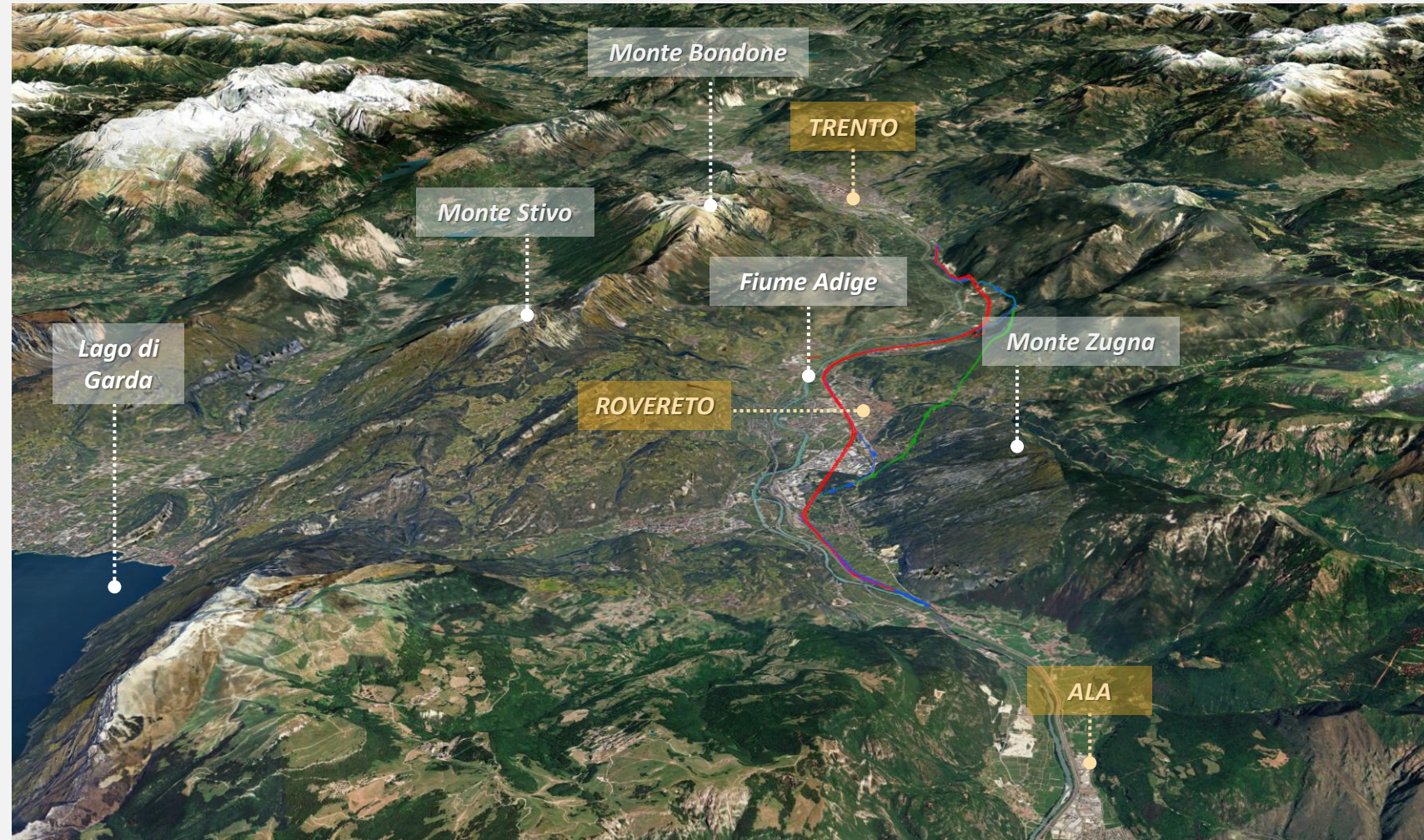
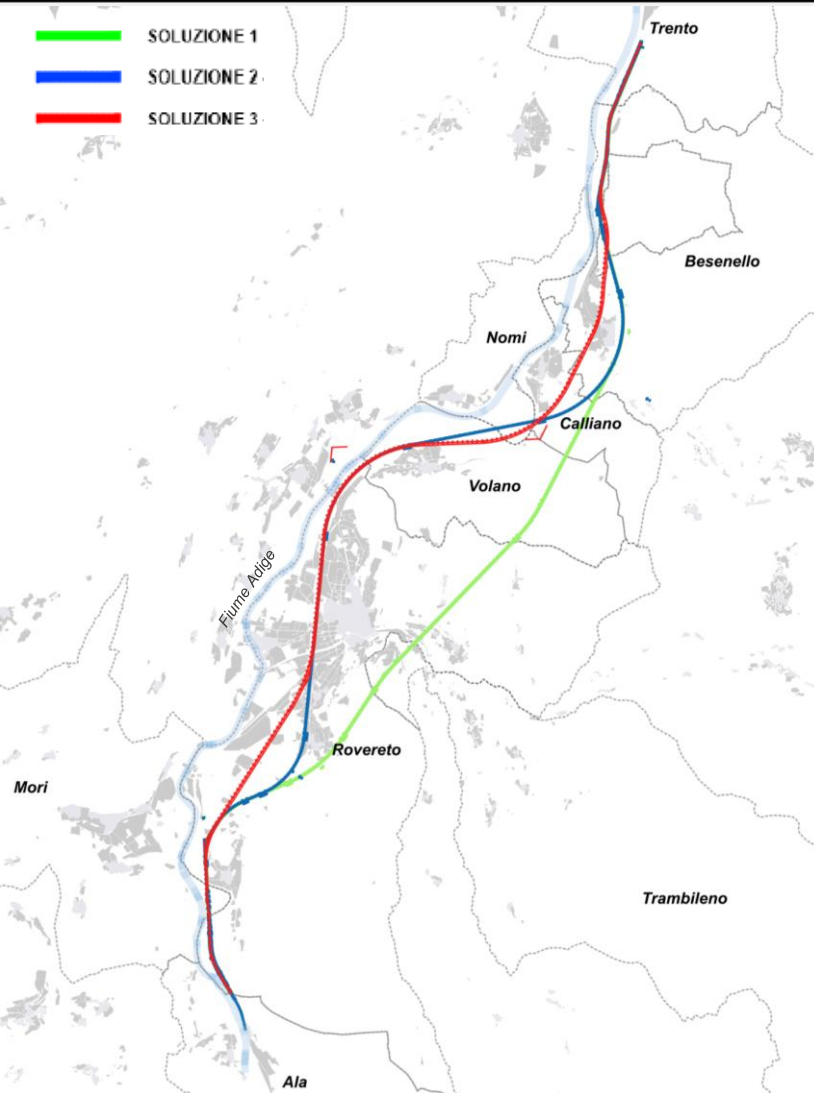
# Il contesto territoriale

TERRITORIO E AMBIENTE NEL E CON IL PROGETTO



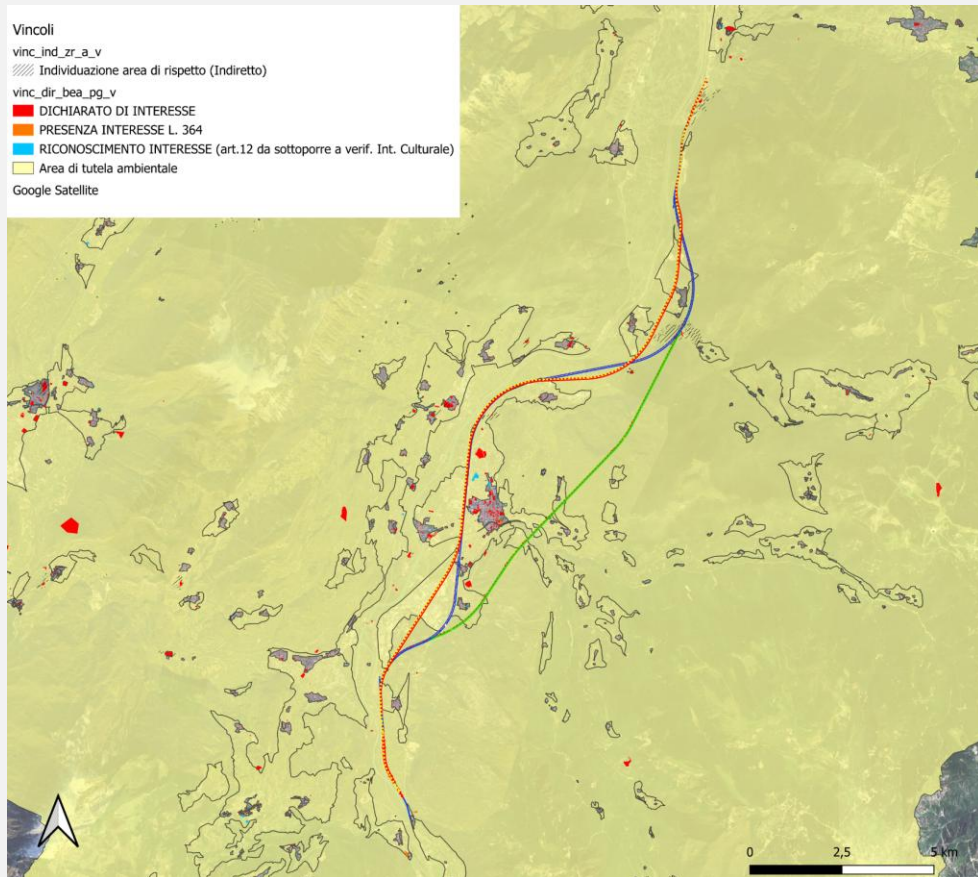
# Il territorio attraversato

LA LETTURA DEL CONTESTO



# Il territorio attraversato

## I VINCOLI AMBIENTALI: BENI PAESAGGISTICI



### Beni Paesaggistici

- ✓ **Articolo 10 Beni culturali**
- ✓ **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
  - h) usi civici
  - l) i vulcani
  - m) le zone di interesse archeologico

- SOLUZIONE 1**
- SOLUZIONE 2**
- SOLUZIONE 3**

# Il territorio attraversato

VINCOLI AMBIENTALI: SITI RETE NATURA 2000

## Aree protette

✓ Parchi Nazionali



✓ Riserve Naturali



✓ Siti della Rete Natura 2000



L'attraversamento dei Siti della Rete Natura 2000 rappresenta un elemento di sensibilità ambientale rilevante ai fini delle successive fasi progettuali.

Le analisi preliminari consentono di:

- individuare le aree di potenziale interferenza con habitat e specie tutelate;
- supportare il confronto tra le alternative progettuali;
- orientare le scelte verso soluzioni a minore impatto ambientale.

Nelle fasi successive saranno sviluppati gli approfondimenti di Valutazione di Incidenza

## Aree protette

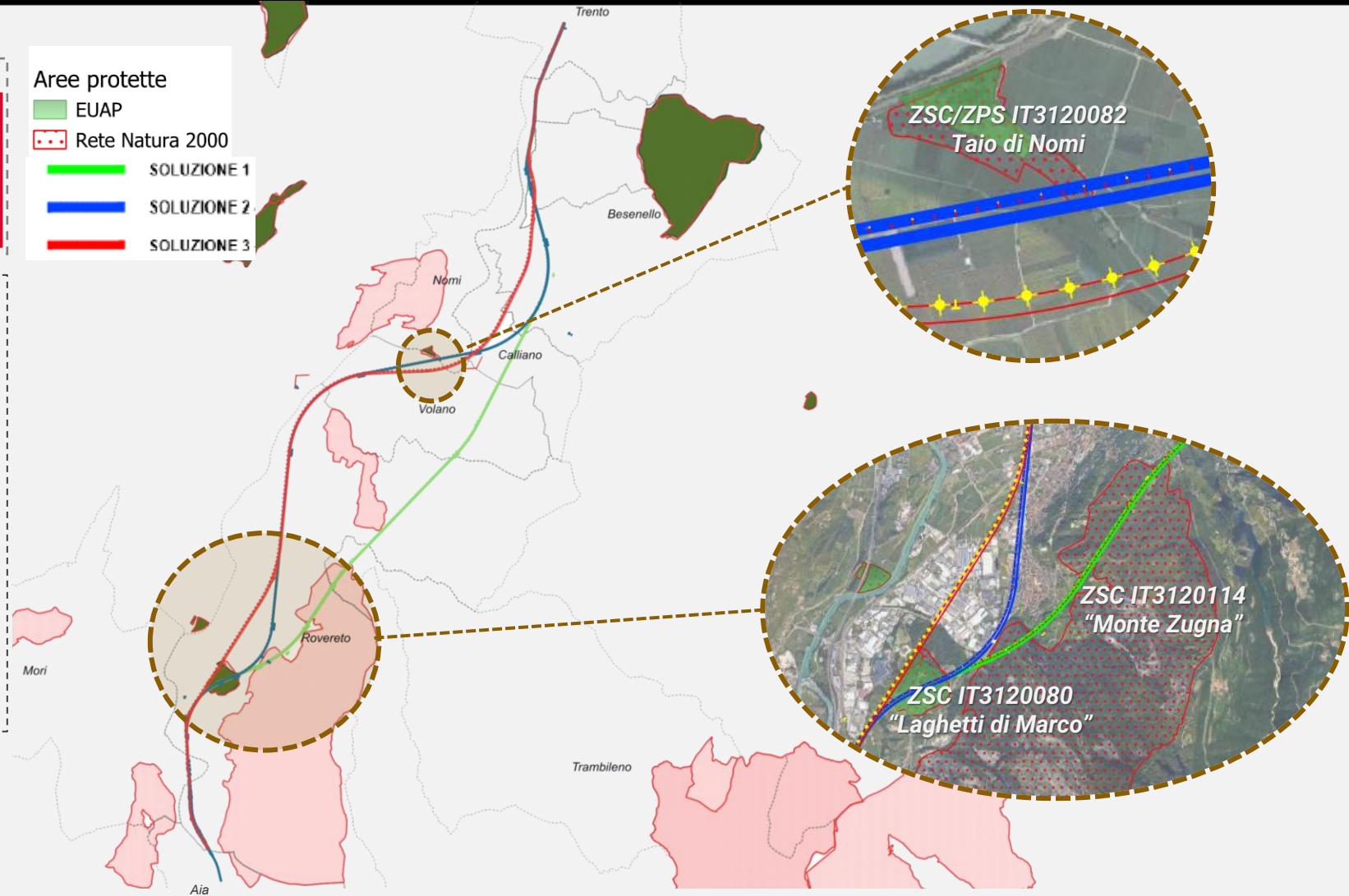
EUAP

Rete Natura 2000

SOLUZIONE 1

SOLUZIONE 2

SOLUZIONE 3

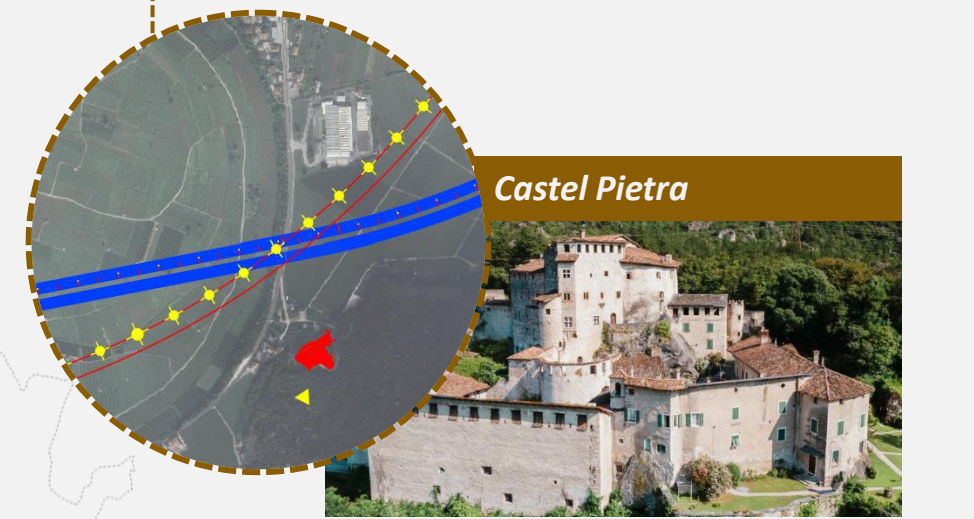
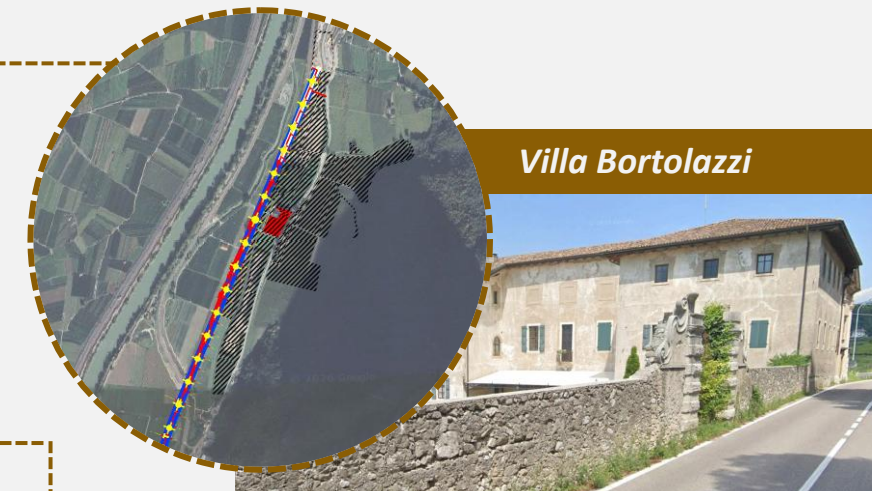
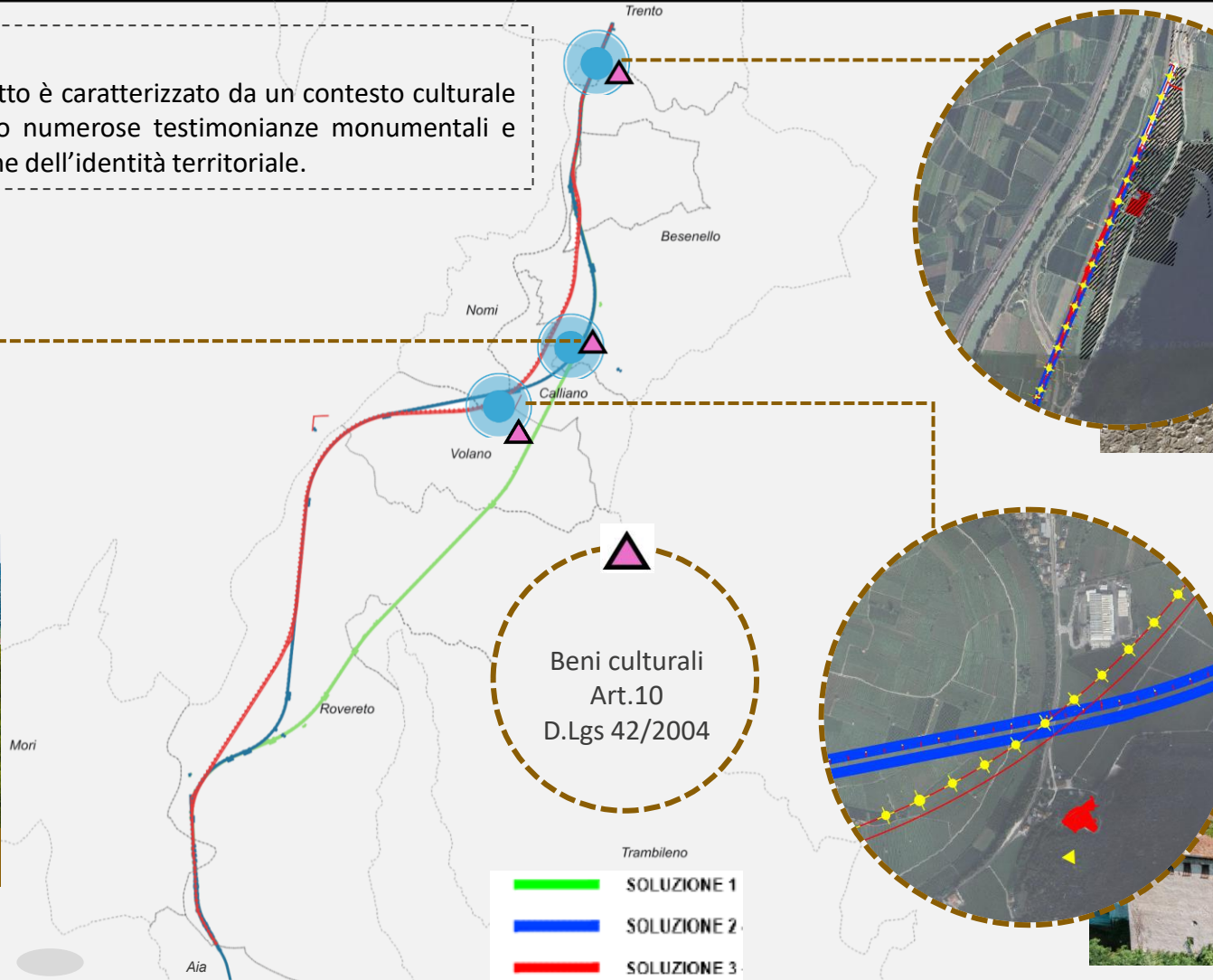
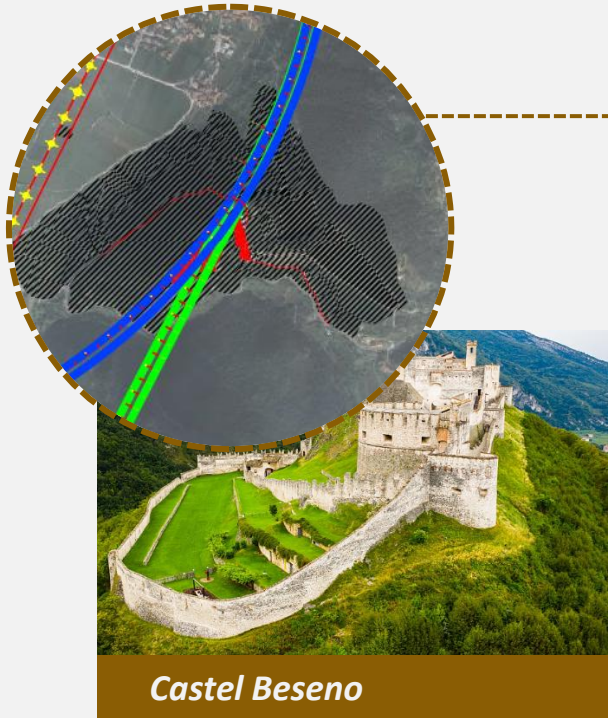


# Il territorio attraversato

VINCOLI AMBIENTALI: BENI CULTURALI

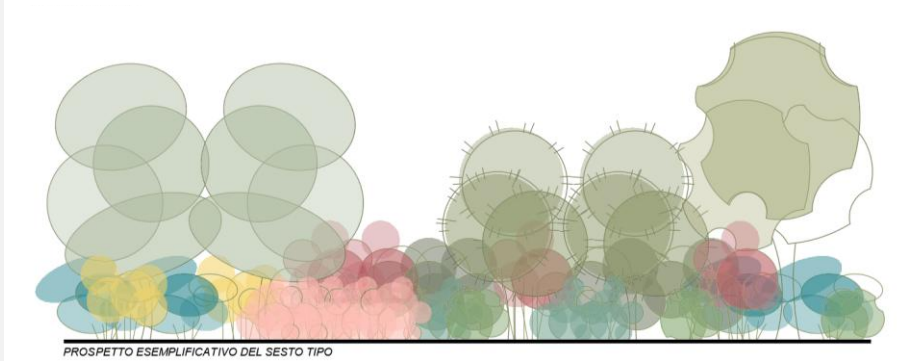
## Beni culturali

Il territorio interessato dagli interventi di progetto è caratterizzato da un contesto culturale e storico di grande rilevanza, in cui emergono numerose testimonianze monumentali e archeologiche che contribuiscono alla definizione dell'identità territoriale.



# Il contesto territoriale

INSERIMENTO DELL'OPERA – IL PROGETTO DEL VERDE



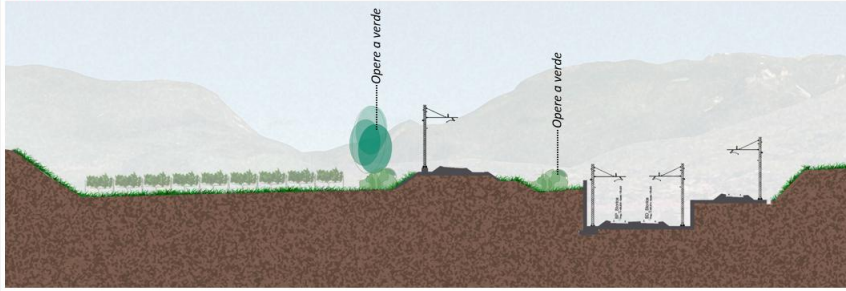
**Nuove Piantumazioni**

Acero campestre	Nocciolo	Biancospino
		

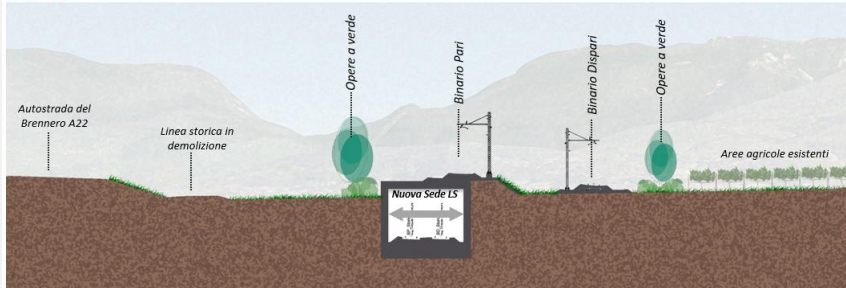
# Il contesto territoriale

## SEZIONE AMBIENTALE

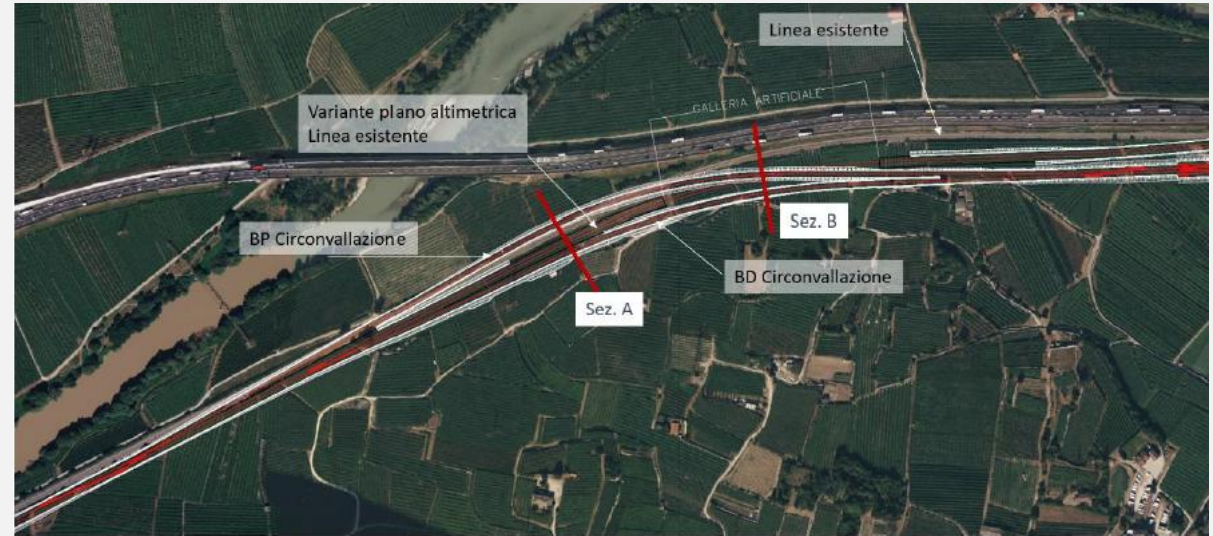
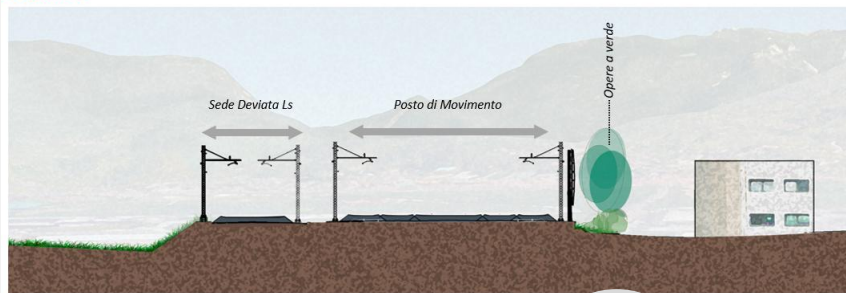
Sezione A



Sezione B



Sezione D



# Il contesto territoriale

IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

### Atmosfera

Campionatore gravimetrico sequenziale



Laboratorio mobile



### Acque superficiali

Prelievo manuale



Analisi di laboratorio



### Acque sotterranee

Piezometro



Campionamento delle acque



### Suolo



### Vegetazione flora e fauna

Analisi di campo redazione di schede




Monitoraggio fauna



### Rumore

Fonometro



### Vibrazioni

Accelerometro piezoelettrico



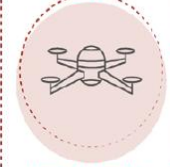
### Campi elettromagnetici

Analizzatore isotropico




### Paesaggio

Rilievo con drone



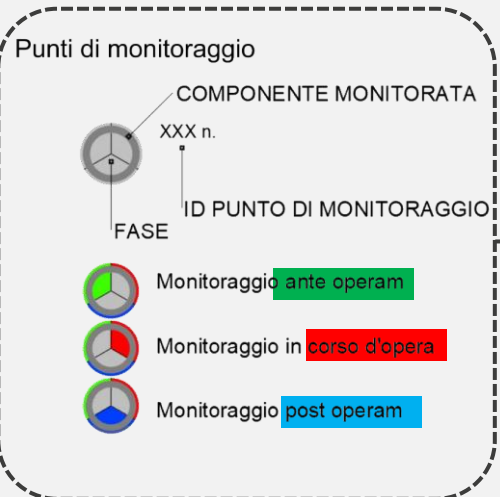
Presa fotografica a terra



ANTE OPERAM      CORSO D'OPERA      POST OPERAM

# Il contesto territoriale

## IL MONITORAGGIO AMBIENTALE



### ANTE OPERAM

È finalizzato alla definizione dello stato ambientale iniziale (baseline), prima dell'avvio dei lavori, al fine di caratterizzare le componenti ambientali e costituire il riferimento per le successive valutazioni.



### CORSO D'OPERA

È volto a verificare gli effetti delle attività di cantiere sulle componenti ambientali, controllando il rispetto delle soglie e l'efficacia delle misure di mitigazione previste.



### POST OPERAM

Serve a valutare gli effetti dell'opera a regime e nel tempo, verificando il ripristino delle condizioni Ambientali e l'efficacia complessiva degli interventi di mitigazione e compensazione.



Aree con habitat protetti e specie vulnerabili necessitano monitoraggio dedicato per valutare disturbi ambientali

Monitoraggio in abitazioni, scuole e ospedali è essenziale per tutelare la salute pubblica e valutare l'impatto sociale.

### Sensibilità ambientale

### Presenza ricettore esposti



### Prossimità delle opere

I punti di monitoraggio devono essere vicini a infrastrutture e aree operative per rilevare effetti diretti e superamenti di soglia

### Rappresentatività territoriale e temporalità

I punti devono rappresentare situazioni tipiche e permettere monitoraggi continui ante, durante e post operam

# IDRAULICA E IDROLOGIA

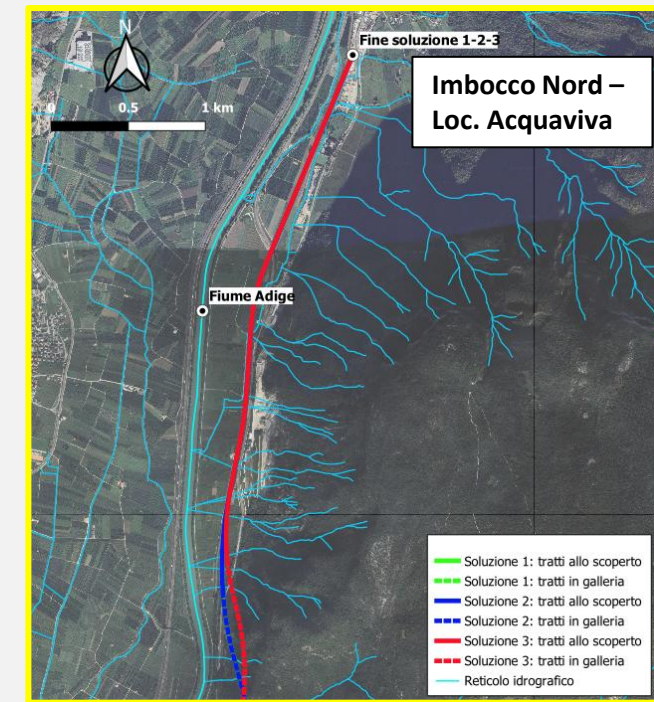
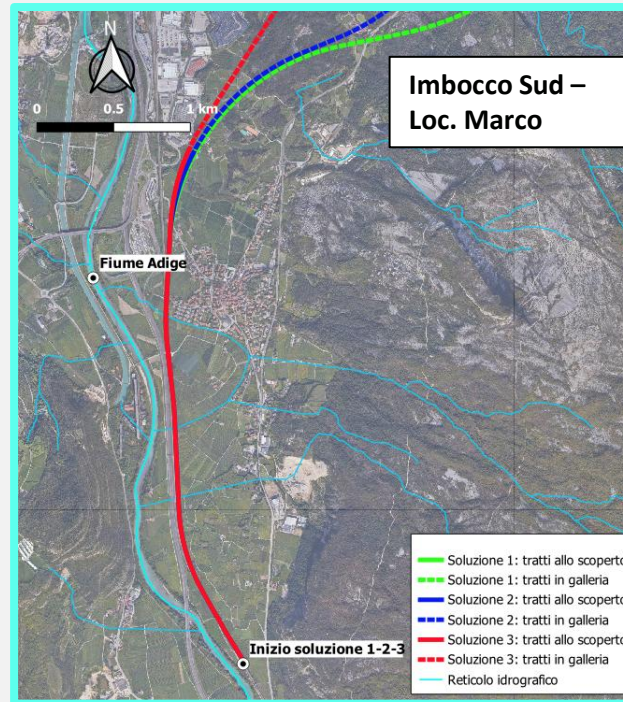
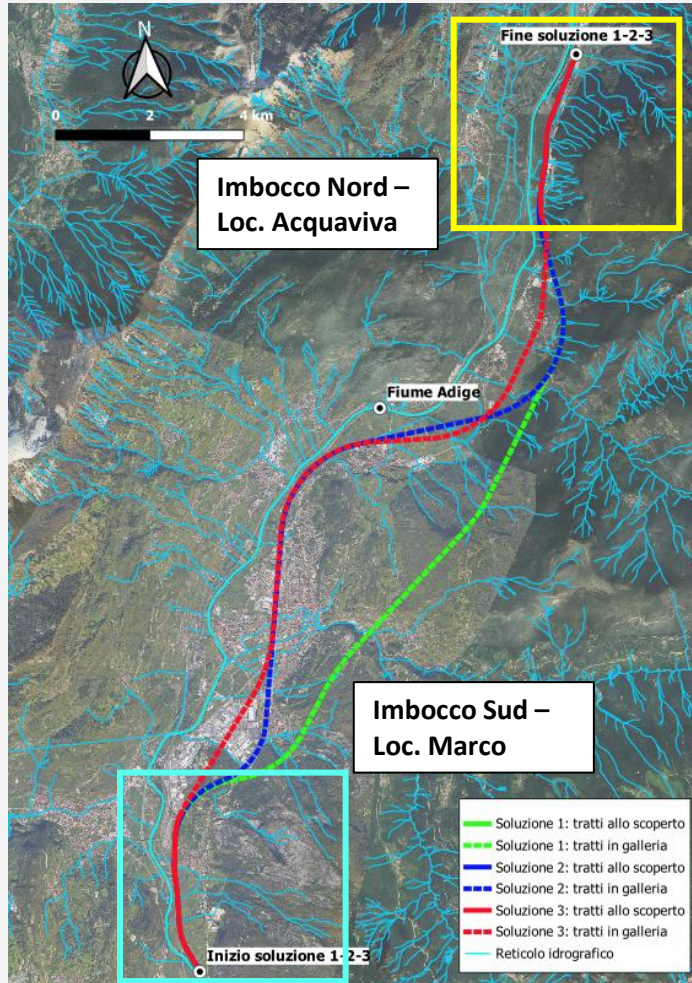
Ivano Marchese

# DocFap – Circonvallazione Rovereto Lotto 3B

INQUADRAMENTO IDRAULICO E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA









## ➤ Inquadramento idrografico generale











- I tre corridoi indagati si sviluppano in sinistra idrografica del Fiume Adige. Quest'ultimo scorre lungo la direttrice all'incirca N-S, ricevendo numerosi affluenti sia in destra che in sinistra idraulica, alcuni dei quali interferenti con i corridoi ferroviari oggetto di studio



### ➤ *Censimento delle principali interferenze idrauliche e delle aree a preesistente pericolosità*

- Reticolo idrografico disponibile sul portale della Provincia Autonoma di Trento
- Carta IGM 1:25000
- Carta delle pericolosità alluvionali fluviali e torrentizie vigenti nella Provincia Autonoma di Trento
- Carta di Sintesi della Pericolosità vigente nella Provincia Autonoma di Trento
- Modello Digitale del Terreno (DTM)

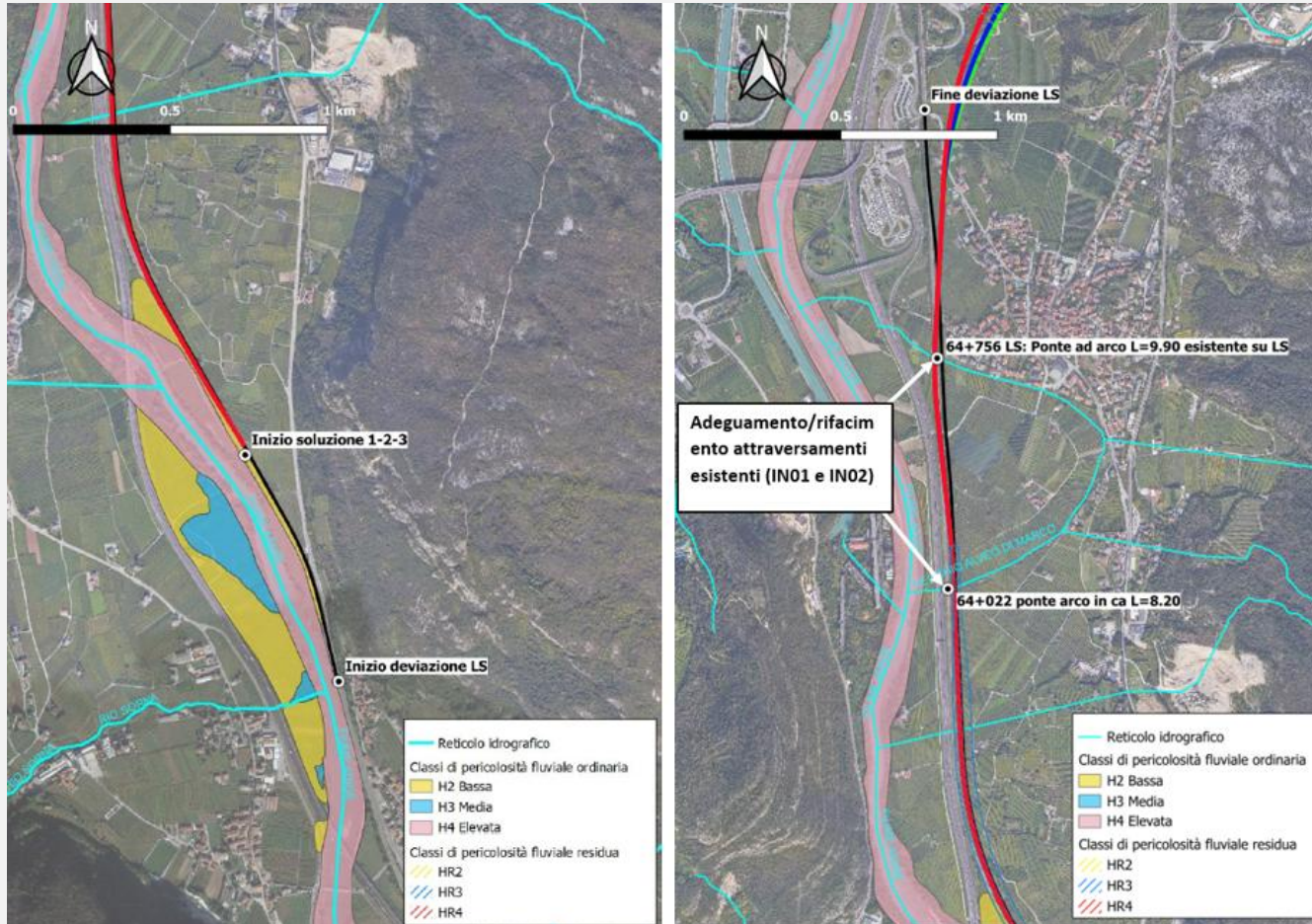
Legenda - CARTE DELLA PERICOLOSITA'	
<b>Classi di pericolosità ordinaria</b>	
	H4 - elevata
	H3 - media
	H2 - bassa
	H1 - trascurabile
<b>Classi di pericolosità straordinaria</b>	
	HP - potenziale
	HR4 - residua elevata
	HR3 - residua media
	HR2 - residua bassa

Legenda - CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA'	
<b>Classi di Penalità</b> Con riferimenti alle norme di attuazione del Piano Urbanistico Provinciale (L.P. 27 maggio 2008, n. 5)	
<b>penalità ordinarie</b>	
	P4 - elevata art. 15
	P3 - media art. 16
	P2 - bassa art. 17
<b>altri tipi di penalità</b>	
	APP - aree da approfondire art. 18
	PRV - residua da valanga art. 18
	P1 - trascurabile o assente art. 18
<b>tutele speciali</b>	
	AF1 - ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche art. 14
	IMP - aree riservate a interventi di mitigazione del pericolo art. 18
	RSS - area di rispetto stazione sismometrica art. 18
	stazione sismometrica

# DocFap – Circonvallazione Rovereto Lotto 3B

INQUADRAMENTO IDRAULICO E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

## ➤ *Analisi delle interferenze idrauliche e della pericolosità idraulica – Imbocco Sud: Loc. Marco*

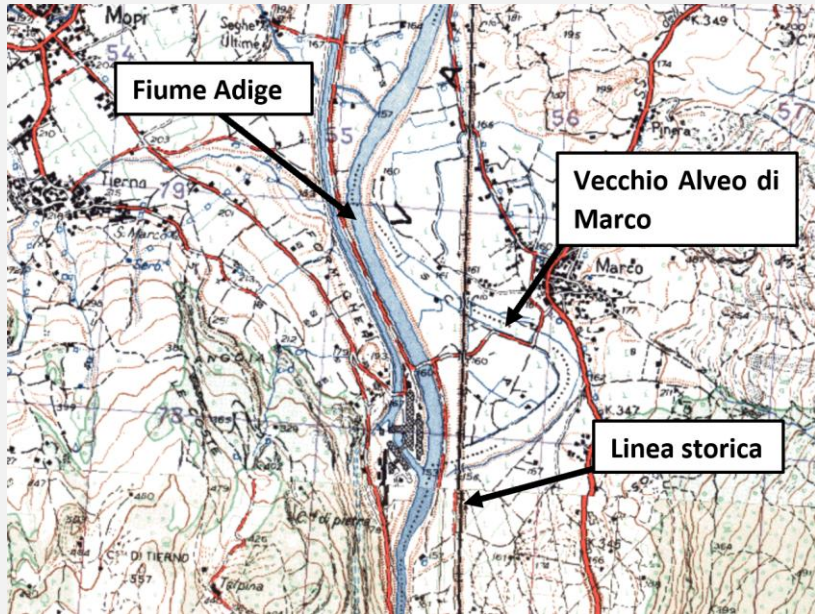


- Lato Adige si rilevano interferenze con aree a pericolosità fluviale ordinaria bassa (H3) indotte dall'Adige ( $h \leq 0.5$  m), non risultando pertanto tali da determinare condizioni di pericolosità idraulica per le opere in progetto. Nel prosieguo della progettazione si valuterà l'opportunità di prevedere opportune opere di presidio idraulico del corpo ferroviario
- In corrispondenza di località Marco si rileva inoltre un'interferenza con l'asta idraulica denominata *Vecchio Alveo di Marco*

# DocFap – Circonvallazione Rovereto Lotto 3B

INQUADRAMENTO IDRAULICO E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

## ➤ *Analisi delle interferenze idrauliche e della pericolosità idraulica – Imbocco Sud: Loc. Marco*



Ponte esistente 64+756



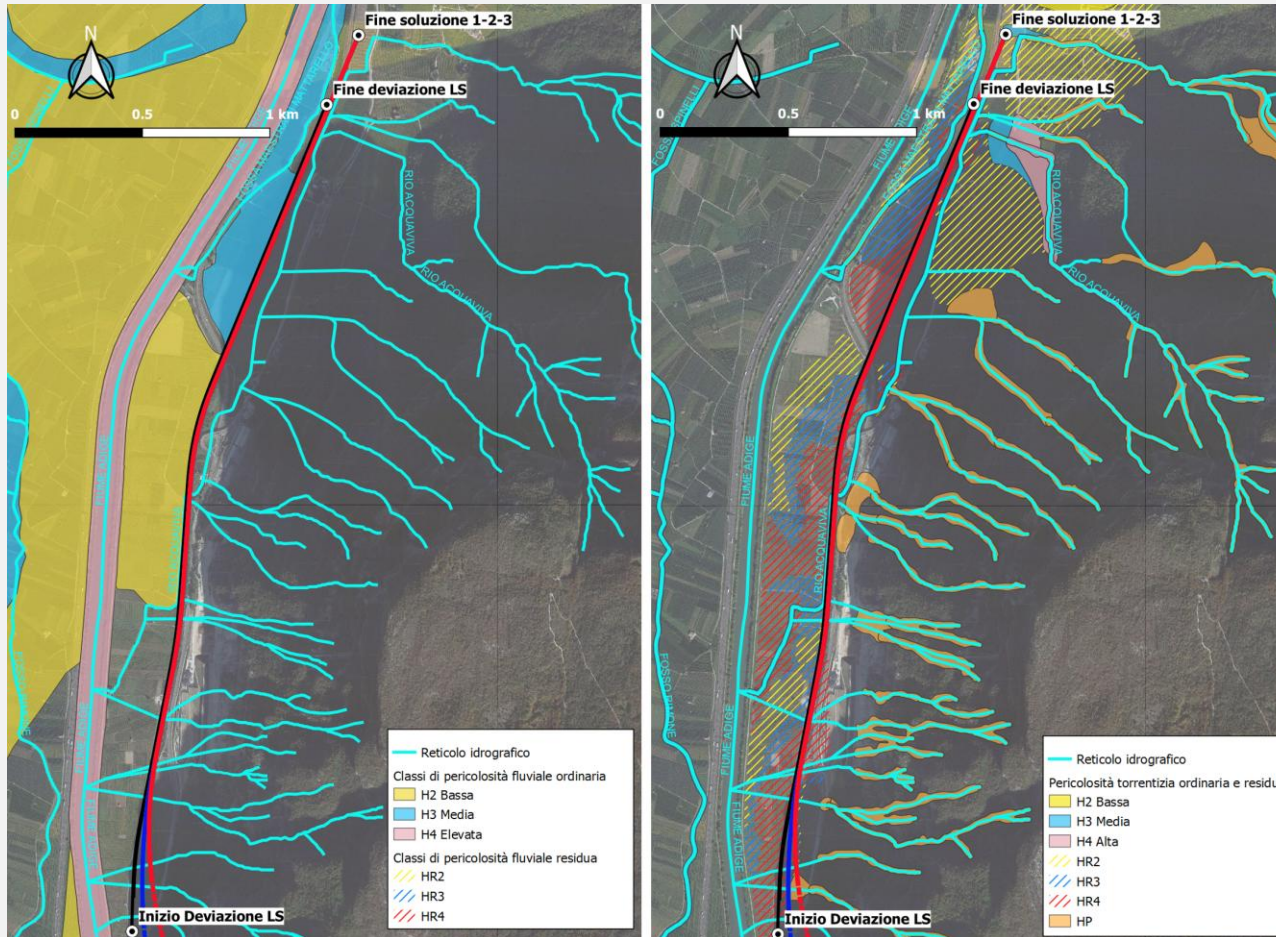
Ponte esistente 64+022

- Il *Vecchio Alveo di Marco*, censito all'interno del reticolo idrografico disponibile presso il geoportale della Provincia Autonoma di Trento, costituisce il vecchio alveo dell'Adige, come mostra l'analisi della Cartografia IGM 1:25000
- In virtù delle analisi preliminari svolte si è ritenuto opportuno prevedere il rifacimento/prolungamento dell'opera di attraversamento esistente alla pk 64+022 al fine di garantire la continuità idraulica verso valle dell'incisione idrografica presente

# DocFap – Circonvallazione Rovereto Lotto 3B

INQUADRAMENTO IDRAULICO E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

## ➤ *Analisi delle interferenze idrauliche e della pericolosità idraulica – Imbocco Nord: Loc. Acquaviva*



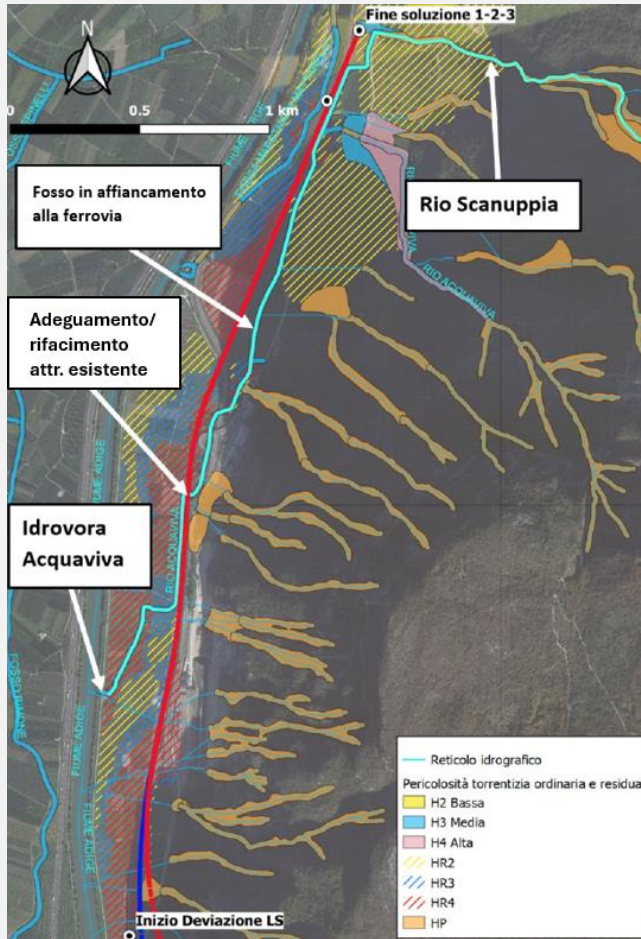
Ponte esistente 64+022

- Lato Adige il tracciato in progetto presenta interferenze con aree a pericolosità fluviale ordinaria media (H3) e bassa (H2), e con aree a pericolosità torrentizia residua bassa (HR2), media (HR3) ed elevata (HR4), per la quali si potrà prevedere l'adozione di opportune opere di presidio idraulico a protezione del rilevato ferroviario di progetto
- Ad Est si rilevato interferenze con piccole aree a pericolosità torrentizia residua bassa (HR2) ed elevata (HR4)
- Agli impluvi posti ad Est prossimi all'imbocco della verrà data continuità idraulica nella configurazione post-operam mediante opportune opere di attraversamento

# DocFap – Circonvallazione Rovereto Lotto 3B

INQUADRAMENTO IDRAULICO E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

## ➤ *Analisi delle interferenze idrauliche e della pericolosità idraulica – Imbocco Nord: Loc. Acquaviva*



*Rio Scanupia in affiancamento alla linea storica*



*Interventi di recente realizzazione tratto conoidale Rio Scanupia*

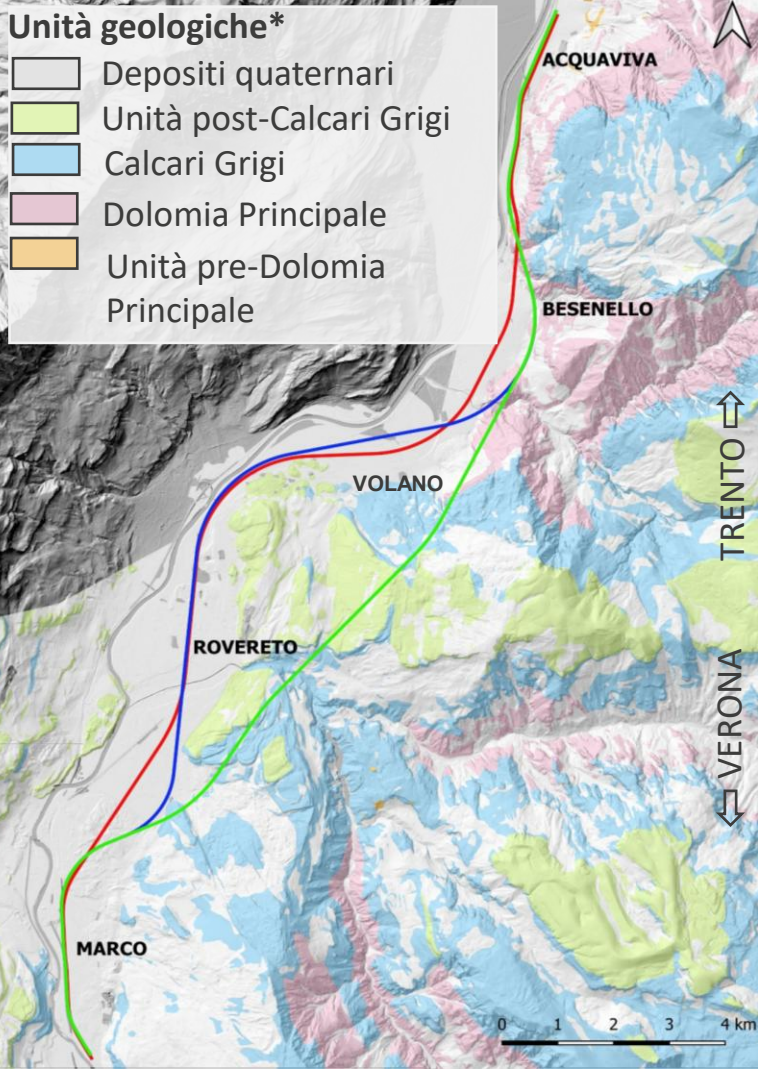
- Interferenza/parallelismo con Rio Scanupia/Acquaviva: questo rio si origina e scorre sul versante occidentale del massiccio della Vigolana con andamento SE-NO nel tratto montano, per poi confluire nel fosso che scorre con andamento NE-SO, in affiancamento alla linea ferroviaria
- Per il tratto conoidale del bacino sono stati realizzati recentemente interventi di sistemazione idraulica ed altri sono programmati a completamento dei primi
- Per il fosso in stretto affiancamento alla linea ferroviaria risultano inoltre previsti alcuni interventi di sistemazione idraulica, facenti parte dell'appalto in fase di realizzazione "Lotto 3a: Circonvallazione di Trento", che verranno considerati come inerziali nelle successive fasi progettuali relative allo sviluppo del presente progetto.

# GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Martina Chiara Morandi

# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

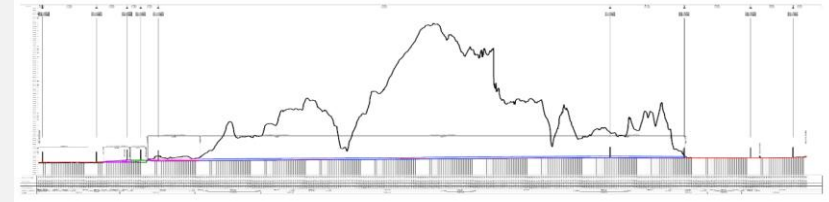
## INQUADRAMENTO GEOLOGICO



\*Provincia Autonoma di Trento, "Database dei dati geologici in scala 1:10.000".

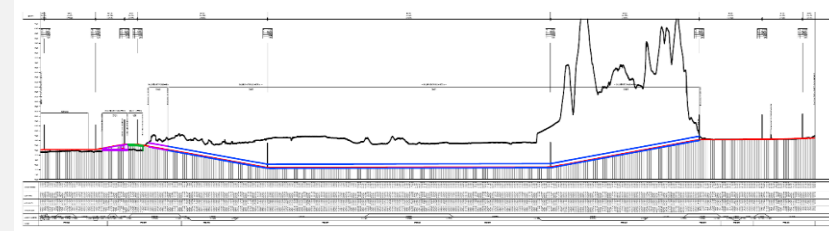
### SOLUZIONE 1

La galleria naturale è scavata prevalentemente in formazioni rocciose variamente fagliate e soggette a fenomeni di carsismo (Calcarei Grigi e Dolomia principale)



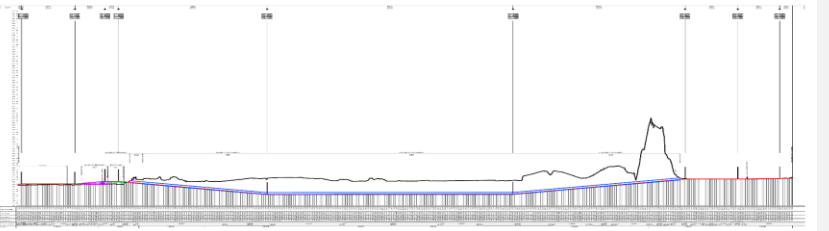
### SOLUZIONE 2

Il tracciato in galleria attraversa prevalentemente i depositi quaternari sciolti che costituiscono il materasso alluvionale della val d'Adige e, tra Calliano e Acquaviva, l'ammasso roccioso costituito da Dolomia Principale



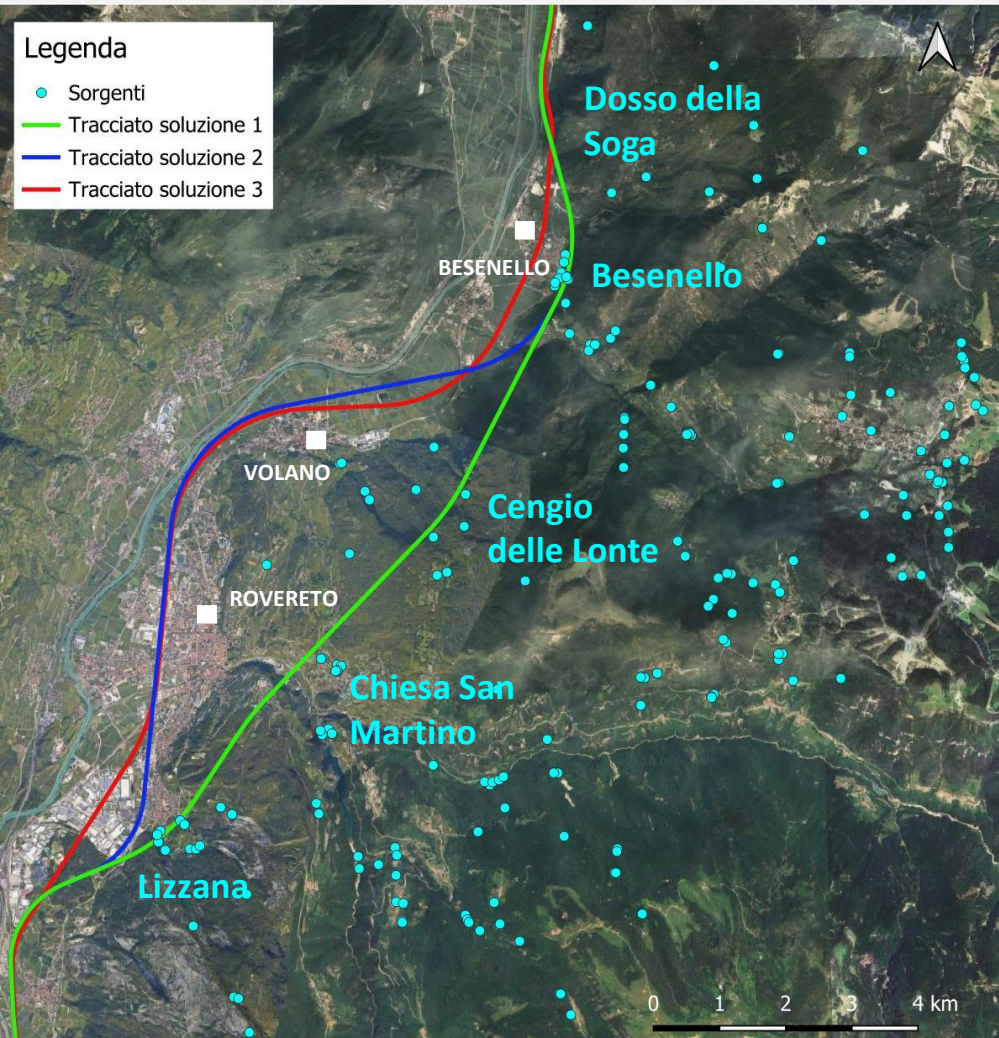
### SOLUZIONE 3

Il tracciato in galleria attraversa quasi esclusivamente i depositi quaternari sciolti che costituiscono il materasso alluvionale della val d'Adige e, solo negli ultimi km, l'ammasso roccioso costituito da Dolomia Principale



# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO – LE SORGENTI E I POZZI



In un buffer di 6 km dal tracciato sono presenti 188 sorgenti.

Le sorgenti principali sono di natura carsica/tettonica e presentano una portata media complessiva superiore a 1400 l/s.

## SOLUZIONE 1

Potenziali interferenze con gruppi di sorgenti nella zona di Lizzana, Chiesa San Martino (a valle del lago di San Colombano), Cengio delle Lonte, Besenello e Dosso della Soga

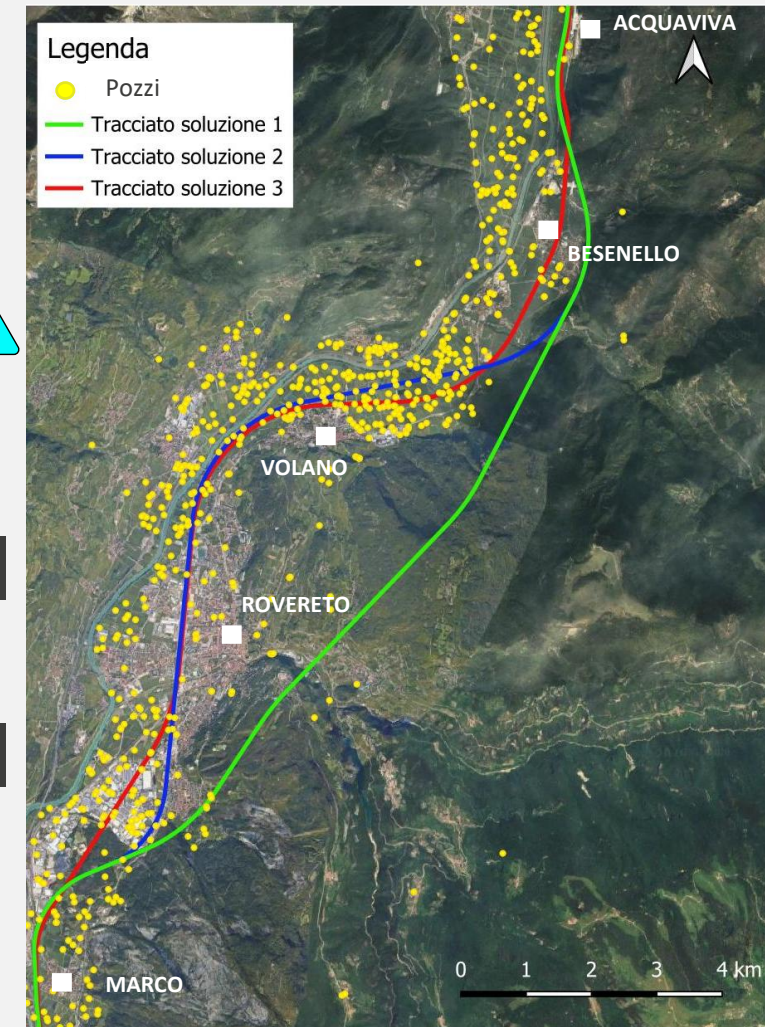
## SOLUZIONE 2

Potenziali interferenze con gruppi di sorgenti presenti nella zona di Lizzana, Besenello e Dosso della Soga

## SOLUZIONE 3

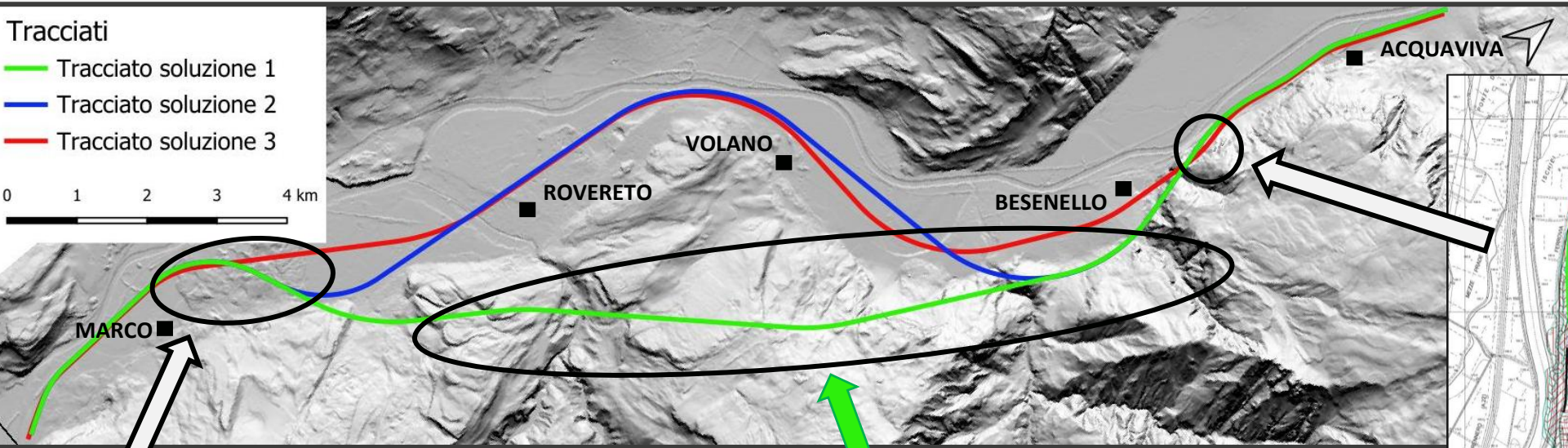
Potenziale interferenza con le sorgenti presenti nella zona del Dosso della Soga

Nell'area di fondovalle del Fiume Adige, secondo il Database della Provincia Autonoma di Trento, sono presenti 1165 pozzi.

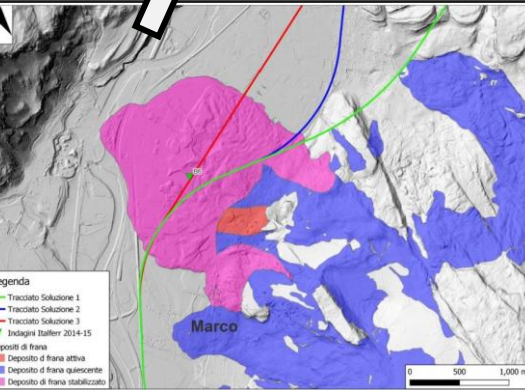
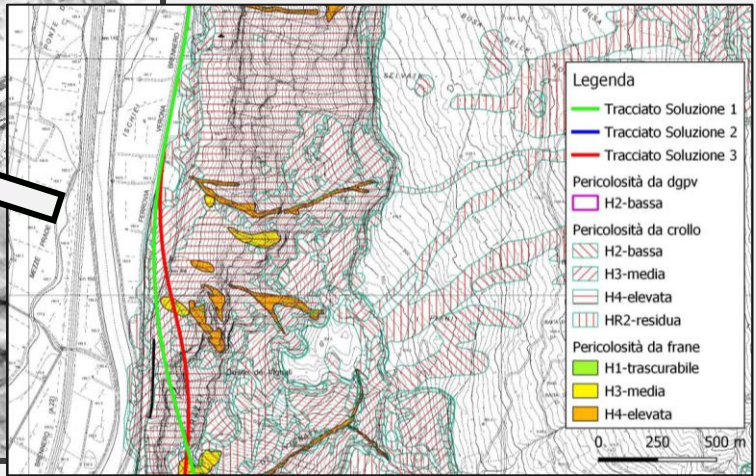


# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

## INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO



Stralcio della Carta della Pericolosità P.A.T.



**Lavini di Marco**  
Le tre soluzioni progettuali, nel loro tratto iniziale attraversano la porzione distale della frana denominata «Lavini di Marco», che attualmente è classificato come stabilizzato e non mostra segni di attività.

**Il carsismo**  
Il fenomeno del carsismo interessa soprattutto i Calcarì Grigi e, in maniera più circoscritta, la Dolomia Principale. Sono comuni macro e microforme di dissoluzione epigee, quali doline, inghiottitoi, valli carsiche e sono note anche considerevoli cavità ipogee.

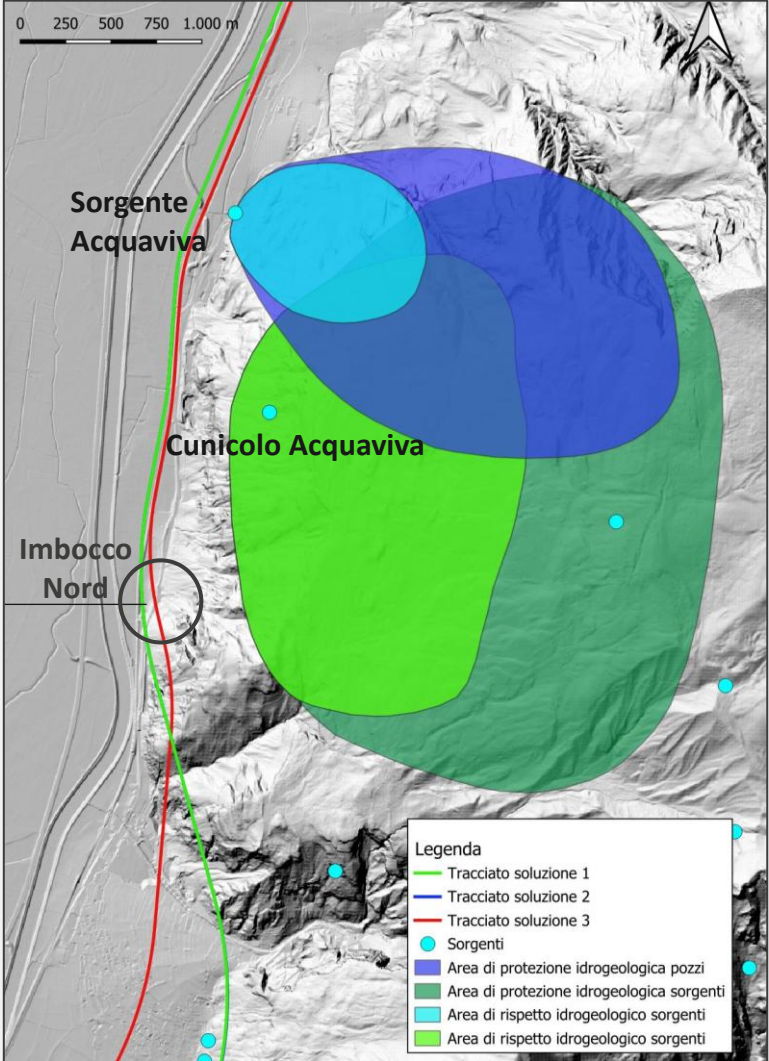
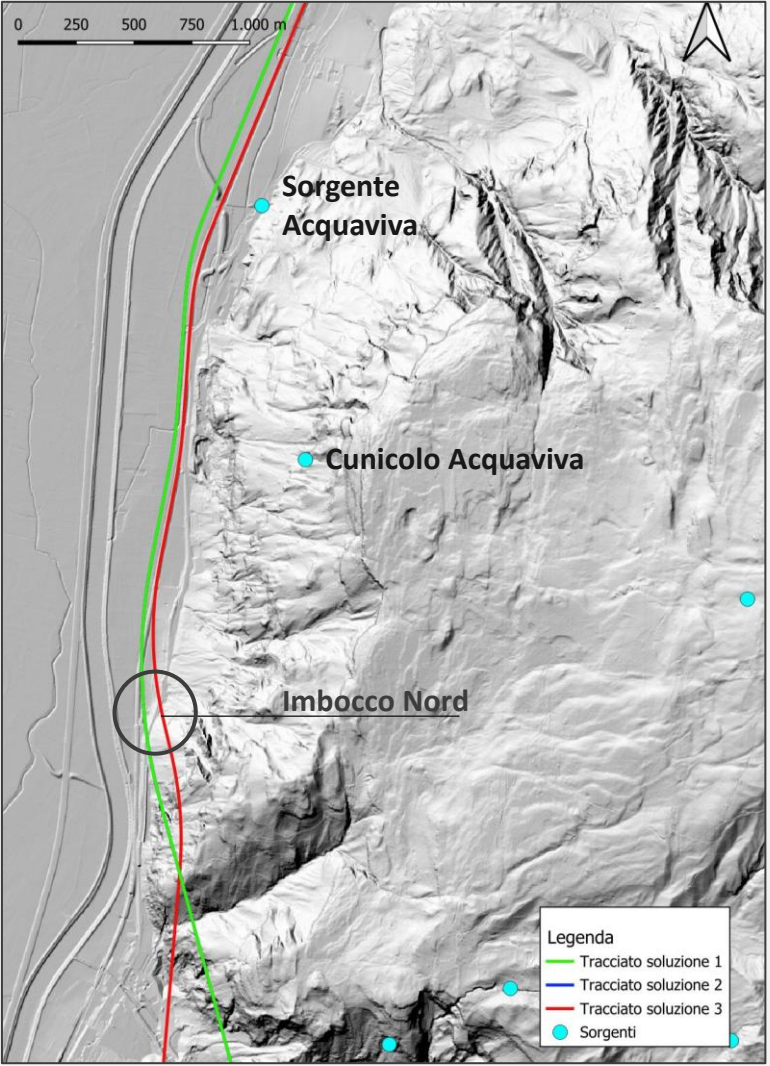
**Zona soggetta a crolli all'imbocco Nord**  
Gli imbocchi nord delle tre alternative progettuali sono ubicati in località «Murazzi», ai piedi del massiccio roccioso che borda il fianco sinistro della Val d'Adige. L'area di imbocco delle tre soluzioni è interessata da pericolosità da crollo media (H3).

### CONCLUSIONI

A parità di condizioni di interferenze geomorfologiche, il tracciato di **soluzione 3** presenta il **minor rischio di interferenza** con le sorgenti rispetto alle soluzioni 1 e 2 e attraversa inoltre un contesto geologico sostanzialmente omogeneo e privo di significative complessità.

# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

LA SORGENTE ACQUAVIVA



# SITI CONTAMINATI

Alessandro Lenci

# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

## OBIETTIVO

Censimento dei siti potenzialmente critici dal punto di vista ambientale con specifico riferimento all'individuazione di *siti di bonifica* (contaminati e potenzialmente contaminati) che caratterizzano l'area di progetto al fine di evitarne e/o minimizzarne l'interferenza con la progettazione prevedendo maggiori approfondimenti nelle fasi di sviluppo progettuale.

## QUADRO CONOSCITIVO E STRUMENTI VIGENTI

### NAZIONALE

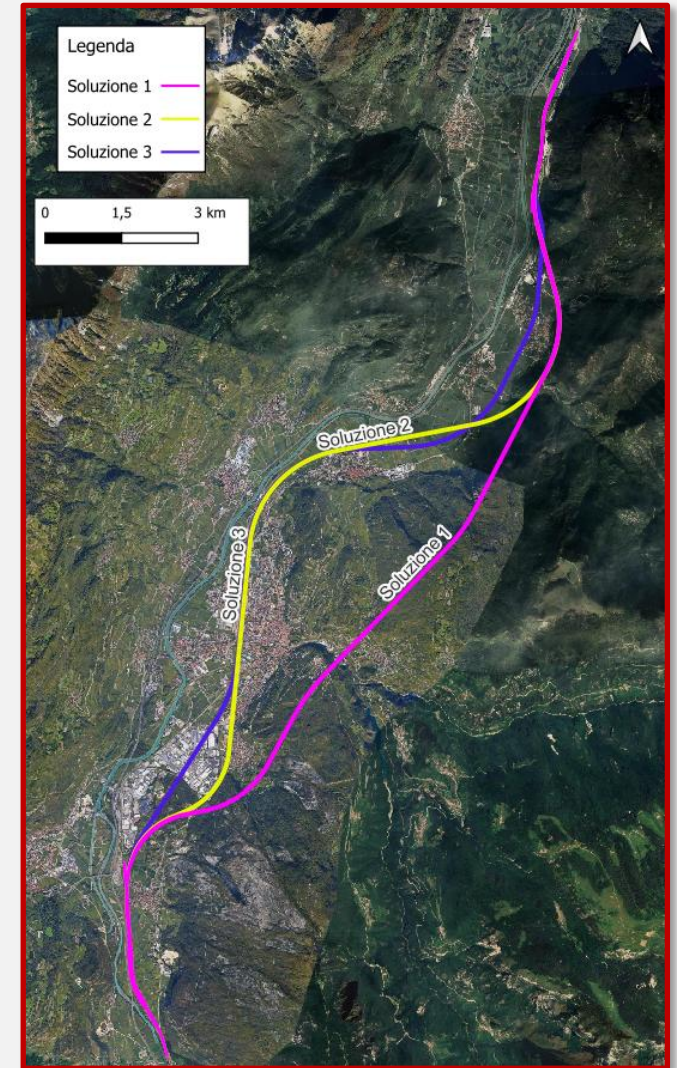
- S.I.N. Siti di Interesse Nazionale - Stato delle procedure per la bonifica
- MOSAICO - Sistema informativo nazionale sui siti contaminati, realizzato da ISPRA in ambito SNPA

### REGIONALE

- Provincia Autonoma di Trento - Anagrafe dei siti di bonifica (ASB)

FONTI PUBBLICHE  
DISPONIBILI  
CONSULTATE

NESSUNA SOLUZIONE DI TRACCIATO STUDIATA  
INTERFERISCE CON SITI DI INTERESSE NAZIONALE (SIN)



# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B – Soluzione 1

Censimento dei siti contaminati e potenzialmente contaminati

Le valutazioni condotte allo stato conoscitivo dei luoghi hanno identificato potenziali interferenze del progetto con alcuni siti censiti nell’anagrafe dei siti di bonifica (ASB) della PAT secondo gli aggiornamenti ad oggi disponibili.

Buffer di censimento 500 m dal tracciato (fascia studio 1 km)

Criterio cautelativo di definizione dei siti di interesse  
 Distanza planimetrica di attenzione dal tracciato (0-200 m)  
 Assunzione preliminare di potenziale interferenza

n.2 siti di maggiore rilevanza per il tracciato

Codice sito censito	Denominazione	Tipologia
SIB013005	EX Discarica RSU Località Murazzi (Besenello)	Discariche SOIS bonificate
SIB013006	Ex Discarica RSU - Rio Secco (Besenello)	Discariche NON SOIS non bonificate



# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B – Soluzione 2

## CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

Le valutazioni condotte allo stato conoscitivo dei luoghi hanno identificato potenziali interferenze del progetto con alcuni siti censiti nell'anagrafe dei siti di bonifica (ASB) della PAT secondo gli aggiornamenti ad oggi disponibili.

Buffer di censimento 500 m dal tracciato  
(fascia studio 1 km)

Critério cautelativo di definizione dei siti di interesse  
Distanza planimetrica di attenzione dal tracciato (0-200 m)  
Assunzione preliminare di potenziale interferenza

n.5 siti di maggiore rilevanza per il tracciato

Codice sito censito	Denominazione	Tipologia
SIB013005	Ex Discarica RSU Località Murazzi (Besenello)	Discariche SOIS bonificate
SIB013006	Ex Discarica RSU - Rio Secco (Besenello)	Discariche NON SOIS non bonificate
SPI161056	Ariston Thermo spa (Rovereto)	Aree produttive o ex (Sito potenzialmente inquinato)
SPI161059	Inquinamento da idrocarburi ex Marangoni (Rovereto)	Aree produttive o ex (Sito potenzialmente inquinato)
SPI161047	Sandoz (ex Biochemie) – Inquinamento Falda (Rovereto)	Aree produttive o ex (Sito potenzialmente inquinato)



# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B – Soluzione 3

## CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

Le valutazioni condotte allo stato conoscitivo dei luoghi hanno identificato potenziali interferenze del progetto con alcuni siti censiti nell’anagrafe dei siti di bonifica (ASB) della PAT secondo gli aggiornamenti ad oggi disponibili.

**SCELTA PROGETTUALE  
SVILUPPO DEL PFTE**

Buffer di censimento 500 m dal tracciato  
(fascia studio 1 km)

Critério cautelativo di definizione dei siti di interesse  
Distanza planimetrica di attenzione dal tracciato (0-200 m)  
Assunzione preliminare di potenziale interferenza

n.3 siti di maggiore rilevanza per il tracciato

Codice sito censito	Denominazione	Tipologia
SIB013005	Ex Discarica RSU Località Murazzi (Besenello)	Discariche SOIS bonificate
SIB013006	Ex Discarica RSU - Rio Secco (Besenello)	Discariche NON SOIS non bonificate
SPI161056	Ariston Thermo spa (Rovereto)	Aree produttive o ex (Sito potenzialmente inquinato)



**SONO IN CORSO APPROFONDIMENTI NELLO SVILUPPO DEL PFTE CON SPECIFICHE ISTANZE DI ACCESSO AGLI ATTI PRESSO GLI ENTI TERRITORIALI**

# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B – Soluzione 3

FOCUS SUI SITI DI BONIFICA CENSITI DI MAGGIORE RILEVANZA PER IL TRACCIATO DI PROGETTO

Codice sito	Denominazione
SIB013005	Ex Discarica RSU Località Murazzi (Besenello)

**VICINANZA DEL PROGETTO**

**NESSUNA INTERFERENZA DIRETTA  
CON IL SITO DI BONIFICA**



# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B – Soluzione 3

FOCUS SUI SITI DI BONIFICA CENSITI DI MAGGIORE RILEVANZA PER IL TRACCIATO DI PROGETTO

Codice sito	Denominazione
SIB013006	Ex Discarica RSU - Rio Secco (Besenello)

**SOTTOATTRAVERSAMENTO DEL PROGETTO**

**RICOPRIMENTO GALLERIA CIRCA 40 m DA p.c. NELLE AREE DI INTERESSE**

**SEPARAZIONE FISICA DALLA SUPERFICE**

**NESSUNA INTERFERENZA DIRETTA CON IL SITO DI BONIFICA**



# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B – Soluzione 3

FOCUS SUI SITI DI BONIFICA CENSITI DI MAGGIORE RILEVANZA PER IL TRACCIATO DI PROGETTO

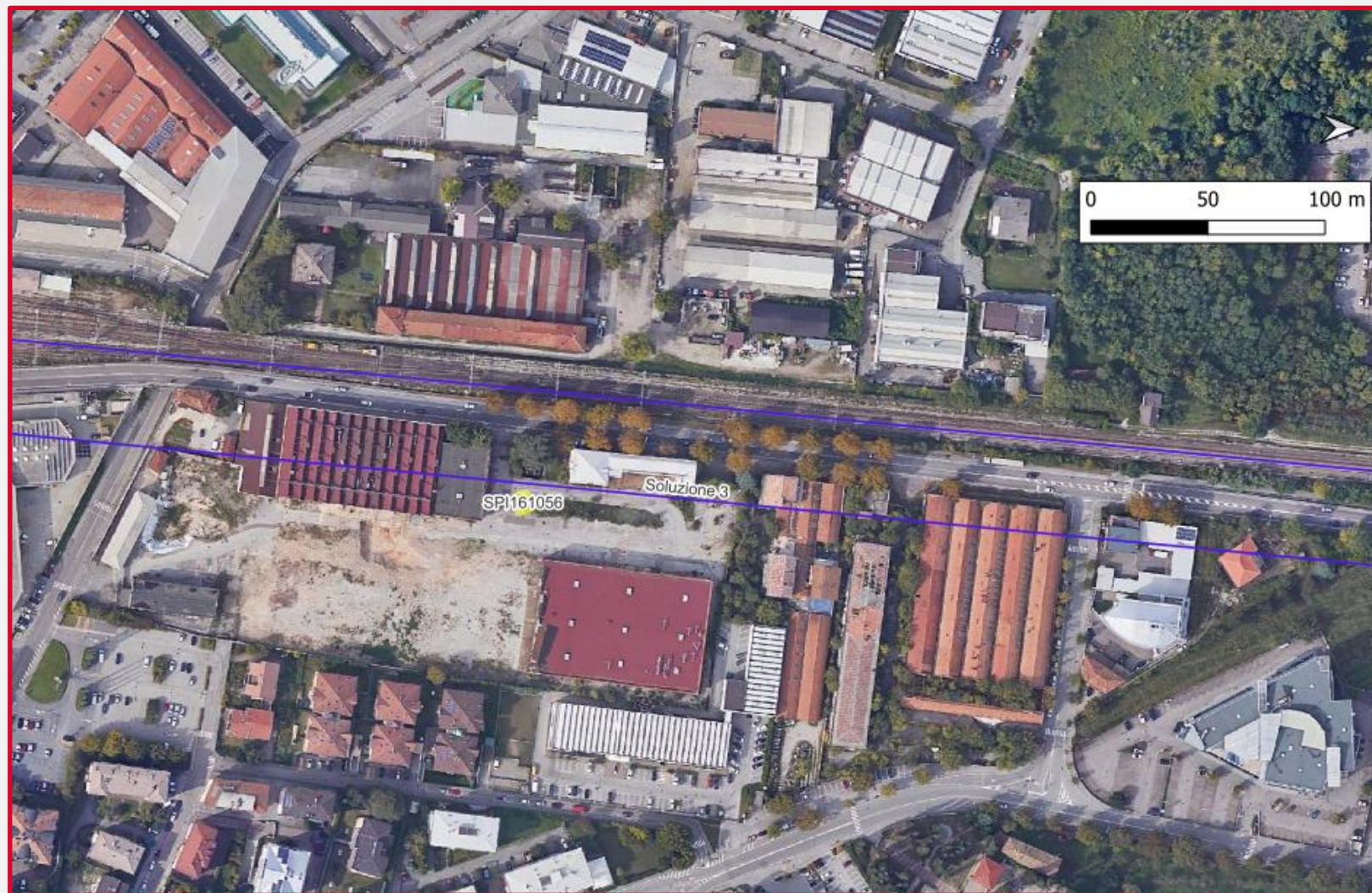
Codice sito	Denominazione
SPI161056	Ariston Thermo spa (Rovereto)

**SOTTOATTRAVERSAMENTO DEL  
PROGETTO**

**RICOPRIMENTO GALLERIA TRA 50-60 m  
DA p.c. NELLE AREE DI INTERESSE**

**SEPARAZIONE FISICA DALLA SUPERFICE**

**NESSUNA INTERFERENZA DIRETTA  
CON IL SITO DI BONIFICA**



# DocFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B – Soluzione 3

CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

## SINTESI E CONCLUSIONI DELLO STUDIO

- ❑ Non ci sono interferenze tra la progettazione e Siti di Interesse Nazionale (SIN)
- ❑ Censimento dei *siti di bonifica* (contaminati e potenzialmente contaminati) condotto rispetto ad un raggio cautelativo di 500 m dal tracciato (fascia complessiva di studio di ampiezza 1 km)
- ❑ Criterio cautelativo di definizione dei siti di interesse secondo la distanza planimetrica dal tracciato (fascia di attenzione 0÷200m)
- ❑ Identificazione della presenza di 3 siti censiti di maggiore rilevanza per lo sviluppo progettuale (sovrapposizione o maggiore prossimità planimetrica al tracciato di progetto)

Codice sito censito	Denominazione	Esito dello studio
SIB013005	Ex Discarica RSU Località Murazzi (Besenello)	Nessuna interferenza diretta con il progetto
SIB013006	Ex Discarica RSU - Rio Secco (Besenello)	Nessuna interferenza diretta con il progetto
SPI161056	Ariston Thermo spa (Rovereto)	Nessuna interferenza diretta con il progetto

- ❑ All'attuale stato conoscitivo dei luoghi, sulla base delle fonti disponibili e delle verifiche svolte, il tracciato della Soluzione 3 non evidenzia interferenze dirette con i siti censiti identificati. Sono comunque in corso ulteriori verifiche ed approfondimenti nello sviluppo del PFTE.

# ARCHEOLOGIA

Francesca Rondelli

# DOCUMENTO DI FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (DOCFAP)

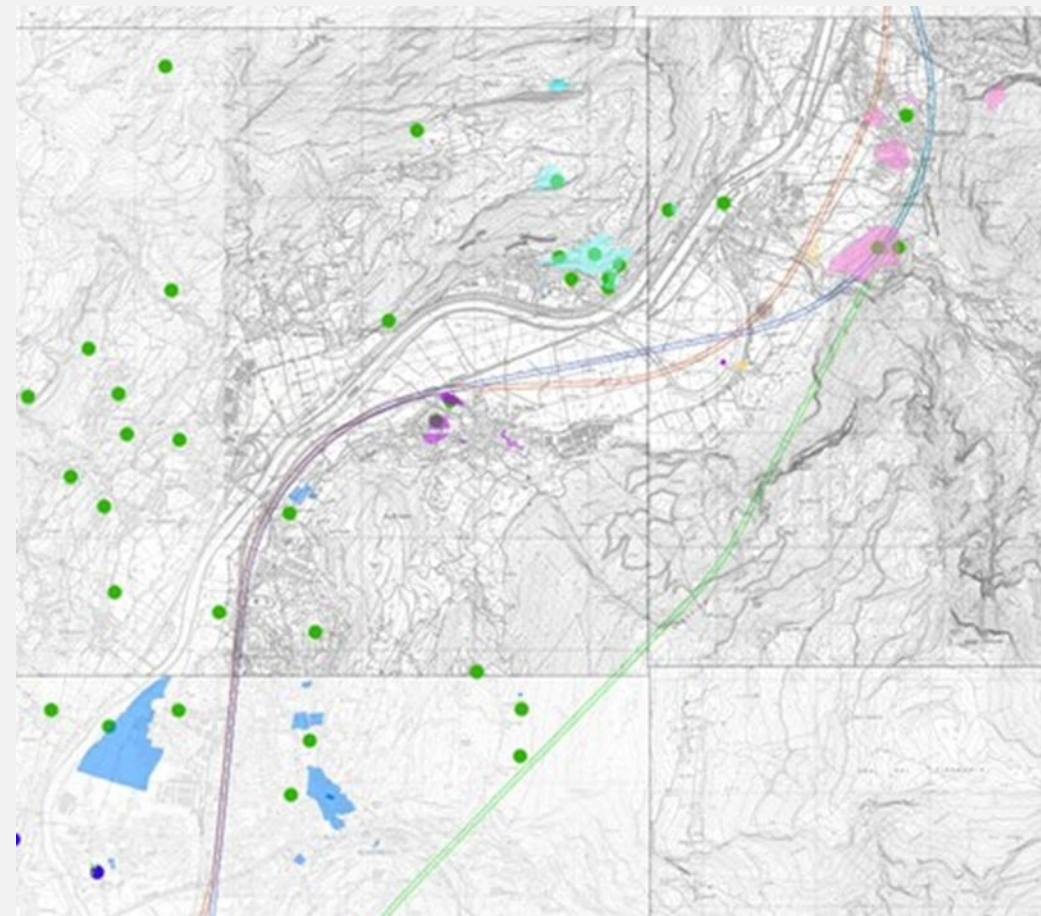
ANALISI PRELIMINARE PER LA FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI RISPETTO AL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO (D.LGS 36/2023 Allegato I.7, art. 2, co. 4 lett. b)

## RICERCA DATI:

- screening **vincoli archeologici diretti** (ex artt. 10 e 13 del D.Lgs. 42/2004), **indiretti** (ex art. 45 del D. Lgs 42/2004), e delle **'zone di interesse archeologico'** (ex art. 142, co.1, lett. m D.Lgs. 42/2004 );
- screening **ulteriori aree archeologiche tutelate ed evidenze archeologiche note.**

## RISORSE:

- **portali istituzionali:**
  - ✓ Strumentazione di pianificazione territoriale (livello comunale, provinciale e regionale)
  - ✓ Portale MIC – GNA (Geoportale Nazionale dell'Archeologia)
  - ✓ Portale MIC – Vincoli in Rete
  - ✓ Altri geoportali dedicati
- **archivi territoriali delle Soprintendenze territorialmente competenti**



DOCFAP Circonvallazione di Rovereto. Carta dei vincoli e delle presenze archeologiche

# DOCUMENTO DI FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (DOCFAP)

ANALISI PRELIMINARE PER LA FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI RISPETTO AL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO (D.LGS 36/2023 Allegato I.7, art. 2, co. 4 lett. b)

LE N. 3 SOLUZIONI DI PROGETTO ATTRAVERSANO COMPLESSIVAMENTE **N. 6 AREE DI TUTELA 02** (LEGGE DI TUTELA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO E NORME DI TUTELA DEI PIANI COMUNALI), IN RELAZIONE ALLE QUALI E' NECESSARIO ACQUISIRE IL PARERE DELLA COMPETENTE SOPRINTENDENZA

SECONDO LE NORME E LE DISPOSIZIONI DI TUTELA DELLA L.P. E DEI PIANI REGOLATORI GENERALI DEI COMUNI **L'AREA DI TUTELA 02** SI DEFINISCE COME:

*«Sito contestualizzato archeologicamente ancora attivo, non sottoposto a rigide limitazioni d'uso. Gli interventi antropici di trasformazione programmati e/o programmabili si attueranno sotto il controllo diretto della Soprintendenza per i Beni culturali (...)...» (Norme di attuazione, art. 29 PRG Rovereto)*

# DOCUMENTO DI FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (DOCFAP)

ANALISI PRELIMINARE PER LA FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI RISPETTO AL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO (D.LGS 36/2023 Allegato I.7, art. 2, co. 4 lett. b)

## SOLUZIONE 1

- LA SOLUZIONE 1 ATTRAVERSA N. 2 AREE DI TUTELA 02 (SECONDO LE NORME DELLA LEGGE DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO E IL PIANO URBANISTICO COMUNALE)

1. Sito di Lizzana-Busa dell'Adamo ubicato nel comune di Rovereto e classificato come AREA DI TUTELA 02 secondo l'art.29 nelle NtA del PRGC.
2. Sito di Castel Beseno ubicato nel Comune di Besenello, definito anch'essa AREA DI TUTELA 02 nell'art. 69 delle NtA del PRGC.

Dispositivo di tutela	Comune	Località/toponimo	Contesto archeologico	Tratto d'opera	Pk di riferimento
AREA DI TUTELA 02 (come da PRGC)	Rovereto (TN)	Rovereto, Lizzana, Busa dell'Adamo	Sito pluristratificato	Galleria	5+750-5+850
AREA DI TUTELA 02 (come da PRGC)	Besenello (TN)	Castel Beseno	Sito pluristratificato	Galleria	15+450 – 15+900



DOCFAP Circonvallazione di Rovereto, Soluzione 1 – AREA DI TUTELA 02 (art. 29 PRGC Rovereto) Sito pluristratificato di Lizzana Busa dell'Adamo a Rovereto (TN) (tratto in galleria)



DOCFAP Circonvallazione di Rovereto, Soluzione 1 – AREA DI TUTELA 02 (art. 69 PRGC Besenello). Sito pluristratificato di Castel Beseno a Besenello (TN) (tratto in galleria)

# DOCUMENTO DI FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (DOCFAP)

ANALISI PRELIMINARE PER LA FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI RISPETTO AL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO (D.LGS 36/2023 Allegato I.7, art. 2, co. 4 lett. b)

## SOLUZIONE 2

- LA SOLUZIONE 2 ATTRAVERSA N. 2 AREE DI TUTELA 02 (SECONDO LE NORME DELLA LEGGE DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO E IL PIANO URBANISTICO COMUNALE)
1. Sito di Castel Beseno ubicato nel Comune di Besenello, definito AREA DI TUTELA 02 nell'art. 69 delle NtA del PRGC;
  2. Sito di Doss – Stazion Gorga ubicato nel comune di Volano, classificato AREA DI TUTELA 02 nell'art. 91 delle NtA del PRGC.

Dispositivo di tutela	Comune	Località/toponimo	Contesto archeologico	Tratto d'opera	Pk di riferimento
AREA DI TUTELA 02 (come da PRGC)	Besenello (TN)	Castel Beseno	Sito pluristratificato	Galleria	17+000-17+450
AREA DI TUTELA 02 (come da PRGC)	Volano (TN)	Doss – Stazion Gorga	Tracce di insediamento di età del bronzo	Galleria	13+050-13+150



DOCFAP Circonvallazione di Rovereto, Soluzione 2 – AREA DI TUTELA 02 (art. 69 PRGC Besenello) Sito di Castel Beseno a Besenello (TN) (tratto in galleria)



DOCFAP Circonvallazione di Rovereto, Soluzione 2 – AREA DI TUTELA 02 (art. 91 PRGC Volano). Sito di Doss – Stazion Gorga a Volano (TN) (tratto in galleria)

# DOCUMENTO DI FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (DOCFAP)

ANALISI PRELIMINARE PER LA FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI RISPETTO AL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO (D.LGS 36/2023 Allegato I.7, art. 2, co. 4 lett. b)

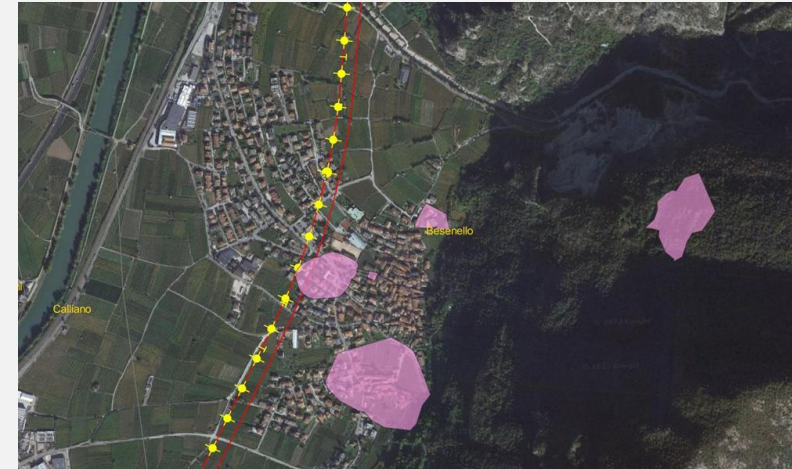
## SOLUZIONE 3

- **LA SOLUZIONE 3 ATTRAVERSA N. 2 AREE DI TUTELA 02 (SECONDO LE NORME DELLA LEGGE DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO E IL PIANO URBANISTICO COMUNALE)**
1. Sito di Vigna Benvenuti ubicato nel Comune di Calliano, classificato AREA DI TUTELA 02 nell'art. 56 delle NtA del PRGC
  2. Sito di Scotinelli ubicato nel comune di Besenello, classificato AREA DI TUTELA 02 nell'art. 69 delle NtA del PRGC.

Dispositivo di tutela	Comune	Località/toponimo	Contesto archeologico	Tratto d'opera	Pk di riferimento
AREA DI TUTELA 02 (come da PRGC)	Calliano (TN)	Vigna Benvenuti	Sito pluristratificato	Galleria	16+000-17+000
AREA DI TUTELA 02 (come da PRGC)	Besenello (TN)	Scotinelli	Necropoli di età medievale	Galleria	18+000



DOCFAP Circonvallazione di Rovereto, Soluzione 3 – AREA DI TUTELA 02 (art. 56 PRGC Calliano) Sito di Vigna Benvenuti a Calliano (TN) (tratto in galleria)



DOCFAP Circonvallazione di Rovereto, Soluzione 3 – AREA DI TUTELA 02 (art. 69 PRGC Besenello). Sito di Scotinelli a Besenello (TN) (tratto in galleria)

# DOCUMENTO DI FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (DOCFAP)

ANALISI PRELIMINARE PER LA FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI RISPETTO AL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO (D.LGS 36/2023 Allegato I.7, art. 2, co. 4 lett. b)

LA **SOLUZIONE N. 3** E' RISULTATA ESSERE LA MENO  
IMPATTANTE RIGUARDO LA TUTELA E IL  
PATRIMONIO ARCHEOLOGICO DEL TERRITORIO



IN FASE DI SVILUPPO DI PFTE SI STA REDIGENDO LO  
STUDIO ARCHEOLOGICO IN RELAZIONE ALLA  
SOLUZIONE PROGETTUALE SCELTA SECONDO  
QUANTO PREVISTO DALLA NORMATIVA VIGENTE IN  
MATERIA DI VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE  
ARCHEOLOGICO (D.lgs. 36/2023) AI FINI  
DELL'ACQUISIZIONE DEL PARERE DI COMPETENZA  
SULL'OPERA

# DOCUMENTO DI FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (DOCFAP)

ANALISI PRELIMINARE PER LA FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI RISPETTO AL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO (D.LGS 36/2023 Allegato I.7, art. 2, co. 4 lett. b)

LO **STUDIO ARCHEOLOGICO** CONTIENE GLI ESITI DEI DATI BIBLIOGRAFICI DERIVANTI DALL'ANALISI DELLA CARTOGRAFIA STORICA, L'ESITO DELLE ATTIVITA' DI SURVEY, LA LETTURA GEOMORFOLOGICA DEL TERRITORIO, L'INTERPRETAZIONE DELLE FOTO AEREE E PREVEDE LA VALUTAZIONE DEL POTENZIALE E DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO SULLE OPERE IN PROGETTO PER L'ACQUISIZIONE DEL **PARERE** DELLA COMPETENTE SOPRINTENDENZA



LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO VIENE REDATTA SULLA BASE DELLA TIPOLOGIA DELLE OPERE DI PROGETTO, SULL'ENTITA' E SUL GRADO DI AFFIDABILITA' DELLE TESTIMONIANZE ANTICHE, NONCHE' DALLA DISTANZA DI QUESTE ULTIME DALLE OPERE DI PROGETTO

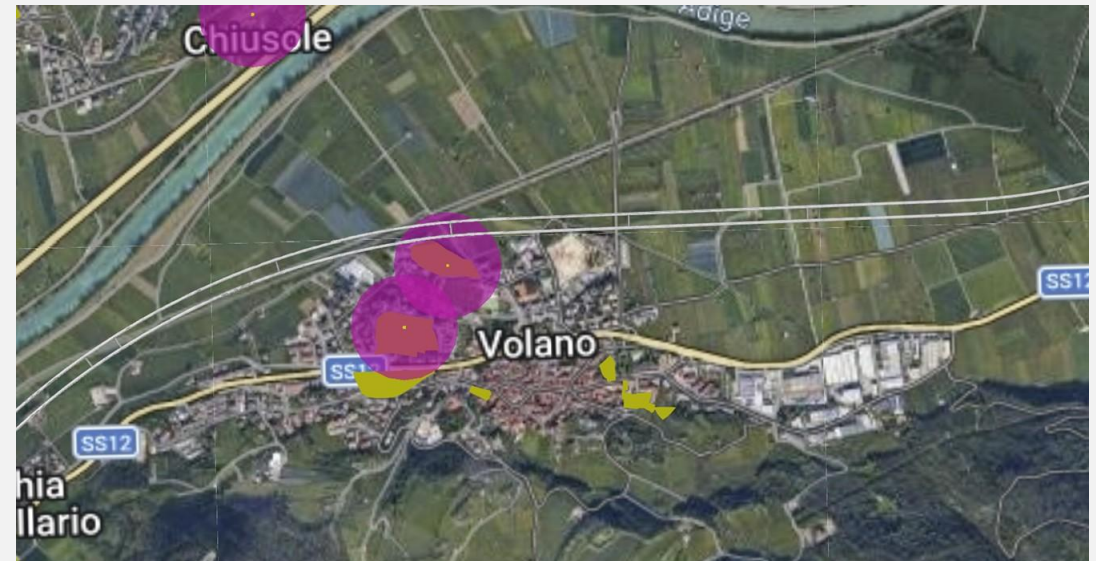
# DOCUMENTO DI FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (DOCFAP)

ANALISI PRELIMINARE PER LA FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI RISPETTO AL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO (D.LGS 36/2023 Allegato I.7, art. 2, co. 4 lett. b)

## ➔ PRIMI ESITI DEGLI APPROFONDIMENTI IN FASE DI PFTE:



*PFTE Circonvallazione di Rovereto (TN). Interferenza con fascia di rispetto di un AREA DI TUTELA 02 a Serravalle all'Adige (tratto iniziale lavori di armamento)*



*PFTE Circonvallazione di Rovereto (TN). Interferenza con fascia di rispetto di un AREA DI TUTELA 02 a Volano (tratto in galleria)*

# GLI ASPETTI REALIZZATIVI E LA CANTIERIZZAZIONE

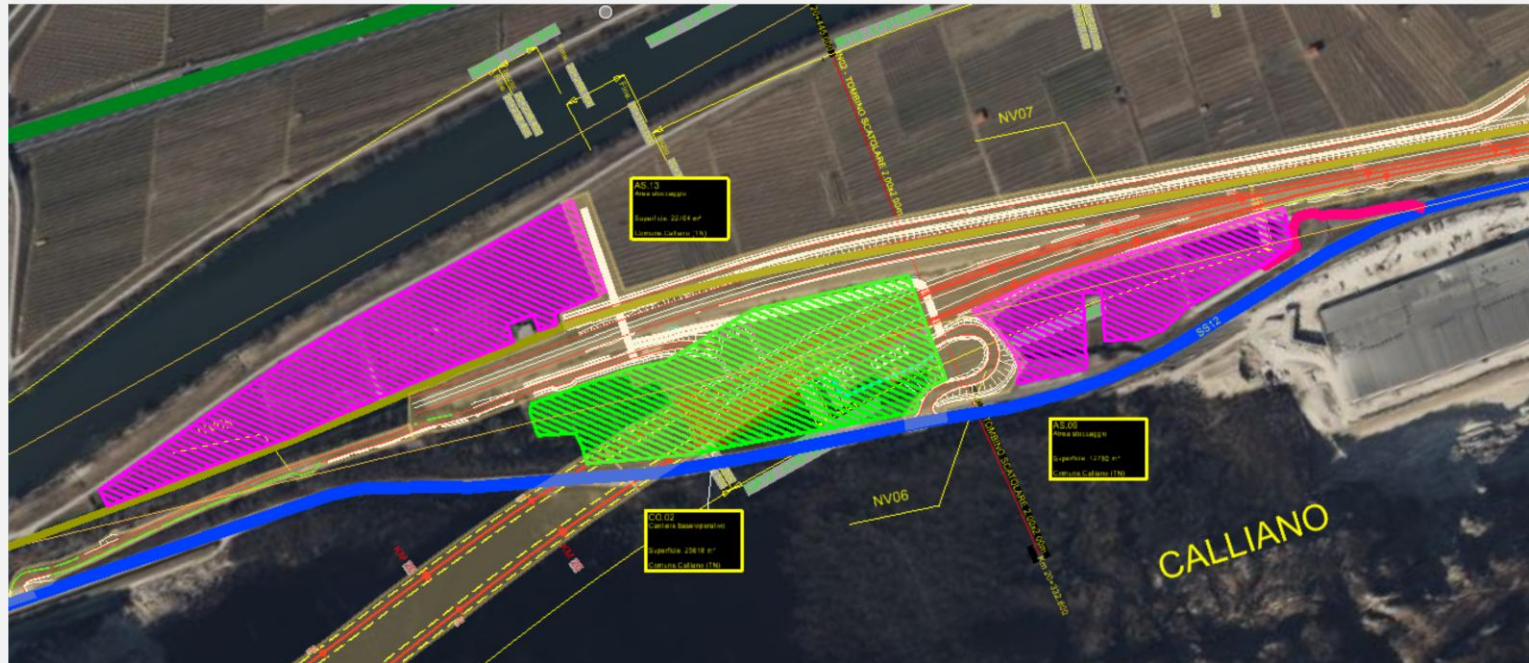
Massimiliano Pempori

### La Fase di Costruzione

#### La Cantierizzazione

Per minimizzare il possibile impatto della fase di costruzione, già durante le prime fasi progettuali vengono definiti i criteri generali del sistema di cantierizzazione e vengono individuate alcune possibili organizzazioni e le eventuali criticità.

Una volta individuata l'alternativa migliore, vengono studiate in modo approfondito le **fasi realizzative**, le **aree di cantiere** necessarie alla costruzione delle opere, l'**organizzazione del cantiere**, le **viabilità interessate** dal transito dei mezzi di cantiere, le viabilità **interferite** dalle lavorazioni e previste le necessarie **opere di mitigazione**.



### La Fase di Costruzione

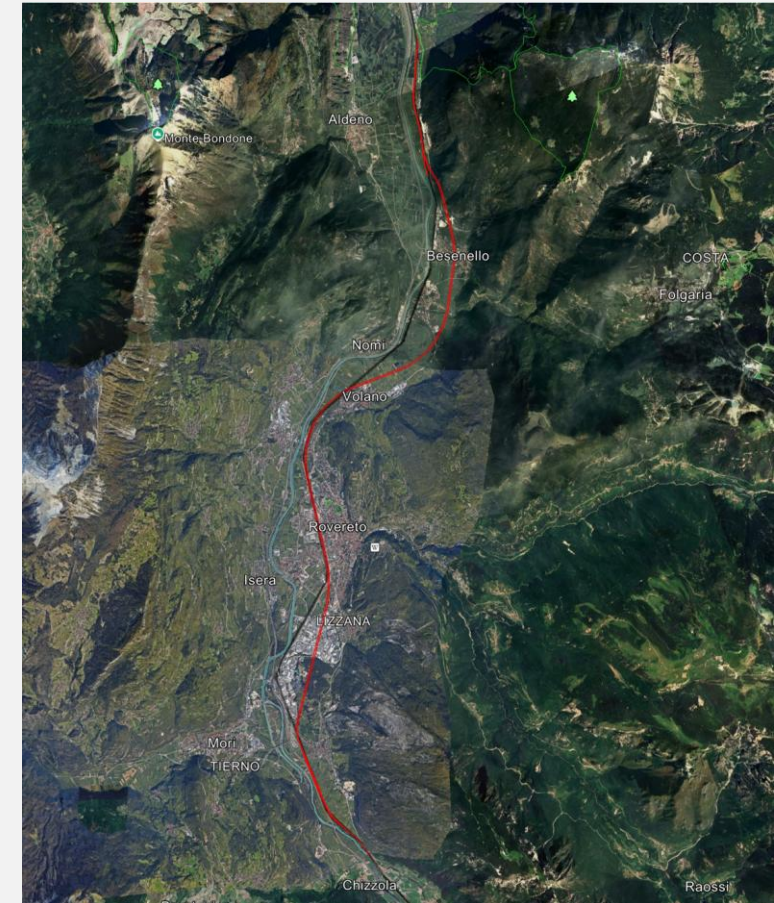
#### La Cantierizzazione

La progettazione di un cantiere segue regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell'opera da costruire, la morfologia e la destinazione d'uso del territorio, il tipo e il cronoprogramma delle lavorazioni previste all'interno di ogni singola area.

**Definito il progetto della Cantierizzazione**, che potrà eventualmente essere adattato ed integrato dall'Appaltatore in base alla propria organizzazione d'impresa, **verranno sviluppati tutti gli studi, le simulazioni e le rispettive valutazioni sulla base dei quali si esprimeranno gli Enti competenti in materia e verranno rilasciate le opportune autorizzazioni/prescrizioni.**

In tal senso sarà, quindi, onere e responsabilità dell'Appaltatore adeguare/ampliare/modificare tale proposta facendosi carico di ottenere tutte le necessarie autorizzazioni dagli Enti ed Amministrazioni competenti prima dell'istallazione dei cantieri.

Si evidenzia inoltre come **saranno sempre garantiti gli accessi alle proprietà pubbliche e private interessate dalle attività di cantiere**, si prevedono inoltre gli opportuni interventi, provvisori o definitivi, necessari al **mantenimento in efficienza della viabilità esistente interessata dal transito dei mezzi di cantiere.**



## La Fase di Costruzione

### Scelta della viabilità di Cantiere



Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione dell'opera in esame consiste nello studio della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da tre tipi fondamentali di strade: le **piste di cantiere**, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la **viabilità ordinaria** di interesse locale e la **viabilità extraurbana**.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale sarà effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

Negli elaborati della cantierizzazione vengono rappresentati i percorsi potenzialmente impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso alle stesse.

# DOCFAP Lotto 3B: Circonvallazione di Rovereto

CANTIERIZZAZIONE – PRESENTAZIONE AREE DI CANTIERE

## La Fase di Costruzione

### Scelta delle aree di Cantiere

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l’installazione di una serie di aree di cantiere lungo il futuro tracciato della linea ferroviaria.

Le tipologie di aree di cantiere previste sono:

<b>Cantiere Base</b>	area attrezzata per ospitare maestranze e impiegati, contiene gli apprestamenti necessari per il cantiere
<b>Cantiere Operativo</b>	contiene tutte le strutture/impianti di supporto all’esecuzione dei lavori sull’intero intervento
<b>Area di Stoccaggio</b>	area dedicata al deposito temporaneo dei materiali di costruzione e delle terre provenienti dagli scavi
<b>Aree Tecniche</b>	area di supporto per la realizzazione di un’opera d’arte puntuale, avente durata limitata
<b>Deposito Temporaneo</b>	aree polmone per la gestione dei materiali prodotti dagli scavi in caso di indisponibilità dei siti esterni
<b>Area di Armamento</b>	area attrezzata e finalizzata alla realizzazione dell’armamento e dell’impiantistica tecnologica

L’accesso ai cantieri dovrà essere facilmente individuabile mediante l’utilizzo di cartelli e segnalazioni stradali, nell’intento di ridurre al minimo l’impatto legato alla circolazione dei mezzi sulla viabilità.

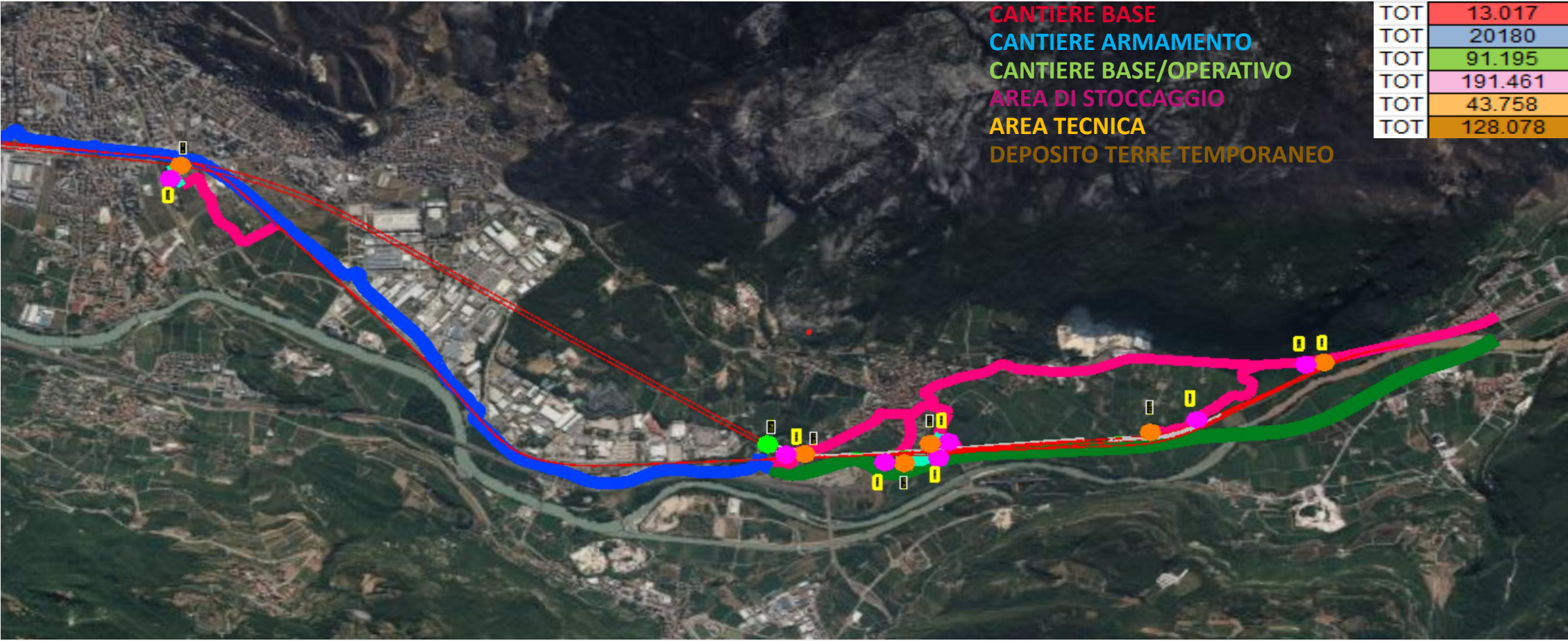
**Tali aree vengono selezionate sulla base di opportuni criteri volti a minimizzare l’impatto sul territorio.**



# DOCFAP Lotto 3B: Circonvallazione di Rovereto

CANTIERIZZAZIONE – PRESENTAZIONE AREE DI CANTIERE

## Planimetria di Cantierizzazione – Imbocco Sud



# DOCFAP Lotto 3B: Circonvallazione di Rovereto

CANTIERIZZAZIONE – PRESENTAZIONE AREE DI CANTIERE

## Planimetria di Cantierizzazione - Imbocco Nord



# GLI ASPETTI REALIZZATIVI SCAVO IN TBM

Massimiliano Pempori

# DOCFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

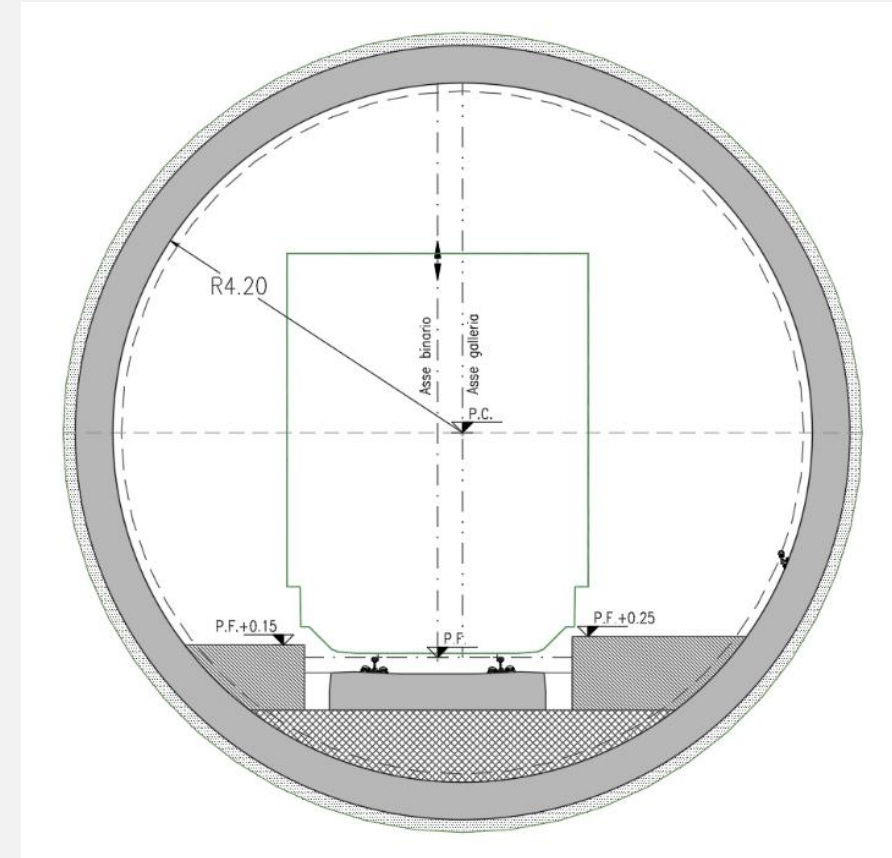
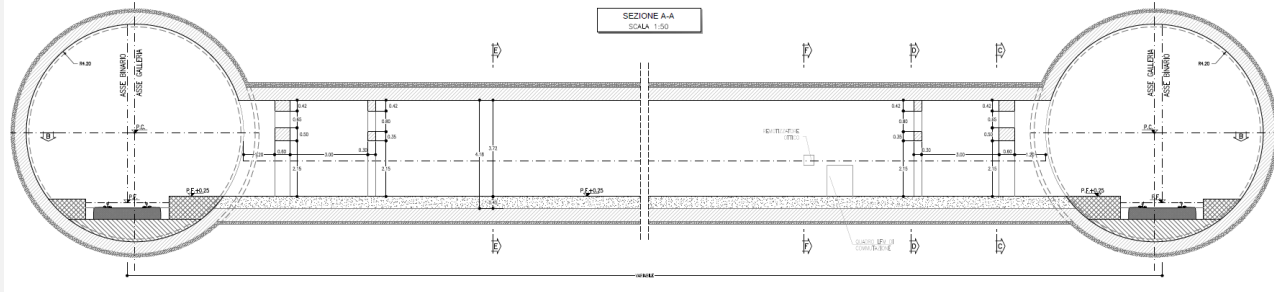
## LA GALLERIA NATURALE

In tutte le tre soluzioni il tracciato si sviluppa prevalentemente in sotterraneo con un'unica galleria naturale che si estende, a seconda delle soluzioni, per lunghezze comprese tra 14.5 e 16.8 Km.

Date queste lunghezze, il rispetto dei requisiti di sicurezza dei passeggeri, indirizza la configurazione verso la doppia canna. Si realizzano due gallerie affiancate, una per ciascun binario, collegate ogni 500 m da by-pass aventi la funzione di uscite di sicurezza che consentano il transito dei passeggeri da una galleria all'altra nel caso che sia necessaria l'evacuazione da una delle due canne. Lo stesso schema è stato adottato per la galleria della circumvallazione di Trento che rappresenta il diretto proseguimento del Lotto in oggetto.

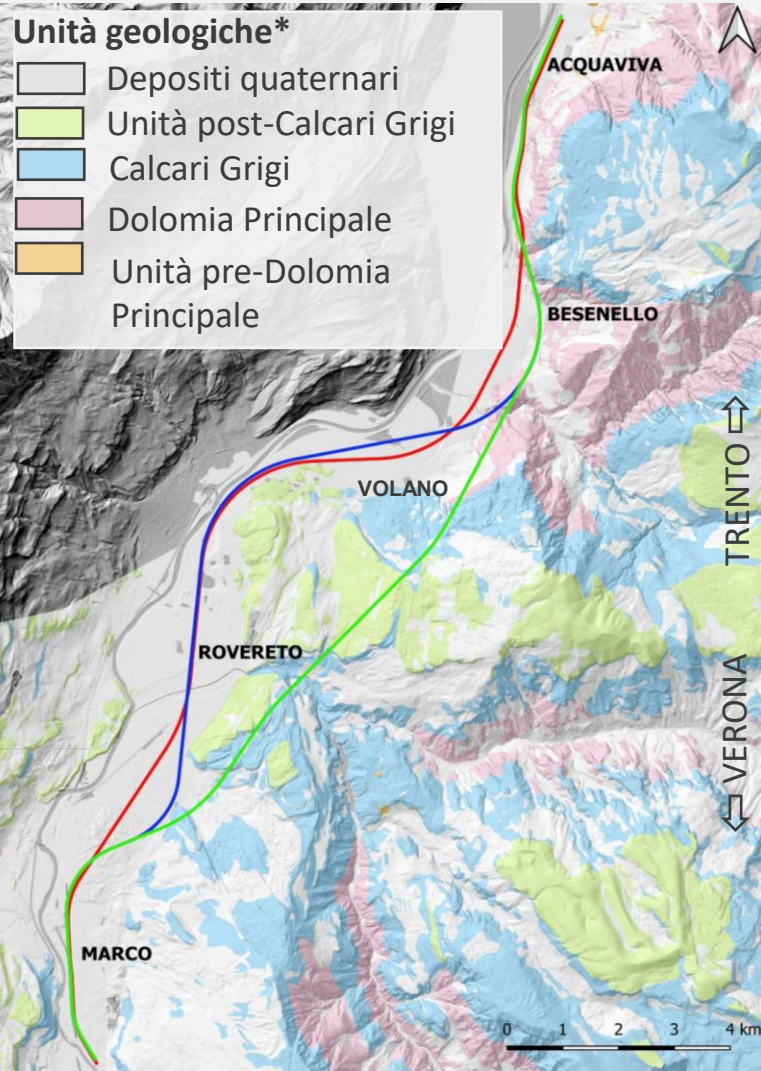
In continuità con detta galleria e con quelle della tratta Fortezza-Ponte Gardena in costruzione, la sezione ha raggio interno di 4,20 m.

By-pass di sicurezza ogni 500m



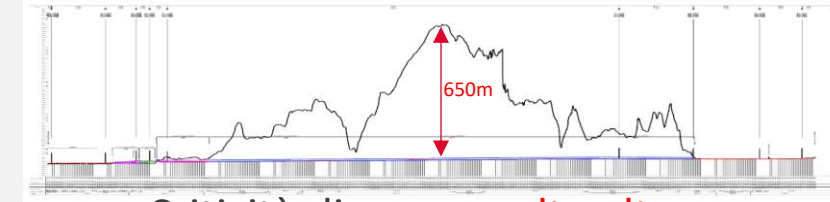
# DOCFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

INQUADRAMENTO GEOLOGICO: CONFRONTO SOLUZIONI PER LO SCAVO DELLA GALLERIA



## SOLUZIONE 1

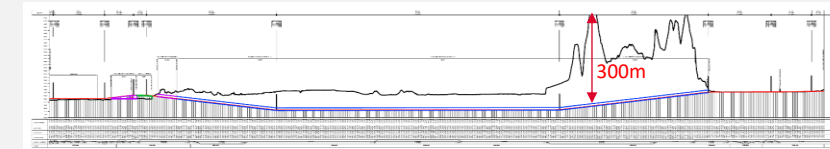
La galleria naturale è scavata prevalentemente in formazioni rocciose variamente fagliate e soggette a **fenomeni di carsismo** (Calcarei Grigi e Dolomia principale)



Criticità di scavo **molto alte**

## SOLUZIONE 2

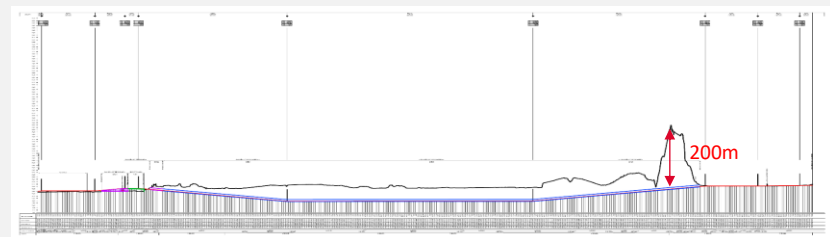
Il tracciato in galleria attraversa prevalentemente i depositi quaternari sciolti che costituiscono il materasso alluvionale della val d'Adige e, tra Calliano e Acquaviva, l'ammasso roccioso costituito da Dolomia Principale



Criticità di scavo **medie**

## SOLUZIONE 3

Il tracciato in galleria attraversa quasi esclusivamente i depositi quaternari sciolti che costituiscono il materasso alluvionale della val d'Adige e, solo nell'ultimo breve tratto, l'ammasso roccioso costituito da Dolomia Principale



Criticità di scavo **basse**

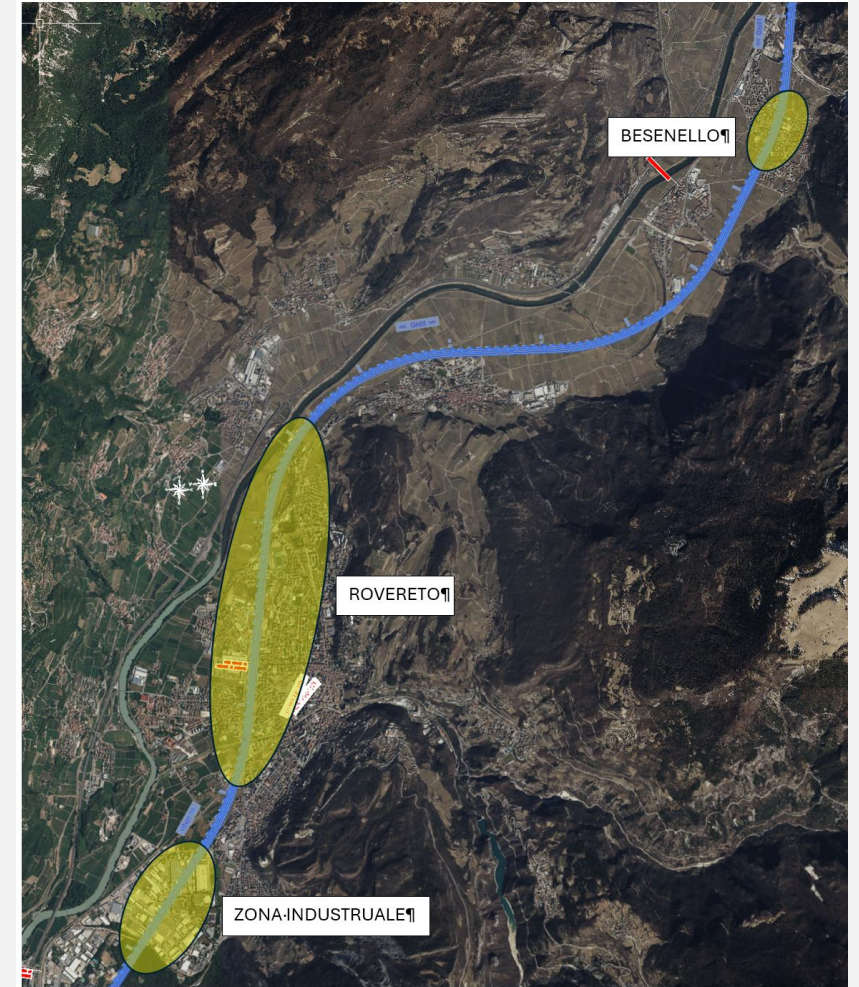
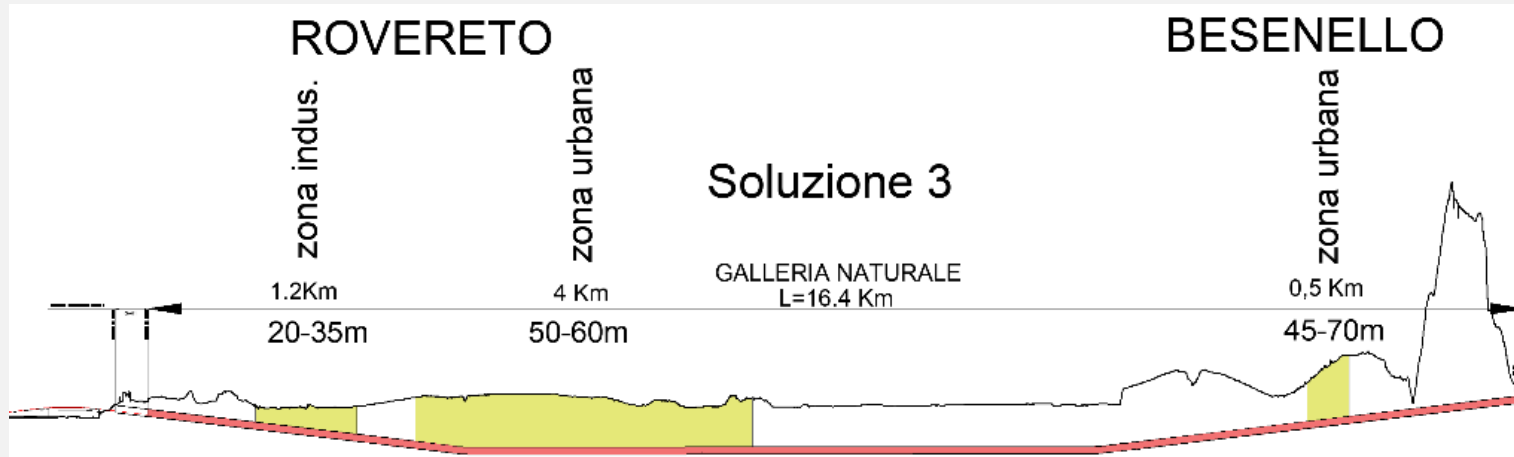
# DOCFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

LA GALLERIA NATURALE

La scelta della soluzione 3 abbandona i rilievi per seguire il fondo valle dell'Adige. Risolve le elevate criticità di scavo dovute alle alte coperture in rocce carsiche ma richiede di attraversare alcune zone in ambiente urbano, mediante scavo di gallerie superficiali.

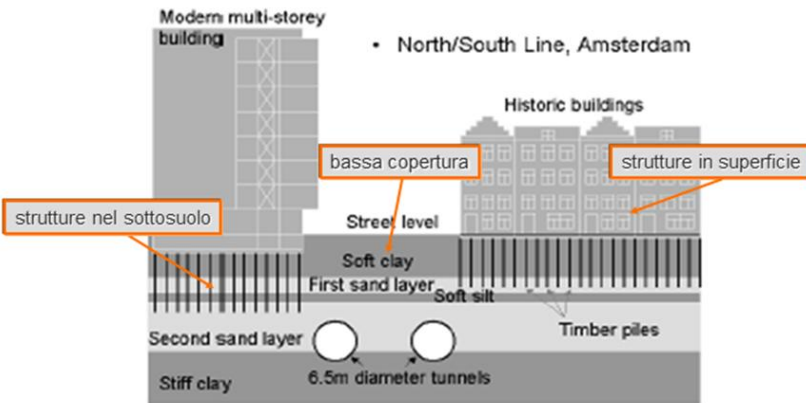
La tecnologia di scavo con TBM a fronte in pressione e le coperture relativamente alte permettono di escludere effetti in superficie riguardo a:

1. Cedimenti
2. Vibrazioni



# DOCFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

## LA GALLERIA NATURALE



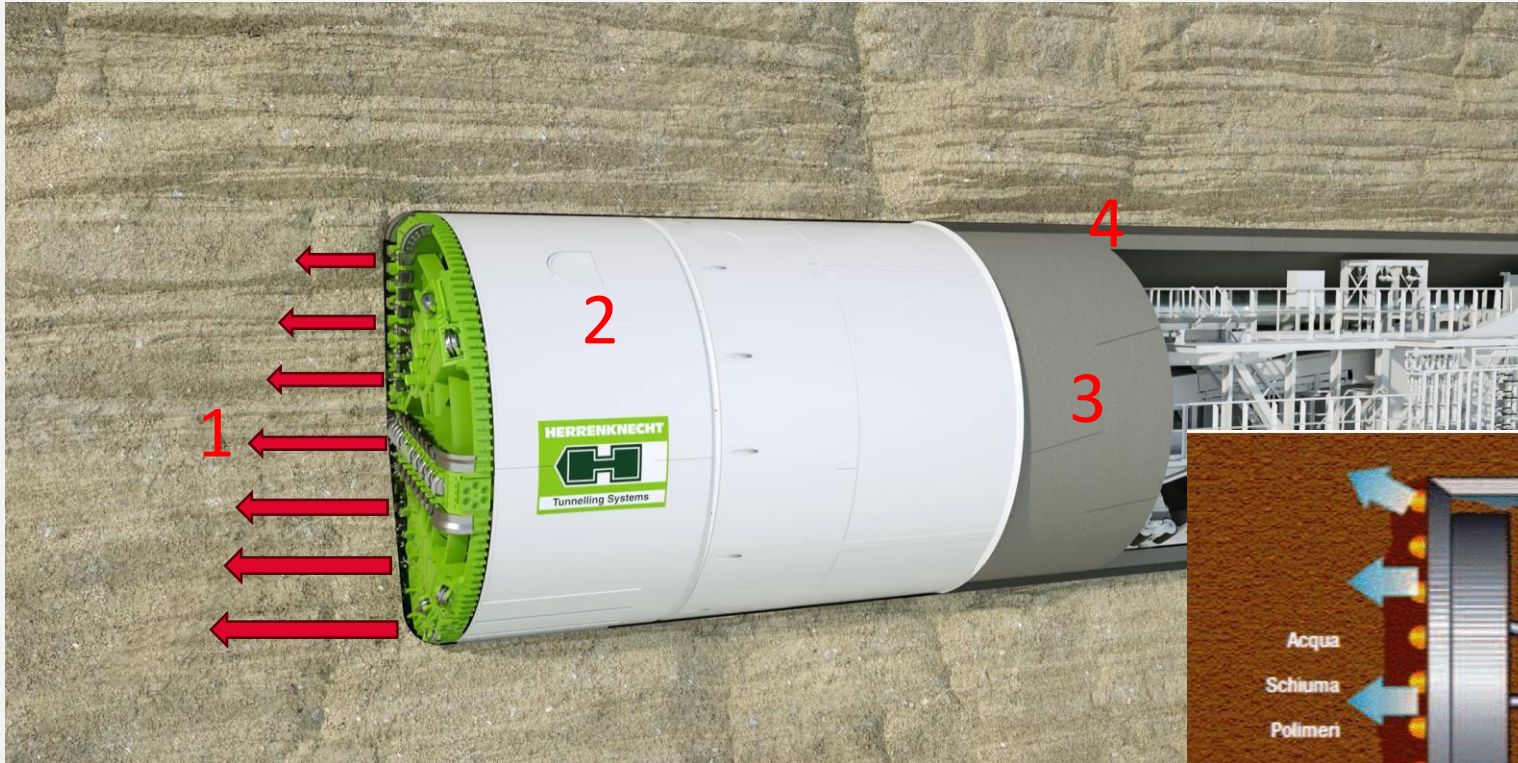
TBM A CONTROPRESSIONE DEL FRONTE RISOLVE LE POTENZIALI CRITICITA' DI:

- Instabilità del fronte di scavo
- Effetti in superficie (cedimenti e vibrazioni)
- Interazione con la falda

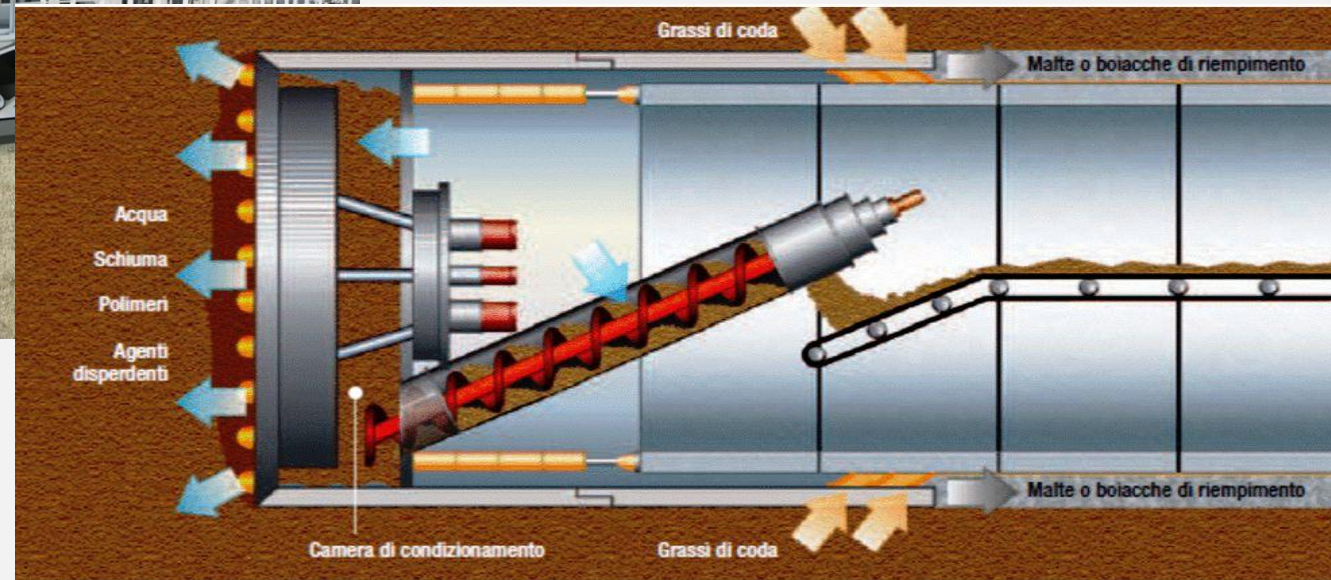


# DOCFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

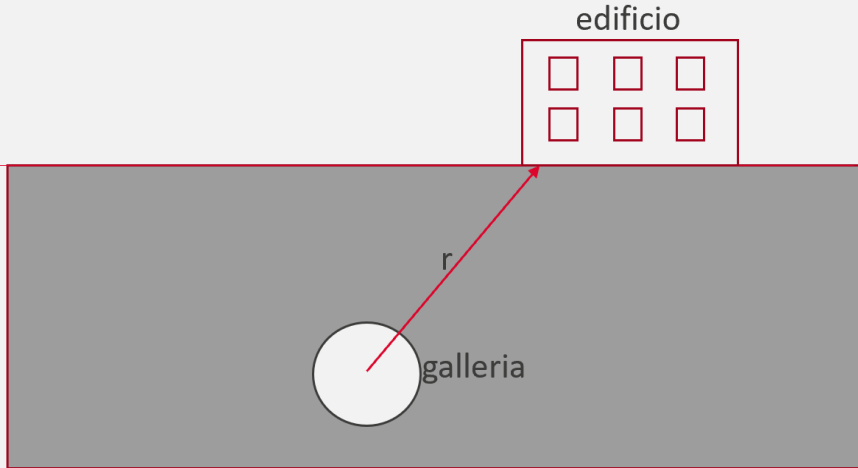
LA GALLERIA NATURALE



1. PRESSIONE AL FRONTE
2. SCUDO
3. INSTALLAZIONE DEL RIVESTIMENTO A SEGUIRE
4. INIEZIONI DI RIMPIMENTO DEI VUOTI
5. MONITORAGGIO



## Il tema delle vibrazioni



Le vibrazioni indotte dallo scavo della galleria dipendono da:

- metodo di scavo
- distanza della galleria ( $r$ )
- terreno compreso tra la gallerie e l'edificio

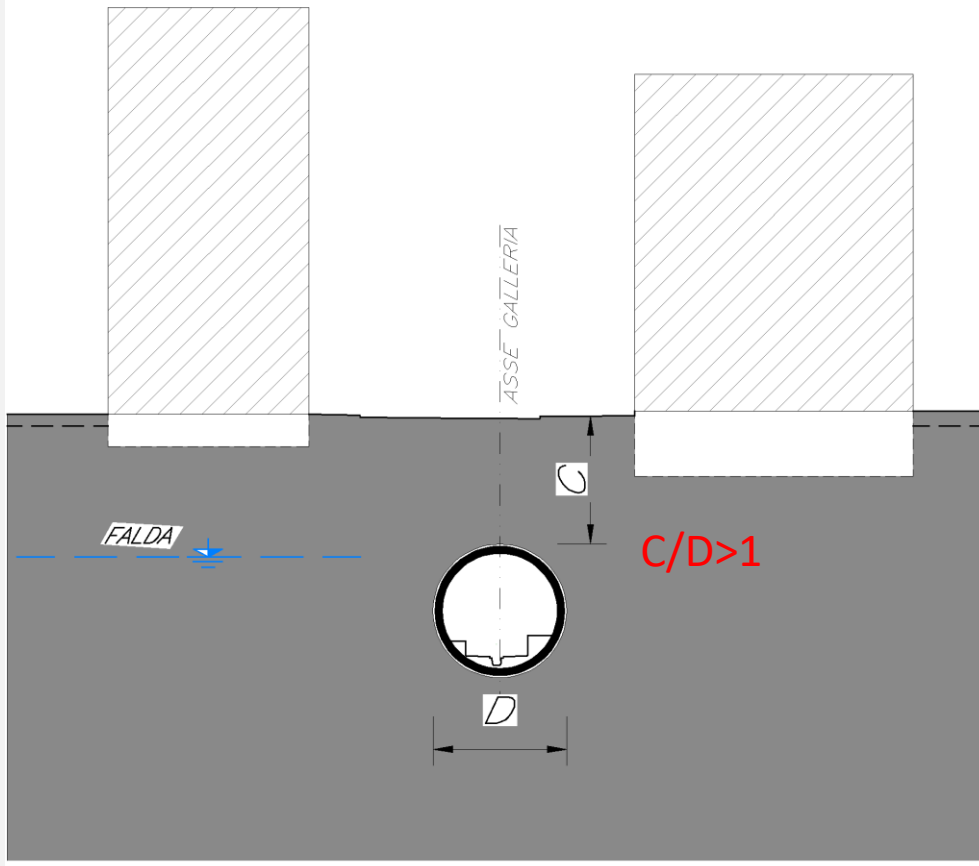
Per quanto attiene l'impatto che le vibrazioni indotte da una TBM possono causare sugli edifici, si tenga conto che una TBM scava il terreno lentamente (la velocità di rotazione della testa fresante è dell'ordine di 2-4 giri/min) senza imprimere impulsi dinamici.

I valori di velocità di scavo sono normalmente di un ordine di grandezza inferiore a quelli che possono provocare effetti sulle costruzioni, come misurato in numerose realizzazioni in ambiente urbano.

- Le vibrazioni indotte sono transitorie e si limitano al periodo di scavo
- l'utilizzo di macchine TBM è il metodo che consente di minimizzare le emissioni di vibrazioni nel terreno e nella roccia durante l'avanzamento.

## Il tema dei cedimenti

*Gallerie urbane*



Con la tecnologia di scavo ‘TBM a pressione del fronte’ le gallerie possono essere realizzate in ambiente urbano a bassa copertura senza particolari interventi.

Assumendo  $C$ = copertura e  $D$ =diametro del cavo, si verifica che i **valori di copertura nel caso in esame sono cautelativi, in quanto con un rapporto  $C/D > 1$  sono minimizzati gli effetti in superficie.**

Nel progetto, nelle **aree di Rovereto e Besenello, il rapporto  $C/D$  è superiore a 4,5 e pertanto cautelativo.**

E' comunque previsto un **monitoraggio in corso** d'opera che, sulla base dei dati di progetto e delle preesistenze in superficie, verificherà le previsioni progettuali durante lo scavo e potrà prevenire situazioni particolari, sempre adottando la massima cautela.

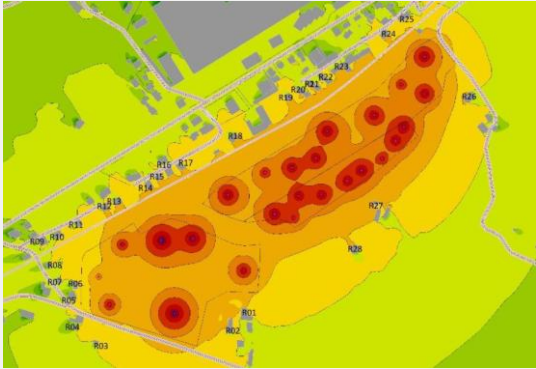
# ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE

Germana Palmieri

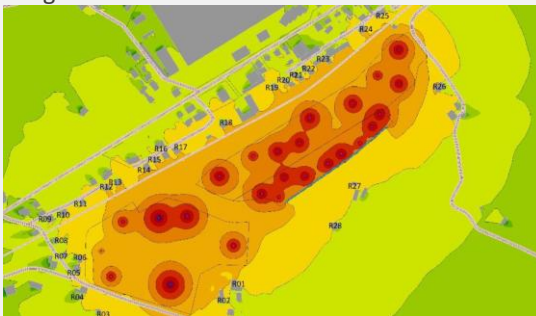
# DOCFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

## PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE: MITIGAZIONE DI CANTIERE

Analisi degli **aspetti ambientali** connessi alla fase costruttiva delle opere e valutazione della significatività degli stessi: Pianificazione e tutela territoriale, Popolazione e salute umana, Suolo, Acque superficiali e sotterranee, Biodiversità, Materie prime, Clima acustico, Vibrazioni, Aria e clima, Rifiuti e materiali di risulta, Scarichi idrici e sostanze nocive, Patrimonio culturale e beni materiali, Territorio e patrimonio agroalimentare, Paesaggio.



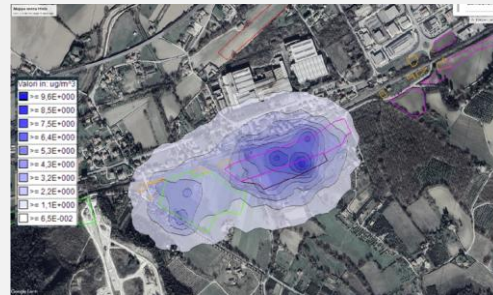
Output del modello di simulazione in planimetria ante mitigazione



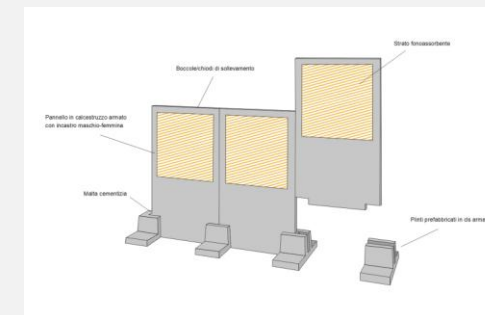
Output del modello di simulazione in planimetria post mitigazione

### Interventi di mitigazione:

- ❑ Barriere antirumore/antipolvere fisse e/o mobili (lungo il fronte avanzamento lavori)
- ❑ Interventi sulle sorgenti di rumore (Silenziatori sugli scarichi, mezzi gommati e non cingolati, G.E. e compressori insonorizzati)
- ❑ Bagnatura delle aree e delle piste di cantiere
- ❑ Spazzolatura della viabilità esterna ai cantieri



Concentrazione di PM10 dovute alle emissioni dei mezzi d'opera per l'area di valutazione



E' previsto un **monitoraggio in corso d'opera** per verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione progettati

# DOCFAP – Circonvallazione di Rovereto Lotto 3B

GESTIONE MATERIALI DI SCAVO: MATERIALI DI RISULTA

## Gestione materiali di scavo

In relazione all'intero di ciclo di vita di un'opera infrastrutturale la fase di realizzazione della stessa risulta essere la più determinante in termini di utilizzo di materiali da costruzione, gestione di materiali da scavo e produzione di rifiuti.

I materiali di risulta prodotti verranno gestiti in linea con i **principi ambientali di sostenibilità**:

### **Utilizzo in qualità di sottoprodotti (PUT)**

(riutilizzi interni ed esterni al progetto ai sensi del D.P.R. 120/2017)

### **Gestione in regime rifiuti**

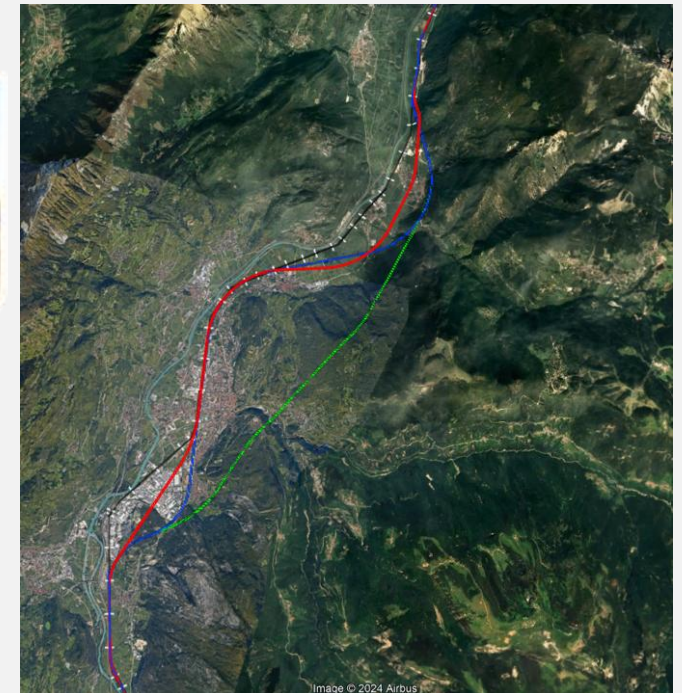
(ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)  
Privilegiando le operazioni di recupero



## Finalità

### Obiettivo principale:

-  Orientare la progettazione in modo sostenibile, minimizzando impatti ambientali



In verde l'alternativa 1 in blu l'alternativa 2 e in rosso l'alternativa 3

# MITIGAZIONE ACUSTICA E VIBRAZIONALE

Claudio Giannobile

# Aspetti acustici in fase di esercizio

LO STUDIO ACUSTICO DEL RUMORE FERROVIARIO

## Aspetti generali

### Obiettivi

- Verifica del rumore ferroviario secondo il quadro normativo nazionale di riferimento per le infrastrutture ferroviarie (L.447/95, DPR 459/98 e DM 29/11/00)
- Individuazione e dimensionamento barriere antirumore attraverso una analisi acustica previsionale

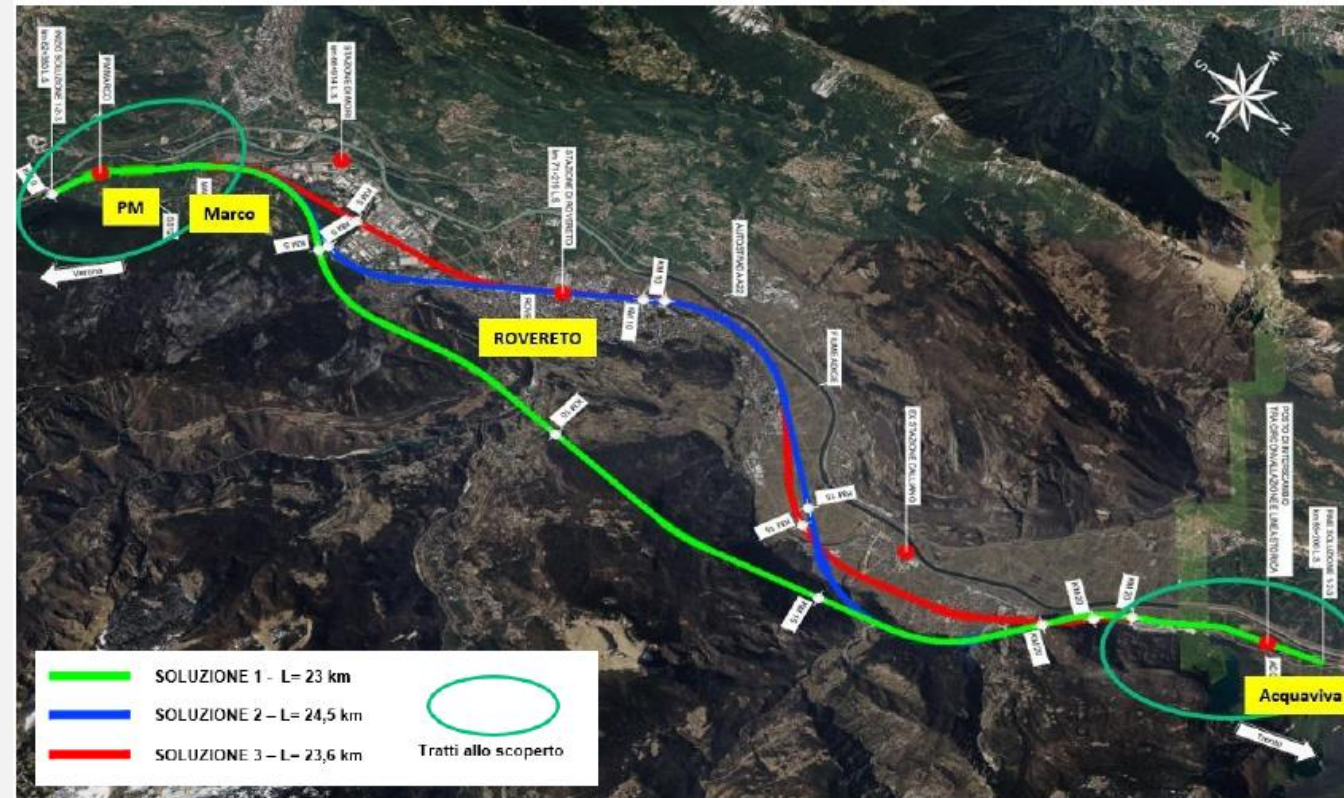
### Ambito della verifica

Tratte allo scoperto (comune a tutte e tre le alternative):

- Imbocco sud: abitato di Marco
- Imbocco nord: località Acquaviva

### Ambito di studio, definizione dei limiti e individuazione dei ricettori

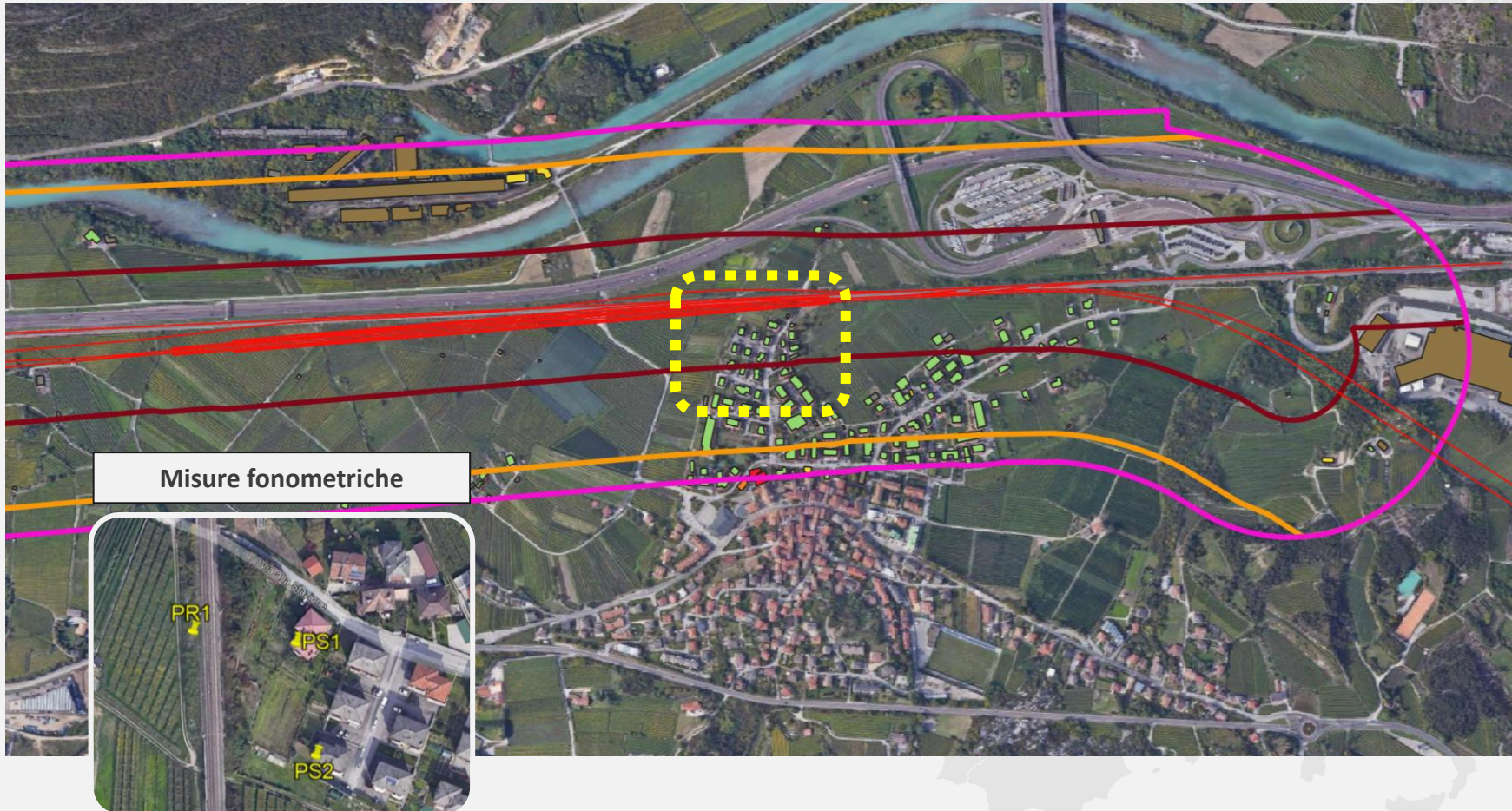
- Ambito di studio 300 m per lato
- Individuazione dei limiti acustici normativi
- Censimento degli edifici per destinazione d'uso



# Aspetti acustici in fase di esercizio

LO STUDIO ACUSTICO DEL RUMORE FERROVIARIO

## Imbocco sud – Abitato di Marco



- Tracciato di progetto
- Ambito di studio  
(300 m per lato asse binario esterno di progetto)

### Limiti acustici infrastruttura ferroviaria (DPR 459/98)

- Fascia di pertinenza «A»  
100 m per lato asse binario esterno  
Limiti: 70 dBA diurno, 60 dBA notturno
- Fascia di pertinenza «B»  
250 m per lato asse binario esterno  
Limiti: 65 dBA diurno, 55 dBA notturno

### Individuazione edifici

- Residenziale
- Commerciale/Servizi
- Industriale/artigianale
- Monumentale/Religioso
- Scolastico
- Ospedaliero
- Altro non residenziale

# Aspetti acustici in fase di esercizio

LO STUDIO ACUSTICO

## Imbocco nord – Località Acquaviva



— Tracciato di progetto

— Ambito di studio  
(300 m per lato asse binario esterno di progetto)

### Limiti acustici DPR 459/98

— Fascia di pertinenza «A»  
100 m per lato asse binario esterno  
Limiti: 70 dBA diurno, 60 dBA notturno

— Fascia di pertinenza «B»  
250 m per lato asse binario esterno  
Limiti: 65 dBA diurno, 55 dBA notturno

### Individuazione edifici

- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| ■ Residenziale            | ■ Scolastico             |
| ■ Commerciale/Servizi     | ■ Ospedaliero            |
| ■ Industriale/artigianale | ■ Altro non residenziale |
| ■ Monumentale/Religioso   |                          |

# Aspetti acustici in fase di esercizio

LO STUDIO ACUSTICO DEL RUMORE FERROVIARIO

## Lo studio acustico previsionale

### Definizione dei dati di input

- morfologia del territorio
- geometria dell'infrastruttura
- caratteristiche dell'esercizio ferroviario su LS e Circonvallazione
  - Numero di treni per tipologia (ES, IC, REG, Merci)
  - Ripartizione periodo diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-6:00)
  - Velocità di percorrenza
- emissioni acustiche dei singoli convogli
  - Misure di caratterizzazione in campo
  - Emissioni database RFI
  - Emissioni STI Noise per il traffico merci (80%) – la linea è inserita nella lista europea dei corridoi delle Quieter Routes

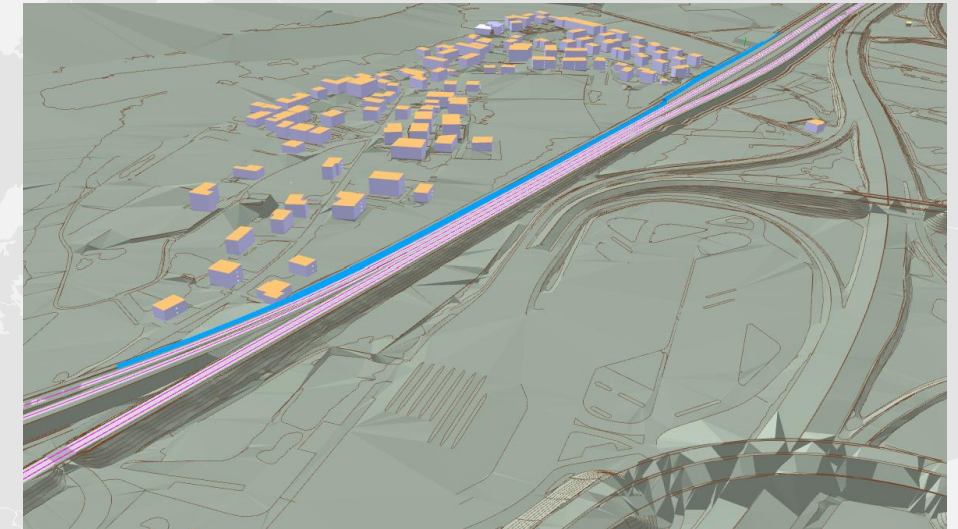
*Le emissioni STI Noise per il traffico merci implicano una emissione sonora inferiore di 10 dB rispetto ai convogli tradizionali*

### Risultati

- Mappe acustiche al suolo (4 m rispetto al piano campagna)
- Livelli acustici puntuali in corrispondenza di tutti gli edifici (piani e facciate)

### Scenari di studio

- attuale (Ante Operam) e progetto (Post Operam e Post Operam con mitigazioni)
- Periodo temporale diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-6:00)



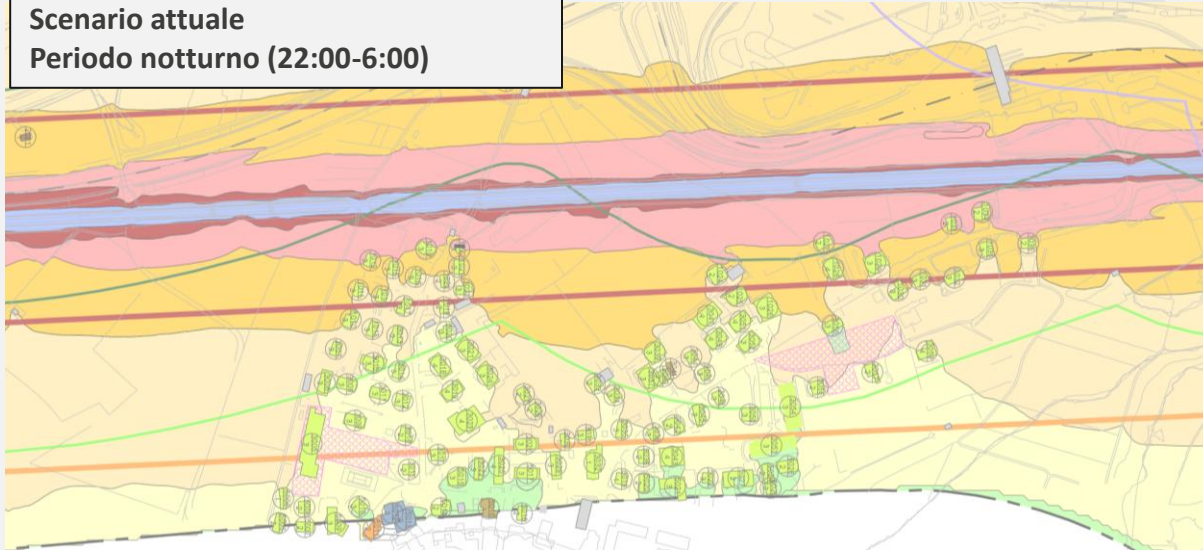
# Aspetti acustici in fase di esercizio

LO STUDIO ACUSTICO DEL RUMORE FERROVIARIO

## Barriere antirumore e benefici in termini acustici

- Necessarie barriere antirumore a protezione dell'abitato di Marco (ottimizzazione layout barriere rispetto al DOCFAP)
- Il criterio di dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica è la verifica rispetto al **periodo notturno**
- Si tiene conto della presenza delle infrastrutture stradali che concorrono al rumore sul territorio come da DM 29/11/2000. Questo implica un abbassamento del limite normativo del rumore ferroviario.

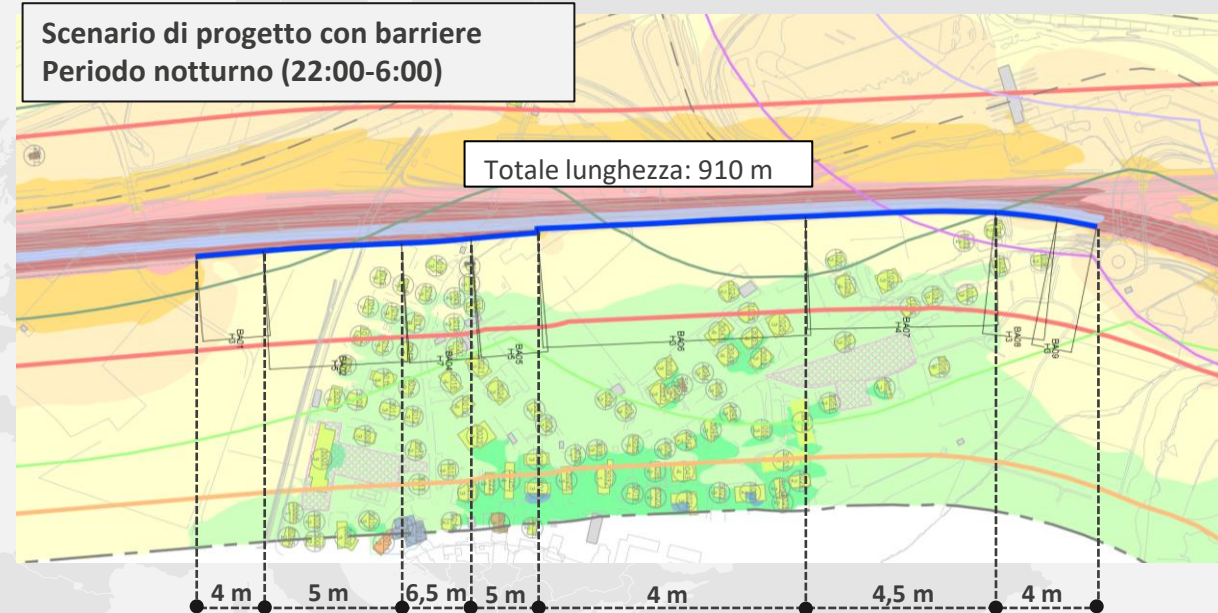
Scenario attuale  
Periodo notturno (22:00-6:00)



### Livelli sonori

< 40 dBA	50 – 55 dBA	65 – 70 dBA
40 – 45 dBA	55 – 60 dBA	70 – 75 dBA
45 – 50 dBA	60 – 65 dBA	> 75 dBA

Scenario di progetto con barriere  
Periodo notturno (22:00-6:00)

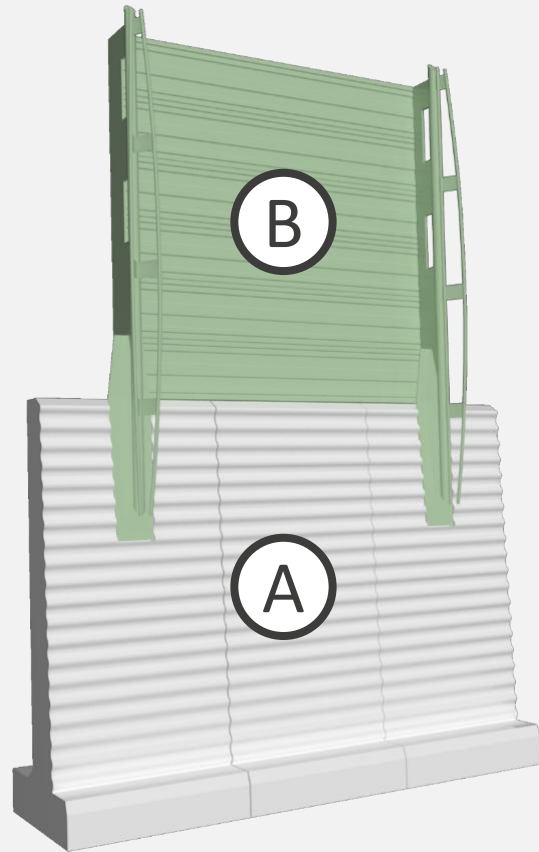


Riduzione dei livelli sonori compresi tra i 50 e i 55 dBA per i ricettori frontisti  
(si è tenuto conto della presenza dell'autostrada A22 e della SS224var)

# Aspetti acustici in fase di esercizio

LO STUDIO ACUSTICO DEL RUMORE FERROVIARIO

## Le mitigazioni acustiche



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



Finitura e colorazione



Colorazione e serigrafie



Pannelli trasparenti\*



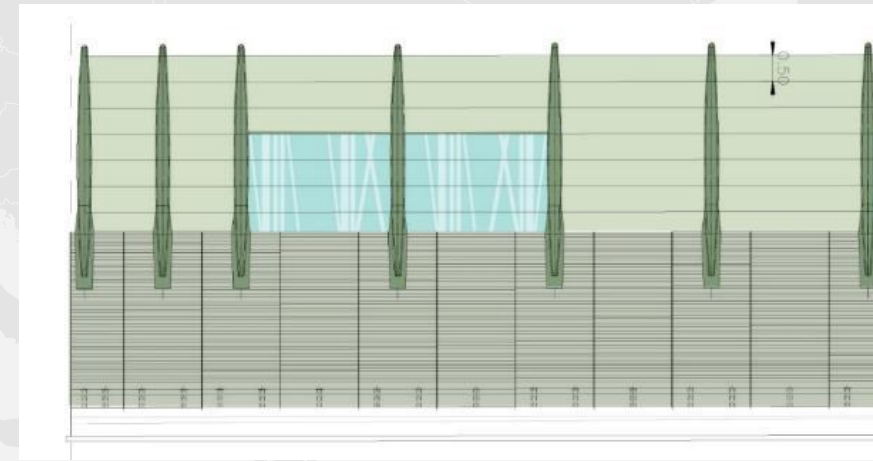
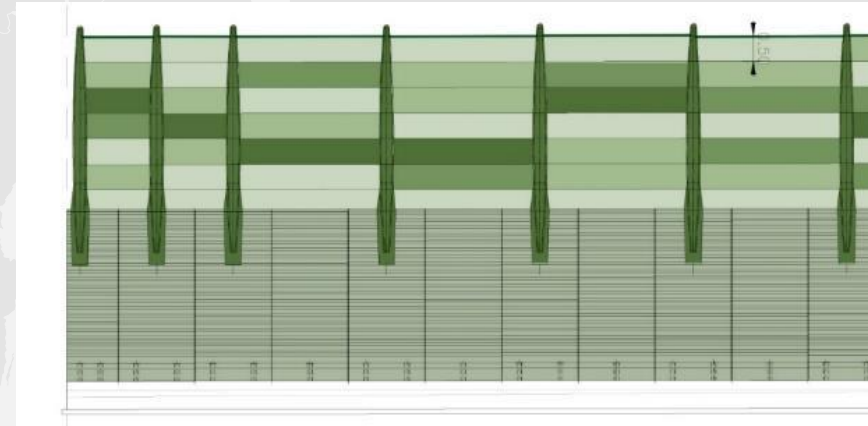
Pigmentazione base in cls



Rivestimento base



Finitura superficiale con matrici



# Aspetti vibrazionali in fase di esercizio

IL DISTURBO DA VIBRAZIONI DI ORIGINE FERROVIARIA

## Aspetti generali

- Verifica del disturbo da vibrazioni alle persone secondo la norma tecnica UNI 9614 (non esistono disposizioni legislativi di normazione del fenomeno e che fissano dei limiti di riferimento)
- Il fenomeno delle vibrazioni è un fenomeno presente sia lungo le tratte allo scoperto che lungo quelle in galleria. Particolare attenzione viene data alla tratta in galleria in virtù della maggior complessità del fenomeno.
- Il fenomeno viene studiato attraverso un modello previsionale delle vibrazioni strutturato per il caso specifico in esame in grado di calcolare i livelli vibrazionali in termini di accelerazione

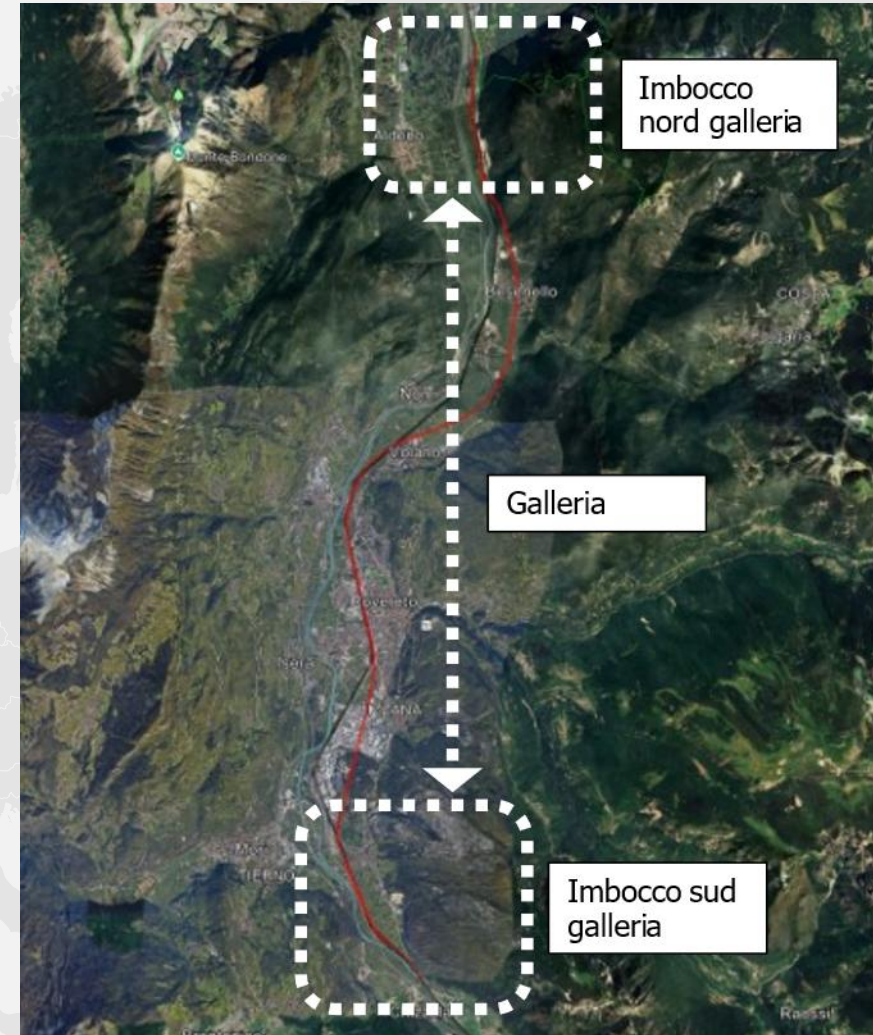
## Analisi preliminari sul territorio

- Misure di vibrazioni effettuate lungo la linea ferroviaria
- Individuazione degli edifici (destinazione d'uso, piani e distanza binari) entro una fascia di 50 m

AREA DI INDAGINE



POSTAZIONI DI MISURA



# Aspetti vibrazionali in fase di esercizio

IL DISTURBO DA VIBRAZIONI DI ORIGINE FERROVIARIA

## Lo studio previsionale

### Implementazione del modello previsionale

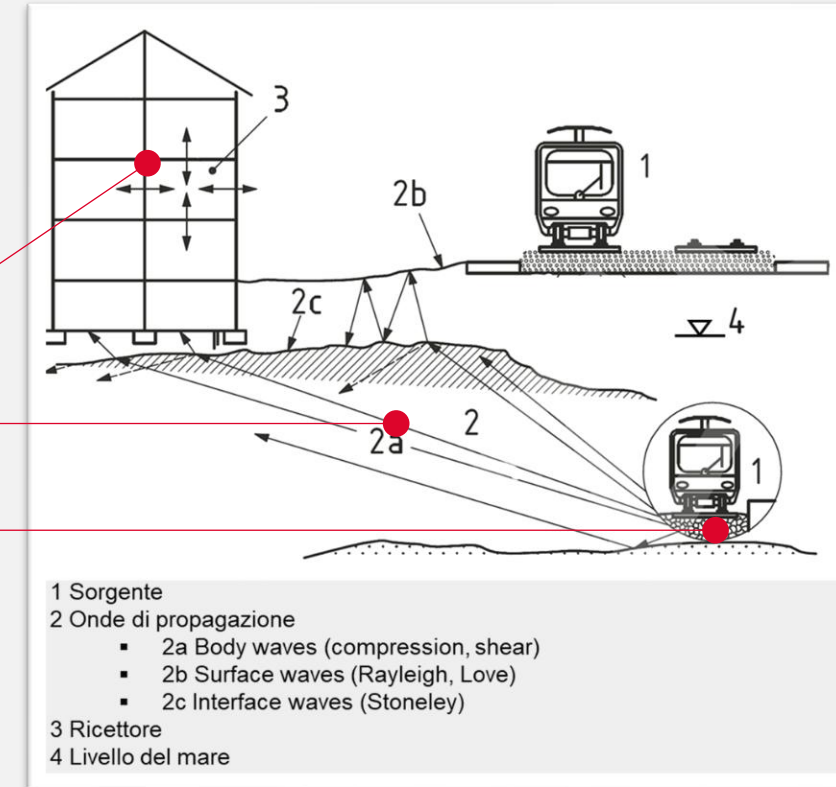
- Misure di vibrazioni effettuate lungo la linea ferroviaria
- Analisi dei dati misurati per caratterizzare la sorgente ferroviaria e determinare le modalità di propagazione delle vibrazioni
- Utilizzo di metodiche analitiche-sperimentali, formulazioni numeriche e dati sperimentali
- Individuazione degli edifici (destinazione d'uso, piani e distanza binari)
- Differenziato per le tratte allo scoperto e per quelle in galleria
- Adozione di fattori cautelativi per evitare sottostime del fenomeno

**Ricettore**  
(struttura, altezza, etc.)

**Terreno**  
(geologia, stratigrafia, etc.)

**Sorgente**  
(treno + armamento + infrastruttura)

### Vibrazioni all'interno dell'edificio:



### Risultati

Lo studio previsionale delle vibrazioni ha permesso di determinare l'entità delle vibrazioni ferroviarie per valutare l'entità del disturbo e definire le soluzioni progettuali volte a risolvere tale condizione.

La verifica è fatta rispetto alla condizione di disturbo nel periodo notturno per gli edifici residenziali (valore limite  $5,4 \text{ mm/s}^2 - 74 \text{ dB}$ ) e per gli edifici sensibili (valore limite  $3,6 \text{ mm/s}^2 - 71 \text{ dB}$ )

# Aspetti vibrazionali in fase di esercizio

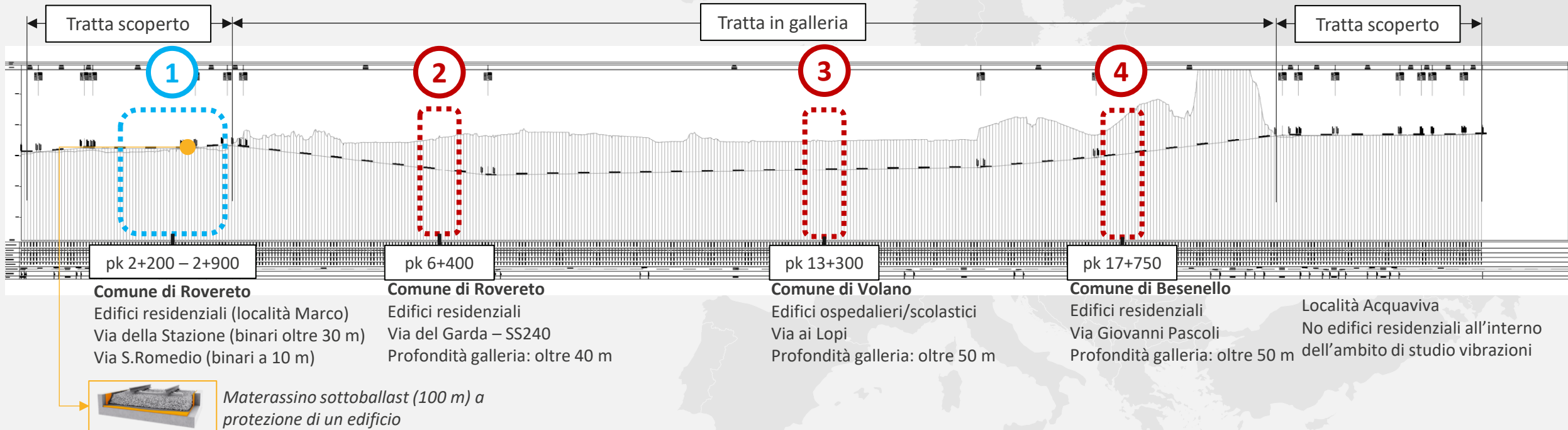
IL DISTURBO DA VIBRAZIONI DI ORIGINE FERROVIARIA

## Lo studio previsionale

### Condizione di potenziale disturbo da vibrazioni

- Tratte in galleria: Edifici posti ad una distanza dal piano del ferro entro i 30 m circa
- Tratte allo scoperto: Edifici posti ad una distanza dal binario più esterno entro 18 m per rilevato e 15 m per muro

### Condizioni di verifica più rilevanti



*In tutti i casi i livelli vibrazionali saranno inferiori a quelli del disturbo*



Grazie - Fine