

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA – U.O. AMBIENTE E ARCHEOLOGIA

PROGETTO PRELIMINARE

NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE

TRATTA RONCHI - TRIESTE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

L 3 4 4 0 0 R 2 2 R G S A 0 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Definitiva	R.Andrighetto	Novembre 2010	V.Morelli	Novembre 2010	D.Fochesato	Novembre 2010	ITALFERR S.p.A. Dott. Arch. Antonello Magagnoli Ordine Architetti di Roma n. 10485

File: L34400R22RGSA0000001A.doc

n. Elab.: 132



Progetto cofinanziato
dall'Unione Europea

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

INDICE

1	PREMESSA	7
1.1	FINALITÀ DELLO STUDIO	7
1.2	ORGANIZZAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	7
1.3	ORGANIZZAZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO DI SINTESI	9
2	COERENZA DELL'OPERA CON LA PIANIFICAZIONE NEL SETTORE DEI TRASPORTI.....	11
2.1	PREMESSA: IL PROGETTO PRIORITARIO 6 DELLA RETE TRANSEUROPEA DI TRASPORTO	11
2.2	L'ALTA VELOCITÀ/ALTA CAPACITÀ FERROVIARIA TORINO-MILANO-VENEZIA-TRIESTE.....	11
2.3	IL PIANO GENERALE DEI TRASPORTI	13
2.4	LINEE STRATEGICHE R.F.I.	14
2.5	LA LEGGE OBIETTIVO.....	14
2.6	IL PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI	15
3	COERENZA DELL'OPERA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	15
3.1	PIANIFICAZIONE DI LIVELLO REGIONALE: PIANO URBANISTICO REGIONALE GENERALE VIGENTE E PIANO TERRITORIALE REGIONALE ADOTTATO	16
3.2	PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE: PIANI REGOLATORI GENERALI COMUNALI (PRGC)	18
3.3	VINCOLI AMBIENTALI LUNGO IL TRACCIATO	18
3.3.1	<i>Rapporto tra il tracciato ed il sistema dei vincoli e delle tutele.....</i>	<i>19</i>
3.3.2	<i>Interferenze delle aree di cantiere.....</i>	<i>20</i>
3.4	AREE NATURALI PROTETTE.....	21
4	OBIETTIVI DEL PROGETTO E ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	22
4.1	LA LINEA IN PROGETTO NELL'AMBITO DELLA RETE FERROVIARIA DEL FRIULI VENEZIA GIULIA.....	22
4.2	IL TRAFFICO FERROVIARIO E LE PROSPETTIVE DI CRESCITA	23
4.2.1	<i>Traffico merci.....</i>	<i>23</i>
4.2.2	<i>Traffico passeggeri.....</i>	<i>25</i>
4.2.3	<i>Prospettive future</i>	<i>25</i>

4.3	ITER DI SVILUPPO DEL PROGETTO	27
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	29
5.1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	29
5.2	MODALITÀ DI SCAVO DELLE GALLERIE.....	29
5.2.1	<i>Metodo di scavo tradizionale</i>	30
5.2.2	<i>Metodo di scavo meccanizzato</i>	31
5.3	RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE DEL TRACCIATO CON IL TERRITORIO.....	33
5.4	OPERE COMPLEMENTARI PER L'ESERCIZIO DELLA LINEA FERROVIARIA	33
6	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE.....	34
6.1	ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLA CANTIERIZZAZIONE	34
6.2	SISTEMA DELLA VIABILITÀ DI CANTIERE	37
6.3	BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE.....	39
7	DESCRIZIONE DEL RAPPORTO OPERA - AMBIENTE.....	42
7.1	PREMESSA	42
7.2	ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA	42
7.2.1	<i>Fase di costruzione</i>	42
7.2.2	<i>Misure di mitigazione in fase di costruzione</i>	43
7.2.3	<i>Fase di esercizio</i>	43
7.3	AMBIENTE IDRICO	44
7.3.1	<i>Descrizione dei caratteri del territorio</i>	44
7.3.2	<i>Fase di costruzione</i>	48
7.3.3	<i>Misure di mitigazione in fase di costruzione</i>	48
7.3.4	<i>Fase di esercizio</i>	48
7.3.5	<i>Misure di mitigazione in fase di esercizio</i>	48
7.4	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	49
7.4.1	<i>Descrizione dei caratteri del territorio</i>	49

7.4.2	<i>Fase di costruzione</i>	56
7.4.3	<i>Misure di mitigazione in fase di costruzione</i>	56
7.4.4	<i>Fase di esercizio</i>	57
7.5	VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA, ED ECOSISTEMI	57
7.5.1	<i>Descrizione dei caratteri del territorio</i>	57
7.5.2	<i>Fase di costruzione</i>	62
7.5.3	<i>Misure di mitigazione in fase di costruzione</i>	63
7.5.4	<i>Fase di esercizio</i>	64
7.5.5	<i>Misure di mitigazione in fase di esercizio</i>	64
7.6	PAESAGGIO.....	65
7.6.1	<i>Fase di costruzione</i>	65
7.6.2	<i>Misure di mitigazione in fase di costruzione</i>	66
7.6.3	<i>Fase di esercizio</i>	66
7.6.4	<i>Misure di mitigazione in fase di esercizio</i>	67
7.7	PATRIMONIO STORICO-ARCHITETTONICO E CULTURALE	69
7.7.1	<i>Fase di costruzione</i>	69
7.7.2	<i>Fase di esercizio</i>	69
7.8	CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	70
7.8.1	<i>Fase di esercizio</i>	70
7.9	RUMORE.....	70
7.9.1	<i>Fase di costruzione</i>	70
7.9.2	<i>Misure di mitigazione in fase di costruzione</i>	70
7.9.3	<i>Fase di esercizio</i>	71
7.9.4	<i>Misure di mitigazione in fase di esercizio</i>	72
7.10	VIBRAZIONI.....	74
7.10.1	<i>Fase di costruzione</i>	74

SINTESI NON TECNICA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	Pag.
	L344	00 R 22	RG	SA0000	001	A	5 di 84

7.10.2	<i>Fase di esercizio</i>	75
7.10.3	<i>Misure di mitigazione in fase di esercizio</i>	76
8	MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	77

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – PLANIMETRIA TRACCIATO DI PROGETTO E AREE DI CANTIERE

ALLEGATO 2 – PROFILI DI PROGETTO

ALLEGATO 3 – ALTERNATIVE DI TRACCIATO

ALLEGATO 4 – ELEMENTI DI INTERESSE GEOMORFOLOGICO LUNGO IL TRACCIATO

ALLEGATO 5 – TIPOLOGICO BARRIERE ANTIRUMORE LUNGO LA LINEA FERROVIARIA

ALLEGATO 6 – LOCALIZZAZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE A VERDE



NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE
TRATTA RONCHI-TRIESTE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	Pag.
L344	00 R 22	RG	SA0000	001	A	6 di 84

Pagina intenzionalmente bianca

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	Progr. 001	Rev. A

1 PREMESSA

1.1 Finalità dello studio

La presente relazione costituisce la Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di una nuova linea ferroviaria Alta Velocità – Alta Capacità (in sigla AV/AC) di collegamento tra Ronchi dei Legionari e Trieste. Tale linea ferroviaria, quasi interamente interrata e di lunghezza pari a circa 36 km, costituisce una tratta della linea AV/AC Venezia-Trieste¹, parte del Progetto Prioritario 6 della rete transeuropea di trasporto (già noto come Corridoio Europeo V), relativo al collegamento Lisbona-Lione-Torino-Milano-Venezia-Trieste-Lubiana-Kiev.

L'intervento oggetto di studio transita nel settore sud orientale della Regione Friuli Venezia Giulia, attraversando il territorio delle provincie di Gorizia e Trieste. Saranno direttamente interferiti dal nuovo tracciato i comuni di Turriaco (GO), San Canzian d'Isonzo (GO), Ronchi dei Legionari (GO), Staranzano (GO), Monfalcone (GO), Doberdò del Lago (GO), Duino Aurisina (TS), e Trieste (TS).

1.2 Organizzazione dello Studio di Impatto Ambientale

Lo Studio di Impatto Ambientale di cui il presente documento costituisce una sintesi è impostato, secondo quanto previsto dalla vigente normativa sulla Valutazione di Impatto Ambientale (in particolare dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/12/1988, che definisce i contenuti degli Studi di Impatto Ambientale e dal Decreto Legislativo 152/2006, "Testo unico sull'Ambiente", così come modificato dal Decreto Legislativo 4/2008) in tre sezioni distinte, definite rispettivamente:

- Quadro di Riferimento Programmatico
- Quadro di Riferimento Progettuale
- Quadro di Riferimento Ambientale

Il Quadro di Riferimento Programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione generale e settoriale che in qualche modo possono avere un'interazione

¹ Ai fini dello sviluppo della progettazione preliminare la tratta AV/AC Venezia-Trieste è stata suddivisa dal proponente RFI, in 4 sottotratte:

1. Mestre – Aeroporto Marco Polo
2. Aeroporto Marco Polo – Portogruaro
3. Portogruaro – Ronchi dei Legionari
4. Ronchi dei Legionari – Trieste.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

con il progetto. Gli strumenti programmatici sono presi in esame nel loro stato attuale e, ove tali informazioni siano disponibili, considerando eventuali evoluzioni in atto.

I principali argomenti trattati nel Quadro di Riferimento Programmatico sono:

- 1) la definizione degli obiettivi e dell'attualità del progetto;
- 2) le motivazioni tecniche che si accompagnano al progetto (necessità e opportunità di realizzazione);
- 3) i rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori;
- 4) l'indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto.

Il Quadro di Riferimento Progettuale contiene principalmente i seguenti argomenti:

- 1) analisi dei benefici indotti dall'opera e delle esigenze che hanno determinato la proposta di realizzare la stessa;
- 2) illustrazione di dettaglio della soluzione di progetto e delle varie opere di cui essa si compone;
- 3) illustrazione delle alternative di tracciato;
- 4) analisi della struttura della cantierizzazione necessaria per la realizzazione dell'opera (sistema cantieri - viabilità - cave - discariche);
- 5) illustrazione delle misure di mitigazione previste per i diversi aspetti dell'ambiente su cui l'opera può indurre un impatto, e che vengono a fare parte integrante del progetto stesso;
- 6) illustrazione del monitoraggio ambientale previsto per le fasi di costruzione ed esercizio dell'opera.

Infine, nel Quadro di Riferimento Ambientale sono presentati:

- 1) la stima degli impatti indotti dall'opera sia in fase di esercizio che in fase di costruzione sui diversi sistemi ambientali (fisico, naturale, antropico);
- 2) le modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio, in rapporto alla situazione preesistente;
- 3) la prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, dello stato dell'ambiente;
- 4) la modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità ambientale preesistenti;
- 5) le situazioni critiche emerse dall'analisi ambientale in rapporto alla realizzazione dell'opera, per cui sono illustrate nel Quadro di Riferimento Progettuale particolari misure di mitigazione o di compensazione;
- 6) le prescrizioni da inserire nei progetti esecutivi e nei capitolati di oneri per il contenimento degli impatti in fase di costruzione e per il risanamento ambientale.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	Progr. 001	Rev. A

Come previsto dal DPCM 27/12/1988, la caratterizzazione e l'analisi dell'ambiente sono state eseguite con riferimento ai seguenti tematismi fondamentali:

- atmosfera
- ambiente idrico
- suolo e sottosuolo
- vegetazione, flora, fauna
- ecosistemi
- rumore
- vibrazioni
- campi elettromagnetici
- paesaggio
- beni storici e culturali
- salute pubblica.

1.3 Organizzazione del presente documento di sintesi

La Sintesi non Tecnica è stata organizzata in maniera da illustrare, in modo quanto più possibile semplice ed esaustivo, i principali argomenti esaminati nello Studio di Impatto Ambientale, con particolare riferimento alla congruenza con i piani ed i programmi, agli aspetti più caratterizzanti del progetto e della fase di cantiere, ed ai principali impatti che la realizzazione dell'opera determinerà sull'ambiente esterno.

L'impostazione della Sintesi non segue in maniera diretta la stessa struttura degli elaborati dello Studio di Impatto Ambientale, ma ne analizza i contenuti di maggiore interesse pubblico. Vengono in particolare analizzati in maggiore dettaglio quegli aspetti ambientali che risultano più critici per l'opera in esame.

La Sintesi non Tecnica è organizzata nei seguenti capitoli:

- descrizione della coerenza del progetto con la pianificazione nel settore dei trasporti (capitolo 2);
- descrizione della coerenza del progetto con la pianificazione territoriale e urbanistica (capitolo 3);
- descrizione degli obiettivi del progetto (capitolo 4), ove si illustrano le finalità che il progetto si propone e le alternative di tracciato esaminate nella fase di sviluppo dello stesso progetto;

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- descrizione del progetto (capitolo 5), ove si illustrano i diversi elementi che compongono il progetto della linea ferroviaria;
- descrizione della organizzazione dei cantieri previsti per la realizzazione dell'opera (capitolo 6), ove si illustra il sistema di aree di cantiere necessario per la costruzione della linea ferroviaria e le modalità di approvvigionamento e smaltimento dei materiali da costruzione;
- descrizione degli impatti generati dall'opera e delle relative misure di mitigazione (capitolo 7), dove si illustrano i principali impatti sull'ambiente naturale e sull'ambiente antropico che possono sorgere sia durante la fase di costruzione che a seguito dell'esercizio della nuova linea ferroviaria, e si elencano le principali misure previste per favorire l'inserimento ambientale dell'opera, per compensare eventuali danni ambientali indotti da essa e per prevenire disagi ai residenti e danni all'ambiente naturale in fase di costruzione;
- monitoraggio ambientale (capitolo 8).

I capitoli 2 e 3 illustrano gli aspetti principali del Quadro di Riferimento Programmatico, i capitoli 4, 5, 6 e 8 costituiscono una sintesi di quanto contenuto nel Quadro di Riferimento Progettuale; il capitolo 7 rappresenta invece una sintesi delle analisi effettuate nel Quadro di Riferimento Ambientale.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

2 COERENZA DELL'OPERA CON LA PIANIFICAZIONE NEL SETTORE DEI TRASPORTI

2.1 Premessa: il Progetto Prioritario 6 della rete transeuropea di trasporto

Per un corretto inquadramento dell'opera in esame rispetto alle politiche di settore è necessario assumere come riferimento il più esteso progetto della Linea A.V./A.C. Venezia-Trieste, che costituisce, come già evidenziato, una porzione del Progetto Prioritario 6 della rete transeuropea di trasporto.

Nel 2003 un gruppo ad alto livello sulla rete transeuropea di trasporto (TEN-T) è stato incaricato dal Vicepresidente della Commissione Europea preposto ai Trasporti e all'Energia di determinare i progetti prioritari inerenti alle reti transeuropee di trasporto sino al 2020 sulla base delle proposte pervenute da parte degli Stati membri e dei paesi di adesione. Il Gruppo, presieduto da Karel Van Miert, era costituito da un rappresentante per ciascun Stato membro, un osservatore proveniente da ciascun paese di adesione e da un osservatore della Banca Europea per gli investimenti. In seguito alle raccomandazioni del 2003 del gruppo di alto livello "Van Miert" sulle TEN-T, la Commissione europea ha successivamente redatto² un elenco di 30 progetti prioritari da avviare prima del 2010, per un costo totale stimato a 225 miliardi di euro. L'elenco dà pienamente spazio alla dimensione del nuovo allargamento dell'Unione e intende creare assetti che favoriscano una mobilità più sostenibile, concentrando gli investimenti sui trasporti ferroviari, fluviali e marittimi. Tutti e 30 questi progetti prioritari sono dichiarati di interesse europeo per accelerare la realizzazione delle tratte frontaliere.

L'intervento qui in esame ricade nel corridoio interessato dal Progetto Prioritario 6: l'asse ferroviario Lione-Milano-Venezia-Trieste-Divača/Koper-Lubiana-Budapest-frontiera ucraina. Il corridoio territoriale in cui ricade tale asse ferroviario ricalca sostanzialmente il cosiddetto corridoio V: questo costituiva uno dei 10 corridoi prioritari prospettati dai Ministri dei Trasporti in occasione della Seconda Conferenza Pan-Europea sui Trasporti (Creta-marzo 1994) e che, in larga misura, corrispondevano ai "corridoi di sviluppo" dell'Unione Europea previsti in tale data.

Di seguito si illustra il ruolo della linea ferroviaria esaminata come presentato nei vari strumenti pianificatori di settore a livello nazionale.

2.2 L'Alta Velocità/Alta Capacità Ferroviaria Torino-Milano-Venezia-Trieste

Il sistema italiano AV/AC costituisce l'elemento portante del potenziamento della rete ferroviaria e del miglioramento del relativo servizio.

La linea AV/AC presenta una caratteristica principale: essere concepita come elemento di un sistema ferroviario, formato dalla stessa linea e dalle linee già esistenti, strettamente integrato sia sotto il profilo strutturale che sotto quello funzionale. In un sistema così strutturato, la nuova organizzazione dell'offerta è studiata per evitare la promiscuità dei traffici, puntando sul principio della specializzazione delle linee per diversi tipi di servizi in fasce orarie omogenee, che sarà in grado di soddisfare le diverse esigenze anche in caso di un aumento della domanda di trasporto.

² Decisione n. 884/2004/Ce del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004, che modifica la decisione n. 1692/96/CE sugli orientamenti comunitari per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti)

SINTESI NON TECNICA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	Pag.
	L344	00 R 22	RG	SA0000	001	A	12 di 84

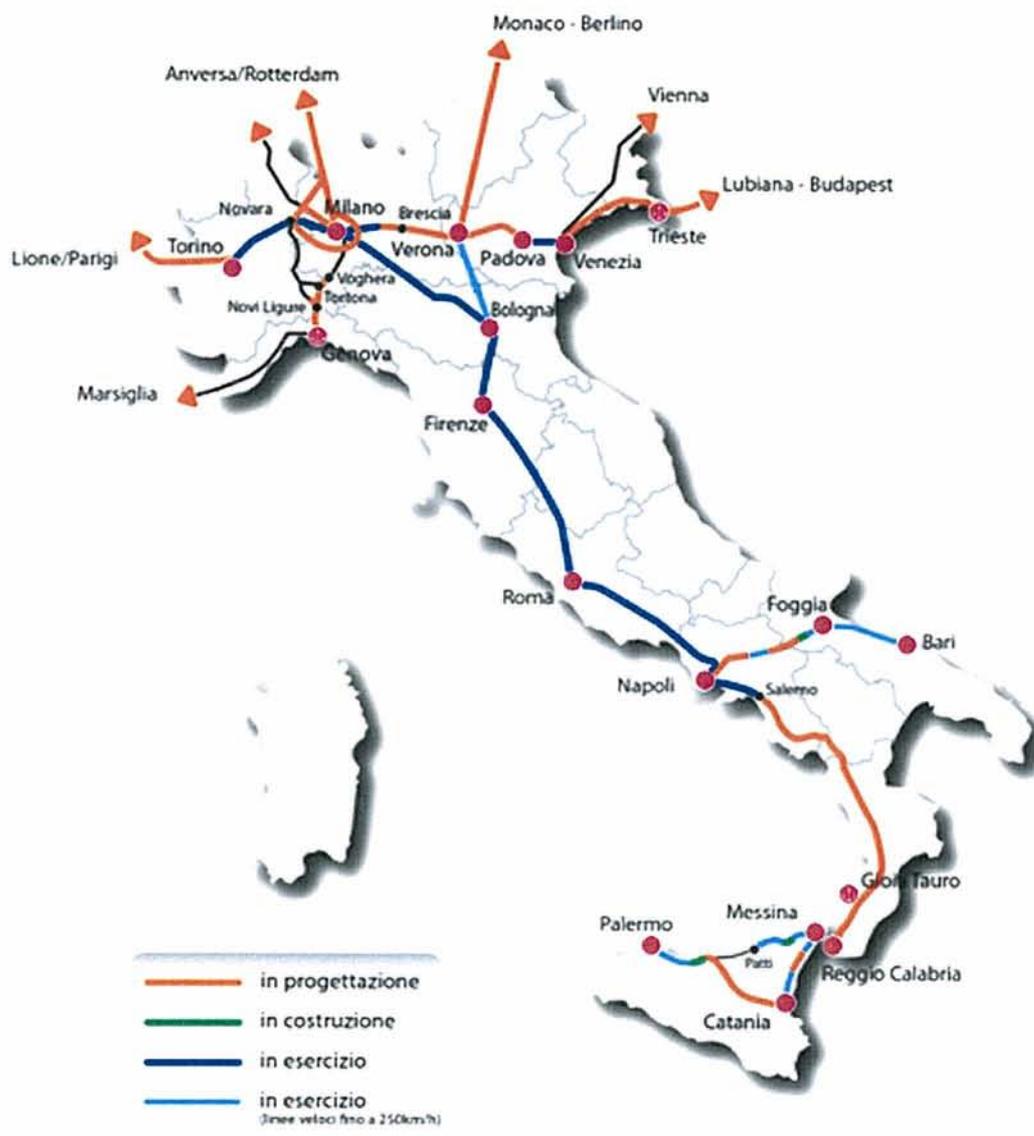


Fig. 2.1– Il sistema italiano delle linee AV/AC

Sulla linea AV/AC sono preferenzialmente istradati i servizi viaggiatori a lunga percorrenza ed il trasporto di quelle merci che richiedano prestazioni elevate³; sulle altre linee sono invece svolti i servizi viaggiatori regionali/metropolitani e i servizi merci tradizionali, che subirà un sensibile miglioramento grazie allo sgravio delle linee dovuto al trasferimento dei servizi viaggiatori sulla linea AV/AC.

La stretta integrazione con la rete esistente e con i principali centri di scambio (interporti, porti, aeroporti) faciliterà il servizio merci, ottimizzando i tempi di trasporto e le modalità di utilizzo delle due linee (attuali e

³ Si tratta delle c.d. “merci ad alto valore aggiunto” (ad esempio quelle ad alta tecnologia) per le quali un ritardo nell’arrivo a destinazione comporta una diminuzione del loro valore di mercato.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

veloci) e recuperando efficienza nella catena logistica. La separazione dei traffici, resa possibile dalle nuove linee, consentirà, nel tempo, di riorganizzare e potenziare i grandi nodi ferroviari urbani interessati: questi punti nevralgici saranno ripensati e riqualificati in funzione del nuovo servizio e della nuova offerta di trasporto, realizzando interventi per l'integrazione e lo scambio tra i diversi modi di trasporto.

Il collegamento AV/AC Torino-Milano-Venezia-Trieste rappresenta, a livello nazionale, l'elemento centrale del potenziamento del trasporto su ferro dell'area di maggiore industrializzazione del Paese ed essendo collegato con i porti tirrenici e i transiti alpini rivela una spiccata propensione internazionale.

2.3 Il Piano Generale dei Trasporti

Un primo riferimento programmatico di settore è costituito dal Piano Generale dei Trasporti del 1991, in cui si ponevano le basi per la costituzione del sistema A.V. italiano. La conferma più recente, nella pianificazione nazionale, è nel Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL) del gennaio 2001.

In particolare, in tale documento vengono evidenziate le problematiche e le carenze del sistema infrastrutturale a cui il progetto delle linee AV vuole dare risposta.

Il PGTL evidenzia la necessità di risoluzione delle carenze infrastrutturali che si traducono nell'inibizione dei processi d'espansione, nelle aree più avanzate, e di sviluppo, in quelle più arretrate. Gli indirizzi di politica dei trasporti direttamente attinenti il trasporto ferroviario comprendono lo sviluppo dei traffici merci sulle medie-lunghe distanze con modalità di trasporto più sostenibili rispetto a quella stradale, in particolare attuabile attraverso:

- l'incentivazione all'uso della ferrovia;
- lo sviluppo del trasporto combinato strada-rotaia.

Tali azioni sono tutte finalizzate ad assicurare risparmi energetici, tutela ambientale, sicurezza e qualità del trasporto, anche in termini di tempi di consegna, elemento vitale per lo sviluppo del sistema produttivo del Paese e per il successo stesso di un progetto di riequilibrio modale.

Nell'ambito del PGTL è stato definito un Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT), comprendente l'insieme delle infrastrutture sulle quali attualmente si svolgono servizi di interesse nazionale ed internazionale.

La rete ferroviaria dello SNIT attuale comprende le tratte che assicurano i servizi di lunga percorrenza a livello nazionale con le relative connessioni all'interno dei grandi nodi metropolitani ed urbani, i collegamenti con i nodi di trasporto di rilevanza nazionale ed i collegamenti internazionali. Si tratta quindi dell'insieme della rete TEN (Trans European Network), della "rete forte" delle Ferrovie dello Stato su cui transita l'89% del volume totale trasportato di passeggeri e di merci, delle direttrici nazionali e delle linee di supporto delle Ferrovie dello Stato che svolgono funzioni di collegamento fra le direttrici stesse e le linee in concessione completando gli itinerari merci e passeggeri di interesse nazionale.

La rete SNIT è composta dai seguenti assi principali:

- direttrici longitudinali (dorsale, adriatica e tirrenica);

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- linee trasversali che collegano le direttrici longitudinali;
- trasversale est-ovest, a servizio della pianura padana ed interconnessa alle aree metropolitane di Torino, Milano e area diffusa veneta (in questo ambito rientra la linea ferroviaria in esame);
- direttrici di accesso dai valichi alpini;
- direttrici di accesso Sud.

La rete ferroviaria SNIT si collega a quella internazionale attraverso 9 valichi alpini che assicurano la continuità delle reti TEN e dei corridoi paneuropei.

Il PGTL individua gli interventi prioritari di potenziamento della rete SNIT. Gli interventi previsti nel settore ferroviario fanno riferimento a direttrici longitudinali e trasversali, valichi e linee di accesso, nodi. Essi riguardano completamenti di opere già intraprese e nuove realizzazioni e consistono sia in interventi tecnologici che in interventi infrastrutturali tesi al potenziamento della rete esistente in termini di velocità, capacità, sagoma, peso per asse e lunghezza del treno; inoltre sono stati considerati anche interventi di maggiore impatto economico sulle linee esistenti, sui nodi, raddoppi e quadruplicamenti. Quest'ultima tipologia di interventi è prevista solo laddove sulla rete attuale, ancorché potenziata, permangano criticità. Gli interventi previsti consentono un potenziamento della rete coerente con gli scenari di sviluppo più ottimistici e risolvono problemi di saturazione in parte già presenti nella situazione attuale.

Con riferimento alla direttrice padana trasversale est-ovest il Piano prevede in particolare di potenziare l'asse Torino-Milano-Venezia-Trieste-Lubiana attraverso i seguenti interventi: quadruplicamento AC Torino-Milano e Milano-Venezia, quadruplicamento AC della tratta Ronchi dei Legionari-Trieste e Mestre-Venezia-Aeroporto.

2.4 Linee strategiche R.F.I.

Le linee strategiche della società RFI (Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.) sono espone nel Piano di Priorità degli Investimenti, approvato dal CIPE come Contratto di Programma 2007-2011 tra il Ministro dei Trasporti e della Navigazione e le Ferrovie dello Stato S.p.A., aggiornato nel 2009 da RFI, attraverso cui vengono ratificati:

- gli interventi e le opere da realizzare,
- il loro ordine di priorità,
- il costo degli interventi e delle opere e le risorse finanziarie messe a disposizione dallo Stato.

Il Contratto di Programma è definito sulla base di studi, valutazioni e proiezioni continuamente aggiornati a supporto delle decisioni strategiche e industriali di RFI. Tali analisi danno conto delle esigenze di investimento, ne verificano la redditività e ne quantificano i costi e i tempi di realizzazione. Inoltre mettono a confronto i costi di gestione della rete derivanti dall'attivazione delle opere realizzate grazie agli investimenti previsti con la situazione ipotetica di non procedere con gli investimenti. Per gli interventi di maggiore rilevanza strategica sono elaborate analisi di costi/benefici che valutano gli impatti ambientali e sociali generati dalle nuove opere ferroviarie sulla ripartizione modale del sistema dei trasporti.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

L'intervento in esame, rientra nella tabella A.04 (opere per le quali è in corso la progettazione) e nella tabella C.04 relativa alle opere non prioritarie da realizzare.

2.5 La legge obiettivo

Con la Delibera CIPE n. 121/2001 (pubblicata sul Supplemento ordinario n. 51 alla G.U. del 21 marzo 2002, n. 68) è stato approvato, ai sensi dell'art. 1, comma 1, della Legge n. 443/2001 (Legge Obiettivo), il primo programma delle "infrastrutture pubbliche e private e degli insediamenti produttivi" che assumono carattere strategico e di preminente interesse nazionale per la modernizzazione e lo sviluppo del paese. Tra queste è compresa la «Tratta friulana Venezia-Trieste-Ljubiana-Kiev (corridoio 5)».

La rivisitazione del programma delle infrastrutture strategiche avvenuta con Delibera CIPE n° 130 del 6/4/2006 conferma nell'ambito del corridoio V la tratta definita "AV Venezia-Trieste".

2.6 Il piano regionale dei trasporti

Il primo Piano Regionale Integrato dei Trasporti è stato elaborato dalla Regione Friuli Venezia Giulia nel 1988, per fornire una risposta adeguata, in termini sia quantitativi che qualitativi, alla richiesta di mobilità di persone e merci, e contribuire così allo sviluppo ed alla produttività regionali. Va evidenziato che ormai lo scenario di riferimento di detto piano, soprattutto a livello internazionale, è profondamente cambiato a seguito del disfacimento del blocco sovietico e della Repubblica di Jugoslavia, e del successivo allargamento verso est dell'Unione Europea. La regione Friuli Venezia Giulia, che precedentemente era collocata in posizione marginale, di confine con i paesi dell'Est, si è trovata in una posizione centrale e strategica nella nuova Europa allargata.

La Giunta Regionale ha quindi adottato⁴, con D.G.R. 1137 del 9-6-2010, il "Piano regionale delle infrastrutture di trasporto, della mobilità, delle merci e della logistica". La volontà della Regione espressa nel Piano è di puntare alla realizzazione di un sistema integrato delle reti, allo sviluppo della portualità nazionale, regionale e anche internazionale e al potenziamento dell'intermodalità, sia merci che passeggeri. Il sistema integrato delle reti comprende i collegamenti delle reti transeuropee, internazionali, nazionali e interne, per cui si passa dal progetto del Corridoio plurimodale V (ora progetto prioritario n. 6) al potenziamento delle infrastrutture portuali, stradali e ferroviarie internazionali, fino alla distribuzione dei traffici merci e passeggeri a livello regionale. In particolare, le azioni di Piano previste comprendono il passaggio modale del traffico merci dalla strada alla rotaia e dalla portualità alla rotaia, sia ai fini del decongestionamento del territorio che del più rapido inoltro delle spedizioni.

Nell'ambito dell'assetto funzionale futuro della rete trasportistica regionale, il Piano colloca la linea AV/AC Ronchi dei Legionari – Trieste, oggetto del presente documento, tra le opere da realizzare sul lungo periodo (entro 10 anni).

Il Piano propone lo sviluppo della struttura aeroportuale di Ronchi dei Legionari come parte di un Polo Intermodale quale piattaforma di integrazione tra i vari sistemi di trasporto (aereo-ferrovia-strada), futura sede delle attività e servizi non legati al volo (attività commerciali, alberghi, automezzi pubblici e privati), che sarà collegato alla rete ferroviaria esistente tramite la realizzazione di una nuova stazione ferroviaria.

⁴ Il piano è stato adottato, ma non risulta vigente fino all'approvazione da parte del Consiglio Regionale.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

3 COERENZA DELL'OPERA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

La tratta ferroviaria in esame interessa, come già indicato, i comuni di Turriaco, San Canzian d'Isonzo, Ronchi dei Legionari, Staranzano, Monfalcone, Doberdò del Lago (in Provincia di Gorizia), Duino Aurisina e Trieste (in Provincia di Trieste). Nell'ambito del Quadro di Riferimento Programmatico sono stati analizzati gli elementi di coerenza od incoerenza tra il progetto e gli strumenti di pianificazione del territorio ai diversi livelli (regionale, provinciale, comunale). Sono di seguito indicati i principali risultati di tale analisi.

3.1 Pianificazione di livello regionale: Piano Urbanistico Regionale Generale vigente e Piano Territoriale Regionale adottato

Il *Piano Urbanistico Regionale Generale (PURG)* del Friuli Venezia Giulia è stato approvato con DPGR n. 0481/Pres del 05 maggio 1978 e costituisce il vigente sistema organico di disposizioni generali e di direttive alle quali attenersi nella redazione dei piani di grado subordinato.

Nel contesto di riforma della disciplina urbanistica la Regione ha adottato il *Piano Territoriale Regionale (PTR)* con DPR n. 0329 Pres. del 16 ottobre 2007. Tale strumento non è giunto ad approvazione, ma rappresenta un utile strumento di riferimento per il quadro conoscitivo e strategico del territorio regionale.

Il confronto con il Piano vigente è, oggettivamente, di scarsa utilità per stabilire un rapporto di coerenza. Questo perché si tratta di uno strumento molto datato, le cui previsioni si limitano ad una regolamentazione dell'uso del suolo -secondo un modello di zonizzazione ormai superato- e non ad una previsione strategica. L'intervento risulta, invece, **coerente con il più recente PTR adottato nel 2007**: la Tavola 4 "Sistema della mobilità e delle infrastrutture del trasporto" riporta (evidenziato con un tratteggio spesso rosa, ben visibile nella figura 3.1) un ipotetico tracciato del Corridoio V- Progetto Prioritario 6 che ricalca in maniera sostanziale quello proposto dall'opera in progetto.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

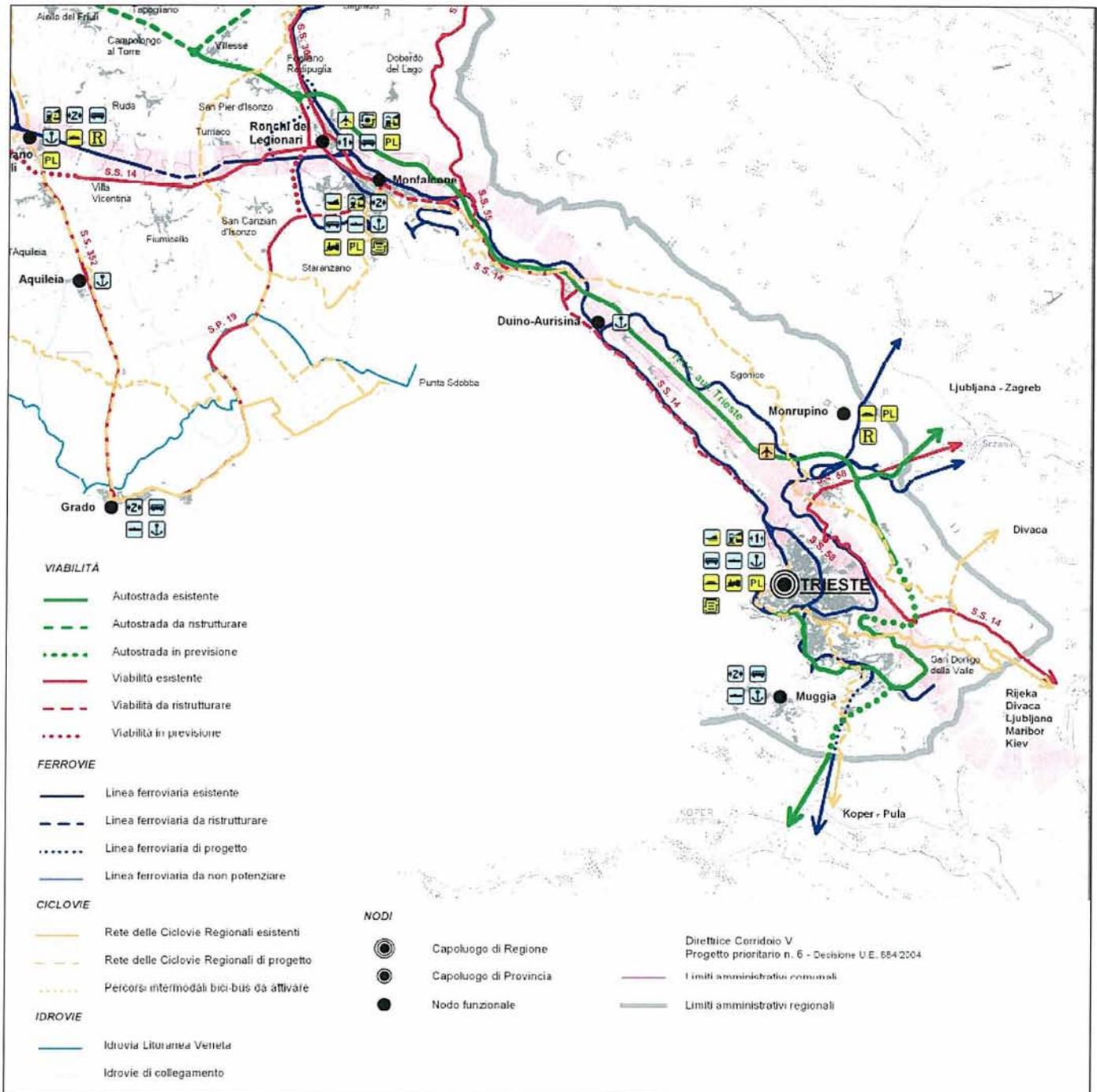


Fig. 3.1 - Previsioni infrastrutturali: Stralcio della Tavola 4a "Sistema della mobilità e delle infrastrutture di trasporto" del PTR adottato (fonte: Regione FVG)

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

3.2 Pianificazione di livello comunale: Piani Regolatori Generali Comunali (PRGC)

La Regione ha approvato tutti Piani Regolatori Generali Comunali dei comuni interessati dal nuovo tracciato ferroviario e, pertanto, tali strumenti, disciplinano e indirizzano lo sviluppo del territorio a livello locale.

Dall'analisi degli strumenti urbanistici vigenti emerge che **l'opera in progetto non rientra tra le previsioni di piano** di nessuno dei comuni interferiti. Le caratteristiche del nuovo tracciato con sviluppo prevalente in galleria consentono, tuttavia, di **limitare fortemente le compromissioni urbanistiche prodotte dagli interventi: le interferenze si concentrano nel primo tratto della linea fino alla pk 11+000**, dove l'attraversamento del territorio avverrà allo scoperto, mentre per la rimanente parte della linea le ingerenze si manifestano in corrispondenza dei brevi tratti all'aperto di connessione tra le gallerie e nella fase realizzativa delle opere civili.

In linea generale è possibile asserire che il tratto allo scoperto si sviluppa per buona parte su aree ferroviarie o in aderenza a queste, circoscrivendo a tratti molto brevi le interferenze con aree ad altro uso. Per quanto riguarda le ingerenze del tracciato su zone adibite ad uso non ferroviario, spesso si tratta di aree agricole o libere.

3.3 Vincoli ambientali lungo il tracciato

L'indagine svolta relativamente al sistema dei vincoli territoriali ed ambientali ha avuto come scopo sia la verifica della compatibilità della soluzione progettuale con i beni sottoposti a vincolo di tutela sia la costruzione del quadro delle emergenze ambientali presenti nell'ambito di riferimento volta anche ad una, più generale, attività di caratterizzazione delle vocazioni paesistico-ambientali specifiche dell'area. Ciò ha determinato la necessità di estendere l'area di indagine ad un ambito più ampio rispetto a quello di diretta interferenza.

L'analisi del sistema vincolistico territoriale ed ambientale esistente nell'area interessata dal progetto è stata condotta con l'ausilio di molteplici fonti: le informazioni desunte dalle banche dati territoriali della regione coinvolta sono state confrontate con i contenuti degli strumenti di pianificazione territoriale e paesistica vigente (Piani Paesistici e P.R.G.) al fine di verificare la coerenza e la completezza delle informazioni.

Sono stati identificati i seguenti elementi o aree soggetti a specifiche norme di tutela o di vincolo:

- Aree caratterizzate da un'articolazione geomorfologica del territorio dal particolare *interesse ambientale paesaggistico* (D.Lgs. 42/04 - già L.1497/1939 "Protezione delle bellezze naturali"- bellezze di insieme, bellezze individue...; già L.431/1985 – aree montane, boschi, foreste, corpi idrici, territori percorsi da fuoco....);
- Le *emergenze storico-monumentali ed archeologiche* (D. Lgs. 42/04 - già L.1089/1939 "Tutela delle cose di interesse artistico o storico" – beni archeologici e storico architettonici) e i *centri storici*;
- Le *testimonianze e i beni inclusi nel patrimonio storico-culturale della Prima Guerra Mondiale* (L.78/2001– "Tutela del patrimonio storico della Prima Guerra Mondiale");
- *Corsi d'acqua* iscritti nel elenco delle acque pubbliche (R.D. 14/01/1929, R.D. n.1775 del 11 dicembre 1933);

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- *Vincolo idrogeologico* (R.D. 3267/1923);
- *Zone di rispetto dei pozzi e delle sorgenti* (D.Lgs. n. 258/2000);
- *Zone militari*;
- *Altri vincoli derivanti dalla lettura della strumentazione urbanistica* (fascia di rispetto cimiteriale, impianti tecnologici, infrastrutture...).

3.3.1 Rapporto tra il tracciato ed il sistema dei vincoli e delle tutele

Gli elaborati di analisi del sistema dei vincoli evidenziano come interferenza di maggior rilievo quella con il **vincolo idrogeologico**. Il tracciato si sviluppa, infatti, per circa la metà (dalla pk 7+500 alla pk 27+500) della sua lunghezza totale nel Carso Isontino (Comuni di Ronchi dei Legionari, Doberdò del Lago e Monfalcone) e Triestino (Comuni di Duino Aurisina e Trieste). Si tratta di un'interferenza perlopiù di tipo indiretto, poiché l'attraversamento dell'altopiano carsico è previsto prevalentemente in galleria naturale, con pochi e brevi tratti allo scoperto.

La peculiarità dell'area carsica determina, inoltre, la sovrapposizione di altre tipologie di vincoli, in particolare quelli volti alla tutela di area ad elevato **interesse ambientale paesaggistico**; nello specifico si segnalano:

- tra la pk 12+700 e la pk 13+300 **Bellezza naturale (VP040) "Zona a nord del Lisert"** sviluppandosi per la maggior parte in galleria naturale e artificiale;
- tra la pk 13+300 e la pk 23+800 **Bellezza naturale (VP045) "Zone nel Comune di Duino Aurisina, comprendenti i villaggi di Prepotto, Slivia e San Pelagio"**, con totale sviluppo in galleria naturale;
- tra la pk 27+750 e la pk 36+800 **Bellezza naturale (VP004) "Zone del Comune di Trieste, comprendenti i villaggi di Trebiciano e Padriciano, Gropada e Basovizza; Monte Grisa"**, sviluppandosi completamente in galleria;
- tra la pk 10+630 e la pk 12+600 **fascia lacustre di 300 m dal Lago Pietrarossa e dalla Palude di Sablici –già zone umide e riserva naturale regionale GO0202- e la relativa zona boschiva**; l'interferenza in questo tratto è prevalentemente diretta, con tracciato allo scoperto -escluso il tratto tra la km 11+384 e 11+744 in galleria artificiale- che si mantiene esterno sia al perimetro dei corpi idrici sia alla riserva naturale.

Si segnala, inoltre, tra la pk 2+300 e la pk 2+600 l'interessamento della **fascia fluviale di 300 m della Roggia di S. Canziano-fiume Brancolo**, vincolato ai sensi del R.D. del 14 gennaio 1929 e iscritto nell'elenco delle acque pubbliche regionali⁵.

Non si segnalano interferenze con le cavità naturali tutelate già dalla L.1497/1939, tuttavia vengono di seguito citate -per completezza della trattazione- le grotte che ricadono nella fascia allargata di 900 m a cavallo del tracciato ferroviario. Nella fascia allargata rientra una sola cavità tutelata con vincolo istituito con D.G.R. del FVG

⁵ La roggia di S. Canziano-fiume Brancolo è identificato con il n.753 nell'elenco dei corsi d'acqua pubblici della Regione F.V.G. ed è affluente del Canale navigabile Brancolo, che sfocia nel Golfo di Panzano. Fonte: *Allegato L alle NTA del PTR "Corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche"*.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

n. 4046/1996, ovvero la **4137/5269 VG - Grotta delle Margherite** e una sola la cavità la cui tutela ambientale è in corso di attuazione, la **23/90 VG - Grotta Noè**⁶.

Per quanto concerne le *emergenze storico-monumentali ed archeologiche* si può affermare una limitata entità di interferenza tra tali vincoli e il tracciato; in particolare si segnalano:

- tra la pk 3+200 e la pk 3+400 **nucleo storico di “Begnano”**; si tratta, ad ogni modo, di un’interferenza molto marginale che attraversa il perimetro del centro storico senza alcuna ingerenza nell’ambito di edifici storici vincolati;
- tra la pk 8+300 e la pk 8+500 **area archeologica vincolata del “Castelliere di San Polo”** con sviluppo in galleria naturale;
- tra la pk 30+120 e la pk 30+250 **area archeologica vincolata del “Castelliere di Moncolano-Contovello”** con sviluppo in galleria naturale;
- tra la pk 30+300 e la pk 30+550 **nucleo storico di “Contovello”** con sviluppo in galleria naturale.

I rapporti del tracciato con le *testimonianze del patrimonio storico-culturale della I Guerra Mondiale* si ha in corrispondenza dello sviluppo delle trincee e degli itinerari istituiti per la valorizzazione del suddetto patrimonio, nel tratto compreso tra la pk 7+500 e la pk 12+000 profondamente segnato dal primo conflitto bellico; nello specifico:

- in corrispondenza delle pk 7+750 e 7+800 dell’interconnessione con la linea storica le **trincee a nord di S.Polo (località Zochet e Gradiscata)** con passaggio in galleria artificiale; all’altezza della pk 7+780 l’interferenza con la **trincea** segnalata dall’itinerario dello Zochet-Gradiscata-Forcate mentre alle pk 8+400, 8+535 e 8+630 l’interferenza è di tipo indiretto con passaggio in galleria naturale;
- in corrispondenza della pk 8+900 **trincea a sviluppo N-S a nord del centro storico di Monfalcone (località la Rocca)**; anche in questo caso, l’ingerenza con il manufatto avviene per circa 30 m, sezione utile al passaggio di due nuovi binari in trincea;
- in corrispondenza della pk 11+207 **trincea a sviluppo E-O a nord di Sablici**, sviluppandosi per circa 30 m sul sedime del manufatto; tra la pk 11+600 e la pk 11+680 la nuova linea ferroviaria interferisce in modo diretto per circa 80 m con la medesima **trincea**, sviluppandosi in galleria artificiale.

Relativamente ai *vincoli di natura urbanistica*, desunti dagli strumenti di pianificazione territoriale a scala locale, le interferenze sono di lieve entità, trattandosi in particolare:

- tra la pk 1+650 e la pk 1+900 **fascia di rispetto cimiteriale del “cimitero di Turriaco”** che interessa - nello specifico - il territorio del comune di San Canzian d’Isonzo; le NTA del PRGC vigente prescrivono: *“Entro le fasce di rispetto cimiteriali indicate dal presente piano, è vietato costruire o ricostruire nuovi edifici, ovvero ampliare quelli preesistenti. È ammessa esclusivamente la costruzione di strade, parcheggi, impianti a rete e impianti per la telefonia mobile.”*⁷;

3.3.2 Interferenze delle aree di cantiere

Per quanto concerne la fase di costruzione, alcune aree e relative piste di cantiere interessano, limitatamente ai tempi di sviluppo delle lavorazioni, porzioni territoriali sottoposte a vincoli e tutele.

⁶ Si segnalano, inoltre, sei cavità nel buffer ampio con tutela ambientale consigliata (ma cui non è seguita specifica delibera regionale) dal Catasto Regionale delle Grotte: **133/249 VG - Grotta del Monte Gurca**, **346/822 VG - Fovea Maledetta**, **460/859 VG - Caverna a N di S. Croce**, **731/3913 VG - Grotta della Fornace**, **2297/4729 VG - Grotta presso la Quota 36**, **4400/5420 VG - Caverna dei Vasi**.

⁷ Estratto da Art.34 delle NTA del PRGC del Comune di S.Canzian d’Isonzo.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Nel contesto delle aree tutelate per l'elevato *interesse ambientale e paesaggistico*, si individuano:

- nel territorio della pianura isontina tra il km 1+600 e il km 7+000 il cantiere di armamento CA 01 (pk 2+200) rientra nella **fascia di rispetto fluviale** della **Roggia S.Canziano - fiume Brancolo**;
- in corrispondenza dell'ambito del **laghetto carsico di Pietrarossa e palude di Sablici tra il km 10+000 e il km 12+500** i cantieri di imbocco galleria CG 04 (pk 10+250) e CG 05 (pk 10+850), l'area tecnica AT 03 (pk 11+000), il cantiere operativo CO 03 (pk 12+500), il cantiere base CB 03 e le relative piste di cantiere ricadono nella **fascia di rispetto lacustre** e nelle **zone boscate tutelate** contermini i suddetti corpi idrici;
- nel Carso tra il km 12+500 e il km 13+500 i cantieri di imbocco galleria CG 06 (pk 12+880), CG 07 (13+150) e le relative piste interessano l'**area boscata - bellezza naturale "Zona a Nord del Lisert"**;
- in territorio carsico tra il km 17+500 e il km 24+000 i cantieri operativo CO 04 (pk 17+700), base CB 04 (18+500), di imbocco galleria CG 08 (pk 22+800), di armamento CA 04 (pk 23+600) e relative piste, l'area tecnica AT 04 (pk 21+500) e le aree di stoccaggio AS 04 (pk 21+800) e AS 05 (pk 22+300) interessano le **bellezze naturali "Zone del Comune di Duino Aurisina, comprendenti i villaggi di Prepotto, Slivia e San Pelagio"**;
- nell'ambito del territorio del comune di Trieste il cantiere di imbocco galleria CG 10 (pk 36+500) e le relative piste di cantiere rientrano nella porzione tutelata come bellezza naturale **"Zone del Comune di Trieste, comprendenti i villaggi di Trebiciano e Padriciano, Gropada e Basovizza; Monte Grisa"**.

In relazione ai **vincoli urbanistici** derivati dagli strumenti di pianificazione si segnalano:

- nel comune di San Canzian d'Isonzo l'area di stoccaggio AS 01 (pk 3+000) rientra marginalmente nel **perimetro del centro storico** individuato da P.R.G.C.;
- nel comune di Ronchi dei Legionari il cantiere base CB 01 (pk 4+900) interessa la fascia di rispetto di 200 m dei pozzi.

3.4 Aree naturali protette

Il territorio interessato dal tracciato attraversa aree tutelate dalle Direttive Comunitarie "Uccelli" e "Habitat", così definite:

- *zone a protezione speciale (ZPS)*: territori idonei in numero e in superficie alla conservazione delle specie ornitiche individuate, tenuto conto delle esigenze di protezione nella zona geografica marittima e terrestre per quanto riguarda le aree di riproduzione, di muta e di svernamento e le zone in cui si trovano le stazioni lungo le rotte di migrazione. A tale scopo importanza particolare è attribuita alle zone umide e alle zone d'importanza internazionale;
- *sito di importanza comunitaria (SIC)*: sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o una delle specie

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

di cui agli allegati I e II della Direttiva, in uno stato di conservazione soddisfacente e che concorre al mantenimento della diversità biologica e alla coerenza di Natura 2000. Per le specie animali che occupano ampi territori, i SIC corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.

Il tracciato interseca direttamente, anche se in buona parte in galleria, due di tali aree, i cui confini coincidono in larga misura:

- l'area SIC IT3340006 - Carso Triestino e Goriziano;
- l'area ZPS IT3341002 - Aree carsiche del Venezia Giulia.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

4 OBIETTIVI DEL PROGETTO E ALTERNATIVE PROGETTUALI

4.1 La linea in progetto nell'ambito della rete ferroviaria del Friuli Venezia Giulia

L'attuale assetto della rete ferroviaria che interessa la regione Friuli Venezia Giulia è illustrato nella figura sottostante.

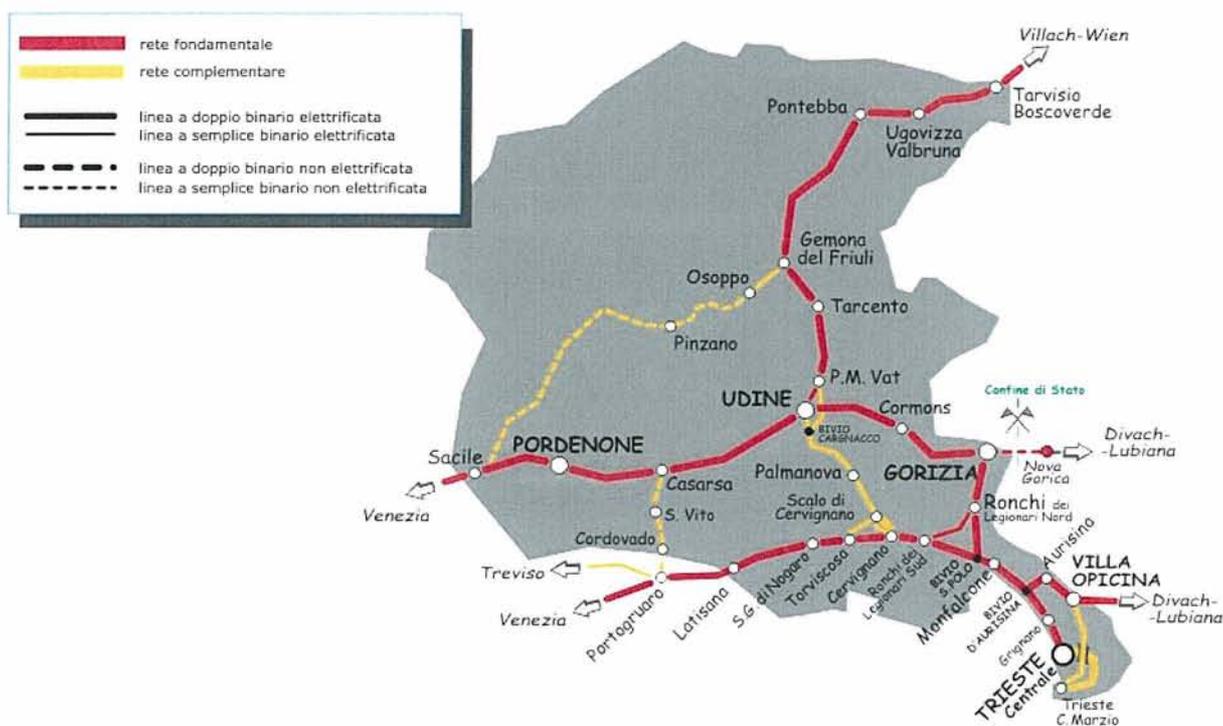


Fig. 4.1 - Rete ferroviaria del Friuli-Venezia Giulia

L'infrastruttura ferroviaria in Friuli Venezia Giulia si estende complessivamente per 466 km di linee.

Costituiscono la rete fondamentale:

- la linea (Venezia - Portogruaro)- Latisana - Cervignano - Monfalcone - Trieste/Villa Opicina - Confine di Stato che costituisce l'ultimo tratto nazionale, della direttrice trasversale transeuropea su linea convenzionale con ingresso in Slovenia attraverso il valico alpino di Villa Opicina;
- la linea (Venezia - Treviso) - Sacile - Pordenone - Udine - Pontebba - Tarvisio - Confine di Stato, di collegamento con l'Austria attraverso il valico alpino di Tarvisio;
- la linea Monfalcone - Gorizia - Udine che collega le due linee citate tra loro e da cui si dirama verso la Slovenia un ulteriore tratto di linea transfrontaliero Gorizia - Nova Gorica.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Fanno parte della rete complementare:

- la linea Udine - Palmanova - Cervignano, di particolare rilevanza per il traffico merci da/per gli scali di Cervignano e Palmanova, dotati di appositi terminali intermodali per lo scambio “ferro-gomma”;
- la linea Casarsa - Cordovado (-Portogruaro);
- la linea Sacile - Pinzano - Gemona del Friuli.

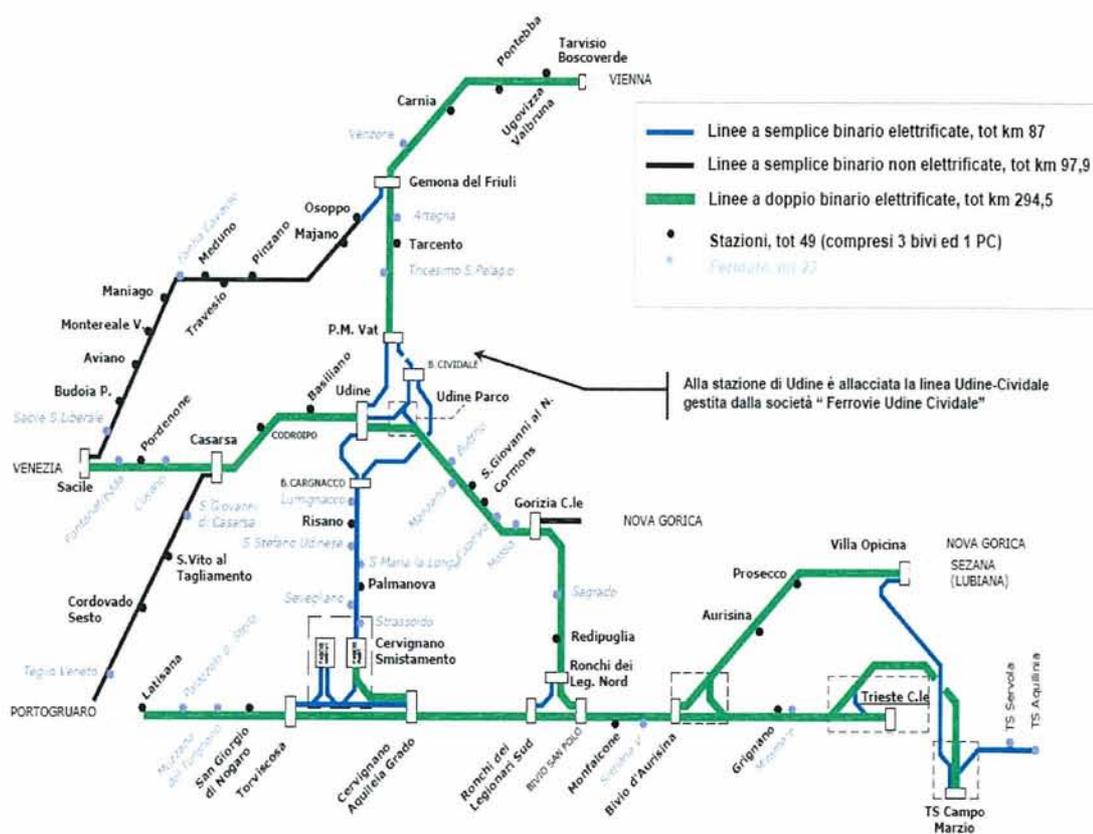


Fig. 4.2 – Schema generale della rete ferroviaria del Friuli-Venezia Giulia con indicazione delle fermate e delle stazioni (fonte: Trenitalia)

4.2 Il traffico ferroviario e le prospettive di crescita

4.2.1 Traffico merci

L'estensione ad est dei paesi aderenti all'Unione Europea ha determinato, nell'ultimo decennio, una continua crescita degli scambi commerciali con tali paesi. La regione Friuli Venezia Giulia ha assunto un ruolo centrale nella rete di collegamento sia stradale che ferroviaria. Il traffico ai Valichi Alpini Orientali si è stabilizzato, globalmente per le modalità stradale e ferroviaria, sui 48 milioni di tonnellate/anno (dato 2005) di cui 2/3

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

attraverso Tarvisio e 1/3 attraverso i valichi di collegamento con la Slovenia dall'area goriziana e triestina. Tali flussi avvengono in prevalenza sulla rete autostradale (circa 40 milioni di tonnellate/anno) e in parte minore sulla rete ferroviaria (circa 8 milioni di tonnellate/anno, pari a una quota del 18%).

Il traffico ferroviario è caratterizzato dai seguenti flussi giornalieri:

- 17.000 tonnellate sulla Venezia-Udine-Tarvisio,
- 8.000 tonnellate sulla Venezia-Portogruaro-Trieste;
- 6.000 tonnellate sulla Udine-Monfalcone.

Tali valori corrispondono a circa 6 milioni di tonnellate annue attraverso il valico di Tarvisio e a 1 milione di tonnellate annue ciascuno attraverso i valichi di Gorizia e Villa Opicina. I flussi su ferrovia sono, evidentemente, modesti, e corrispondono ai seguenti numeri di treni giornalieri:

- treni verso Tarvisio: 40 sulla linea "alta" via Treviso-Pordenone-Udine, 10 via Cervignano-Udine e 20 via Monfalcone-Gorizia-Udine;
- treni verso Villa Opicina e Trieste: 30 su linea "bassa" costiera.

Un recupero della quota di traffico su ferro può essere ottenuto, secondo gli studi trasportistici, attraverso un miglioramento delle caratteristiche infrastrutturali della rete e con la rimozione dei vincoli di capacità della stessa, ma anche intervenendo su fattori di carattere normativo e gestionale (rinnovo del parco locomotive, miglioramento dell'organizzazione, adozione di strategie commerciali mirate).

In uno scenario proiettato al 2025, gli studi trasportistici effettuati e presentati nello Studio di Impatto Ambientale indicano la possibilità di incremento del numero di convogli giornalieri, in un'ipotesi di crescita continua di tale modalità di trasporto, a valori compresi tra 110 e 250 in luogo degli attuali 70.

I principali nodi di scambio della rete infrastrutturale sono:

- lo scalo di smistamento e l'interporto di Cervignano. L'attuale potenzialità dello scalo, relativa alla funzione di smistamento è di 60 treni/giorno; i valori medi osservati nel 2008 si attestano però sui 35-40 treni/giorno. L'attuale lay-out funzionale dello scalo potrebbe essere modificato per consentire un incremento della funzione intermodale, che potrebbe affiancarsi a quella di smistamento, e una ottimizzazione di quest'ultima funzione; con una serie di interventi mirati sarebbe possibile raddoppiare la capacità dell'impianto;
- il porto di Trieste. Il traffico che interessa il Porto è prevalentemente di importazione; gli sbarchi hanno un volume complessivo (riferito all'anno 2008) di circa 48 milioni di tonnellate/anno, di cui, tuttavia, 35 milioni di tonnellate sono petrolio, greggio e derivati, che utilizzano gli oleodotti per il trasporto via terra. Dei restanti 13 milioni di tonnellate, 6 milioni sono traffico RoRo⁸, 2 milioni di prodotti siderurgici (destinati all'acciaieria di Servola), 3,5 milioni di traffico container, e 1,5 milioni di merce varia (cereali, caffè, merce ad alto valore aggiunto, ecc.). La stagnazione del traffico merci su ferrovia costituisce,

⁸ Navi Ro-Ro: navi che hanno degli scivoli che consentono ai veicoli stradali di salire (Roll on) e scendere (Roll off) dall'imbarcazione quando è in porto.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	Progr. 001	Rev. A

comunque, un elemento di penalizzazione per il Porto di Trieste, che è stato caratterizzato, negli ultimi 15 anni, da un andamento oscillante dei volumi di traffico, senza trarre vantaggio dalla catalizzazione dei nuovi traffici ferroviari nazionali e internazionali. La stazione di Trieste Campo Marzio costituisce un vero e proprio collo di bottiglia del sistema di interscambio nave-ferro: l'effettuazione delle manovre con l'attuale infrastruttura richiede tempi medi dell'ordine dei 100 minuti a treno, limitando la potenzialità effettiva ferroviaria a 16 treni/giorno.

4.2.2 *Traffico passeggeri*

Il traffico ferroviario di passeggeri a media e lunga percorrenza in Regione Friuli è sintetizzabile con i numeri seguenti:

- 18.000 passeggeri/giorno scambiati con il Veneto
- 2.000 passeggeri/giorno con l'Austria
- 500 passeggeri/giorno con la Slovenia.

Gli spostamenti sistematici su ferro, soprattutto a breve e medio raggio, sono 11.000 al giorno e hanno un alto livello di concentrazione verso Udine e Trieste.

La distanza che costituisce la soglia di competitività del treno è dell'ordine dei 35-40 km.

La domanda sistematica fra Trieste e il resto della Regione Friuli è di circa 7.500 passeggeri/giorno.

Le prospettive di evoluzione del traffico passeggeri sono più modeste, rispetto alle potenzialità del traffico merci, e quindi sono meno influenti sui fabbisogni di potenziamenti infrastrutturali. Le logiche su cui si basa la strategia di sviluppo del trasporto passeggeri sono l'integrazione, il potenziamento e la sincronizzazione degli orari, al fine di rendere i servizi più flessibili e aderenti alla domanda di mobilità, sia in termini temporali che in termini spaziali.

4.2.3 *Prospettive future*

La linea in esame costituisce una porzione della tratta AV/AC Venezia-Trieste, finalizzata a sviluppare il traffico ferroviario merci e passeggeri sulle lunghe distanze. La tratta ferroviaria in oggetto, e più in generale l'intera linea, si propone di:

- contribuire all'evoluzione del trasporto merci da e per i paesi dell'Europa centro-orientale favorendo l'affermazione della ferrovia, resa rapida ed efficace;
- integrare il sistema portuale ed aeroportuale dell'alto Adriatico;
- rendere più incisive le operazioni di raccolta e smistamento dei traffici regionali e di valico;
- sostenere la dinamica realtà produttiva dell'area servita.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Nel Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale è illustrato lo studio trasportistico svolto al fine di valutare le esigenze e le priorità nell'ambito della realizzazione di detta linea, anche nell'ottica di potenziare i principali nodi di interscambio tra ferrovia ed altre modalità di trasporto, ovvero: porti, interporti, aeroporti.

L'analisi si è concentrata sui due impianti nevralgici per lo sviluppo del traffico merci sulla linea Venezia-Trieste sopra descritti:

- il Porto di Trieste;
- lo scalo merci di Cervignano,

e ha, inoltre, analizzato la matrice delle attuali origini e destinazioni dei treni merci in tutta l'area circostante. Riguardo allo scalo di Cervignano, è stata formulata una proposta di riassetto del lay-out per il miglioramento della funzionalità dello scalo stesso e per lo sviluppo della funzione intermodale in affiancamento a quella di smistamento. Per il Porto di Trieste sono state individuate le necessità di potenziare gli impianti ferroviari ad esso adiacenti, attribuendo al porto stesso tutte le funzioni ferroviarie che gli consentano di svolgere un ruolo indipendente nell'ambito del trasporto delle merci, per le quali esso è origine e destinazione dei traffici.

A seguito dello studio trasportistico sono state identificate le modalità realizzative ottimali per l'intervento relativo alla tratta ferroviaria Venezia-Trieste, articolate in 6 fasi principali. La tratta Ronchi-Trieste qui analizzata è a sua volta interessata da tre di tali fasi:

- una prima fase prevede lo spostamento sia planimetrico che altimetrico dei binari della linea storica Venezia-Trieste e della linea Udine-Trieste nelle tratte in ingresso alla stazione di Monfalcone; tale spostamento è indispensabile al fine di inserire i nuovi binari di linea AC/AV;
- la seconda fase prevede la realizzazione della porzione di intervento da Ronchi dei Legionari ad Aurisina, con collegamento alla linea storica alle due estremità;
- la terza fase prevede infine il completamento dell'intervento, tutto in galleria, da Aurisina a Trieste.

La tabella seguente illustra i traffici ferroviari (espressi in numero giornaliero di treni delle diverse tipologie) previsti al termine delle tre fasi, dopo l'attivazione dell'intero itinerario Venezia-Trieste. I valori sono riportati, oltre che per la linea AV/AC, anche per tutte le altre linee ricadenti nell'area direttamente interessata dal progetto.

Tratta Ferroviaria	Lunga Pecorr. (ETR)		Lunga Percorr. (Intercity)		Regionali		Merci		
	diurni	notturni	diurni	notturni	diurni	notturni	diurni	notturni	
<u>Linea Storica</u>									
Cervignano Aquileia Grado - Aeroporto Ronchi dei L.	0	0	0	8	100	12	23	53	
Aeroporto Ronchi dei L. - Bivio	8	0	0	8	100	12	2	4	

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Tratta Ferroviaria	Lunga Pecorr. (ETR)		Lunga Percorr. (Intercity)		Regionali		Merci	
	diurni	notturni	diurni	notturni	diurni	notturni	diurni	notturni
S.Polo/Monfalcone								
Monfalcone - Bivio D'Aurisina	8	0	0	8	126	14	17	39
Bivio D'Aurisina - Gruppo scambi Barcola (da/per Trieste C.Marzio)	8	0	0	8	126	14	10	22
Gruppo scambi Barcola - Trieste Centrale	8	0	0	8	126	14	0	0
Gorizia - Bivio S.Polo/Monfalcone	0	0	0	0	25	3	21	49
Bivio D'Aurisina - Villa Opicina (da/per Monfalcone)	0	0	0	0	0	0	9	21
Bivio D'Aurisina - Villa Opicina (da/per Trieste C.Marzio)	0	0	0	0	0	0	2	4
Bivio D'Aurisina - Villa Opicina	0	0	0	0	0	0	11	25
Linea AC/AV								
Aeroporto Ronchi dei Legionari – Aurisina	6	0	0	2	0	0	112	74
Aurisina - Trieste (Cintura merci)	0	0	0	0	0	0	53	35

Fig. 4.3 - Numero giornaliero di treni previsto sulle diverse linee ferroviarie coinvolte dagli interventi di progetto

4.3 Iter di sviluppo del progetto

Il tracciato della tratta ferroviaria di valico Venezia - Trieste - Lubiana, di interesse europeo in quanto porzione del Progetto Prioritario n.6, è stato oggetto di uno studio di prefattibilità (esteso fino al confine sloveno) nell'anno 2000 e di uno studio di fattibilità nell'anno 2002.

Nel 2003 è stato sviluppato un Progetto Preliminare della tratta Ronchi dei Legionari-Trieste, presentato in maggio dello stesso anno al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (di seguito MATT) con richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale. Nel Marzo 2005 si è conclusa con parere negativo l'istruttoria della Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale del MATT.

L'attuale progetto (2010) è stato sviluppato a partire da quello del progetto preliminare del 2003, di cui costituisce un sostanziale approfondimento progettuale finalizzato ad eliminare le principali criticità di carattere ambientale evidenziate nell'ambito dell'istruttoria VIA. Le differenze planimetriche tra il tracciato del 2003 ed il nuovo tracciato (tracciato 2010) sono visibili in Allegato 3.

Le principali criticità del progetto preliminare 2003 evidenziate dal parere della commissione VIA del 1 marzo 2005 sono di seguito sintetizzate:

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- problematiche legate alla vicinanza al confine sloveno (distanza minima dell'asse delle gallerie dal confine dell'ordine di 100 metri);
- stravolgimento del paesaggio urbano di Trieste per l'inserimento di un'interconnessione ferroviaria nella zona di viale Miramare e della stazione di Trieste Centrale;
- realizzazione di gallerie profonde nelle formazioni carsiche;

Tra le richieste espresse dalla stessa commissione VIA (anche nell'ambito delle integrazioni domandate durante il processo di istruttoria) e riportate nel predetto parere, finalizzate a minimizzare l'impatto ambientale generato su determinati ambiti, le più rilevanti sono le seguenti:

- valutazioni sulla possibilità di modifiche del tracciato al fine di evitare l'interferenza in galleria nell'area a sud di Cave di Selz con la "grotta di quota 36" per la presenza all'interno della stessa del Proteo (*Proteus anguinus*);
- modifiche del tracciato, con spostamento più a sud, al fine di salvaguardare il boschetto igrofilo sulle sponde dei laghetti delle Mucille oltre che gli stessi corpi idrici dei laghetti, che potrebbero subire indirettamente degli impatti;
- modifiche al tracciato al fine di ridurre l'impatto sugli habitat di pregio della dolina di Aurisina, attraversata da un viadotto di 173 m di collegamento tra le gallerie Ermada e Trieste, e caratterizzata da una boscaglia termofila.

I principali elementi di miglioramento tra il progetto 2003 e il progetto 2010, consistono nei seguenti punti:

- realizzazione di tutte le interconnessioni - della linea AV/AC / Linea Storica / Aurisina-Trieste / Aurisina Divača - nella stazione di Aurisina;
- da Aurisina a Trieste, spostamento del tracciato a Sud/Est, con una soluzione costiera che si sviluppa, a partire dall'abitato di S. Croce di Trieste, completamente nel Flysch;
- interconnessione in Trieste in sotterraneo con la Linea di Cintura esistente invece dell'innesto in Trieste Centrale.

Le criticità ambientali prima illustrate sono sostanzialmente risolte dal nuovo tracciato; infatti:

- a partire da Monfalcone il tracciato 2010 si sviluppa più a sud di quello 2003, così da non interferire né con la "grotta di quota 36", né con l'area dei laghetti delle Mucille;
- il tracciato si allontana dal confine sloveno, per cui non si prevedono impatti transnazionali dell'opera;
- la dolina di pregio presso Aurisina cave non viene interessata dal nuovo tracciato, che si sviluppa in quella zona a monte del precedente;
- non vi sono interferenze della nuova linea con l'area urbana di Trieste;

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- infine sono stati fatti specifici approfondimenti relativi al sistema carsico attraversato ed alla circolazione idrica sotterranea che lo caratterizza, che consentono di escludere per il nuovo tracciato interferenze dirette di carattere significativo con il reticolo idrogeologico.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

5.1 Descrizione del progetto

Il tracciato ferroviario degli interventi compresi nello sviluppo progettuale della tratta Ronchi-Trieste qui esaminata è articolabile in tre tratti:

- il primo tratto, compreso tra la progressiva iniziale ed il chilometro 7+825 circa, si sviluppa prevalentemente in rilevato basso in affiancamento alla linea esistente (Linea Storica Venezia-Trieste); in quest'area il rilevato sarà occupato da 4 binari, i 2 della linea esistente ed i 2 della nuova linea AV;
- il secondo tratto, compreso tra le progressive km 7+825 e km 13+095, è caratterizzato da un alternarsi di trincee, gallerie e viadotti, in cui le gallerie sono tutte a singola canna con doppio binario;
- il terzo tratto, compreso tra la progressiva km 13+095 e fine progetto, è caratterizzato da due lunghe gallerie a doppia canna, con interasse medio pari a 40 m. L'unico tratto all'aperto in questo ambito è costituito dalla zona dell'attuale scalo di Aurisina.

L'inizio del progetto è collocato alla fine del lotto precedente della linea AV Venezia-Trieste, mentre la fine del progetto è posta in corrispondenza della linea di Cintura Mercè.

In totale, su 36, 635 km di linea ferroviaria AV/AC:

- 22, 054 km sono in galleria naturale (60%);
- 2,284 km sono in galleria artificiale ⁹(6,2%);
- 0,785 km sono in viadotto (2,1%);
- la rimanente porzione (31,6%) si sviluppa all'aperto, in rilevato e trincea.

I principali viadotti previsti sulla linea AV e sulle altre linee oggetto di intervento sono:

- i ponti sul canale dei Dottori presso Monfalcone: si tratta di 3 viadotti con unica campata di lunghezza da 18 a 35 m, uno su ciascuna delle tre tratte ferroviarie;
- il viadotto, di lunghezza complessiva pari a 275 m, per lo scavalco dell'autostrada A4;
- il viadotto di 350 m ad ovest del paese di Sablici;
- il viadotto della linea di collegamento per Opicina, ad est di Aurisina, di lunghezza pari a 650 m.

⁹ Le gallerie artificiali differiscono dalle gallerie naturali in quanto la loro costruzione avviene a cielo aperto, a seguito di uno scavo di sbancamento. Dopo avere realizzato la struttura, questa viene rinterrata e resta quindi sotterranea.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

5.2 Modalità di scavo delle gallerie

Le gallerie costituiscono l'elemento principale del tracciato di progetto. La metodologia di scavo impiegata per la realizzazione delle gallerie ha ricadute notevoli sia sui tempi di esecuzione, sia sul sistema di cantierizzazione da prevedere. I principali criteri considerati per la definizione delle metodologie di scavo sono:

- esigenza di operare nelle migliori condizioni di sicurezza, sia nei riguardi dell'ambiente esterno sia degli addetti ai lavori;
- problematiche connesse al superamento di zone geologiche ed idrogeologiche potenzialmente critiche (cavità carsiche, fasce di roccia degradata);
- contenimento del fronte di scavo per evitare possibili instabilità del fronte medesimo legate alle condizioni geotecniche ed idrogeologiche dei terreni attraversati;
- lunghezza delle gallerie e necessità di velocizzare le fasi di scavo e di rivestimento senza fronti d'attacco intermedi.

Questi criteri base hanno portato alla scelta di utilizzare per lo scavo delle gallerie sia il sistema in "tradizionale"¹⁰ che il sistema "meccanizzato", individuati in relazione al particolare contesto geologico-geotecnico e alle criticità presenti lungo il tracciato. In particolare nella porzione di tracciato che ricade nei calcari del Carso, caratterizzata dalla presenza di cavità che possono intercettare le gallerie, è stato previsto l'impiego del sistema tradizionale che consente di adeguare le modalità esecutive in funzione al contesto geologico-geomeccanico in tempi rapidi. Nel tratto in rocce flyschoidi che si estende per quasi 8 km è stato invece previsto il sistema meccanizzato con frese (TBM = Tunnel Boring Machine) scudate e posa di rivestimento definitivo in conci prefabbricati. Tale scelta è motivata dal fatto che con tale metodologia lo scavo avviene da un solo punto d'attacco, e consente di ridurre al minimo l'impatto sull'esterno, evitando l'installazione di numerosi cantieri e la realizzazione di finestre o pozzi di attacco intermedi che, vista la lunghezza della galleria, lo scavo tradizionale richiederebbe. Solo il collegamento tra le gallerie di linea e le gallerie di cintura di Trieste, tramite cameroni di innesto, verranno realizzati in tradizionale.

5.2.1 *Metodo di scavo tradizionale*

In relazione alle caratteristiche geomeccaniche degli ammassi, lo scavo in tradizionale delle gallerie in calcare potrà essere condotto mediante esplosivo o martello demolitore meccanico in presenza di roccia di buona qualità. In presenza di materiale scadente, per esempio quello di riempimento delle cavità, si procederà alla realizzazione di consolidamenti con iniezioni cementizie in avanzamento. Effettuato lo scavo a sfondi limitati, si procederà alla posa in opera dei rivestimenti di prima fase, costituiti da calcestruzzo proiettato (spritz-beton), bulloni iniettati di cemento e centine metalliche. A distanza dal fronte di scavo si procederà al getto dei rivestimenti definitivi in calcestruzzo armato. Tra il rivestimento provvisorio (spritz-beton) e quello definitivo (calcestruzzo armato) si prevede la posa in opera di un manto impermeabile costituito da un telo in PVC; le acque intercettate

¹⁰ Si definisce scavo "in tradizionale" lo scavo eseguito con tecnologie standard, in contrapposizione allo scavo "meccanizzato", eseguito mediante macchine con testa rotante, sviluppatosi a partire dal 1950 ed impiegato con sempre maggiore frequenza anche in Italia negli ultimi 2 decenni.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

dall'impermeabilizzazione verranno smaltite da tubazioni drenanti ubicate al piede del manto in PVC che, a loro volta, saranno collegate al canale di deflusso in asse gallerie.

Sono realizzate con metodo di scavo tradizionale tutte le gallerie di linea ad eccezione di una, denominata GN15, per la quale si prevede lo scavo meccanizzato.

5.2.2 Metodo di scavo meccanizzato

La galleria a doppia canna GN15 (che si estende per 7832 m dalla progressiva km 28+677 alla progressiva km 36+510 all'interno dell'ammasso roccioso del Flysch¹¹) sarà realizzata con scavo meccanizzato mediante l'impiego di frese TBM-S, cioè macchine scudate con testa rotante che permettono l'esecuzione del foro sull'intera sagoma prevista e la contemporanea messa in opera del rivestimento definitivo con processo ciclico di tipo industriale. Si tratta delle macchine (popolarmente note come "talpe") correntemente impiegate sia per lo scavo delle gallerie metropolitane che delle gallerie in rocce compatte.

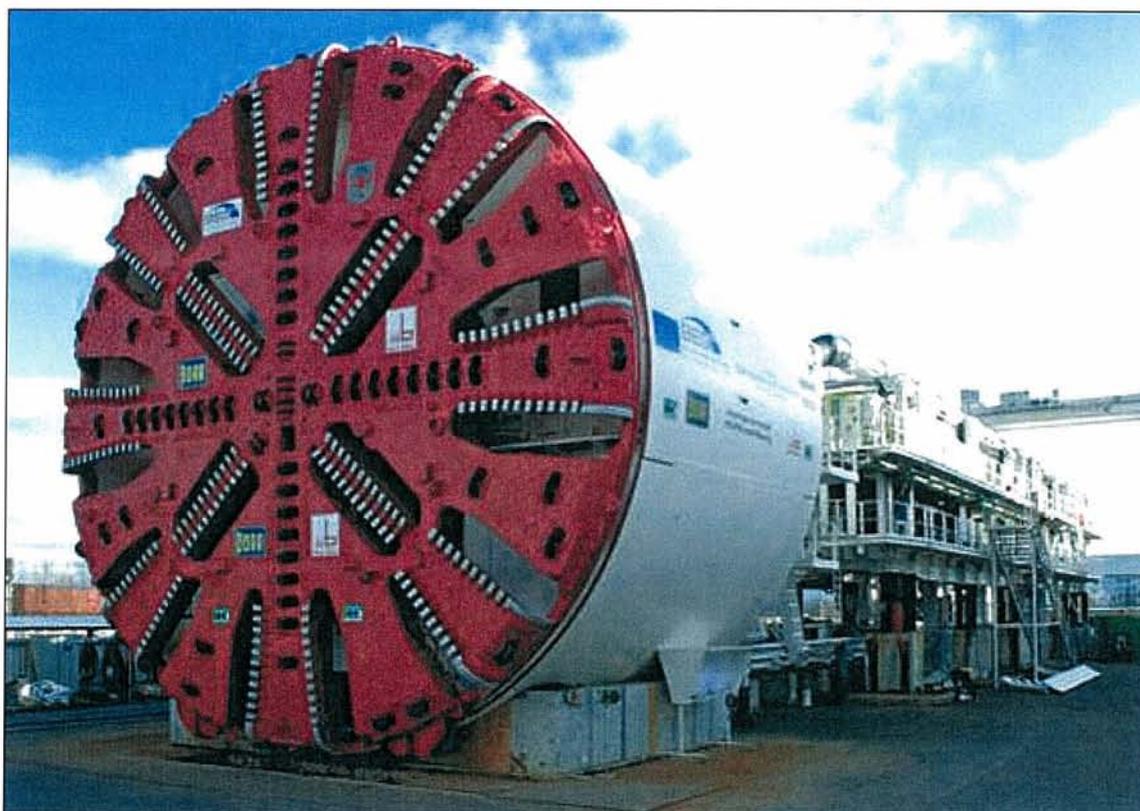


Fig. 5.1 – Esempio di TBM scudata di grande diametro

Nella figura 5.1 è rappresentata schematicamente una TBM-S da roccia nella quale si possono distinguere le seguenti parti principali che generalmente caratterizzano una TBM scudata:

¹¹ I Flysch sono rocce originatesi da sedimenti di fondale marino, costituite da alternanze di livelli di arenaria, di argilla o marna e di calcare.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	Progr. 001	REV. A

La macchina dovrà essere attrezzata per l'esecuzione sia di eventuali fori di prospezione in avanzamento, sia per effettuare eventuali iniezioni di consolidamento dei terreni per il superamento delle fasce di roccia molto degradata mediante fori predisposti sia sulla testa fresante sia sul contorno superiore del mantello.

Le gallerie scavate con TBM saranno ovviamente circolari, con diametro di scavo di 9,3 m, e diametro interno di 8,2 m.

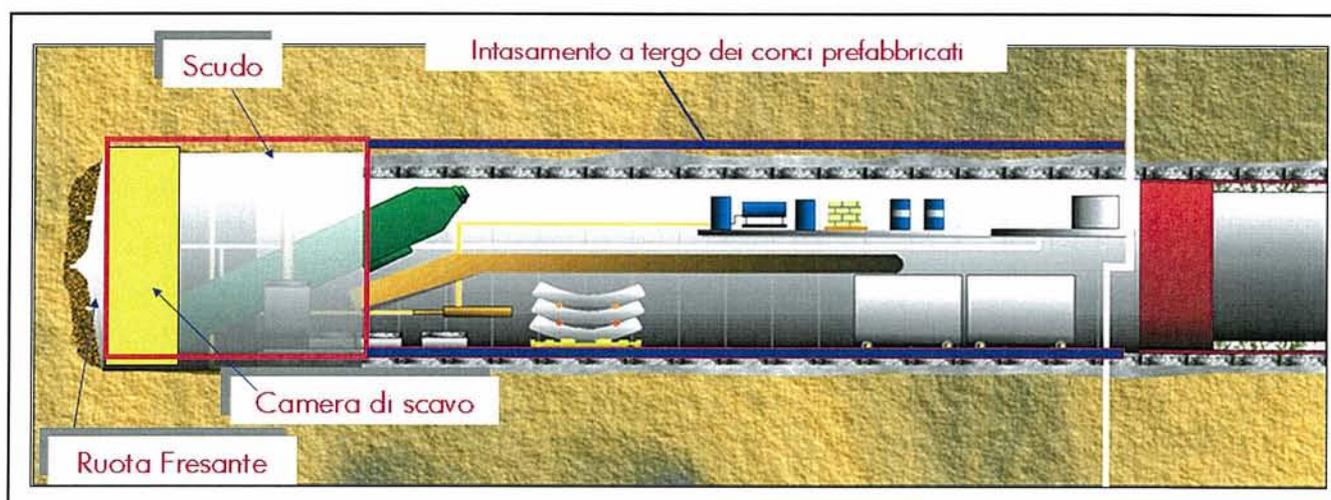


Fig. 5.2 – Schema di una TBM da roccia



Fig. 5.3 – Conci prefabbricati con guarnizioni in neoprene a tenuta idraulica

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

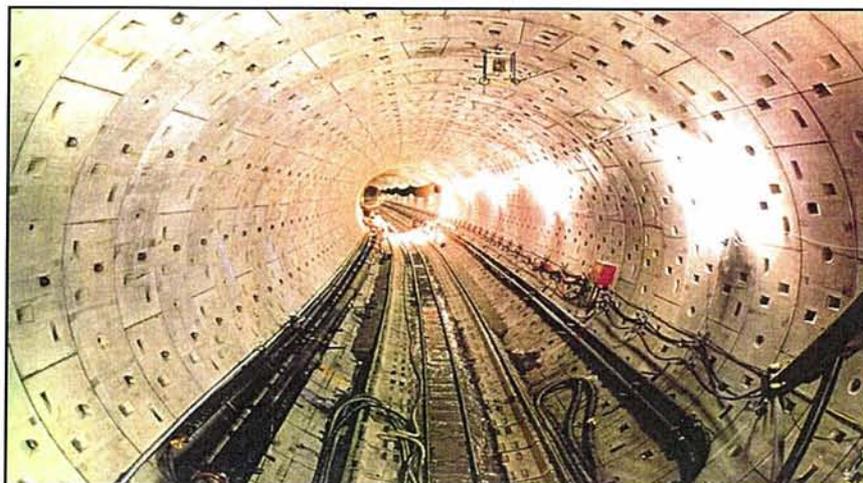


Fig. 5.4 – Rivestimento della galleria in conci prefabbricati

5.3 Risoluzione delle interferenze del tracciato con il territorio

Oltre alle opere di linea sopra elencate, nell'ambito del progetto saranno previste alcune opere minori extralinea per la risoluzione delle interferenze con il territorio.

Queste comprendono la deviazione e sistemazione idraulica di 3 canali di competenza del consorzio di bonifica Pianura Isontina: il Canale secondario Primo (km 2+457), il canale secondario San Pietro (Km 4+011) e il Canale dei Dottori (km 7+505).

Per risolvere le interferenze con la rete viaria saranno previste sia nuove opere, sia l'adeguamento di strutture esistenti in funzione della nuova ampiezza della sede ferroviaria.

Le opere viarie di nuova realizzazione sono di seguito illustrate:

- Nuovo sottopasso Cimitero via Aquilea in comune di San Canzian d'Isonzo al km 1+807;
- Nuovo cavalcaferrovia S.S.14 al km 3+493 in comune di San Canzian d'Isonzo. Il nuovo cavalcaferrovia sarà realizzato in corrispondenza dell'opera di attraversamento esistente, che verrà preventivamente demolita;
- Nuovo sottopasso Ciclopedonale stazione Ronchi Sud al km 6+170 in comune di Ronchi dei Legionari;
- Nuovo sottopasso Via Volontari della Libertà al km 6+510 in comune di Ronchi dei Legionari.

È previsto inoltre nel progetto il prolungamento di alcuni sottovia esistenti al fine di inserire i nuovi binari della linea AC/AV.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

5.4 Opere complementari per l'esercizio della linea ferroviaria

Rientrano inoltre nell'ambito delle opere in progetto:

- la realizzazione di una serie di fabbricati tecnologici di servizio alla linea ferroviaria;
- la realizzazione di 3 nuove sottostazioni elettriche per la trasformazione dalla tensione 132.000 V delle linee primarie alla tensione 3000 V di alimentazione della linea ferroviaria: una in località Aurisina, una presso Ronchi dei Legionari ed una, in container, a Trieste, in prossimità dell'area portuale;
- la realizzazione di 2 nuovi elettrodotti per l'alimentazione di tali sottostazioni, di cui uno in cavo aereo (quello in località Aurisina) ed uno interrato (quello in località Ronchi);
- la realizzazione di piazzole di emergenza e fabbricati di servizio in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie di maggiore lunghezza.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

6 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

6.1 Organizzazione generale della cantierizzazione

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- necessità di utilizzare, ovunque possibile, aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico;
- necessità di utilizzare aree lontane da ricettori a carattere residenziale e da ricettori naturali, al fine di minimizzare l'impatto ambientale delle attività di costruzione;
- necessità di realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre gli impatti sulle attività locali ed i costi di realizzazione;
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale, per non congestionarla.

La struttura del piano di cantierizzazione ha tenuto conto delle ipotesi di realizzazione della linea ferroviaria in tre distinte fasi realizzative/funzionali:

- fase realizzativa 1: quadruplicamento della tratta Bivio S. Polo – Monfalcone con realizzazione dell'indipendenza delle linee Mestre-Trieste e Udine-Trieste in ingresso a Monfalcone: in tale fase gli interventi riguardano in ambito Monfalcone la linea Gorizia-Trieste ed i binari pari e dispari della linea storica Venezia-Trieste;
- fase realizzativa 2: realizzazione tratta AV da inizio progetto a Bivio Aurisina;
- fase realizzativa 3: realizzazione tratta AV da Bivio Aurisina a Trieste.

La denominazione di ciascun cantiere contiene una lettera F seguita da un numero da 1 a 3, che indica la fase realizzativa in cui tale cantiere risulterà attivo.

La localizzazione delle aree di cantiere e della viabilità di accesso alle stesse è illustrata nelle planimetrie in Allegato 1; i dati principali delle singole aree sono sintetizzati nella tabella seguente, dove le aree sono riportate separatamente per ciascuna delle tre fasi. Si evidenzia che alcune aree saranno funzionali ai lavori di più fasi.

FASE	COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	PROGRESSIVA	SUPERFICIE
1	Monfalcone	Area di Stoccaggio	AS02-F1	7 + 500	4.150 m ²
	Monfalcone	Cantiere di Armamento	CA03-F1-F2	10 + 200	9.550 m ²
	Monfalcone	Cantiere Base	CB02-F1-F2	7 + 800	11.850 m ²

FASE	COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	PROGRESSIVA	SUPERFICIE
	Monfalcone	Cantiere Operativo	CO02-F1-F2	7 + 500	18.400 m ²
	Monfalcone	Cantiere di Imbocco Galleria	CG01-F1	8 + 075	2.100 m ²
	Monfalcone	Cantiere di Imbocco Galleria	CG02-F1	8 + 800	4.300 m ²
	San Canzian d'Isonzo	Area di Stoccaggio	AS01-F2	3 + 000	1.500 m ²
	Monfalcone	Area di Stoccaggio	AS03-F2	11 + 100	13.900 m ²
	Duino-Aurisina	Area di Stoccaggio	AS04-F2-F3	21 + 800	32.550 m ²
	Duino-Aurisina	Area di Stoccaggio	AS05-F2-F3	22 + 300	7.100 m ²
	San Canzian d'Isonzo	Area Tecnica	AT01-F2	1 + 700	2.500 m ²
	San Canzian d'Isonzo	Area Tecnica	AT02-F2	3 + 500	6.000 m ²
	Doberdò del Lago	Area Tecnica	AT03-F2	11 + 000	4.400 m ²
	Duino-Aurisina	Area Tecnica	AT04-F2	21 + 500	850 m ²
	Duino-Aurisina	Area Tecnica	AT05-F2	24 + 000	19.000 m ²
2	San Canzian d'Isonzo	Cantiere di Armamento	CA01-F2	2 + 200	7.800 m ²
	Ronchi dei Legionari	Cantiere di Armamento	CA02-F2	6 + 000	4.400 m ²
	Monfalcone	Cantiere di Armamento	CA03-F1-F2	10 + 200	9.550 m ²
	Duino-Aurisina	Cantiere di Armamento	CA04-F2-F3	23 + 600	13.600 m ²
	Ronchi dei Legionari	Cantiere Base	CB01-F2	4 + 900	11.500 m ²
	Monfalcone	Cantiere Base	CB02-F1-F2	7 + 800	11.850 m ²
	Doberdò del Lago	Cantiere Base	CB03-F2	12 + 500	9.600 m ²
	Duino-Aurisina	Cantiere Base	CB04-F2	18 + 500	11.000 m ²
	Duino-Aurisina	Cantiere Base	CB05-F2-F3	23 + 500	15.200 m ²
	Ronchi dei Legionari	Cantiere Operativo	CO01-F2	4 + 900	24.700 m ²

FASE	COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	PROGRESSIVA	SUPERFICIE
	Monfalcone	Cantiere Operativo	CO02-F1-F2	7 + 500	18.400 m ²
	Doberdò del Lago	Cantiere Operativo	CO03-F2	12 + 500	18.700 m ²
	Duino-Aurisina	Cantiere Operativo	CO04-F2	17 + 700	15.600 m ²
	Duino-Aurisina	Cantiere Operativo	CO05-F2-F3	23 + 000	30.000 m ²
	Monfalcone	Cantiere di Imbocco Galleria	CG03-F2	9 + 765	5.500 m ²
	Monfalcone	Cantiere di Imbocco Galleria	CG04-F2	10 + 250	1.200 m ²
	Monfalcone	Cantiere di Imbocco Galleria	CG05-F2	10 + 850	7.000 m ²
	Doberdò del Lago	Cantiere di Imbocco Galleria	CG06-F2	12 + 880	1.100 m ²
	Doberdò del Lago	Cantiere di Imbocco Galleria	CG07-F2	13 + 150	8.800 m ²
	Duino-Aurisina	Cantiere di Imbocco Galleria	CG08-F2-F3	22 + 880	23.500 m ²
	3	Duino-Aurisina	Area di Stoccaggio	AS04-F2-F3	21 + 800
Duino-Aurisina		Area di Stoccaggio	AS05-F2-F3	22 + 300	7.100 m ²
Duino-Aurisina		Area di Stoccaggio	AS06-F3	24 + 034	2.200 m ²
Duino-Aurisina		Cantiere di Armamento	CA04-F2-F3	23 + 600	13.600 m ²
Trieste		Cantiere di Armamento	CA05-F3	37 + 000	13.500 m ²
Duino-Aurisina		Cantiere Base	CB05-F2-F3	23 + 500	15.200 m ²
Trieste		Cantiere Base	CB06-F3	36 + 800	3.100 m ²
Duino-Aurisina		Cantiere Operativo	CO05-F2-F3	23 + 000	30.000 m ²
Trieste		Cantiere Operativo	CO06-F3	36 + 800	10.200 m ²
Duino-Aurisina		Cantiere di Imbocco Galleria	CG8-F2-F3	22 + 880	23.500 m ²
Duino-Aurisina		Cantiere di Imbocco Galleria	CG9-F3	25 + 000	8.300 m ²
Trieste		Cantiere di Imbocco Galleria	CG10-F3	36 + 506	7.700 m ²

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Le tipologie di cantiere previste, come indicato nella tabella, sono le seguenti:

- cantieri base: comunemente chiamati anche "villaggi", contengono gli uffici, le mense, gli spogliatoi e gli alloggiamenti destinati ad ospitare i lavoratori per l'intera durata dei lavori, i parcheggi per le loro autovetture; date le loro caratteristiche, essi risultano del tutto confrontabili a normali aree residenziali;
- cantieri operativi: contengono gli impianti principali di supporto a ciascun lotto costruttivo. In particolare in essi sono contenuti tipicamente: officina riparazioni, magazzino, impianto di betonaggio, aree stoccaggio materiali da costruzione, impianto trattamento acque, cabina elettrica, parcheggi per mezzi di lavoro;
- cantieri di armamento: sono destinate allo stoccaggio dei materiali necessari per l'armamento della linea ferroviaria (pietrisco, traverse e rotaie) e delle opere di elettrificazione (pali, sostegni, conduttori);
- cantieri di imbocco galleria: contengono piccole aree di stoccaggio e gli impianti che debbono necessariamente essere collocati in corrispondenza dell'area di imbocco, come ad esempio l'impianto di ventilazione e l'impianto aria compressa;
- aree tecniche: sono aree di cantiere di dimensioni limitate destinate alla realizzazione di singole opere puntuali (tipicamente viadotti);
- aree di stoccaggio: sono aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo che verranno reimpiegate nell'ambito dei lavori di costruzione.

6.2 Sistema della viabilità di cantiere

Il sistema di cantierizzazione è stato studiato, come accennato in precedenza, in modo da minimizzare le interferenze con la viabilità esistente e con le aree urbanizzate. A questo scopo, ovunque possibile è stata prevista la realizzazione di specifiche piste per il transito dei mezzi di cantiere: queste si sviluppano ai piedi del rilevato ferroviario nella tratta di pianura, mentre coincidono con il percorso di mulattiere e strade forestali esistenti (da adeguare opportunamente) nell'ambito del territorio carsico. Le piste avranno indicativamente larghezza di 6 m, al fine di consentire l'incrocio degli automezzi; a tale regola si derogherà ove vi sia presenza di ostacoli naturali, di infrastrutture o di fabbricati, che determinino necessità di limitazione della larghezza: in tal caso la pista sarà ad unica corsia con piazzole per l'incrocio dei mezzi.

Le principali arterie viarie che verranno impiegate per il collegamento tra i cantieri di costruzione ed i siti di approvvigionamento dei materiali ed il conferimento dei terreni di risulta dagli scavi sono costituite dall'autostrada A4 e dalla Strada Statale 14.

La struttura della viabilità impiegata dai cantieri è visibile nelle planimetrie in Allegato 1.

Le attività di cantiere genereranno un flusso di automezzi per il trasporto di persone e di materiale sulla viabilità di collegamento tra campi base, aree logistiche e operative, aree di lavoro, cave e siti di deposito. Tale flusso sarà costituito da mezzi per il trasporto del personale, dai mezzi di lavoro e dagli autocarri per il trasporto di materiali,

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

questi ultimi in maniera preponderante. Le tipologie di materiali di cui è prevista la movimentazione sono numerose ma, in larga misura, riconducibili alle seguenti categorie principali:

- Terre di scavo: tali materiali verranno conferiti ad ex-cave da riambientalizzare o a siti di recupero o trasportati a discarica.
- Inerti per la realizzazione dei rilevati (per lo più provenienti dallo scavo delle gallerie).
- Aggregati per il confezionamento del calcestruzzo (per lo più provenienti dallo scavo delle gallerie in materiale calcareo).
- Calcestruzzo, movimentato tramite autobetoniere dagli impianti di betonaggio nei cantieri operativi alle aree di lavoro.
- Travi prefabbricate per i viadotti.
- Conci prefabbricati per le gallerie con scavo meccanizzato.
- Materiali ferrosi (armature metalliche, centine, travi, etc)
- Pietrisco e traverse in c.a.p. per la massicciata ferroviaria.

Nell'ambito dello studio della cantierizzazione sono stati individuati 12 percorsi principali, che collegano i cantieri e le aree di lavoro con i siti di conferimento delle terre da scavo (cave da riambientalizzare) e con gli svincoli autostradali:

- P1: percorso lungo la SS14, nei comuni di Turriaco e Ronchi dei Legionari, da intersezione tracciato di progetto e piste di cantiere alla pk 3+500 circa verso lo svincolo autostradale Redipuglia - Monfalcone Ovest ed i siti di riambientalizzazione a nord di Redipuglia.
- P2: percorso lungo la SS14, da intersezione tracciato di progetto su Via dei Volontari della Libertà (pk 6+500 circa) e successiva Via Aquileia, fino alla rotonda di collegamento con la bretella per lo svincolo autostradale Redipuglia - Monfalcone Ovest.
- P3: percorso lungo la bretella di collegamento tra la SS14 e lo svincolo autostradale Redipuglia - Monfalcone Ovest e verso i siti di riambientalizzazione a nord di Redipuglia.
- P4: percorso lungo la Via San Polo, da intersezione tracciato di progetto alla pk 7+200 circa fino a Via Pocar-collegamento alla SS14-Via Volontari della Libertà in direzione dello svincolo autostradale Redipuglia - Monfalcone Ovest.
- P5: percorso lungo Via dei Laghi e Via Cave di Selz fino a incrocio SS305-Via San Polo.
- P6: percorso lungo via Salita T.Nocerino, Corso del Popolo e via Duca d'Aosta fino a SS14-Via Primo Maggio in direzione svincolo autostradale Redipuglia - Monfalcone Ovest e siti di riambientalizzazione.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- P7: percorso lungo la bretella di collegamento della SS55r da Sablici allo svincolo autostradale Monfalcone Est (percorso dei mezzi per i cantieri CO03-F2 e CG07-F2).
- P8: percorso da cantiere CO04-F2 a località Sistiana fino allo svincolo autostradale Sistiana.
- P9: percorso da Aurisina stazione lungo SP5 e SP1 in direzione svincolo Sistiana dell'autostrada A4.
- P10: percorso lungo viabilità a monte della stazione di Aurisina da cantiere CG08-F2-F3 a SP5 .
- P11: percorso di collegamento del cantiere operativo CO06-F3 lungo Via del Broletto fino alla Nuova Sopraelevata SS202 e quindi verso autostrada e siti di riambientalizzazione.
- P12: percorso dal cantiere CG10-F3 su Via Marziale e Via Commerciale fino alla SS58-Via dell’Hermada in direzione autostrada A4 e siti da riambientalizzare.

Nella tabella seguente sono illustrati i flussi di traffico previsti, sulla base del cronoprogramma di progetto, con riferimento ai 12 principali percorsi sopra indicati. Si evidenzia che si possono generare dei flussi di diversa entità per le varie fasi funzionali di realizzazione. Nella tabella è indicata anche la durata in cui i flussi avranno un valore significativo (ovvero maggiore di 10 autocarri/giorno). I flussi indicati vanno moltiplicati per due per tenere conto del percorso di ritorno degli automezzi.

Percorso	Fase funzionale	Valore medio flussi di traffico (automezzi/giorno)	Valore massimo flussi di traffico (automezzi/giorno)	Periodo significativo (mesi)
P1	Fase 2	25	30	24
P2	Fase 1	110	130	19
	Fase 2	35	65	45
P3	Fase 1	110	130	19
	Fase 2	35	65	45
P4	Fase 1	110	130	19
	Fase 2	35	65	45
P5	Fase 1	80	100	19
	Fase 2	35	65	30
P6	Fase 1	20	25	5
P7	Fase 2	95	135	45
P8	Fase 2	80	130	45
P9	Fase 2	85	140	46

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Percorso	Fase funzionale	Valore medio flussi di traffico (automezzi/giorno)	Valore massimo flussi di traffico (automezzi/giorno)	Periodo significativo (mesi)
	Fase 3	100	235	70
P10	Fase 2	55	95	45
P11	Fase 3	25	30	22
P12	Fase 3	10	20	4

6.3 Bilancio dei materiali da costruzione

La realizzazione delle opere in progetto comporta l'approvvigionamento dei seguenti quantitativi di materiali principali:

- calcestruzzo: 840.000 mc
- inerti : 1.650.000 mc
- pietrisco per armamento: 210.000 mc
- traverse: 160.000

e lo smaltimento dei seguenti quantitativi di materiali:

- terre e rocce da scavo da portare a centro di recupero o, in ultima istanza, a discarica: circa 730.000 mc di materiale in banco, corrispondenti a circa 950.000 mc di materiale sciolto¹²;
- terre e rocce da scavo da conferire per rinterri, recuperi e riambientalizzazioni: circa 3.300.000 mc di materiale in banco, corrispondenti a circa 4.300.000 mc di materiale sciolto.

Il calcestruzzo ed i rilevati verranno realizzati quasi interamente impiegando come aggregati le terre e rocce derivanti dagli scavi delle gallerie: di conseguenza i volumi di materiali approvvigionati da impianti esterni saranno molto ridotti o legati a determinate fasi di lavoro. Tale ipotesi di lavoro consente di minimizzare l'impatto complessivo della realizzazione dell'opera in quanto riduce i costi ambientali esterni legati a produzione ed approvvigionamento dei materiali.

La logica seguita nell'ambito del progetto è quella di massimizzare il riutilizzo dei materiali da scavo nell'ambito del cantiere, ovvero, ove ciò non risulti possibile, impiegare i materiali scavati nell'ambito di operazioni di

¹² Il terreno (o la roccia) scavato, a causa del fatto che non è più sottoposto alla pressione del terreno circostante, subisce un aumento di volume, stimabile circa in un 20-30%. Si parla di materiale in banco con riferimento al materiale in sito, prima dello scavo, e di materiale sciolto con riferimento al materiale post scavo.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

riambientalizzazione. Alla luce di ciò rientrano nella categoria delle terre da scavo da conferire a recupero o discarica unicamente i seguenti materiali:

- le terre derivanti dallo scavo di pali o diaframmi, e quindi miscelate a bentonite;
- le terre e rocce derivanti dallo scavo di gallerie, ove frammiste di materiali di consolidamento;
- terre da scavo eventualmente contaminate dai processi di lavorazione.

Le terre e rocce da scavo non reimpiegabili nell'ambito dei lavori per la realizzazione di rilevati o per la produzione di calcestruzzi, e non rientranti in queste tre categorie, verranno destinate come detto alla riambientalizzazione di aree di cava nel territorio circostante.

A questo fine sono stati individuati 5 siti, cui tali materiali potranno essere conferiti:

Denominazione	Comune	Volume potenziale di deposito (mc)	Tipologia
Cava Postir	Sagrado (GO)	1.120.000	Cava dismessa
Cava San Giovanni	Trieste (TS)	350.000	Cava dismessa
Cava Scoria	Trieste (TS)	290.000	Cava con attività sospesa
Monte Sei Busi	Ronchi dei Legionari (GO)	3.500.000	Cava attiva
Tecpram2	Mariano del Friuli (GO)	300.000	Cava attiva

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

7 DESCRIZIONE DEL RAPPORTO OPERA - AMBIENTE

7.1 Premessa

In questo capitolo sono sintetizzati i risultati emersi dagli studi effettuati nell'ambito del Quadro di Riferimento Ambientale con riferimento a quegli aspetti dell'ambiente naturale ed antropico (o, con terminologia tecnica, a quelle "componenti ambientali") di cui è prevista l'analisi dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/12/1988 e del Decreto Legislativo 152/2006 (e successive modifiche ed integrazioni):

- atmosfera;
- ambiente idrico;
- suolo e sottosuolo;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- paesaggio e patrimonio storico-architettonico;
- campi elettromagnetici;
- rumore;
- vibrazioni.

Le analisi eseguite hanno invece mostrato che sia in fase di costruzione che in fase di esercizio, ove siano eseguiti tutti gli accorgimenti e realizzate tutte le opere di mitigazione previste nel progetto, risultano trascurabili gli impatti sia diretti che indiretti generati sulla componente "salute pubblica", della quale è esplicitamente previsto l'esame da parte del D.P.C.M. 27/12/1988.

7.2 Atmosfera e qualità dell'aria

7.2.1 *Fase di costruzione*

L'interferenza più significativa esercitata dai cantieri sulla componente atmosfera è generata dal sollevamento di polveri: sia quello indotto direttamente dalle lavorazioni, sia quello indotto indirettamente dal transito degli automezzi sulla viabilità interna ed esterna.

La generazione di polveri all'interno dei cantieri può essere attribuita principalmente alle seguenti attività:

- ai trasporti interni da e verso l'esterno (conferimento materie prime, trasporto terre di scavo all'esterno del cantiere, spostamenti mezzi di lavoro, ...), su strade pavimentate e piste non pavimentate;
- alle operazioni di movimento terra (scavi, deposito terre da scavo riutilizzabili, carico e scarico inerti...);

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- ai lavori di demolizione.

7.2.2 Misure di mitigazione in fase di costruzione

Le misure di mitigazione previste consistono sostanzialmente in:

- 1) barriere fisiche sul perimetro delle aree di cantiere;
- 2) bagnatura mediante autobotti delle piste, e dei piazzali e spazzolatura ad umido delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere, finalizzate ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi e a legare al suolo o, nel caso della spazzolatura, a rimuovere le particelle di fini. Tale intervento sarà effettuato in maniera sistematica con frequenza variabile, sulla base anche della fase di lavoro tenendo conto del periodo stagionale con incremento durante la stagione estiva;
- 3) installazione di un impianto per il lavaggio delle ruote degli automezzi presso l'uscita dai cantieri operativi. L'impianto di lavaggio ruote consiste in una vasca con ugelli che emettono acqua in pressione in cui vengono fatti transitare i mezzi di cantiere al fine di prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere;
- 4) adeguata pavimentazione del piazzale dei cantiere operativi.

7.2.3 Fase di esercizio

Una volta conclusi i lavori di realizzazione dell'infrastruttura e smantellate le aree di cantiere predisposte per la costruzione della linea ferroviaria, saranno eliminate le sorgenti di inquinamento dovute al traffico di mezzi di cantiere. In questo modo sarà eliminato l'impatto analizzato per la fase di "corso d'opera".

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

7.3 Ambiente idrico

7.3.1 *Descrizione dei caratteri del territorio*

L'area di interesse progettuale si inserisce nell'ambito di due sistemi fluviali principali: il sistema del fiume Isonzo ed il sistema del fiume Timavo.

Rientra nel primo sistema la tratta di pianura da inizio progetto fino a Monfalcone, nel secondo tutta la tratta di attraversamento del Carso, dalle alture di Monfalcone a Trieste. Lungo la prima tratta il tracciato interseca unicamente tre corsi d'acqua, costituiti in realtà da canali artificiali di competenza del consorzio di bonifica Pianura Isontina: il Canale secondario Primo (km 2+457), il canale secondario San Pietro (Km 4+011) e il Canale dei Dottori (km 7+505).

L'idrografia di superficie, nel settore carsico, è strettamente legata alle caratteristiche delle rocce affioranti nell'area. Sul substrato calcareo, in particolare, la rete idrografica di superficie è molto scarsa se non del tutto assente a causa dell'elevata permeabilità per fratturazione che i terreni presentano. Qui si sviluppa infatti una rete ipogea, con circolazione idrica sotterranea prevalente rispetto a quella superficiale. In un ambiente "particolare" come quello del Carso non risulta di conseguenza possibile distinguere e considerare separatamente la componente "Acque Superficiali" dalla componente "Acque Sotterranee". In tale territorio i due ambienti si fondono, rappresentando, nella realtà dei fatti, un solo sistema.

Un esempio classico di tale realtà è costituito dal fiume Timavo, il cui bacino è direttamente interessato, come detto, dall'opera in progetto. Il Timavo nasce sulle pendici del M. Dletvo al confine fra Slovenia e Croazia, con il nome di Reka, e scorre per 40 km fino all'area di San Canziano ove viene inghiottito in un maestoso complesso di gallerie sotterranee (Skocjanske Jame). Appena 6 km a valle le sue acque percorrono le gallerie più profonde dell'Abisso dei Serpenti (Kacna Jama) a circa 90 m s.l.m. Ancora più a valle, 15 km in linea d'aria secondo una direttrice SE-NW, altre sue acque percorrono, a circa 10 m s.l.m. e per poche decine di metri, il fondo della Grotta di Kanjaduce, dell'Abisso nella dolina Stršinkina, dell'Abisso di Trebiciano, e quello della Grotta Lazzaro Jerko, cavità a sviluppo verticale profonde circa 300 metri che si trovano circa 20 km a monte delle risorgive. Fino alla zona sorgentifera non esistono poi altre grotte che intersecano rami del Timavo ipogeo: tuttavia alcune di esse (Abisso Massimo, Grotta Lindner) sono interessate da acque di fondo durante le piene importanti, altre (Pozzo presso la 4512 VG, Pozzo dei protei di Monfalcone, Grotta presso la quota 36, Grotta di Comarie) intercettano le acque della falda carsica in prossimità dell'area sorgentifera. Il percorso ipogeo del Timavo dovrebbe avere uno sviluppo di almeno 70-80 km, con frequenti variazioni di direzione dei deflussi preferenziali. A San Giovanni di Duino le risorgive del Timavo consistono in quattro polle raccolte in tre "rami" da cui fuoriesce gran parte delle acque del bacino carsico del fiume: in media 35 m³/s, con minime di 10 m³/s e massime di 150 m³/s. Indagini speleosubacquee hanno messo in luce un articolato e complesso sistema di cavità allagate che sono state rilevate fino a -83 metri dal livello del mare e per più di 1500 metri di sviluppo.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Dal punto di vista idrogeologico, il modello generale applicabile al Carso può essere considerato comprensivo di tre settori significativi:

- il settore di alimentazione, in cui le acque passano, attraverso doline¹³ e inghiottitoi¹⁴, da superficiali (in quanto defluenti in valli non carsiche) a ipogee (in quanto inghiottite in profondità) e vanno ad alimentare le acque di fondo carsiche;
- quello in cui le acque scorrono in sotterraneo con articolati percorsi lungo vie di drenaggio più o meno complesse e sono ulteriormente alimentate dalle infiltrazioni dalla superficie (l'area dell'altopiano carsico); in tale ambito si è sviluppata nel tempo una rete di vuoti collegati, eterogenea e non uniforme. Ne consegue la presenza di numerose vie di drenaggio, alcune delle quali importanti, con una circolazione semidispersiva nella rete di condotti e fratture (anche con presenza di sifoni) e la presenza di serbatoi idrici interdipendenti.
- il settore sorgentifero, in cui le acque vengono alla luce o defluiscono direttamente in mare.

Il settore di alimentazione borda a settentrione ed a oriente il Carso Classico e si può dividere in due sottosectori, quello "puntuale" di San Canziano (pochi kmq in Slovenia) e quello "lineare" del Carso isontino settentrionale (lungo 5-6 km). A San Canziano le portate in ingresso sono mediamente di 8.3 m³/s. In base a recentissime stime, il settore lineare del Carso isontino contribuisce a sua volta al sistema mediamente con portate di 10 m³/s.

Il sistema sorgentifero (una ventina di chilometri quadrati in tutto) è costituito:

- dalle Risorgive del Timavo a San Giovanni di Duino;
- dai laghi di Doberdò e di Pietrarossa e dalle paludi di Sablici;
- da altre sorgenti minori che alimentano i canali Lisert e Moschenizza (sorgenti Moschenizza Locavaz, sorgenti del Lisert e del Sardos-Randaccio);
- dalle sorgenti marino-costiere in pressione sparse lungo la costa del Golfo di Trieste da Aurisina a Duino (6 km circa).

Nel complesso le acque che emergono da questo insieme di sorgenti provengono da acquiferi diversi ma interconnessi, con una portata complessiva media stimabile in 40 m³/s, massima di circa 175 m³/s.

¹³ Una dolina è una conca chiusa, un bacino che si riempirebbe d'acqua originando un laghetto se le pareti ed il fondo fossero impermeabili, ma in cui invece l'acqua viene assorbita attraverso vie sotterranee.

¹⁴ L'inghiottitoio è il punto su una superficie carsica dove l'acqua penetra o sprofonda nel sottosuolo.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

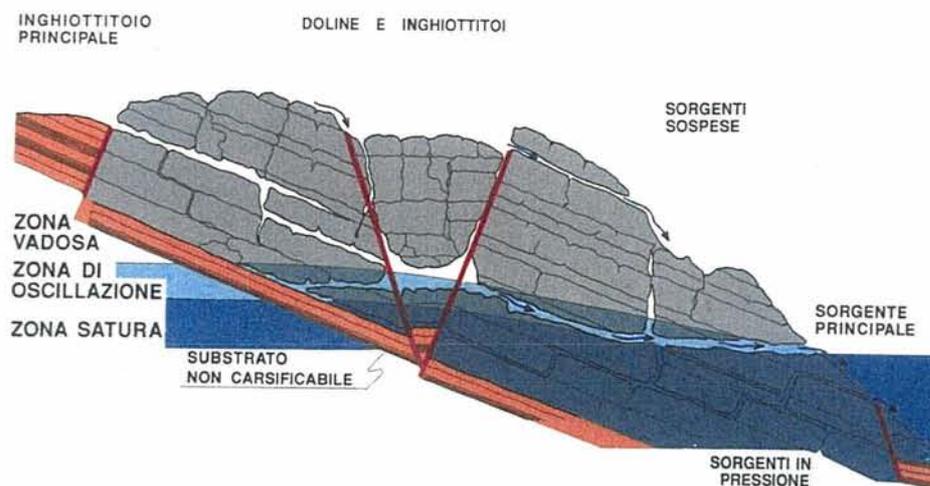


Fig.7.1 - Schema ideale di una idrostruttura carsica con le zone a diversa idrodinamica

Nell'ambito del sistema carsico si possono distinguere in linea di principio tre zone idrogeologiche diverse, una più bassa i cui vuoti comunicanti sono tutti completamente riempiti d'acqua, detta "zona saturata", una intermedia i cui vuoti sono riempiti d'acqua solamente per il tempo necessario a smaltire attraverso l'apparato sorgentifero le acque entrate nell'idrostruttura (detta "zona di oscillazione"), una superiore interessata prevalentemente da acque di percolazione, detta "zona vadosa".

In sintesi, all'interno del massiccio carsico, la zona saturata, o meglio la superficie piezometrica della falda (superficie che separa la zona saturata dalla zona di oscillazione) durante i periodi di magra o di normalità, è posizionata a quote che vanno dai 2-5 m s.l.m. in corrispondenza del settore Ronchi – Jamiano – Sistiana, agli 8-13 metri s.l.m. nel settore Prosecco – Opicina – Ferneti. La superficie piezometrica non è naturalmente continua, numerosi sono i volumi praticamente asciutti in cui i piani di discontinuità non sono sufficientemente aperti e persistenti da consentire la presenza di acqua in movimento. La disomogeneità è anzi notevole, l'organizzazione e le dimensioni del reticolo decisamente "casuali".

Durante i periodi di piena l'ampiezza della zona di oscillazione è molto variabile, non solamente in funzione dell'entità della piena e del tipo di alimentazione, ma anche in funzione della velocità di trasmissione laterale dell'impulso. Non è detto infatti che tutti i vuoti siano sufficientemente continui, collegati ed ampi da consentire a tutto il volume ipogeo di riempirsi completamente. Alcuni tratti di diverse cavità sono sicuramente inseriti nella probabile fascia di oscillazione della falda, ma o non risultano trovati allagati durante le occasionali esplorazioni o non vi sono indizi di acqua in risalita.

Per quanto riguarda la situazione idrogeologica nell'area di interesse progettuale, il tracciato nell'attraversamento dell'altopiano calcareo, sia nel tratto fra Ronchi e Aurisina sia nel tratto da Aurisina verso Trieste fino all'intercettazione della formazione rocciosa del Flysch (intorno alla progressiva km 27+250, a monte di Grignano), non è interessato né dalle acque di fondo né dalle acque della zona di oscillazione nemmeno durante le piene eccezionali.

Sulla base delle considerazioni sopra espresse e delle caratteristiche del progetto, sono state individuate le principali tipologie di interazione tra opera e ambiente.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

E' possibile dividere il tracciato della linea AV/AC di progetto in cinque differenti settori:

Il **primo settore**, lungo circa 5 km, si sviluppa quasi interamente in rilevato, sul materasso alluvionale della Piana dell'Isonzo, sede di una falda freatica, posta a pochi metri dalla superficie del terreno. In questo tratto non sono però previste opere sotterranee che possano interagire con la falda, per cui l'impatto generato dalla realizzazione della linea ferroviaria è nullo.

Il **secondo settore**, lungo circa 14 chilometri, con tre tratti in galleria naturale, diversi tratti in galleria artificiale, trincea, viadotto e rilevato, corre, fra colli e depressioni, interamente nelle formazioni rocciose meno carsificabili, le unità calcaree e dolomitico - calcaree rispettivamente dei Calcari di Monte Coste e della Formazione di Monrupino. Il tracciato potrà intercettare comunque in sottterraneo delle forme carsiche, costituite da cavità e condotti sottostanti i campi solcati e le doline presenti in superficie.

Il progetto si sviluppa in prossimità delle opere di presa dell'acquedotto sloveno di Brestovica (circa 1400 m a Nord-Est del tracciato) e di quello italiano di San Giovanni di Duino (presa di Moschenitze N posta circa 250 m a Sud-Ovest del tracciato). Le acque di falda, in regime normale si attestano a quote comprese circa tra 1 e 3 m s.l.m, mentre in regime di piena oscillano tra i 2 ed i 12 m s.l.m. nella zona delle sorgenti, e raggiungono i 26 m s.l.m. nella zona di San Pelagio. Il tracciato si mantiene sempre al di sopra del livello massimo della falda essendo il piano ferro a quote variabili da 13 m s.l.m. a 76 m s.l.m.).

Il **terzo settore** è lungo circa 5 km ed è caratterizzato da due tratti in galleria, dalle interconnessioni con la rete ferroviaria attuale e dalla stazione di Aurisina. Il percorso si sviluppa lungo il cosiddetto "Solco di Aurisina", interamente nell'unità molto carsificata dei Calcari di Aurisina. Qui il tracciato attraversa un territorio intensamente carsificato, con estesi campi solcati, doline di crollo, pozzi e cavità a galleria sia sub-orizzontali che inclinate. Gli interventi più superficiali risentiranno gli effetti del carsismo epigeo e di quelli del carsismo ipogeo. È molto probabile l'intersezione sia di strutture carsiche verticali legate al drenaggio ipogeo in corrispondenza delle doline e dei campi solcati sia di forme sub-orizzontali legate all'antico reticolo di drenaggio delle acque. Il tracciato si sviluppa a quote ben superiori a quelle del livello massimo della falda, che in zona non dovrebbe superare i 40 m s.l.m. visti i dati idrometrici misurati nell'Abisso Massimo, il punto acqua più prossimo al tracciato in questo settore.

Il **quarto settore** è lungo appena 1,2 km, si sviluppa interamente in galleria a profondità comprese tra 140 metri (Monte San Paolo) e 67 metri dal piano campagna, passando da quota circa 118 m s.l.m. a quota circa 103 m s.l.m. Il tracciato attraversa calcari a media carsificabilità appartenenti alla Formazione Liburnica ed ai Calcari ad Alveoline e Nummuliti. La progressiva verticalizzazione della stratificazione guida qui la carsificazione profonda favorendo lo sviluppo di strutture verticali (pozzi ed inghiottitoi). Il tracciato è sempre a quote ben superiori a quelle del livello massimo della falda che in zona, facendo riferimento a quanto misurato nell'Abisso Massimo, non dovrebbe superare i 40 m s.l.m.

Il **quinto settore** si sviluppa interamente nei depositi del Flysch, ove non si rinvencono criticità del tipo sopra illustrato essendo tali rocce non carsificabili. Nell'attraversamento di tale settore localmente potrebbero rinvenirsi modeste falde, anche in pressione, discontinue e stagionali.

In conclusione, sembra possibile escludere, sulla base delle considerazioni esposte, che la realizzazione delle opere in progetto possa comportare una concreta interferenza con la matrice "Acque" (siano esse superficiali e/o sotterranee).

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

7.3.2 Fase di costruzione

La vulnerabilità dell'ambiente idrico sotterraneo lungo il tracciato di progetto si manifesta sia nella porzione dello stesso tracciato collocata nella Piana dell'Isonzo, dove la falda si trova a quota molto vicina al piano campagna, sia in tutto l'ambito carsico.

Le indagini e gli studi illustrati nel paragrafo precedente mostrano come l'ambito carsico attraversato sia caratterizzato da una quota piezometrica molto profonda rispetto alla quota di tracciato, che non dovrebbe dare quindi luogo ad interferenze dirette; ciò non significa d'altra parte che non possano manifestarsi interferenze su corpi idrici sotterranei di minore entità o su falde sospese. Nell'ambiente carsico, date le caratteristiche modalità della circolazione idrica, la fase di costruzione si presenta come la fase più delicata, in quanto la dispersione di sostanze potenzialmente inquinanti in un punto è in grado di raggiungere in tempi molto brevi dei ricettori anche distanti. La criticità dell'ambiente carsico consiste inoltre nell'impossibilità di prevedere in anticipo la possibilità di intercettare corpi idrici sotterranei, per cui si possono manifestare venute d'acqua improvvise anche di entità importante.

Va evidenziato che gli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo generati dalle attività di costruzione non costituiscono impatti certi, bensì impatti potenziali, che potrebbero manifestarsi in caso di eventi accidentali e che quindi possono e debbono essere prevenuti mediante l'applicazione di specifiche procedure operative.

7.3.3 Misure di mitigazione in fase di costruzione

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere. A questo fine verranno prese in fase di costruzione, le misure di seguito indicate:

- la predisposizione di bypass in tubazioni di grande diametro per la deviazione dei canali, evitando interferenze dei mezzi meccanici con gli stessi;
- la realizzazione di impianti per il trattamento delle acque di cantiere, prima dello scarico nei corsi d'acqua, che comunque dovrà essere fatto nel rispetto della legislazione vigente;
- l'applicazione di sistemi adeguati al fine di tenere sotto controllo la filtrazione delle acque sotterranee negli scavi delle gallerie, ed il trattamento delle acque di pompaggio prima del loro scarico in corpi idrici;
- l'impiego nell'ambito dello scavo con fresa unicamente di additivi biodegradabili.

7.3.4 Fase di esercizio

Le opere in progetto potenzialmente in grado di interagire con la falda in quanto a contatto con il terreno (trincee, gallerie artificiali e gallerie naturali) saranno completamente impermeabilizzate: non si prevede di conseguenza alcuna possibile ricaduta sull'ambiente idrico sotterraneo durante la fase di esercizio della linea ferroviaria.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

7.3.5 *Misure di mitigazione in fase di esercizio*

Alla luce di quanto indicato non sono previste misure di mitigazione degli impatti in fase di esercizio, non essendo prevedibili impatti se non per eventi accidentali. Al fine di prevenire ogni rischio legato a questi ultimi, nell'ambito della lunga tratta in galleria è stato previsto uno specifico sistema per la raccolta di eventuali fluidi pericolosi in caso di incidente.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

7.4 Suolo e sottosuolo

7.4.1 *Descrizione dei caratteri del territorio*

7.4.1.1 Inquadramento geologico

Per quanto riguarda la litologia, il tracciato interessa nei primi chilometri i depositi alluvionali recenti e successivamente intercetta depositi di natura carbonatica, secondo la successione qui brevemente illustrata:

- dalla progressiva di inizio progetto al km 7+615 i *Depositi Alluvionali della Piana dell'Isonzo* (ghiaie, in matrice sabbiosa debolmente limosa)
- dal km 7+ 615 al km 10+865 i *Calcari di Monte Coste* (unità complessivamente dalle buone-ottime caratteristiche geomeccaniche e dalla media carsificabilità¹⁵);
- dal km 10+865 al km 10+950 le alternanze di dolomie e calcari della *Formazione di Monrupino* (brecce a cemento e clasti dolomitici, dolomie da grigio chiare a grigio scure, dolomie calcaree grigio chiare, alternanze calcareo-dolomitiche; unità dalle caratteristiche geomeccaniche complessive da buone a scadenti e dalla bassa carsificabilità);
- dal km 10+ 950 al km 11+795 i *Calcari di Monte Coste*;
- dal km 11+795 al km 13+890, la *Formazione di Monrupino*;
- dal km 13+890 al km pk 17+230 i *Calcari di Monte Coste*;
- dal km 17+230 al km 21+950 la *Formazione di Monrupino*;
- dal km 21+950 al km 27+350 i *Calcari a Rudiste* (unità complessivamente dalle ottime caratteristiche geomeccaniche e dalla alta carsificabilità);
- dal km 27+350 al km 27+520 i calcari dell'intervallo inferiore della *Formazione Liburnica* (unità complessivamente dalle buone-ottime caratteristiche geomeccaniche e dalla media carsificabilità);
- dal km progressiva 27+520 al km pk 28+520 i calcari dell'intervallo superiore della *Formazione Liburnica*;
- dal km 28+520 al km 28+800 i *Calcari ad Alveoline e Nummuliti* (unità complessivamente dalle buone - ottime caratteristiche geomeccaniche e dalla media - alta carsificabilità);
- dal km 28+800 circa in poi il *Flysch*, (depositi marini costituiti da alternanze di arenarie e marne siltose; unità dalle caratteristiche geomeccaniche estremamente variabili, non carsificabile).

¹⁵ Per il significato di questo termine si rimanda al paragrafo "Inquadramento geomorfologico del territorio".

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

7.4.1.2 Inquadramento geomorfologico

L'aspetto di maggiore rilievo dell'area interessata dal progetto è rappresentato dai diffusi fenomeni carsici presenti nelle formazioni calcaree identificate nel paragrafo precedente, e che interessano il tracciato, in misura diversa, dal km 7+615 al km 28+800: queste comprendono sia manifestazioni ipogee (sottoterra) che manifestazioni epigee (sulla superficie del terreno).

Allo scopo di definire preliminarmente la carsificazione¹⁶ ipogea lungo il tracciato, che si sviluppa per buona parte in galleria, nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale si è studiata in dettaglio dal punto di vista geomorfologico una fascia superficiale allargata parallela al tracciato stesso e larga circa 900 metri, dei quali 700 metri a monte dell'asse ferroviario e 200 a valle dello stesso. Questo in quanto dagli studi effettuati si prevede che le forme ipogee siano o prevalentemente verticali o prevalentemente inclinate lungo la direzione di massima immersione dei piani di strato, che lungo il tracciato di progetto è nella maggior parte dei casi sub perpendicolare all'asse delle gallerie.

Lungo questa fascia allargata, utilizzando il dettaglio della cartografia tecnica regionale alla scala 1:5.000, sono stati preliminarmente ubicati tutti gli ingressi delle cavità note¹⁷. Sulla base delle foto aeree e degli elementi morfologici della cartografia tecnica si sono poi individuati i perimetri delle doline. Sono seguiti rilevamenti di dettaglio sul terreno con l'acquisizione di dati geologico-strutturali, con l'individuazione e il controllo degli ingressi delle cavità ubicate in prossimità dell'asse delle gallerie, con lo studio delle morfologie delle doline per differenziare, quando possibile, quelle di crollo da quelle di dissoluzione e per individuare eventuali elementi geologici strutturanti.

Differenti da luogo a luogo sono le caratteristiche morfologiche del terreno superficiale lungo la fascia soprastante il tracciato, tanto quelle legate alle "grandi forme" (doline, uvala, polje) quanto quelle dipendenti dalle "piccole forme" (karren, kamenitze, campi solcati, ecc.). Le morfologie superficiali sono state analizzate solamente per quel che concerne il loro significato in profondità, cioè per ipotizzare il tipo e l'entità della carsificazione ipogea. Infatti ad una dolina di dissoluzione in genere corrisponde un sistema ipogeo di inghiottitoi per lo più intasati da argille e depositi terroso-detritici, mentre ad una dolina di crollo corrisponde in genere un vano di dimensioni variabili (da subverticale a pozzo a suborizzontale a galleria) completamente o in parte riempito da materiale di crollo misto a detrito ed argille. Ad un campo di "grize", il tipico pietrisco carsico, corrisponde di solito un carsismo ipogeo "diffuso", ai campi solcati un carsismo "concentrato".

Le forme carsiche presenti nella regione del Carso costituiscono il prodotto di un'evoluzione durata per lo meno una decina di milioni di anni. Ne consegue che tanto in superficie quanto in profondità sono presenti

¹⁶ Una formazione geologica, un litotipo, o un ammasso roccioso, sono definiti "carsificabili" quando la composizione chimica dei minerali che li compongono è tale da comportare un elevato grado di solubilità della roccia stessa nelle acque naturali. Grazie a questa solubilità le acque tendono a penetrare all'interno delle masse rocciose, generando e allargando nel tempo le vie di circolazione sotterranea. Ne deriva un paesaggio (carsico) dato da forme "anomale" rispetto al "normale", con la quasi totale assenza di idrografia superficiale e la diffusa presenza di "forme carsiche" (quali, per esempio, le doline, le cavità sotterranee, i campi solcati, i karren etc). Una formazione geologica, un litotipo, o un ammasso roccioso carsificabili, sono definiti "carsificati" quando caratterizzati dalla diffusa e costante presenza di forme tipiche dell'ambiente carsico.

¹⁷ Ben 3087 sono le cavità note e catastate nel Carso italiano. La loro ubicazione, le loro caratteristiche, le piante e gli spaccati sono raccolti presso il Catasto Regionale delle Grotte della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia. Dal Catasto sono stati ricavati tutti i dati cartografici e le informazioni riportati nel presente studio.

Non tutte le cavità hanno lo stesso spessore e la medesima importanza, alcune sono particolari per la loro profondità, altre per le dimensioni, altre per la lunghezza: solamente 140 sono le cavità a sviluppo planimetrico significativo (dimensioni suborizzontali maggiori di 100 metri), solamente 630 sono i pozzi più profondi di 20 metri. Alcune cavità tuttavia hanno dimensioni o sviluppo considerevole, considerato anche che nel Carso lo spessore della compagine calcarea al di sopra del livello mare non è superiore ai 350 metri.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

contemporaneamente forme "giovanili" e forme "mature". Si può in linea di massima considerare che la superficie del terreno, dall'inizio del processo di carsificazione ad oggi, si sia abbassata per dissoluzione complessivamente di alcune centinaia di metri, che il livello di base delle acque sia oscillato più volte e che sia stato, anche per tempi considerevoli, almeno 300/200 metri più basso dell'attuale, infine che il clima sia considerevolmente mutato più volte.

Le doline

Le più rilevanti manifestazioni carsiche in superficie sono le *doline di dissoluzione*, forme ad imbuto risultato della dissoluzione dinamica centripeta di acque richiamate in profondità da punti o zone di assorbimento preferenziale. Oggi, in tutto il Carso, delle forme più antiche resta ben poco e le doline a diametro maggiore di 100/200 metri sono appena 181, contro le 5367 aventi dimensione molto più ridotte. Sono tutte caratterizzate in profondità da un sistema solitamente complesso di cavità ubicate in corrispondenza dei fianchi e del fondo; le cavità sono prevalentemente verticali, più o meno aperte e riempite da materiali eterogenei (crolli, concrezioni, argille). Si presume che al di sotto delle doline maggiori vi sia un volume cilindrico particolarmente carsificato che va dalla superficie fin oltre il livello del mare. Anche in corrispondenza delle doline minori è da prevedere la presenza di volumi più carsificati, seppur di dimensioni minori e non sempre molto profondi.

Sono frequenti i casi, in presenza di cavità sotterranee, in cui, a causa di fenomeni di abbassamento per dissoluzione della superficie del terreno, si determini il crollo di soffitti: da tali casi hanno origine le cosiddette *doline di crollo*. Non è sempre agevole riconoscere le doline di crollo da quelle di dissoluzione, anche perché spesso il tempo modifica notevolmente le morfologie esterne: lungo il percorso ferroviario in studio ne sono state riconosciute sicuramente almeno una decina. Le doline di crollo informano che al fondo si trova, per profondità variabili dalla cinquantina al centinaio di metri, materiale di frana (blocchi rocciosi di dimensioni anche notevoli, variamente frammisti a detrito, argille e concrezioni che riempiono volumi a stretta campana) talvolta localmente cementato e che, con direzione non facilmente ipotizzabile, alla forma superficiale va affiancata una ipogea, ubicata ad una certa profondità dal piano campagna (anche parecchie decine di metri) suborizzontale o poco inclinata, ampia, parzialmente o completamente riempita, in pratica un settore di una galleria primordiale o un grande vuoto a campana.

Le cavità

Per quanto riguarda le forme ipogee, le forme più antiche in termini di formazione sono sicuramente legate a gallerie (definibili come "primordiali"), generalmente poco inclinate (da 10° a 20°/30°), impostate prevalentemente lungo la massima pendenza della stratificazione (i piani più aperti e continui) e/o lungo sistemi di discontinuità subverticali. Le gallerie possono essere più o meno ampie: tra quelle note, le più ampie hanno larghezza di 60/80 metri anche se generalmente le dimensioni si attestano sui 20/40 metri. Lo sviluppo longitudinale è notevole anche se solitamente non è noto perché i vani sono occlusi all'esplorazione per concrezioni, crolli, depositi argilloso-sabbiosi. Quasi tutte le gallerie più antiche si sono nel tempo evolute a forra, approfondendosi notevolmente (anche al di sotto del livello del mare e quindi più di un centinaio di metri), anche se oggi praticamente quasi tutta la forra (larghezza anche di decine di metri) è riempita da materiale vario, risultato della sedimentazione e della formazione di concrezioni.

Altre forme ipogee sono quelle, prevalentemente verticali, più recenti, essenzialmente inghiottitoi impostati su fratture subverticali. Hanno generalmente ridotte dimensioni: prevalgono in assoluto pozzi a sezione ellittica larghi 3-6 metri, decisamente meno frequenti sono i pozzi che superano questi valori per giungere ai 10/15. I pozzi sono

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

solitamente riempiti o parzialmente tappati da materiale di crollo e disfacimento, sono poco concrezionati (a meno che non facciano parte di sistemi ipogei complessi, cioè siano legati a grandi gallerie).

Dal punto di vista geotecnico, la roccia intorno ai vuoti è generalmente ottima, le pareti hanno buona stabilità. Non altrettanto si può dire dei depositi di riempimento che possono essere sostanzialmente divisi in tre unità: i depositi di crollo, i depositi di riempimento chimico e quelli sedimentari.

I crolli, che possono generare corpi di frana di grandi dimensioni, sono costituiti da frammenti di volume anche notevole (predominano quelli da 0,5 a 2 m³), di roccia sana, a spigoli vivi, non cementati. Riempiono pozzi e gallerie in maniera occasionale e sono generalmente frammisti alle altre unità di riempimento, specie concrezioni (in questo caso assumono una certa cementazione).

I depositi di riempimento chimico hanno composizione, forma, estensione, spessore estremamente variabili in quanto questi parametri dipendono dalla loro genesi (gocciolamento, scorrimento planare, regime continuo o discontinuo, percolazione nelle porosità, sovrasaturazione, velocità di deflusso, clima, trasporto solido, ecc.). Sono tutti composti da cristalli di calcite disposti perpendicolari alla superficie di evaporazione, di dimensione variabile da qualche centimetro a meno di 1 millimetro.

I depositi sedimentari sono i più vari, risultato delle variazioni di regime idrico delle acque ipogee e del mutare della morfologia esterna. Nel settore considerato sono da considerare rari i conglomerati e le ghiaie, non frequenti le sabbie sciolte o poco cementate, abbondanti le argille ed i limi. Si possono ritrovare incollati a volte e/o pareti, frammisti ai depositi di crollo ed alle concrezioni; riempiono il fondo di pozzi e gallerie a forra, possono avere spessori da pochi millimetri a decine di metri. Per sintetizzare, gli scavi di progetto possono interessare le seguenti tipologie di elementi del sistema carsico:

- **cavità** (solitamente pozzi, più raramente gallerie) i cui tratti superiori possono essere interessati da materiale instabile,
- **cavità** (pozzi o gallerie) parzialmente o completamente riempite da materiale eterogeneo da plastico a cementato.
- **galleria semplice senza approfondimento in roccia**, con forma subarrotondata e andamento suborizzontale. Le dimensioni del tubo possono andare da pochi metri di diametro fino a 20-30 metri; può presentarsi completamente vuota o riempita da depositi e/o concrezioni e/o crolli.
- **galleria semplice con approfondimento a forra**. L'approfondimento in genere ha larghezza di pochi metri (2/3 prevalenti con rari casi di 10/20) e altezza da 5 m alle decine di metri (caso limite 70-80 m). Può presentarsi la variante completamente vuota o completamente riempita da depositi e/o concrezioni e/o crolli.
- **galleria semplice con approfondimento avvenuto in più fasi** (riempimento e svuotamento) e fenomeni di instabilità della volta della galleria.
- **pozzo semplice**. Non c'è presenza di riempimenti tranne che di detrito al fondo rilevabile del pozzo. Le dimensioni sono tra le più varie (solitamente un po' allungata lungo la frattura condizionante), con profondità dai 20 ai 150 m, larghezza da pochi metri ad un massimo 15-20 m.
- **pozzo complesso**. Si tratta di una associazione di pozzi semplici disposti in sequenza (spesso lungo la direzione di una o due fratture).

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- *pozzo semplice completamente riempito* da materiale detritico e/o concrezioni e/o argille, con eventuale presenza di materiale sospeso.
- *dolina di crollo completamente riempita* da materiale detritico e/o concrezioni e/o argille.
- *dolina di crollo con inghiottitoio/i* parzialmente riempito/i da materiale detritico e/o concrezioni e/o argille.
- *dolina di crollo con gallerie* laterali o caverna.

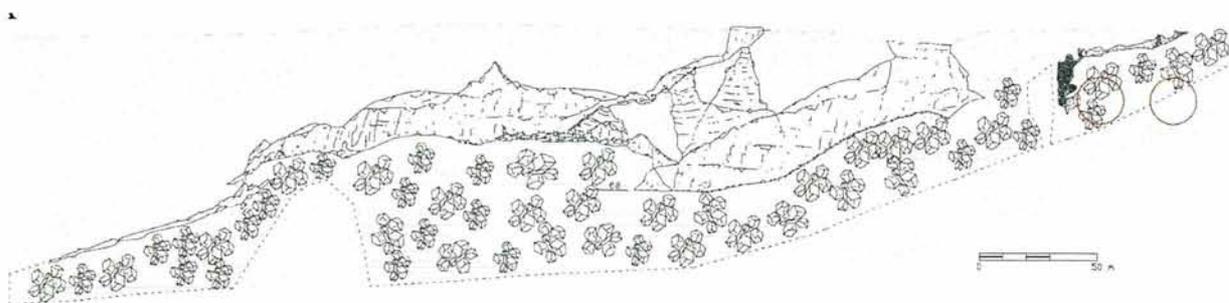


Fig.7.2 - Profilo di "galleria primordiale con approfondimento a forra". L'esempio si riferisce alla Grotta delle Torri di Slivia, n° 22, ed alla Grotta degli Scalpellini, n° 60

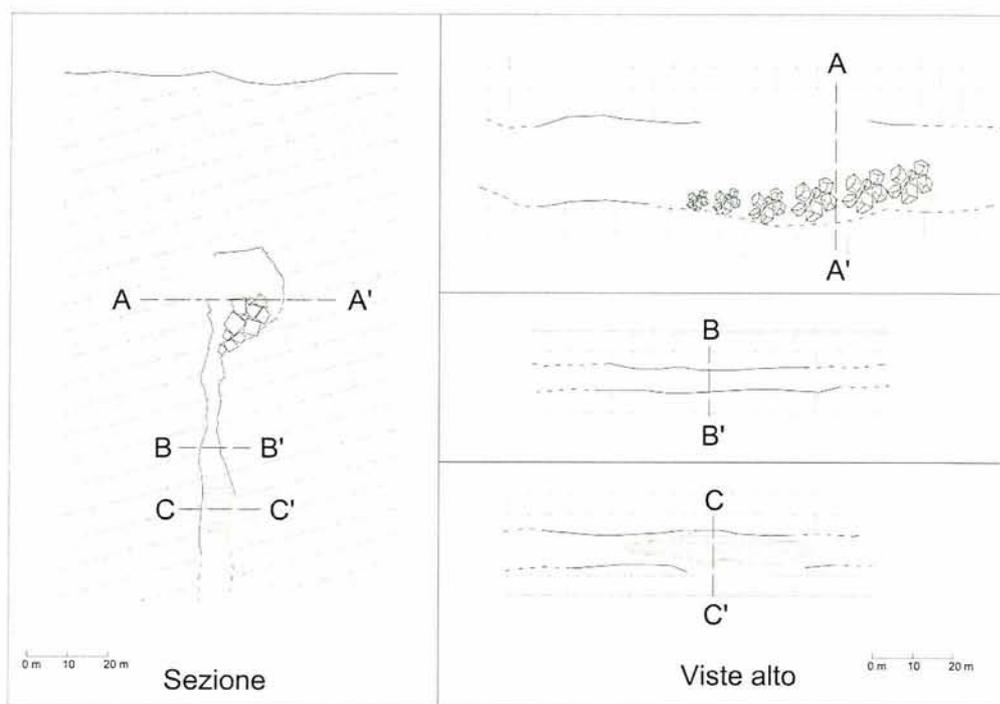


Fig.7.3 - Galleria semplice con approfondimento a forra

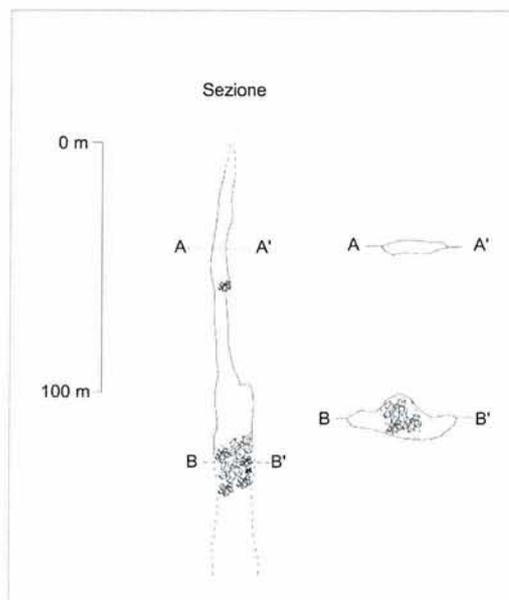


Fig.7.4 - Pozzo semplice

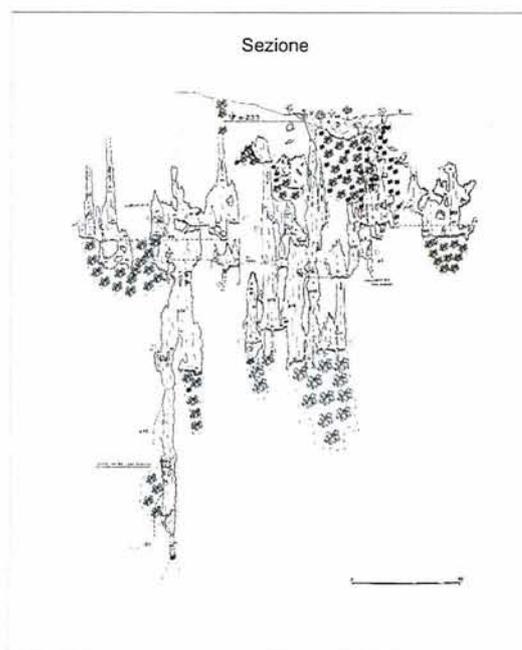


Fig.7.5 - Sezione di un pozzo complesso

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

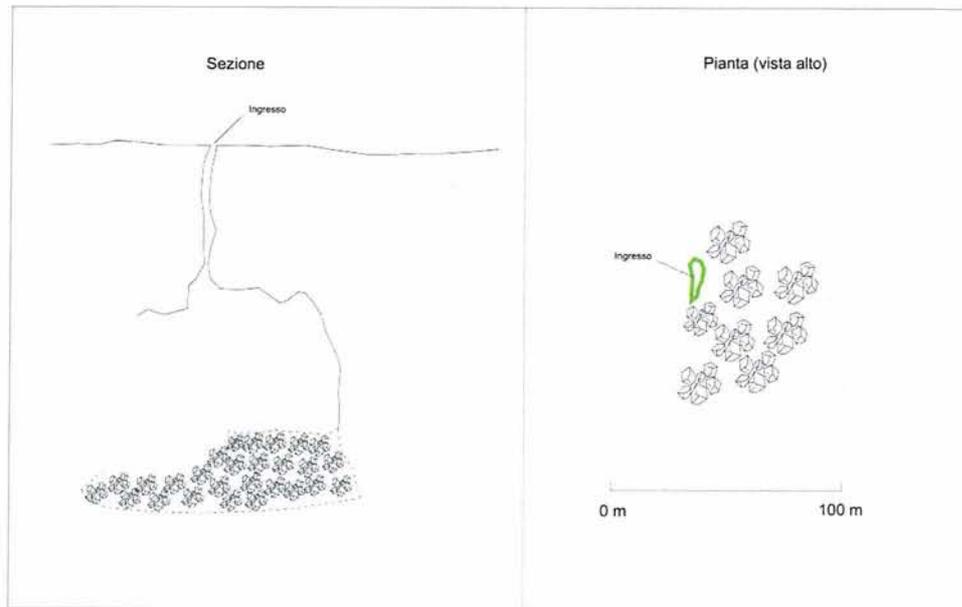


Fig.7.6 - Pozzo e caverna di crollo

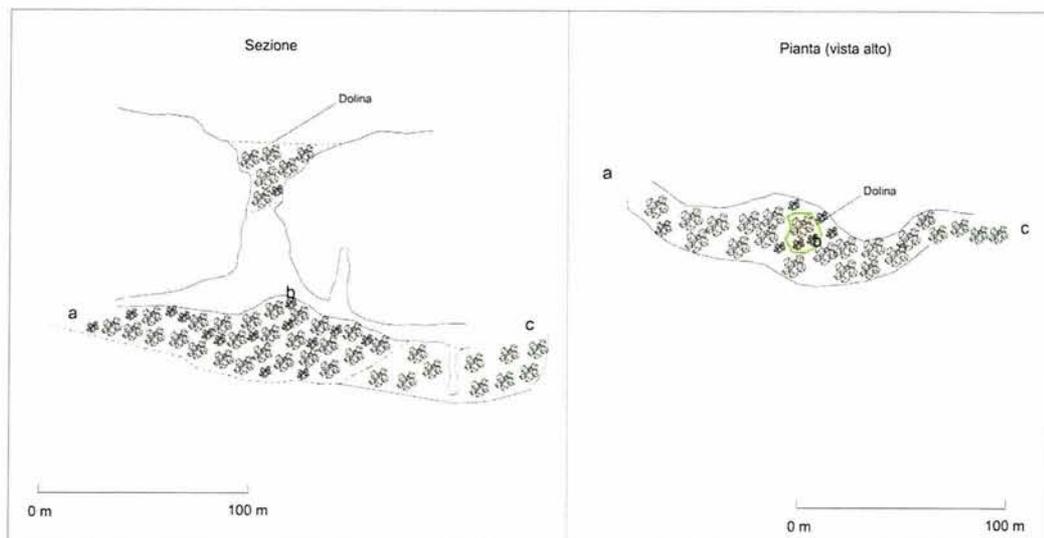


Fig.7.7 - Dolina di crollo con gallerie laterali

Nella fascia di territorio considerata nello studio sono stati riconosciuti 314 ingressi di cavità. Di queste, 35 cadono nella fascia ristretta di circa 25 m a nord e 25 m a sud della proiezione in superficie dell'asse del tracciato;

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

una cinquantina di cavità hanno profondità accertata superiore ai 30 metri, 5 hanno profondità superiore ai 100 metri; 78 cavità hanno sviluppo superiore ai 20 metri, 33 superiore ai 60 m, 18 ai 100 metri.

Delle 35 cavità che interessano la fascia ristretta, solo una decina ha profondità accertata superiore al piano del ferro. Le cavità i cui ingressi si trovano in corrispondenza del tracciato o che, per profondità e sviluppo sotterraneo, essendo ubicate nelle vicinanze del tracciato possono presentare relazioni con le gallerie in progetto, sono di seguito elencate con l'indicazione del numero di catasto regionale:

- Grotta fra Slivia e Precenico. N° Cat. Reg. 1619
- Grotta presso Aurisina. N° Cat. Reg. 3945
- Grotta Sorpresa. N° Cat. Reg. 4399
- Grottina a W di Bristie. N° Cat. Reg. 4786
- Jama v skrlivcu 1. N° Cat. Reg. 4918 e Jama v skrlivcu 2. N° Cat. Reg. 4919
- Grotta della spalla. N° Cat. Reg. 6586
- Caverna presso S. Pelagio. N° Cat. Reg. 438
- Pozzo ad W di Medeazza. N° Cat. Reg. 700
- Grotta Renata. N° Cat. Reg. 5803,
- Pozzo presso il Viadotto ferroviario di Aurisina. N° Cat. Reg. 538.

7.4.2 Fase di costruzione

Il tracciato si sviluppa in un ambiente carsico, con cavità di dimensione variabile e di sviluppo non prevedibile dalla superficie. Proprio per questo la scelta progettuale è quella che lo scavo delle gallerie nei materiali calcarei sia eseguita con tecnica tradizionale, che consente di intervenire prontamente nel caso si trovino condizioni impreviste.

Al di là degli aspetti legati al carsismo, altri problemi sulla matrice suolo connessi alla costruzione dell'opera potrebbero derivare da degradazione dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavoro.

La gestione delle terre da scavo costituisce elemento progettuale, in quanto è previsto che:

- le terre da scavo che a causa delle lavorazioni di costruzione saranno miscelate con materiali estranei (bentonite, PVC, vetroresina, ecc.) verranno trattate come rifiuti e quindi conferite a smaltimento;

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- le restanti terre da scavo, ove non riutilizzabili nell'ambito del progetto stesso (come inerti per il confezionamento di conglomerati¹⁸ o per rilevati) verranno impiegate a fini di riambientalizzazione di aree di ex-cava.

7.4.3 Misure di mitigazione in fase di costruzione

In corrispondenza delle aree di cantiere e delle aree di costruzione della linea all'aperto o in galleria artificiale, prima di iniziare i lavori per la realizzazione delle opere sarà necessario eseguire lo scotico della coltre superficiale di terreno per una profondità di circa 50 cm. Il materiale rimosso sarà conservato in modo tale da poterlo riutilizzare, al termine dei lavori, per il ripristino delle condizioni iniziali dell'area nel caso delle aree di cantiere, o per il rinterro delle gallerie artificiali.

A questi interventi si aggiungono le misure precauzionali da seguire nelle fasi di costruzione per prevenire i rischi di sversamenti accidentali di sostanze di qualsivoglia natura nelle aree di lavoro e di cantiere e di inquinamento del suolo e sottosuolo. Specifiche procedure verranno seguite nell'ambito degli scavi in rocce carsificate, con prospezioni in avanzamento rispetto alla galleria al fine di verificare l'eventuale presenza di cavità.

7.4.4 Fase di esercizio

Nell'ambito dell'esercizio della linea ferroviaria non vi è alcuna forma di interazione con suolo e sottosuolo, salvo per eventi accidentali, per cui non sono prevedibili impatti.

7.5 Vegetazione, flora e fauna, ed ecosistemi

7.5.1 Descrizione dei caratteri del territorio

Sulla base delle caratteristiche climatiche e geomorfologiche tipicamente carsiche e dell'esame delle comunità biologiche, sono stati individuati nell'area interessata dal progetto 7 principali sistemi ecologici, tra loro fisicamente e funzionalmente interrelati, di cui alcuni strettamente legati alle aree carsiche ed altri fortemente dipendenti dalle attività dell'uomo. In relazione all'ambiente sotterraneo, inoltre, sono state analizzate le caratteristiche proprie dell'ecosistema ipogeo.

Di seguito viene riportato l'elenco degli ecosistemi principali individuati sul territorio analizzato:

- Ecosistema delle aree urbanizzate
- Ecosistema agricolo della pianura alluvionale
- Ecosistema dei prati da sfalcio
- Ecosistema della landa carsica

¹⁸ In questa categoria rientrano sia i conglomerati cementizi impiegati per il cemento armato, sia i conglomerati bituminosi impiegati per il manto stradale e per la copertura dei rilevati (strato cosiddetto di subballast).

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- Ecosistema della boscaglia carsica
- Ecosistema delle doline
- Ecosistema dei rimboschimenti artificiali di conifera
- Ecosistema ipogeo

Ecosistema delle aree urbanizzate

L'ecosistema antropico è peculiare di aree profondamente modificate dall'uomo, in cui i naturali equilibri ecologici sono stati profondamente alterati; presenta una limitata diffusione nell'area di indagine. La componente vegetazionale risulta scarsamente rappresentata e, se presente, è spesso rappresentata da specie generalmente di provenienza esotica, ornamentali, di tipo arboreo, arbustivo od erbaceo, per lo più di scarso valore botanico; ciononostante, l'ambiente urbano può ospitare numerose specie animali che vivono stabilmente nei centri abitati, le quali, per la loro particolare ecologia, sono in grado di trarre vantaggio dall'edificato e dalle attività antropiche che vi si svolgono. Gli animali trovano condizioni favorevoli nella temperatura più alta di almeno 1-2 gradi rispetto alle aree circostanti, dovuta al funzionamento degli impianti di riscaldamento e di illuminazione, oppure nel fatto che la presenza degli edifici limita l'impeto dei venti, oppure ancora nella facilità di trovare cibo tra i rifiuti, nell'assenza di predatori, nella possibilità di trovare anfratti adatti ad essere utilizzati come tane e nidi.

Ecosistema agricolo della pianura alluvionale

Gli ecosistemi rurali sono rappresentati da un insieme di componenti naturali (aria, acqua, suolo, microrganismi) e di componenti antropiche (coltivazione, allevamento, gestione) primariamente finalizzato ad uno scopo produttivo; un secondo fine è di tipo ambientale, legato alla conservazione della fertilità del suolo e delle risorse fisiche naturali, indirizzato alla rigenerazione delle componenti biotiche. L'ecosistema agricolo occupa le estese e continue superfici pianiziali comprese tra l'Isonzo e l'altopiano carsico, dove, come in gran parte dei territori di pianura, è ampiamente condizionato dalla presenza dell'uomo e delle sue attività; nel caso della pianura intensamente coltivata diviene quasi difficile parlare di ecosistemi, benché sia possibile definire questo ambiente come un "ecosistema agricolo", o "agroecosistema". Le componenti fisiche del terreno sono costantemente manipolate: le ripetute lavorazioni del suolo impediscono l'insediamento di qualunque forma vegetazionale evoluta; l'accorpamento delle campagne costringe alla rarefazione di tutte le aree di margine di maggiore interesse ecologico; l'asportazione sistematica degli elementi di equipaggiamento della campagna, come le siepi ed i filari campestri un tempo parte della economia contadina, comporta la sottrazione pressoché totale di habitat di interesse faunistico.

All'interno degli agroecosistemi è possibile distinguere la tipologia particolare dei seminativi, che si distingue per caratteristiche di povertà ecologica generalizzata, pesantemente condizionata dall'attività antropica ed accentuata dalle ampie estensioni in termini di superficie; la naturalità espressa dagli agroecosistemi, intesa come presenza di specie significative, è da considerarsi bassa o molto bassa, tuttavia, ne è possibile la reversibilità, cioè il ritorno nel tempo a condizioni di naturalità elevata qualora si assista all'abbandono delle coltivazioni.

Sotto il profilo faunistico occorre considerare che tale habitat consente la permanenza di sole specie dotate di valenza ecologica molto ampia, che utilizzano la campagna coltivata come una sorta di surrogato di ambienti naturali scomparsi; per questa ragione, sebbene siano osservabili anche specie di buon interesse zoologico, si tratta

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

sempre di frequentazioni localizzate e numericamente ridotte. Le specie animali utilizzano gli ambiti agricoli prediligendo le zone indisturbate, generalmente circoscritte nelle porzioni marginali agli appezzamenti, a ridosso dei canali di drenaggio, nelle siepi, lungo i filari arborati; è il caso di diverse anfibie che si limitano a cercarvi rifugio diurno al di fuori del periodo riproduttivo e di alcune specie di rettili, che peraltro subiscono negativamente le ampie distese coltivate, dove il cibo scarseggia e dove è più forte il rischio di calpestamento da parte degli attrezzi meccanici.

Ecosistema dei prati da sfalcio

L'ecosistema dei prati da sfalcio viene individuato nelle zone pianeggianti e concave distribuite lungo i tavolati calcarei, laddove le condizioni morfologiche del terreno hanno consentito l'accumulo straordinario di suoli colluviali; nel complesso il sistema assume un ruolo importante nella diversità floristica locale, strutturale e specifica. Le componenti naturali e le componenti antropiche implicate nell'ecosistema sono ricomprese all'interno di un ciclo energetico non completamente aperto, nel quale l'asportazione di biomassa prodotta con la mietitura e gli sfalci risulta di portata relativamente limitata e viene generalmente compensata con la restituzione di sostanza organica in forma di letame; per questa ragione un agroecosistema di questo tipo può essere ritenuto meno impattante sulle risorse naturali rispetto al seminativo semplice e può presentare in questo senso un buon livello di sostenibilità. In particolare il prato permanente garantisce una sicura protezione del suolo, svolge un ruolo di arricchimento a favore della fertilità del terreno e, poiché costituito da numerose specie erbacee, garantisce un buon grado di biodiversità all'ecosistema; il prato permanente presenta sempre un grado di artificialità medio basso, definito da pratiche colturali che si limitano a periodici prelievi di biomassa e dalla presenza di associazioni erbacee che sono generalmente vicine a quelle che evolverebbero in situazioni naturali nello stesso luogo. Sotto il profilo faunistico è da considerare che la ricchezza floristica del prato e l'assenza di trattamenti antiparassitari determinano la notevole presenza di insetti e di altri organismi invertebrati, posti ai gradini inferiori della catena trofica.

Ecosistema della landa carsica

La landa carsica è un ecosistema di origine tipicamente antropogena, in particolare zoogena, derivante dall'azione esercitata dal pascolo di ovini (in tempi più antichi) e di bovini (in tempi più recenti) su superfici oggetto di disboscamento; dove esistevano antichi querceti gli antichi disboscamenti a scopo pascolivo hanno dato luogo a praterie xeriche¹⁹ di composizione floristica, adattate a condizioni difficili, su terreno povero e poco profondo, ed atte a sopportare il calpestio e la brucatura degli animali.

In questo modo sono venute a determinarsi condizioni ambienti seminaturali a struttura tendenzialmente aperta di tipo prativo, dotate di notevole valore naturalistico e di elevato livello di biodiversità conseguente alla perpetua interazione esistente tra le pratiche silvo-pastorali e la naturale tendenza della vegetazione a riprendersi i suoli lasciati liberi; in questo senso, il pascolo del bestiame, il calpestio delle mandrie e talune pratiche associate alla pastorizia, quali il taglio di piante sparse, esercitano una pressione ecologica che tende a ridurre la competitività di alcune specie vegetali rispetto ad altre, favorendo lo sviluppo di determinate specie erbacee che in condizioni indisturbate non potrebbero prevalere perché incapaci di concludere il proprio ciclo riproduttivo.

In tali condizioni, la limitazione e l'interruzione delle successioni naturali perennemente attive rappresentano il principale fattore per cui le zone soggette a pascolamento estensivo presentano un numero maggiore di specie

¹⁹ Praterie aride.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

rispetto alle aree coperte da vegetazione forestale, dove l'ombreggiamento tende a ridurre il numero delle specie presenti nello strato erbaceo.

In questo ambito la specie nettamente dominante è il sommaco selvatico (*Cotinus coggygia*).

Il progressivo abbandono dei pascoli ha condotto negli ultimi decenni alla sostanziale modifica del paesaggio carsico goriziano e triestino, riducendo fortemente l'habitat della landa, esclusivo per alcune specie animali ed in particolare per la coturnice, a favore della boscaglia; inoltre, l'espandersi della boscaglia carsica ha prodotto la locale rarefazione e la scomparsa delle popolazioni di varie specie di rettili praticole, rupicole o comunque eliofile, spesso situate ai margini del loro areale. A causa della progressiva e costante rarefazione il sistema della landa carsica ha assunto un notevole interesse conservazionistico, espresso da numerosi progetti e interventi di recupero.

Ecosistema della boscaglia carsica

Vengono ascritte a tale unità ecosistemica le particolari formazioni boschive di latifoglie in cui la copertura è relativamente rada, tale da consentire la profonda penetrazione della luce al suolo; in fase di estesa diffusione, la boscaglia carsica si trova distribuita in modo particolare in corrispondenza di vaste aree dell'altipiano poste a contatto con il sistema della landa.

Si tratta, in particolare, della fascia di mantello propria delle originarie formazioni boschive a carattere centro-europeo a dominanza di roveri, cerri e roverelle che coprivano un tempo l'altipiano carsico, accompagnata dalle specie termofile orniello e carpino nero e da formazioni arbustive; la boscaglia carsica presenta nella maggioranza dei casi un notevole interesse ecologico, dovuto alla buona diversificazione strutturale nelle componenti arboree ed arbustive, un buon livello di complessità floristica, una discreta continuità spaziale ed buon grado di conservazione. Ecologicamente stabili ed autosufficienti, le zone di boscaglia carsica sono in grado di sostenere le catene trofiche necessarie per ospitare numerose specie faunistiche; la qualità ecologica è quasi sempre elevata, da ricondursi alla condizione indisturbata cui sono soggette da molto tempo e dalla estensione assai rilevante in termini di superficie, in continuo incremento a seguito del progressivo abbandono dei pascoli e della colonizzazione spontanea della landa carsica.

La vegetazione evolve verso stadi in cui lo strato arboreo dominante mantiene una copertura non elevata, che sovrasta uno strato sottostante di alberi bassi di modesta copertura ed uno strato arbustivo rado, più fitto solamente in occasione delle chiarie poste sui margini esposti; l'intensità della copertura, ossia il modo con cui gli alberi si distribuiscono nel piano orizzontale, vede l'intercalazione casuale di tratti scarsamente coperti da bosco con tratti a copertura maggiormente chiusa. Tale stratificazione della vegetazione influenza favorevolmente la qualità dell'ecosistema, determinando rispetto agli ecosistemi boschivi ad elevata densità di copertura la possibilità di formare un maggior numero di nicchie ecologiche, di definire maggiori disponibilità trofiche e di offrire un maggior numero di siti idonei per il rifugio e la nidificazione; in relazione al grado di complessità della struttura, alla diversità ed alla continuità delle cenosi vegetali, il popolamento faunistico ospitato si manifesta relativamente ricco, caratterizzato soprattutto da interessanti comunità ornitiche ed in particolar modo da diversi rapaci diurni; tra le specie di maggior pregio e di più importante valore ecologico, in quanto predatori ai vertici delle catene alimentari, si ricordano lo sparviere e l'astore, che utilizzano i boschi come habitat di nidificazione, ed il gatto selvatico.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Ecosistema delle doline

L'ecosistema delle doline viene individuato a livello macroscopico nelle aree in cui questa forma carsica si riscontra con maggior frequenza; si tratta di elaborazioni morfologiche del suolo, in forma di estese depressioni, che conducono a condizioni di temperatura e di umidità del tutto particolari, per le quali si struttura un ambiente a sé stante. Il principale fattore climatico che caratterizza le doline è legato al fenomeno dell'inversione termica, che vede la temperatura diminuire con l'aumentare della profondità; tali ambienti catturano l'aria fredda sul fondo della depressione e conservano per questo un'elevata umidità relativa; la temperatura, pur mantenendosi costantemente inferiore a quella esterna, varia durante l'arco dell'anno, generando condizioni fredde e umide nel corso dell'inverno, più calde e secche durante l'estate. Si determinano in questo modo delle oasi climatiche nelle quali è in grado di instaurarsi una vegetazione continentale riferibile all'altipiano carsico, dominato da un clima submediterraneo più favorevole; in particolare le doline ampie e poco profonde presentano una vegetazione analoga a quella insediata all'esterno, spesso più rigogliosa, mentre nelle doline profonde le condizioni ambientali variano notevolmente, soprattutto in relazione al fenomeno dell'inversione termica.

L'accumulo sul fondo delle doline di materiale terroso, in contrapposizione a quanto avviene nell'ambito del pietroso territorio carsico, ha fatto sì che moltissime di queste depressioni siano state interessate per secoli dalle coltivazioni; tali attività, che in parte rimangono vive ancora oggi, hanno determinato la sostanziale modifica delle specie naturalmente presenti.

La composizione floristica riscontrabile sul fondo delle doline presenta carattere settentrionale, dove predominano le specie geofite, munite di bulbi e rizomi e ricchi di scorte alimentari, che permettono alla pianta un ciclo vegetativo e riproduttivo assai precoce, precedente alla germogliazione dello strato arboreo sovrastante; questo è caratterizzato sul fondo delle doline dalla dominanza del carpino bianco (*Carpinus betulus*) e di altre specie che vegetano normalmente a quote più elevate.

Si rileva, infine, che il fondo delle doline può essere in diretta connessione con l'ecosistema ipogeo delle grotte e delle voragini; in questo passaggio avviene la progressiva modifica della radiazione luminosa, che subisce una progressiva diminuzione, e si verifica il contemporaneo aumento dell'umidità, determinato dall'intenso stillicidio e dall'evaporazione lenta e continua prodotta dai bacini d'acqua sotterranei e dalle pareti rocciose.

Ecosistema dei rimboschimenti artificiali di conifera

L'ecosistema è costituito da pinete di impianto artificiale a dominanza di pino nero, specie estesamente introdotta nel 19° secolo con lo scopo di consentire la rapida riforestazione dei territori denudati. Il pino nero è specie dotata di grande frugalità e di elevate caratteristiche di pionierismo e per queste ragioni si è perfettamente inserita nell'ambiente carsico; la sua introduzione, tuttavia, del tutto estranea alle dinamiche vegetazionali locali, ha comportato il progressivo manifestarsi di precisi elementi di negatività ecologica, legati in modo particolare all'evoluzione del sottobosco. Le elevate condizioni di acidità della lettiera hanno favorito, infatti, l'insediamento della flora legata ai boschi delle zone montane e subalpine, normalmente presenti in altro areale.

In questo ambito gli arbusti sono limitati e c'è scarsa presenza di piante morte o deperienti al suolo; per questa ragione l'ecosistema, pur presentando caratteristiche apparentemente simili a quelle dei boschi naturali, risulta molto più limitato. La modesta stratificazione della vegetazione influenza negativamente la qualità dell'ecosistema, determinando rispetto agli ecosistemi propriamente forestali la possibilità di formare un minor numero di nicchie ecologiche ed una minore disponibilità di fonti di alimentazione e di siti idonei per il rifugio o la

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

nidificazione; anche la diversità delle specie e la variabilità genetica risultano inferiori rispetto a quanto presente nei consorzi boschivi naturali; per queste ragioni, il valore ecologico della formazione e lo scarso grado di evoluzione che la contraddistinguono determinano una qualità ecosistemica complessivamente modesta.

Ecosistema ipogeo

Nell'ambito dell'ecosistema ipogeo è possibile distinguere un ambiente cavernicolo vero e proprio, costituito dalle cavità accessibili all'uomo, e un ambiente "interstiziale", costituito dall'insieme delle microfessure della roccia che opera nel filtraggio dell'apporto dall'esterno, offre riparo alle forme di vita più delicate, impedisce il formarsi di correnti d'aria; molte specie prediligono questo tipo di ambiente, giungendo saltuariamente in grotta.

L'ecosistema delle caverne è caratterizzato dai seguenti elementi principali:

- totale assenza o riduzione di alcuni fattori (es luce)
- fattori costanti nel tempo (es. temperatura e umidità)
- semplicità nella composizione dei popolamenti animali
- maggior grado di isolamento rispetto agli ecosistemi contigui

L'ecosistema ipogeo risulta necessariamente un sistema aperto, che necessita di input energetici provenienti dal sistema epigeo che possano consentire la sopravvivenza delle specie eterotrofe; i principali fattori di tipo abiotico in grado di regolare gli equilibri del sistema ipogeo sono da considerarsi l'oscurità, la temperatura, l'umidità, la composizione chimica dell'aria, la presenza di acqua, la natura geologica del terreno.

L'oscurità aumenta progressivamente a partire dalla zona laminare (in prossimità dell'ingresso della grotta) determinando la progressiva scomparsa degli organismi vegetali, poiché non vi può avvenire la fotosintesi clorofilliana; ciò comporta l'assenza nel sistema della produttività primaria e conseguentemente di tutta la fauna fitofaga con i propri parassiti e predatori; eccezionalmente si rileva la produzione di sostanza organica dovuta ad una esigua azione batterica.

L'acqua è presente in grotta sia in forma di acqua corrente (ruscelli, torrenti, fiumi), sia come acqua ferma (pozze, laghi), sia come stillicidio, consentendo la presenza di organismi acquatici ed esercitando notevole influenza anche sulle specie terragnole; molti organismi troglobi²⁰ di terra, di norma legati ad atmosfera satura di umidità, riescono a sopravvivere per lunghi periodi nel mezzo liquido. L'assenza di una netta separazione tra mezzo liquido e mezzo aereo, in certe condizioni, permette analogamente che troglobi d'acqua sopravvivano nell'ambiente aereo.

Nella piramide alimentare dell'ambiente ipogeo si possono distinguere predatori carnivori (chilopodi, opilioni, pseudoscorpioni, ragni, vari coleotteri), detritivori (diplpodi e crostacei), saprofagi e limnivori.

²⁰ Organismi "cavernicoli obbligati", cioè perfettamente adattati alla vita ipogea e non più capaci di svincolarsene. I troglobi svolgono l'intero ciclo vitale all'interno delle grotte o più precisamente del reticolo sotterraneo e presentano in maniera evidente vistose modificazioni morfologiche e fisiologiche rispetto alle specie che vivono in superficie.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Il Carso, più di ogni altra zona della regione, si contraddistingue per la presenza di specie cavernicole spesso esclusive di questo territorio. Fra esse spicca il Proteo, un anfibio che nel corso del suo sviluppo diviene privo di occhi, poiché è adattato alle condizioni di buio presenti nelle grotte. Si tratta di una specie endemica (cioè esclusiva) per l'Italia. Per le sue caratteristiche biologiche essa risulta di straordinario interesse scientifico.

7.5.2 Fase di costruzione

La costruzione della linea ferroviaria, insieme alla realizzazione dei cantieri e delle piste di accesso, comporta in determinati tratti la sottrazione di vegetazione.

In linea generale il tracciato attraversa allo scoperto gli ambienti caratterizzati da più elevato grado di antropizzazione, costituiti dalla zona della pianura alluvionale dell'Isonzo, mentre percorre per lo più in galleria gli ambiti di maggior pregio ambientale della zona del Carso, dove si riscontra la presenza degli ambiti di maggiore qualità ecologica. In relazione all'interruzione della continuità degli habitat naturali e dei corridoi ecologici si rileva che il tracciato non determina modifiche significative rispetto allo stato attuale; nell'ambito della pianura dell'Isonzo, la nuova linea ferroviaria viene a trovarsi all'interno di un territorio già interessato da elevata antropizzazione e da importanti linee infrastrutturali dove, dunque, non sono rilevati ecosistemi naturali di valore. Nell'ambito del territorio carsico la continuità degli habitat naturali e dei corridoi ecologici è assicurata dagli ampi tratti in galleria naturale, ulteriormente rafforzati dal ripristino vegetazionale previsto sulla copertura dei tratti in galleria artificiale.

Di seguito si illustrano le interferenze previste con gli ecosistemi lungo il tracciato.

Tratto km 1+600 – km 7+500

In questo tratto il tracciato attraversa l'ampia zona della pianura alluvionale, in cui gli elementi di naturalità risultano fortemente ridotti; la linea ferroviaria AV in progetto si sviluppa in affiancamento alla linea storica Venezia-Trieste, attraversando un territorio intensamente antropizzato in cui le superfici a vegetazione naturale o seminaturale sono conservate esclusivamente lungo i corsi d'acqua, sostituite dalle superfici coltivate, dalle aree edificate di tipo residenziale e commerciale, dalle aree industriali.

Le numerose alterazioni derivanti dalla pressione antropica hanno determinato sulle aree libere l'insediamento di una vegetazione legata alle attività agricole, alla flora di sostituzione più tipica degli ambiti di pianura (in particolare Robinia), alla flora esotica ornamentale tipicamente introdotta nelle aree urbanizzate; non si riscontra la presenza significativa di elementi di tipo naturale neanche lungo il corso dei canali. È da evidenziare la presenza di importanti infrastrutture viarie che limitano gli spostamenti della fauna, costituiscono cesura negli ecosistemi e tendono a formare aree intercluse con limitazioni di utilizzo.

Sulla base di tali considerazioni, si ritiene che in questo tratto l'inserimento della linea ferroviaria non determini impatti significativi su elementi di valore naturale.

Tratto km 7+600 – km 13+395

Il tratto si sviluppa nella landa carsica in parte in superficie e in parte in galleria, sia naturale che artificiale, attraversando ambiti vegetazionali che conservano elementi naturali significativi, quali praterie termofile, querceti, pinete, cespuglieti, zone umide; nelle zone di superficie, in particolare, verranno interessate le vegetazioni dei prati

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

aridi submediterranei orientali e dei rimboschimenti a conifere, oltre a zone di querceto a roverella; inoltre, la realizzazione della linea ferroviaria interesserà brevi tratti di gallerie a salice bianco e di cespuglieti medio europei.

Tratto compreso tra le gallerie, dal km 13+095 fino a Trieste

Dal km 13+095 sino a Trieste il tracciato ferroviario si sviluppa nel Carso triestino pressoché interamente in galleria, uscendo in superficie solamente per brevi tratti. Le aree di cantiere risultano in questi tratti collocate in ambiti di boscaglia carsica o di pinete di rimboschimento.

L'area di maggior rilievo, sia per i cantieri che per le opere di linea all'aperto, è quella della stazione di Aurisina, in corrispondenza del quale si rileva la presenza di ambiti di boscaglia a carattere termofilo a dominanza di roverella a contatto con formazioni di cespugli termofili

Va evidenziato che in questo tratto sia il tracciato che le aree di cantiere interferiscono con aree tutelate facenti parte della Rete Natura 2000: un Sito di Interesse Comunitario ed una Zona di Protezione Speciale, specificamente istituite al fine di tutelare gli ecosistemi, la flora e la fauna del Carso.

In questo tratto sussistono inoltre possibilità di intercettare habitat ipogei: tali habitat risultano sostanzialmente caratterizzati dalla generalizzata costanza dei parametri ambientali (temperatura e umidità) e dalla semplificazione dei rapporti interspecifici; qualunque leggera modificazione delle variabili che lo governano interferisce sull'equilibrio del sistema, che risulta pertanto facilmente perturbabile.

In relazione a vegetazione, fauna ed ecosistemi, nello Studio di Impatto Ambientale sono stati i seguenti temi:

- sottrazione temporanea di territorio tuttora reversibile sotto il profilo naturalistico per quanto concerne le aree di cantiere;
- diffusione di specie vegetali invadenti non indigene e tipiche delle aree ruderali; in prossimità della sede ferroviaria e delle aree di cantiere;
- aumento del disturbo antropico nei confronti della fauna selvatica;
- incremento del traffico su gomma e relativi rischi di investimento per diverse specie.

7.5.3 Misure di mitigazione in fase di costruzione

Per le componenti sopra esposte saranno adottate procedure operative di buona gestione del cantiere, finalizzate a minimizzare ogni potenziale interferenza con vegetazione, fauna ed ecosistemi.

In particolare, le procedure di corretta gestione del cantiere comprendono:

- prevenzione del sollevamento delle polveri mediante bagnatura delle aree di passaggio dei mezzi di cantiere e dei materiali;
- corretta gestione operativa delle sostanze e dei materiali;

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- corretta gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta (terre di scavo);
- corretta gestione della fase di chiusura e ripristino delle aree di cantiere al termine delle attività, con restituzione del cantiere alle attività agricole.

7.5.4 Fase di esercizio

L'impatto generato dall'esercizio della linea ferroviaria in esame su vegetazione ed ecosistemi è generalmente trascurabile. La fauna è invece soggetta al rischio di investimento: nel caso in questione però va detto che nella tratta di pianura la nuova linea si colloca in affiancamento ai binari esistenti, mentre nelle zone all'aperto dell'area carsica la linea ferroviaria sarà recintata, per cui il rischio di investimento sarà limitato alla fauna minore.

7.5.5 Misure di mitigazione in fase di esercizio

Gli interventi, per quanto limitati dalla specificità delle opere, si pongono per obiettivo la restituzione di qualità paesaggistica e di qualità naturalistica, espressa attraverso il recupero della biodiversità, il miglioramento della funzionalità delle reti ecologiche, la formazione di nuovi habitat seminaturali; con tali finalità il programma di mitigazione ambientale si esprime attraverso la formazione di macchie boscate e di elementi arbustivi disposte a siepe.

La localizzazione degli interventi di mitigazione, insieme con le tipologie scelte, sono illustrati in dettaglio nell'Allegato 6.

Le macchie boscate

In corrispondenza del nodo ferroviario di Monfalcone vengono individuate tre ampie aree intercluse rimaste ritagliate tra le diverse linee, attualmente in parte in abbandono e in parte sede di binari da dismettere, che divengono oggetto di recupero ambientale con macchie boscate; si pensa, infatti, di poter intervenire su quelle aree nel rispetto delle norme di sicurezza della linea ferroviaria, introducendo cortine di vegetazione arborato-arbustiva.

Per la formazione delle macchie boscate si prevede l'introduzione di vegetazione forestale di natura autoctona, con pioppi, frassini, olmi, querce, carpini ed aceri.

Una importante componente arbustiva costituirà lo strato inferiore, disposta in modo particolare lungo il margine delle aree, a definire frange di vegetazione bassa, densa e compatta.

Le siepi arbustive

Lungo numerosi tratti della nuova infrastruttura ferroviaria il risultato migliore in termini di mitigazione ambientale viene raggiunto introducendo cortine vegetazionali esclusivamente arbustive, in grado di coniugare le funzioni protettive con funzioni più strettamente paesaggistiche, mantenendo sempre i connotati forestali della vegetazione autoctona. Viene formato in questo modo un arbusteto lineare di protezione, inserito in posizione immediatamente esterna alla recinzione, in grado di mitigare i disturbi percettivi generalizzati procurati in particolare dalle barriere antirumore e con ulteriore funzione di cucitura verso gli elementi di naturalità presenti sul territorio.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Gli spazi disponibili rendono possibile il solo inserimento di siepi in fila singola, sviluppate esclusivamente in senso lineare; per la stessa ragione si ritiene opportuno utilizzare specie esclusivamente arbustive, più contenute nello sviluppo e meglio adatte per un mascheramento al suolo. Per la scelta delle specie arbustive ci si riferisce al quadro vegetazionale potenziale autoctono, modificandone le definizioni in funzione delle differenti condizioni stazionali, distinguendo le due tipologie fondamentali della vegetazione della pianura isontina e della vegetazione propria dell'altopiano carsico.

7.6 Paesaggio

L'opera in progetto si inserisce in un contesto paesaggistico molto particolare e variegato che ha influito sulla caratterizzazione del tracciato in relazione alle zone omogenee attraversate.

- **Da inizio progetto** (lato Turriaco e San Canzian d'Isonzo) **alla progressiva km 7+500 circa** il tracciato ferroviario di progetto si sviluppa in affiancamento all'esistente linea storica e si colloca nell'ambito paesaggistico della *bassa pianura isontina* caratterizzato dall'alternanza di visuali aperte (in corrispondenza delle coltivazioni più estese) e frammentate (nei pressi dei nuclei edificati); il tracciato ferroviario corre in un territorio pianeggiante dove i campi coltivati si alternano a centri abitati di piccola dimensione, perlopiù caratterizzati da un edificio basso.
- **Tra il km 7+500 e il km 13+100 circa** la nuova linea attraversa l'ambito paesaggistico dell'*altopiano goriziano*. La morfologia è caratterizzata da un sensibile innalzamento di quota rispetto alla pianura, con alternanza di alture e pianori, e il terreno appare coperto da vegetazione arboreo-arbustiva, con presenza di tratti di radure e di rimboschimenti di conifere. L'area risulta significativamente segnata dalle infrastrutture stradali (autostrada A4 e casello del Lisert).
Rientrano in quest'area importanti ambiti di naturalità, con l'attraversamento di aree a pregio paesaggistico nei pressi del *lago carsico di Pietrarossa* e della *palude di Sablici*.
- **Dal km 13+100 al km 24+500** le opere interessano l'ambito paesaggistico del *Carso Triestino*, in buona parte coperto da boschi. L'area risulta caratterizzata da elevati valori paesistici, determinati dalla morfologia tipica dell'ambiente carsico, fatto di campi solcati, doline, grotte, ecc., e dalla copertura vegetale della landa, della boscaglia e del prato carsici. Il tracciato si sviluppa completamente in galleria, riducendo le interferenze con la componente alla sola fase di costruzione delle opere.
- **Dal km 24+500 a fine intervento** la nuova tratta ferroviaria attraversa in galleria il territorio di *Trieste*, senza interferire con il paesaggio della città in costante rapporto con il mare ed il versante collinare.

7.6.1 *Fase di costruzione*

L'operatività dei cantieri influisce sulle condizioni percettive del paesaggio sotto l'aspetto dell'intrusione visiva e dell'alterazione dei sistemi paesaggistici; si tratta di interferenze limitate nel tempo e che, a fine lavori, potranno indurre la capacità di recupero dello stato originario dei luoghi o di trasformazione degli stessi.

Gli elementi di maggior valenza paesaggistica che ricadono nelle aree interessate dai lavori sono costituiti da :

- aree di valore naturale in ambito carsico, all'interno delle quali i cantieri si pongono come elementi negativi, del tutto contrastanti con le caratteristiche del territorio;

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- resti di fortificazioni e trincee della Prima Guerra Mondiale e relativi itinerari volti alla valorizzazione del patrimonio storico testimoniale nel territorio.

I cantieri previsti nella piana agricola (da inizio progetto alla progressiva km 7+500 circa) non desteranno particolari preoccupazioni, trattandosi di aree perlopiù localizzate in aree incolte, residuali tra infrastrutture esistenti o a contesto produttivo.

I cantieri previsti nel Carso Goriziano (tra il km 7+500 e il km 13+100 circa) e nel Carso Triestino (tra il km 13+100 e il km 24+500 circa) potranno causare disagi ai fruitori dell'area, in particolare negli ambiti a maggiore naturalità.

Nell'ambito dell'area di Trieste (dal km 24+500 a fine intervento) sono previsti 4 cantieri principali che non avranno particolari impatti sul paesaggio, trattandosi di cantieri in aree ad uso ferroviario o industriale o ad operatività temporale limitata e reversibile.

7.6.2 Misure di mitigazione in fase di costruzione

Non sono previsti per le aree di cantiere interventi di mitigazione paesaggistica propriamente detti. Fungeranno comunque anche da schermo visivo delle attività le barriere perimetrali previste per prevenire la diffusione di polveri e rumori. In corrispondenza delle aree di stoccaggio terre si prevede invece di realizzare un vallo perimetrale con terre di scotico che, opportunamente inerbito, verrà a formare anch'esso un ostacolo alla percezione dell'area.

7.6.3 Fase di esercizio

Nel caso in esame va evidenziato che l'impatto sulla componente paesaggio è praticamente nullo nei tratti di sviluppo in galleria (circa 1/3 del tracciato totale) e basso quando si sviluppa in affiancamento alla linea storica esistente.

Da inizio progetto alla progressiva km 7+500 circa il tracciato ferroviario di progetto si sviluppa in affiancamento alla esistente linea storica: la presenza del rilevato ferroviario attuale fa sì che l'opera non alteri significativamente la percezione visiva del territorio, ad eccezione della nuova stazione ferroviaria di Ronchi (pk 5+000) e della sottostazione elettrica (pk 5+500) che verranno realizzate in aree attualmente libere e incolte e, di conseguenza, costituiranno una variazione non trascurabile.

Tra il km 7+500 e il km 13+100 circa la nuova linea attraversa l'ambito paesaggistico dell'altopiano goriziano in corrispondenza di particolari fenomeni di carsismo superficiale. Il tracciato corre parte in galleria parte all'aperto: il paesaggio è, dunque, interferito con modificazioni della naturale copertura vegetale (sia questa a landa carsica, a prato o a bosco) e della morfologia dei luoghi. Si segnalano in particolare il passaggio in trincea tra le pk 8+400-9+400 e i viadotti di superamento dei bassi morfologici esistenti alle pk 10+900-11+200 e alle pk 12+000-12+600. I binari in trincea risulteranno invisibili dall'esterno, mentre percorrendo la linea ferroviaria le pareti rocciose faranno da barriera naturale alla vista; i viadotti ferroviari si staglieranno, invece, come landmark territoriali al di sopra delle vallecole scavalcate. Va, tuttavia, precisato che questo è un tratto già profondamente segnato dalle infrastrutture stradali (autostrada A4 e casello del Lisert) e che, proprio grazie alla morfologia variegata del territorio, l'impatto visivo della nuova linea ferroviaria sarà limitato.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Dal km 13+100 al km 22+800 il tracciato attraversa in galleria l'ambito paesaggistico del Carso Triestino, in questo tratto quasi completamente coperto da boschi. A fronte dello sviluppo del tracciato a considerevole profondità si escludono interferenze con il contesto paesaggistico e gli ambiti visuali.

Tra il km 22+800 e il km 24+500 la linea transita nell'ambito della stazione di Aurisina, raccordandosi al tracciato esistente e modificandone il percorso. Si tratta perlopiù di modifiche nei raggi di curvatura per adeguamento dei binari, tutte all'interno delle aree ferroviarie, e di brevi raccordi in trincea tra le gallerie e l'ambito di stazione, quindi si escludono impatti significativi sul paesaggio. Unica modificazione sarà rappresentata dalla nuova sottostazione elettrica, prevista su un'area interclusa nel triangolo ferroviario intorno alla pk 23+000, e del relativo elettrodotto in connessione all'elettrodotto esistente lato nord. In uscita dall'ambito della stazione Aurisina, il tracciato della linea AV/AC prosegue in trincea attraversando un tipico paesaggio carsico caratterizzato da doline vegetate: risulterà, pertanto, invisibile a causa della fitta boscaglia che, nel naturale processo di rigenerazione, maschererà l'infrastruttura. Ad opera ultimata, la vegetazione spontanea ricreerà un paesaggio carsico del tutto simile a quello attuale, evitando bruschi sconvolgimenti nelle visuali, già fortemente limitate e frammentate.

Dal km 24+500 circa a fine intervento il tracciato corre completamente in galleria a notevoli profondità senza mai interferire con l'esterno. Si escludono, pertanto, modificazione sia delle condizioni percettive sia del paesaggio nel suo complesso. Gli interventi nell'ambito urbanizzato di Trieste non introdurranno modifiche sostanziali nel paesaggio: il pozzo di ventilazione al km 36+400 risulterà invisibile e la sottostazione elettrica si inserirà senza particolare evidenza nel contesto produttivo esistente.

7.6.4 Misure di mitigazione in fase di esercizio

Rientrano nell'ambito delle mitigazioni a carattere paesaggistico gli interventi di inserimento architettonico delle opere d'arte.

La morfologia variegata e il carattere di naturalità del territorio carsico, che impediscono visuali ampie e aperte, determinano una sostanziale invisibilità del nuovo tracciato, anche nei brevi tratti all'aperto. La linea sarà, pertanto, visibile solo da alcuni punti di vista sopraelevati.

In pianura l'opere prevarrà, invece, come elemento di connotazione lineare in aderenza alla linea storica.

Per un migliore inserimento nel territorio, sono stati ipotizzati i seguenti interventi:

- siepe arbustiva o filare arboreo, che uniscono alla funzione di cucitura ecosistemica quella di mascheramento delle barriere antirumore, unici elementi che, di fatto, enfatizzano l'esistenza della infrastruttura ferroviaria;
- barriere antirumore, posizionate lungo il tracciato in corrispondenza delle criticità evidenziate dallo studio acustico e caratterizzate da tonalità cromatiche, per un migliore inserimento visivo dell'opera.

La **siepe arbustiva** è utilizzata come elemento di mitigazione visiva nei casi in cui la barriera sia molto vicina all'urbanizzato compatto, inserendosi nel campo visivo dei ricettori residenziali sparsi nel territorio come arredo urbano.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

La **barriera acustica** presenta **tre cromatismi differenti a seconda del contesto paesaggistico di inserimento**: tonalità dell'azzurro per le barriere in ambito periurbano/agricolo, tonalità del giallo per quelle in ambito urbanizzato e tonalità del verde per quelle in avvicinamento a contesti di naturalità.

I colori azzurri vogliono richiamare le sfumature striate del cielo, giocando sull'alternanza dei moduli metallici orizzontali e riproducendo la situazione *ante operam* di visuale aperta con orizzonte basso nel paesaggio agricolo: cielo sulla campagna, inframmezzata da case isolate, tralicci dell'elettrificazione o qualche raro filare di vegetazione.

Il cromatismo giallo utilizza le tonalità dell'ocra e del senape a riprendere la colorazione dei caseggiati: la varietà dei pannelli metallici per fasce orizzontali ricostruisce lo skyline urbano, composto perlopiù da edifici bassi o villette monofamiliari.

I toni verdi, scelti per le barriere collocate nel Carso, richiamano la vegetazione spontanea della tipica boscaglia che ricopre l'altopiano carsico. Le essenze ricoprono la vasta gamma dei verdi dalle tonalità chiare e brillanti a quelle scure del fogliame adulto: in avvicinamento a queste zone ad elevata naturalità le barriere a cromatismo verde si inseriranno armonicamente nel paesaggio vegetato.

Il tipologico delle barriere antirumore previste e i mix cromatici studiati sono mostrati in Allegato 5 al termine della presente relazione.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

7.7 Patrimonio storico-architettonico e culturale

7.7.1 *Fase di costruzione*

L'area attraversata dal tracciato ferroviario presenta testimonianze di valore storico-culturale, perlopiù legate ai centri urbani maggiori e ai luoghi teatro degli eventi della Prima Guerra Mondiale.

Non si segnalano interferenze dirette o indirette con beni di carattere storico-architettonico, fatta eccezione per brevi tratti di resti di trincee e di itinerari istituiti per la valorizzazione del patrimonio testimoniale della Grande Guerra, nello specifico riportate al par. 3.3.1.

Per quanto riguarda le problematiche di carattere archeologico è stato redatto apposito studio per la specifica valutazione preventiva del rischio archeologico, nell'ambito della procedura che verrà attivata ai sensi della vigente normativa e sotto la supervisione della Soprintendenza Archeologica territorialmente competente.

7.7.2 *Fase di esercizio*

L'esercizio della linea ferroviaria, escluse le sopracitate trincee interferite in fase di costruzione, ancorché avvenga a distanza limitata dai centri urbani dove sono localizzati i principali elementi di pregio storico-architettonico, non determina alcuna ricaduta su di essi. Si veda in proposito anche quanto indicato nel paragrafo relativo alla componente vibrazioni.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

7.8 Campi elettromagnetici

7.8.1 *Fase di esercizio*

La nuova linea ferroviaria verrà alimentata a 3000 V c.c.: tale tipologia di alimentazione (standard sulla rete ferroviaria italiana) non comporta la generazione di campi elettromagnetici significativi. I valori dei campi elettromagnetici generati sono di oltre 100 volte inferiori alle soglie stabilite dalla normativa.

Sono state inoltre eseguite analisi sia con riferimento all'elettrodotto interrato per l'alimentazione della sottostazione di Aurisina, sia per quello aereo di alimentazione della sottostazione di Ronchi. In entrambi i casi, le analisi, condotte con ipotesi cautelative circa i valori di corrente circolante, garantiscono che i campi elettromagnetici generati risulteranno inferiori ai valori limite prescritti dalla vigente normativa.

È comunque previsto, come specificato nel capitolo 8, un monitoraggio sui ricettori più prossimi agli elettrodotti per verificare i valori del campo elettromagnetico cui sono sottoposti.

7.9 Rumore

7.9.1 *Fase di costruzione*

Lo studio acustico svolto nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale è stato impostato attraverso un'analisi del territorio interessato dal progetto e attraverso una caratterizzazione dello stato acustico futuro mediante l'utilizzo di un modello di simulazione dei livelli sonori generati dai cantieri e dalle aree di lavoro.

Al fine di valutare il livello acustico indotto dai cantieri, si sono ipotizzati i macchinari e gli impianti operanti in essi, le loro caratteristiche di emissione sonora ed il loro ciclo di attività giornaliera.

Le principali sorgenti di rumore considerate sono:

- officine;
- impianti fissi (ad esempio impianto di betonaggio, nastri trasportatori per smarino, impianto di ventilazione per gallerie);
- mezzi di cantiere quali autocarri, betoniere, pale meccaniche, escavatori, ecc.

Le analisi acustiche sono state eseguite con il modello di calcolo Soundplan.

L'analisi del territorio in cui sono stati collocati i cantieri ha mostrato che per alcuni di essi si potranno avere superamenti dei livelli di rumore previsti dalla normativa. Tali superamenti, che possono manifestarsi sia sui ricettori vicini alle aree di cantiere che su quelli prossimi alle aree di lavoro all'aperto, hanno richiesto la definizione di specifici interventi di mitigazione.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

7.9.2 Misure di mitigazione in fase di costruzione

A seguito dei risultati delle simulazioni di cui sopra si è verificata la possibilità di mitigazione tramite barriere antirumore disposte lungo il perimetro delle aree di cantiere fisse: queste consentiranno di ricondurre il livello di rumore entro i limiti prefissati dalla normativa.

In particolare le barriere previste nei cantieri sono sintetizzate nella seguente tabella.

Cantiere	Barriera	Lunghezza totale (m)
CA01-F2	BC 01	300
CA02-F2	BC 02	260
CO02-F1-F2	BC 03	430
CG02-F1	BC 04	165
CA03-F1-F2	BC 05	400
CO03-F2	BC 06	245
CG06-F2	BC 07	105
CO05-F2-F3	BC 08	370
CG10-F3	BC 09	475

Al fine di ridurre il livello di rumore sui ricettori è stata inoltre prevista l'installazione di barriere antirumore mobili sul perimetro delle aree di lavoro, ovunque vi sia un superamento sugli stessi ricettori del valore di livello di rumore equivalente diurno di 70 dBA, compatibilmente con le esigenze di accesso alle aree e con la geometria dei luoghi. Le barriere potranno essere realizzate in campi di lunghezza tra 100 e 200 metri, da spostare con l'avanzamento progressivo dei lavori.

Per questo, oltre alle barriere, la mitigazione del rumore nell'ambito dei cantieri e delle aree di lavoro avverrà anche attraverso una riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore, ottenibile tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione delle stesse e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operative e di disposizione del cantiere.

Al fine di valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti verranno eseguite anche delle misure fonometriche durante la fase di costruzione, in corrispondenza di tutte le aree maggiormente esposte al rumore dei cantieri e delle lavorazioni, come illustrato in dettaglio anche nel capitolo 8.

7.9.3 Fase di esercizio

L'impatto in fase di esercizio della linea ferroviaria è stato determinato mediante simulazioni acustiche svolte con il programma di calcolo Soundplan.

L'individuazione dei potenziali ricettori presenti nel territorio è stata effettuata tramite indagini in sito, che hanno portato a censire tutti i fabbricati all'interno di una fascia di 250 metri per lato dalla linea ferroviaria. Per ciascun

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

fabbricato è stata identificata la destinazione d'uso (residenziale, produttivo, scuola, ecc.). Ovviamente il censimento si è esteso alla sola parte fuori terra dell'infrastruttura, non essendovi problematiche di rumore per la porzione di tracciato in galleria. Le analisi hanno quindi coinvolto non solo l'infrastruttura in progetto, ma anche l'insieme delle altre linee ferroviarie convergenti con essa negli ambiti di Aurisina e Monfalcone/Ronchi.

La caratterizzazione acustica della infrastruttura ferroviaria è stata effettuata sulla base della conoscenza dei seguenti parametri:

- ripartizione del traffico ferroviario diurno e notturno;
- velocità di transito dei convogli ferroviari;
- emissioni sonore dei convogli in transito, in funzione della loro tipologia (merci, ETR, lunga percorrenza, servizio regionale, ecc.).

Le simulazioni sono state eseguite calcolando i livelli sonori diurni e notturni nella situazione post operam e confrontandoli con i valori limite previsti dalla normativa vigente (DPR 459/98). Questa identifica due fasce, rispettivamente con limiti di 70 dB diurni e 60 dB notturni fino ad una distanza di 100 metri dai binari e 65dB diurni e 55 dB notturni fino ad una distanza di 250 metri dai binari.

7.9.4 Misure di mitigazione in fase di esercizio

Gli interventi di mitigazione previsti per i ricettori si compongono di interventi "passivi" indiretti rappresentati da barriere antirumore e di interventi "passivi" diretti applicati agli edifici al fine di migliorare l'isolamento acustico, limitatamente ai casi in cui l'interposizione di schermi antirumore non è sufficiente a garantire il rispetto dei limiti normativi.

Nella tabella seguente si illustrano l'ubicazione e le caratteristiche delle barriere antirumore previste lungo la linea.

Codice	Linea e lato	Pk Inizio	Pk Fine	Lunghezza (m)	Altezza sul p.f. (m)
BA-00 a	VE-TS Pari	1+280	1+405	125	4,93
BA-00 b	VE-TS Pari	1+405	1+600	200	7,38
BA-00 c	VE-TS Dispari	1+400	1+600	200	4,44
BA-01	VE-TS Pari	1+600	1+795	195	4,93
BA-02	VE-TS Dispari	1+600	2+180	581	4,44
BA-03	VE-TS Pari	1+795	2+905	1.108	7,38
BA-04	VE-TS Dispari	2+180	2+700	525	7,38
BA-05	VE-TS Dispari	2+700	2+940	235	3,95

Codice	Linea e lato	Pk Inizio	Pk Fine	Lunghezza (m)	Altezza sul p.f. (m)
BA-06	VE-TS Pari	2+905	3+110	202	3,95
BA-07	VE-TS Dispari	2+940	4+415	1.480	7,38
BA-08	VE-TS Pari	3+110	3+355	246	7,38
BA-09	VE-TS Pari	3+490	3+640	150	7,38
BA-10	VE-TS Pari	4+150	4+620	472	7,38
BA-11	VE-TS Pari	4+620	4+820	200	4,93
BA-12	VE-TS Pari	4+380	5+755	373	5,42
BA-13	VE-TS Dispari	5+590	7+520	1.928	7,38
BA-14	VE-TS Pari	5+755	6+015	257	7,38
BA-15	VE-TS Pari	6+015	6+185	171	4,93
BA-16	VE-TS Pari	6+185	6+370	180	7,38
BA-17	VE-TS Pari	6+320	6+920	615	7,38
BA-18	VE-TS Pari	6+920	7+120	187	2,98
BA-19	VE-TS LS Pari	7+120	7+380	254	7,38
BA-20	VE-TS LS Pari	7+380	7+530	159	5,91
BA-21	VE-TS AV Pari	7+490	7+690	200	4,93
BA-22	VE-TS AV Dispari	7+195	7+630	335	3,95
BA-23	VE-TS LS Pari	7+530	8+095	555	2,00
BA-24	VE-TS LS Pari UD-TS LS Pari	8+095	2+880	1.615	7,38
BA-25	UD-TS Pari	0+000	0+100	100	3,95
BA-26	UD-TS Dispari	0+000	0+280	279	3,95
BA-27	UD-TS Pari	0+100	0+170	70	7,38
BA-28	UD-TS Pari	0+170	0+210	40	3,95
BA-29	UD-TS Pari	0+210	0+400	190	2,98
BA-30	UD-TS Dispari	0+280	0+390	110	4,93
BA-31	UD-TS Dispari	0+390	0+640	248	7,38
BA-32	VE-TS AV Dispari	12+300	12+500	199	7,38

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Codice	Linea e lato	Pk Inizio	Pk Fine	Lunghezza (m)	Altezza sul p.f. (m)
BA-33	VE-TS AV Pari	12+480	12+720	243	4,93
BA-34	VE-TS AV Dispari	12+500	12+720	223	6,40
BA-35	VE-TS AV Dispari	23+095	24+000	907	7,38
BA-36	VE-TS AV Pari	23+500	24+110	447	7,38
BA-37	VE-TS AV Dispari Via Opicina	23+735	23+110	189	3,95
BA-38	VE-TS AV Dispari	24+110	24+180	70	2,98

Sono elencati nella tabella i seguenti parametri:

- il codice alfanumerico identificativo dell'intervento;
- la linea ferroviaria ed il lato della linea;
- l'ubicazione della barriera (progressiva chilometrica iniziale e finale);
- la lunghezza della barriera;
- l'altezza della barriera sul piano ferro²¹.

Lungo il tracciato esaminato è stata prevista l'adozione delle barriere antirumore standard RFI composte dai seguenti materiali:

- nella porzione inferiore base prefabbricata in calcestruzzo;
- nella porzione centrale pannelli fonoisolanti in vetro stratificato colorato;
- nella porzione superiore pannelli fonoassorbenti in acciaio forato contenenti all'interno cuscini di lana minerale.

Le caratteristiche delle barriere e la relativa colorazione sono illustrate nell'Allegato 5. Con riferimento alla colorazione si evidenzia che sono stati previsti tre differenti tipologici, che verranno adottati in porzioni diverse del tracciato in funzione delle caratteristiche del territorio circostante.

Permangono situazioni di superamento su 326 piani di edifici esposti al rumore (il 10% del totale) sui quali si prevedono "interventi diretti", consistenti nella sostituzione degli infissi con nuovi infissi antirumore.

²¹ Il *piano ferro* è la quota della parte superiore delle rotaie, ovvero la quota di base delle ruote dei treni.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Al fine di verificare l'efficacia degli interventi previsti verranno inoltre eseguite specifiche misure fonometriche dopo la costruzione dell'opera.

7.10 Vibrazioni

7.10.1 *Fase di costruzione*

Il metodo previsionale seguito per la stima dei livelli di vibrazione si basa sia su una modellazione specifica dell'attenuazione delle vibrazioni, ed ha preso in esame sia la fase di costruzione delle gallerie che le opere all'aperto in rilevato e trincea.

La procedura seguita nello Studio di Impatto Ambientale è la seguente:

- identificazione delle aree potenzialmente critiche caratterizzate dalla presenza di potenziali ricettori lungo la linea, con relativa destinazione d'uso;
- identificazione dei parametri geotecnici di interesse del tracciato, sulla base delle indagini condotte in sito;
- definizione degli spettri di sorgente delle vibrazioni dovute ai macchinari di cantiere, derivati da misure sperimentali;
- propagazione con opportuni modelli di calcolo delle vibrazioni nel terreno dalla sorgente al piede dei ricettori;
- definizione dell'effetto delle strutture degli edifici sul livello di vibrazione calcolato;
- stima del livello di vibrazione indotto ai ricettori durante le fasi di realizzazione della linea.

In mancanza di una normativa vera e propria sul tema delle vibrazioni, come limiti di riferimento sono stati assunti i valori limite per il disturbo delle persone indicati dalla norma UNI 9614, pari a:

- 71 dB per ricettori critici;
- 74 dB per ricettori residenziali di notte;
- 77 dB per ricettori residenziali di giorno.
- 83 dB per uffici.

Per quanto riguarda i tratti in rilevato, le attività di cantiere in fase di realizzazione dell'opera possono indurre, nel caso peggiore in termini di caratteristiche dei terreni (caso considerato ai fini cautelativi), livelli vibrazionali superiori alla soglia di disturbo alle persone in orario diurno (77 dB) fino ad una distanza di 65m circa dall'area di lavoro. I tratti con presenza di ricettori entro tale fascia risulteranno coinvolti, comunque per un periodo limitato all'esecuzione delle lavorazioni stesse.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R.22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

Le attività di cantiere previste per la realizzazione degli scavi in roccia per trincee, gallerie naturali e gallerie artificiali possono determinare disturbo alle persone fino ad una distanza di 120m circa. Al crescere dell'approfondimento della linea, l'impatto vibrazionale ovviamente si riduce.

In corrispondenza dei viadotti, le attività di cantiere sono tali da indurre un impatto vibrazionale contenuto rispetto agli altri scenari.

Per quanto riguarda lo scavo con TBM i livelli di vibrazione eccedono i limiti di norma per civili abitazioni durante il periodo notturno in condizioni di ridotto ricoprimento (minore di 100 metri) e fino a 50 m di distanza planimetrica dal tracciato. Tuttavia, si segnala come l'elevata produzione garantita dalla TBM, con avanzamenti in rocce compatti dell'ordine di grandezza della decina di metri/giorno consente una sostanziale riduzione dei tempi di esposizione durata di impatto rispetto a metodi di scavo tradizionali.

Va evidenziato che, nei casi in cui vi siano superamenti dei limiti di disturbo per la popolazione, le vibrazioni avranno velocità molto basse e comunque tali da non causare alcun tipo di danneggiamento alle strutture in quanto inferiori al valore più cautelativo assegnato dalle norme internazionali (UNI 991 e ISO 4866).

Alla luce delle precedenti considerazioni non si ritengono necessarie particolari misure per la mitigazione delle vibrazioni indotte dai macchinari di cantiere. Si prevede comunque l'esecuzione di un monitoraggio in fase di costruzione tramite misure di accelerazione in ricettori posti in prossimità dell'asse della galleria.

7.10.2 Fase di esercizio

L'approccio concettuale seguito per la valutazione dell'impatto indotto dal transito dei convogli ferroviari è sostanzialmente analogo a quello sopra illustrato per la fase di cantiere. Sono diversi ovviamente i valori di vibrazione caratteristica emessi dalle sorgenti. La definizione dello spettro di sorgente adottata si basa sulla disponibilità di dati sperimentali provenienti da campagne di misura svolte in prossimità di linee in esercizio, con velocità di transito uguali o superiori a quella di progetto della linea e tipologie di treni analoghi.

Definendo fascia di impatto il corridoio a cavallo della linea entro il quale si ha il superamento dei limiti UNI9614 per edifici notturni (74dB), le simulazioni numeriche effettuate consentono di trarre le seguenti conclusioni sulla fascia di incidenza:

- nei tratti in rilevato, in funzione della tipologia di terreni presenti, ha ampiezza compresa tra 40m e 250 m per lato della linea;
- nei tratti in galleria con bassi ricoprimenti (da 0 a 10 m), ha ampiezza in pianta compresa tra 35 m e 65m per lato;
- nei tratti in galleria con ricoprimenti di 10-20m, risulta di ampiezza compresa tra 25 e 55m per lato;
- nei tratti in galleria con ricoprimenti superiori a 20m, anche su rocce compatte, non si raggiungono mai in superficie livelli di vibrazione superiori ai limiti di norma lungo tutto il tracciato.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

7.10.3 Misure di mitigazione in fase di esercizio

Sulla base dei risultati ottenuti, risultano individuati come sede di interventi di mitigazione i seguenti tratti di linea in progetto:

- dal km 1+600 al km 4+800 in rilevato;
- dal km 5+600 al km 7+300 in rilevato;
- dal km 12+330 al km 12+725 in rilevato;
- dal km 18+000 al km 18+290 in galleria artificiale;
- dal km 23+000 al km 24+300 tratto in rilevato;
- dal km 0+000 al km 0+640 della linea di interconnessione Udine –Trieste in rilevato;
- dalla pk 0+640 al km 1+290 della linea di interconnessione Udine –Trieste in galleria;
- dal km 1+290 al km 4+820 della linea di interconnessione Udine –Trieste in rilevato;
- dal km 0+000 al km 1+675 tratto in rilevato della variante L.S. TS.C.LE – Villa Opicina B.P.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

8 MONITORAGGIO AMBIENTALE

Al fine di verificare le ipotesi sull'evoluzione dello stato dell'ambiente a seguito della realizzazione dell'opera presentate nello Studio di Impatto Ambientale, verrà eseguito un monitoraggio ambientale del territorio esposto agli impatti.

Il monitoraggio ambientale ha i seguenti obiettivi primari:

- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Il Monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Monitoraggio *Ante Operam*, che ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima dell'intervento e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure;
- Monitoraggio in Corso d'Opera, il cui obiettivo è quello di:
 - documentare l'evolversi della situazione ambientale *Ante Operam* al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale;
 - segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
 - garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.
- Monitoraggio *Post Operam*, il cui obiettivo è quello di:
 - verificare gli impatti ambientali intervenuti per effetto della realizzazione dell'opera;
 - accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale ed antropico;
 - indicare eventuali necessità di ulteriori misure per il contenimento degli effetti non previsti.

Sulla base delle indicazioni delle analisi ambientali effettuate, il monitoraggio ambientale verrà esteso principalmente ai seguenti ambiti:

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

- 1) Ambiente idrico sotterraneo: verranno monitorati gli effetti indotti dallo scavo delle gallerie sulla falda sotterranea, controllando sia eventuali captazioni che tutti i pozzi e le sorgenti esistenti nel territorio circostante;
- 2) Atmosfera: verranno eseguite campagne di monitoraggio delle polveri e degli inquinanti gassosi in prossimità degli ospedali di Monfalcone ed Aurisina, posti a distanza limitata da aree di cantiere e di lavoro;
- 3) Campi elettromagnetici: verranno monitorati i ricettori più prossimi alla bretella di lettrorodotto in progetto in località Aurisina;
- 4) Paesaggio: verrà eseguito un monitoraggio in corrispondenza delle aree di maggior valenza paesistica presenti lungo il tracciato;
- 5) Rumore: verrà eseguito un monitoraggio in corrispondenza sia dei ricettori interessati dal rumore generato dall'esercizio ferroviario, sia di quelli più prossimi alle aree di lavoro e di cantiere;
- 6) Suolo: verrà eseguito un monitoraggio in corrispondenza delle aree occupate temporaneamente dai cantieri che verranno ripristinate ad uso agricolo al termine dei lavori;
- 7) Vegetazione, flora e fauna: verrà eseguito un monitoraggio in corrispondenza delle aree a valenza naturalistica interessate dal progetto (comprese in particolare le aree SIC e ZPS) oltre che delle grotte più vicine al tracciato che possono ospitare popolazioni di chiroterti;
- 8) Vibrazioni: verrà eseguito un monitoraggio in corrispondenza sia dei ricettori posti in vicinanza dei tratti di linea all'aperto, sia di quelli posti al di sopra delle gallerie, che possono subire le ricadute generate tanto dai lavori di costruzione che dal traffico ferroviario.

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA-TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE						Pag.
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	
	L344	00 R 22	RG	SA0000	001	A	

ALLEGATI

ALLEGATO 1

PLANIMETRIA TRACCIATO DI PROGETTO E AREE DI CANTIERE

ALLEGATO 2

PROFILI DI PROGETTO

ALLEGATO 3

TRACCIATO **PP 2003 - PP 2010**

ALLEGATO 4

ELEMENTI DI INTERESSE GEOMORFOLOGICO LUNGO LA LINEA FERROVIARIA

ALLEGATO 5

TIPOLOGICO BARRIERE ANTIRUMORE LUNGO LA LINEA FERROVIARIA

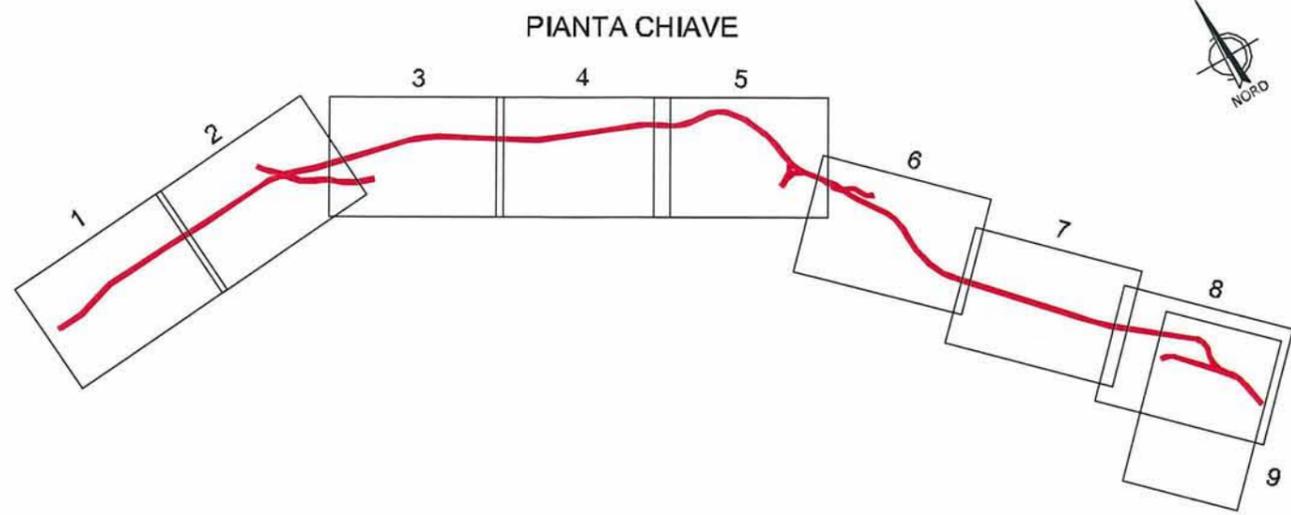
ALLEGATO 6

LOCALIZZAZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE A VERDE

	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA-TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

ALLEGATO 1

TITOLO	Planimetria tracciato di progetto e aree di cantiere
TIPO DI DOCUMENTO:	Planimetria - Formato A3
CODIFICA:	-
PAGINE:	10
DATA:	
SORGENTE:	
NOTE:	



LEGENDA

AREE DI CANTIERE

- Cantiere base
- Cantiere operativo
- Cantiere di imbocco galleria
- Cantiere di armamento
- Area tecnica
- Area di stoccaggio

LINEE FERROVIARIE

- Linea Ferroviaria di Progetto all'aperto
- Linea Ferroviaria di Progetto in galleria
- Linea Ferroviaria esistente

VIABILITA'

- Collegamenti Autostradali
- Viabilità Principale
- Viabilità Secondaria
- Piste di Cantiere
- Piste di Cantiere su Viabilità da Adeguare nell'ambito del progetto

INGRESSO AREE DI CANTIERE

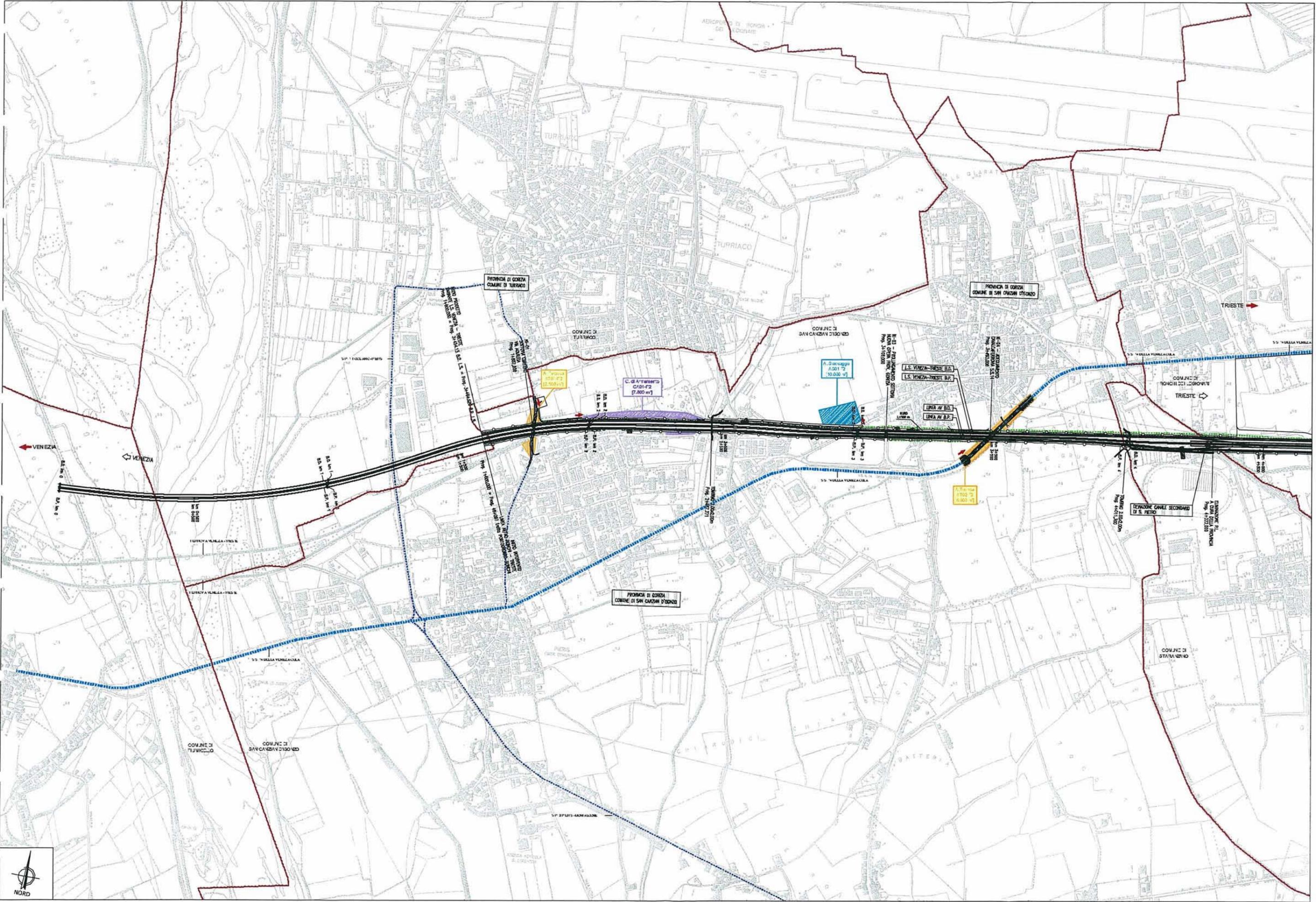
- Ponte Bailey
- Sottovia da Adeguare

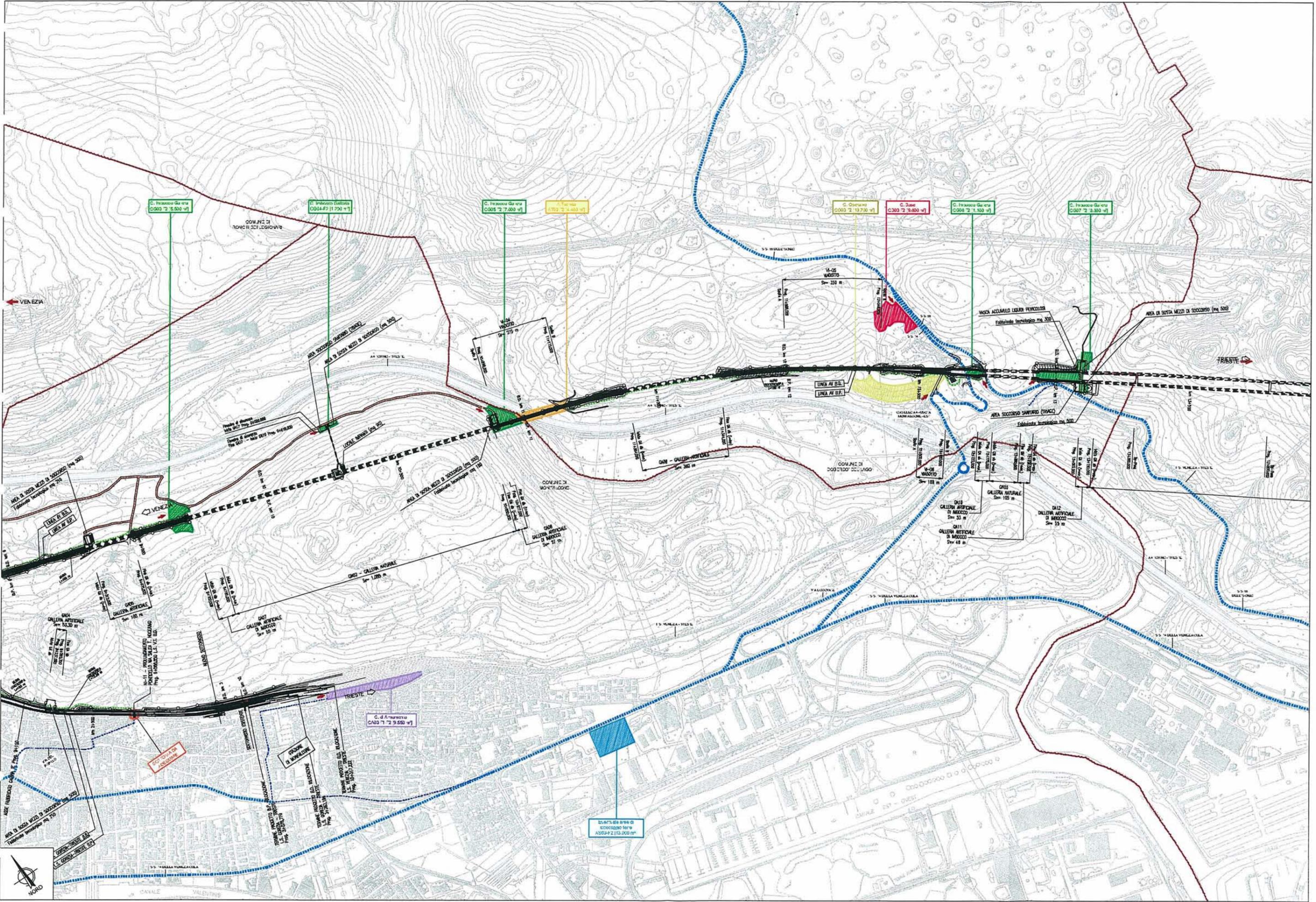
CONFINI

- Confini Comunali e di Stato

TABELLA RIASSUNTIVA AREE DI CANTIERE

FASE	COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	PROGRESSIVA	SUPERFICIE
FASE 1	Monfalcone	A. Stoccaggio	AS02-F1	7 + 500	[4.150 m ²]
	Monfalcone	C. di Armamento	CA03-F1-F2	10 + 200	[9.550 m ²]
	Monfalcone	C. Base	CB02-F1-F2	7 + 800	[11.850 m ²]
	Monfalcone	C. Operativo	CO02-F1-F2	7 + 500	[18.400 m ²]
	Monfalcone	C. Imbocco Galleria	CG01-F1	8 + 075	[2.100 m ²]
	Monfalcone	C. Imbocco Galleria	CG02-F1	8 + 800	[4.300 m ²]
FASE 2	San Canzian d'Isorzo	A. Stoccaggio	AS01-F2	3 + 000	[1.500 m ²]
	Monfalcone	A. Stoccaggio	AS03-F2	11 + 100	[13.900 m ²]
	Duino-Aurisina	A. Stoccaggio	AS04-F2-F3	21 + 800	[32.550 m ²]
	Duino-Aurisina	A. Stoccaggio	AS05-F2-F3	22 + 300	[7.100 m ²]
	San Canzian d'Isorzo	A. Tecnica	AT01-F2	1 + 700	[2.300 m ²]
	San Canzian d'Isorzo	A. Tecnica	AT02-F2	3 + 500	[6.000 m ²]
	Doberdò del Lago	A. Tecnica	AT03-F2	11 + 000	[4.400 m ²]
	Duino-Aurisina	A. Tecnica	AT04-F2	21 + 500	[950 m ²]
	Duino-Aurisina	A. Tecnica	AT05-F2	24 + 000	[19.000 m ²]
	San Canzian d'Isorzo	C. di Armamento	CA01-F2	2 + 200	[7.800 m ²]
	Ronchi dei Legionari	C. di Armamento	CA02-F2	6 + 000	[4.400 m ²]
	Monfalcone	C. di Armamento	CA03-F1-F2	10 + 200	[9.550 m ²]
	Duino-Aurisina	C. di Armamento	CA04-F2-F3	23 + 600	[13.600 m ²]
	Ronchi dei Legionari	C. Base	CB01-F2	4 + 900	[11.500 m ²]
	Monfalcone	C. Base	CB02-F1-F2	7 + 800	[11.850 m ²]
	Doberdò del Lago	C. Base	CB03-F2	12 + 500	[9.600 m ²]
	Duino-Aurisina	C. Base	CB04-F2	18 + 500	[11.000 m ²]
	Duino-Aurisina	C. Base	CB05-F2-F3	23 + 500	[15.200 m ²]
	Ronchi dei Legionari	C. Operativo	CO01-F2	4 + 900	[24.700 m ²]
	Monfalcone	C. Operativo	CO02-F1-F2	7 + 500	[18.400 m ²]
	Doberdò del Lago	C. Operativo	CO03-F2	12 + 500	[18.700 m ²]
	Duino-Aurisina	C. Operativo	CO04-F2	17 + 700	[15.600 m ²]
	Duino-Aurisina	C. Operativo	CO05-F2-F3	23 + 000	[30.000 m ²]
	Monfalcone	C. Imbocco Galleria	CG03-F2	9 + 785	[5.500 m ²]
	Monfalcone	C. Imbocco Galleria	CG04-F2	10 + 250	[1.200 m ²]
	Monfalcone	C. Imbocco Galleria	CG05-F2	10 + 850	[7.000 m ²]
	Doberdò del Lago	C. Imbocco Galleria	CG06-F2	12 + 880	[1.100 m ²]
	Doberdò del Lago	C. Imbocco Galleria	CG07-F2	13 + 150	[8.800 m ²]
	Duino-Aurisina	C. Imbocco Galleria	CG08-F2-F3	22 + 880	[23.500 m ²]
	Duino-Aurisina	A. Stoccaggio	AS04-F2-F3	21 + 800	[32.550 m ²]
Duino-Aurisina	A. Stoccaggio	AS05-F2-F3	22 + 300	[7.100 m ²]	
Duino-Aurisina	A. Stoccaggio	AS06-F3	24 + 034	[2.200 m ²]	
Duino-Aurisina	C. di Armamento	CA04-F2-F3	23 + 600	[13.600 m ²]	
Trieste	C. di Armamento	CA05-F3	37 + 000	[13.500 m ²]	
Duino-Aurisina	C. Base	CB05-F2-F3	23 + 500	[15.200 m ²]	
Trieste	C. Base	CB06-F3	36 + 800	[3.100 m ²]	
Duino-Aurisina	C. Operativo	CO05-F2-F3	23 + 000	[30.000 m ²]	
Trieste	C. Operativo	CO06-F3	36 + 800	[10.200 m ²]	
Duino-Aurisina	C. Imbocco Galleria	CG08-F2-F3	22 + 880	[23.500 m ²]	
Duino-Aurisina	C. Imbocco Galleria	CG09-F3	25 + 000	[8.300 m ²]	
Trieste	C. Imbocco Galleria	CG10-F3	36 + 806	[7.700 m ²]	





SLOVENIA

VENEZIA
VENEZIA

TRIESTE
TRIESTE

LINEA A/B

LINEA A/B

C. Obesca
C304 7
15.000 m²

POZZO OBESCA SISTEMA ANTICEDICO

STAZIONE POMPACIO (10 m)

POZZO OBESCA CMI

CARINA M.L. (100 m)

CAVITÀ

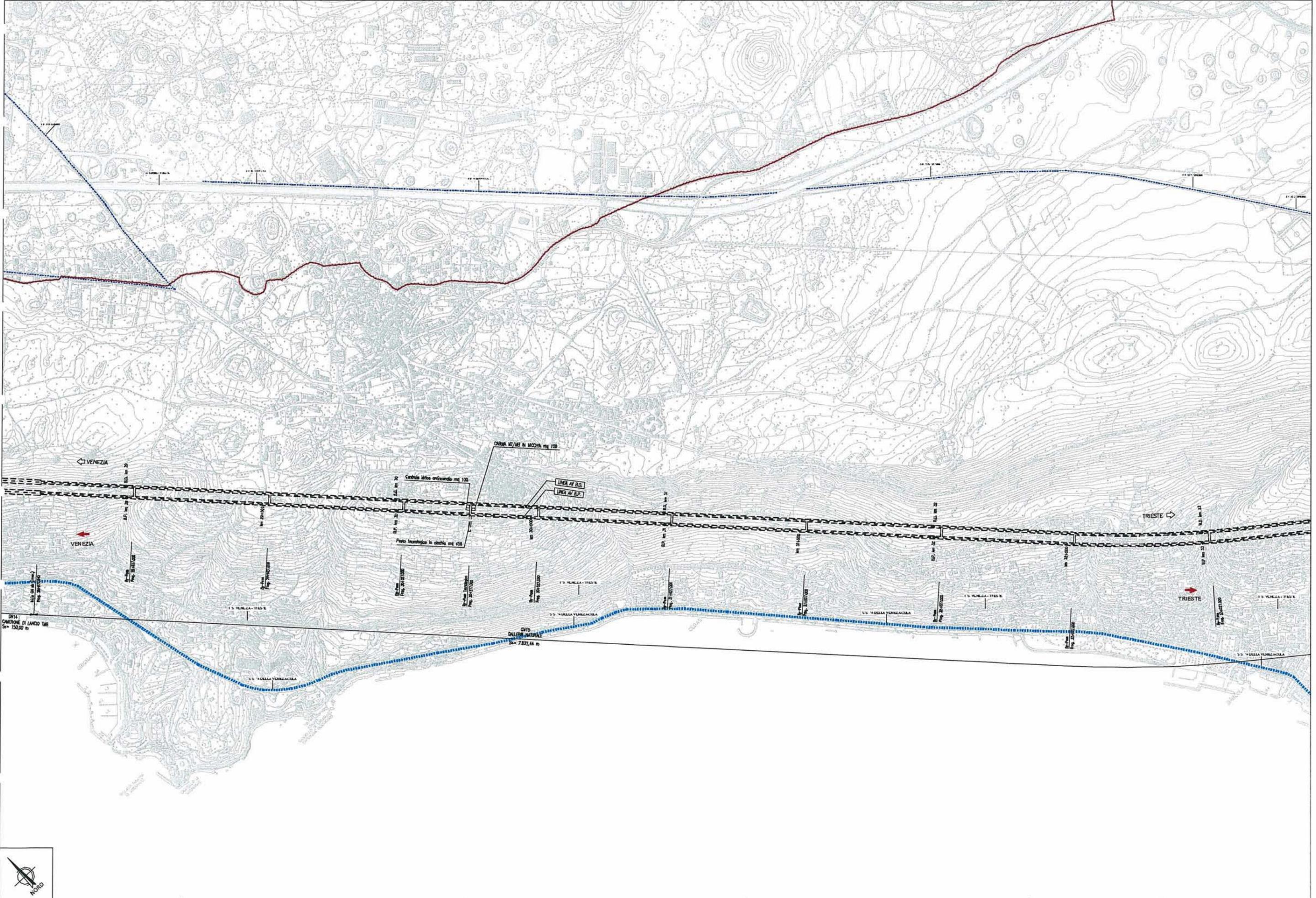
CMI - GALERIA NATURALE
S= 4.525 m

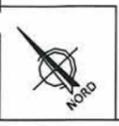
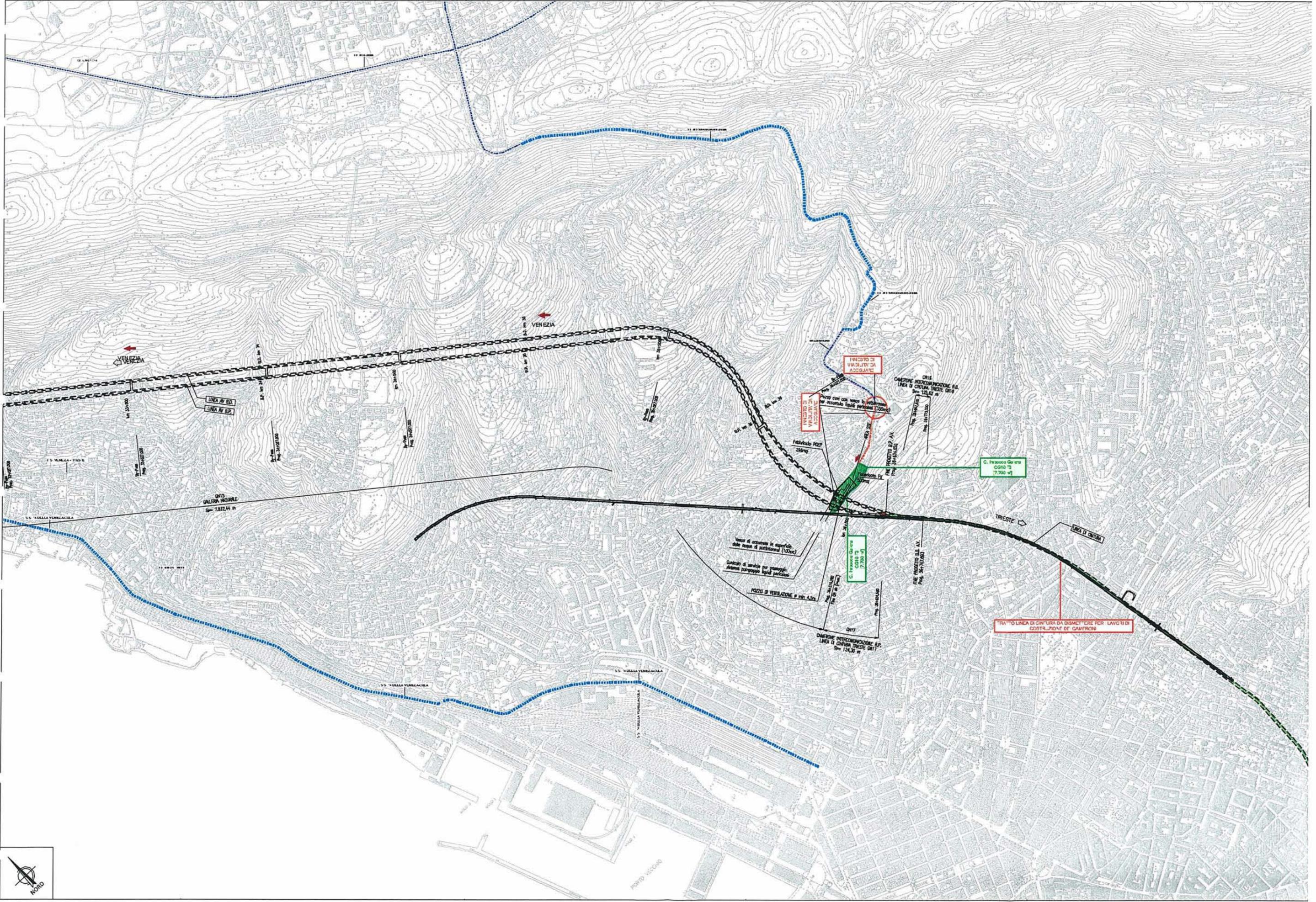
CMI - GALERIA NATURALE
S= 4.525 m

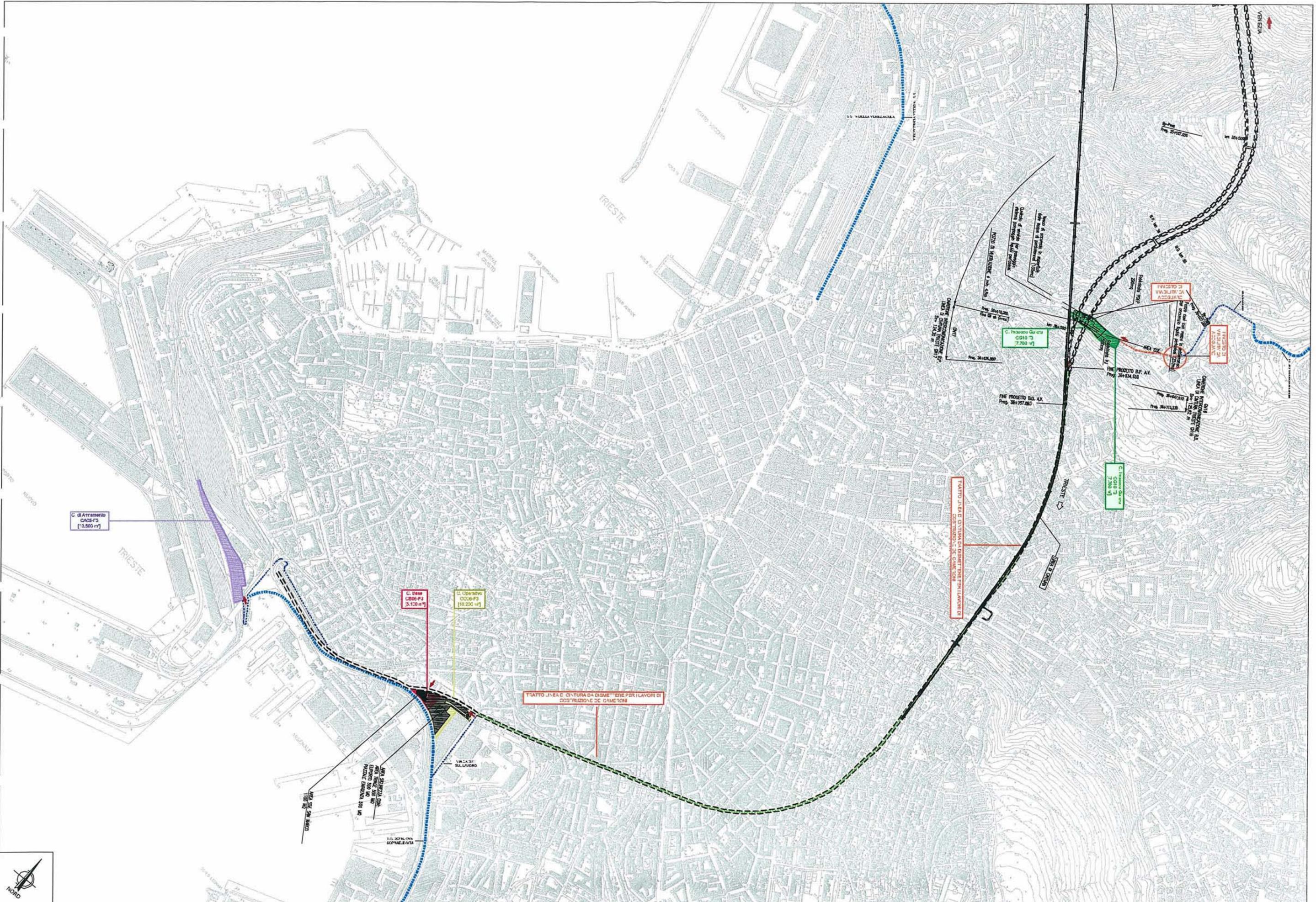
SOTTOTERRANEA
C304 7
11.000 m²

C. 304
C304 7
11.000 m²









C di Attraverso
CACS-F3
[13.500 m²]

C. Base
CB06-F3
3.120 m²

C. Operativa
CO06-F3
[10.230 m²]

TRATTO LINEA C CINTURA DA DISMANTERARE PER I LAVORI DI COSTRUZIONE DEI CAMERONI

TRATTO LINEA C CINTURA DA DISMANTERARE PER I LAVORI DI COSTRUZIONE DEI CAMERONI

FINE PROGETTO B.P. AV.
Prog. 38+787.003

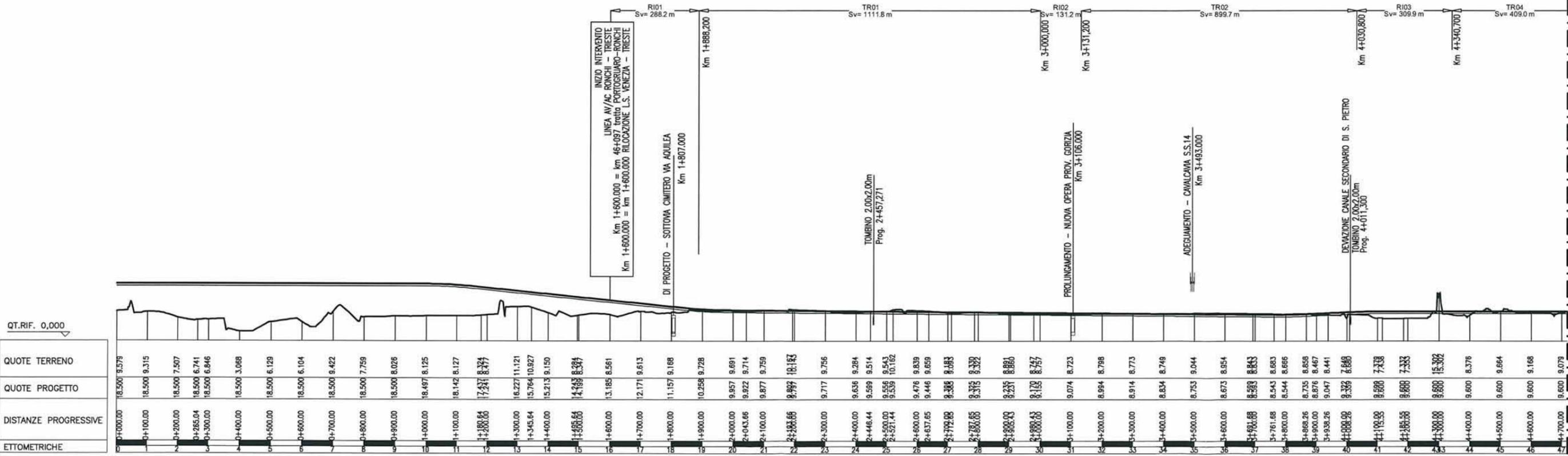


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA-TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
	L344	00 R 22	RG	SA0000	001	A	

ALLEGATO 2

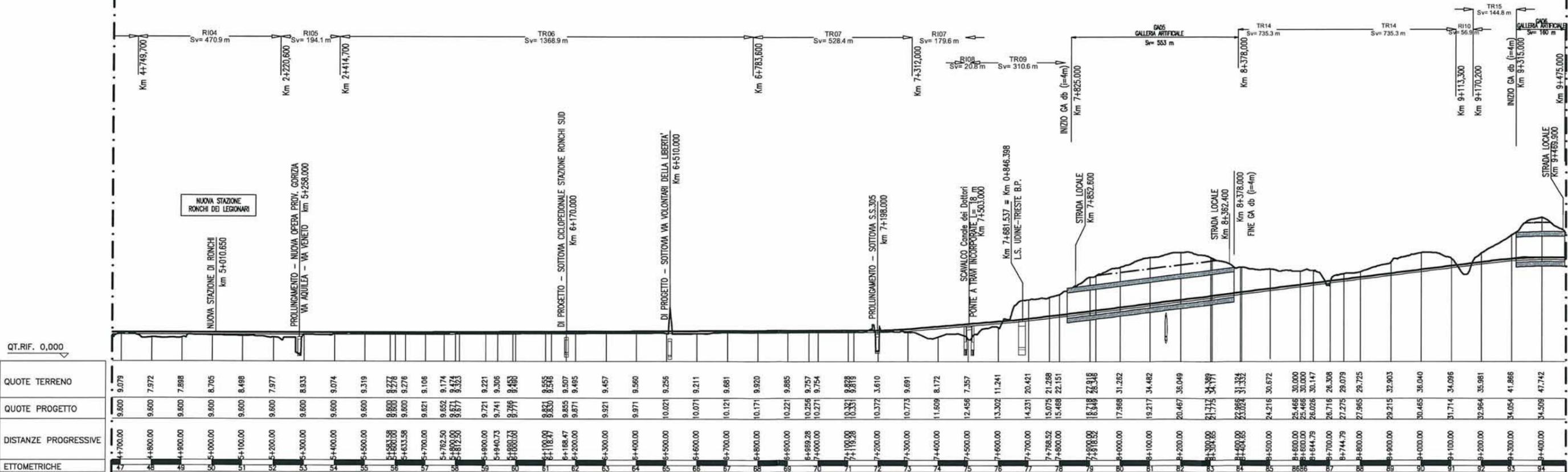
TITOLO	Profili di progetto
TIPO DI DOCUMENTO:	Profili - Formato A3
CODIFICA:	-
PAGINE:	12
DATA:	
SORGENTE:	
NOTE:	

PROVINCIA	UDINE	GORIZIA	
COMUNE	FIUMICELLO	TURRIACO	SAN CANZIAN D'ISONZO



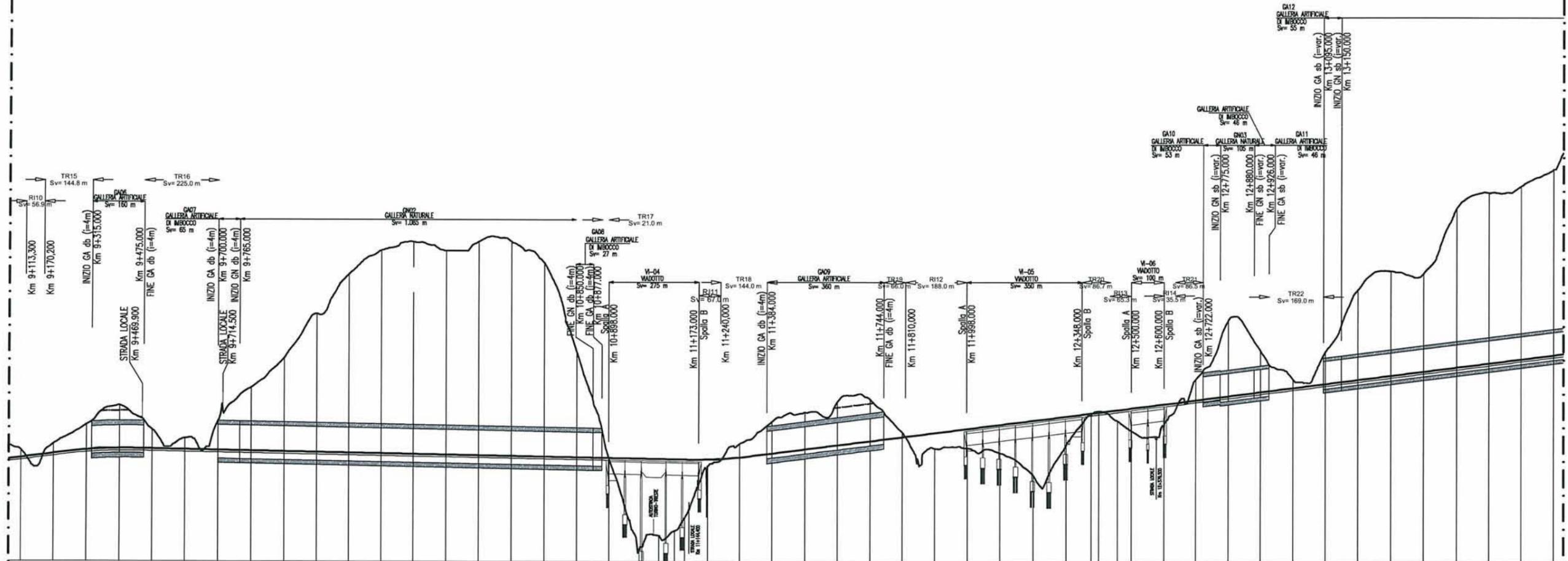
Profilo LS AV BP da Km 0+000 a Km 4+700

PROVINCIA	GORIZIA	
COMUNE	RONCHI DEI LEGIONARI	MONFALCONE



Profilo LS AV BP da Km 4+700 a Km 9+400

PROVINCIA	GORIZIA		GORIZIA
COMUNE	MONFALCONE	DOBERDO' DEL LAGO	DOBERDO' DEL LAGO



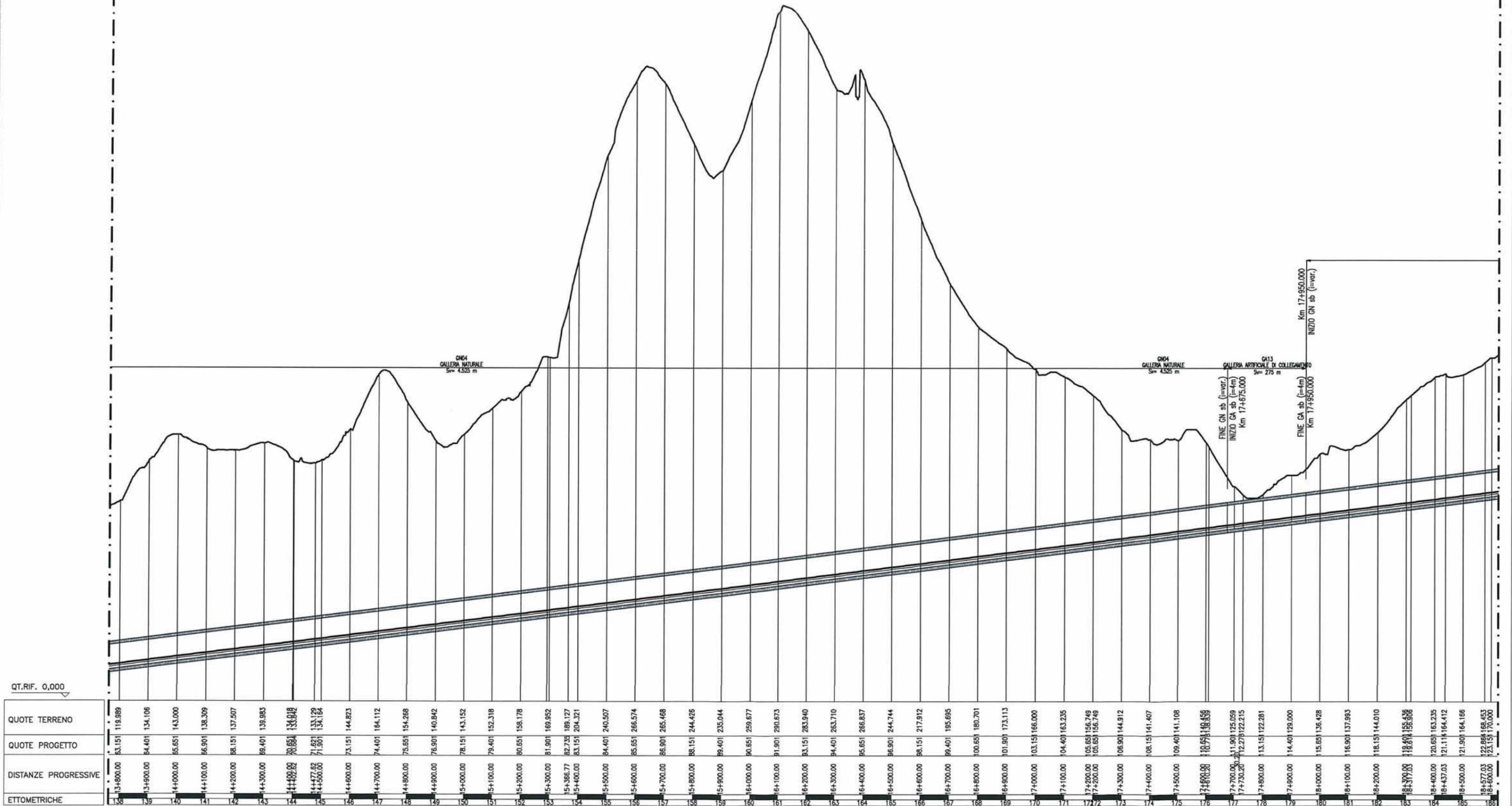
QT.RIF. 0,000

QUOTE TERRENO	34,096	35,981	41,866	47,742	40,258	37,649	42,850	53,197	62,148	75,764	87,832	95,076	97,655	95,000	97,766	97,815	91,308	84,034	31,266	4,564	8,022	9,501	13,519	29,299	36,133	42,903	45,685	48,937	48,723	39,690	34,653	34,742	33,249	26,525	35,716	45,141	45,651	43,123	40,085	41,349	55,852	73,758	84,525	84,525	55,853	64,086	83,105	88,864	88,109	107,920	112,744	114,829	119,989																																																																																																																																																																																																																																																																																									
QUOTE PROGETTO	31,714	32,964	34,054	34,509	34,393	34,203	34,014	33,824	33,634	33,445	33,255	33,066	32,876	32,687	32,497	32,308	32,118	31,929	31,739	31,550	31,453	31,360	31,302	31,320	31,348	31,376	31,404	31,432	31,460	31,488	31,516	31,544	31,572	31,600	31,628	31,656	31,684	31,712	31,740	31,768	31,796	31,824	31,852	31,880	31,908	31,936	31,964	31,992	32,020	32,048	32,076	32,104	32,132	32,160	32,188	32,216	32,244	32,272	32,300	32,328	32,356	32,384	32,412	32,440	32,468	32,496	32,524	32,552	32,580	32,608	32,636	32,664	32,692	32,720	32,748	32,776	32,804	32,832	32,860	32,888	32,916	32,944	32,972	33,000	33,028	33,056	33,084	33,112	33,140	33,168	33,196	33,224	33,252	33,280	33,308	33,336	33,364	33,392	33,420	33,448	33,476	33,504	33,532	33,560	33,588	33,616	33,644	33,672	33,700	33,728	33,756	33,784	33,812	33,840	33,868	33,896	33,924	33,952	33,980	34,008	34,036	34,064	34,092	34,120	34,148	34,176	34,204	34,232	34,260	34,288	34,316	34,344	34,372	34,400	34,428	34,456	34,484	34,512	34,540	34,568	34,596	34,624	34,652	34,680	34,708	34,736	34,764	34,792	34,820	34,848	34,876	34,904	34,932	34,960	34,988	35,016	35,044	35,072	35,100	35,128	35,156	35,184	35,212	35,240	35,268	35,296	35,324	35,352	35,380	35,408	35,436	35,464	35,492	35,520	35,548	35,576	35,604	35,632	35,660	35,688	35,716	35,744	35,772	35,800	35,828	35,856	35,884	35,912	35,940	35,968	35,996	36,024	36,052	36,080	36,108	36,136	36,164	36,192	36,220	36,248	36,276	36,304	36,332	36,360	36,388	36,416	36,444	36,472	36,500	36,528	36,556	36,584	36,612	36,640	36,668	36,696	36,724	36,752	36,780	36,808	36,836	36,864	36,892	36,920	36,948	36,976	37,004	37,032	37,060	37,088	37,116	37,144	37,172	37,200	37,228	37,256	37,284	37,312	37,340	37,368	37,396	37,424	37,452	37,480	37,508	37,536	37,564	37,592	37,620	37,648	37,676	37,704	37,732	37,760	37,788	37,816	37,844	37,872	37,900	37,928	37,956	37,984	38,012	38,040	38,068	38,096	38,124	38,152	38,180	38,208	38,236	38,264	38,292	38,320	38,348	38,376	38,404	38,432	38,460	38,488	38,516	38,544	38,572	38,600	38,628	38,656	38,684	38,712	38,740	38,768	38,796	38,824	38,852	38,880	38,908	38,936	38,964	38,992	39,020	39,048	39,076	39,104	39,132	39,160	39,188	39,216	39,244	39,272	39,300	39,328	39,356	39,384	39,412	39,440	39,468	39,496	39,524	39,552	39,580	39,608	39,636	39,664	39,692	39,720	39,748	39,776	39,804	39,832	39,860	39,888	39,916	39,944	39,972	40,000
DISTANZE PROGRESSIVE	9+100,00	9+200,00	9+300,00	9+400,00	9+500,00	9+600,00	9+700,00	9+800,00	9+900,00	10+000,00	10+100,00	10+200,00	10+300,00	10+400,00	10+500,00	10+600,00	10+700,00	10+800,00	10+900,00	11+000,00	11+050,86	11+100,00	11+130,96	11+200,00	11+300,00	11+400,00	11+500,00	11+600,00	11+700,00	11+800,00	11+900,00	12+000,00	12+100,00	12+200,00	12+300,00	12+376,70	12+400,00	12+456,70	12+500,00	12+600,00	12+700,00	12+800,00	12+900,00	12+900,00	13+000,00	13+100,00	13+200,00	13+300,00	13+400,00	13+500,00	13+600,00	13+700,00	13+800,00																																																																																																																																																																																																																																																																																									
ETTOMETRICHE	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Profilo LS AV BP da Km 9+100 a Km 13+800

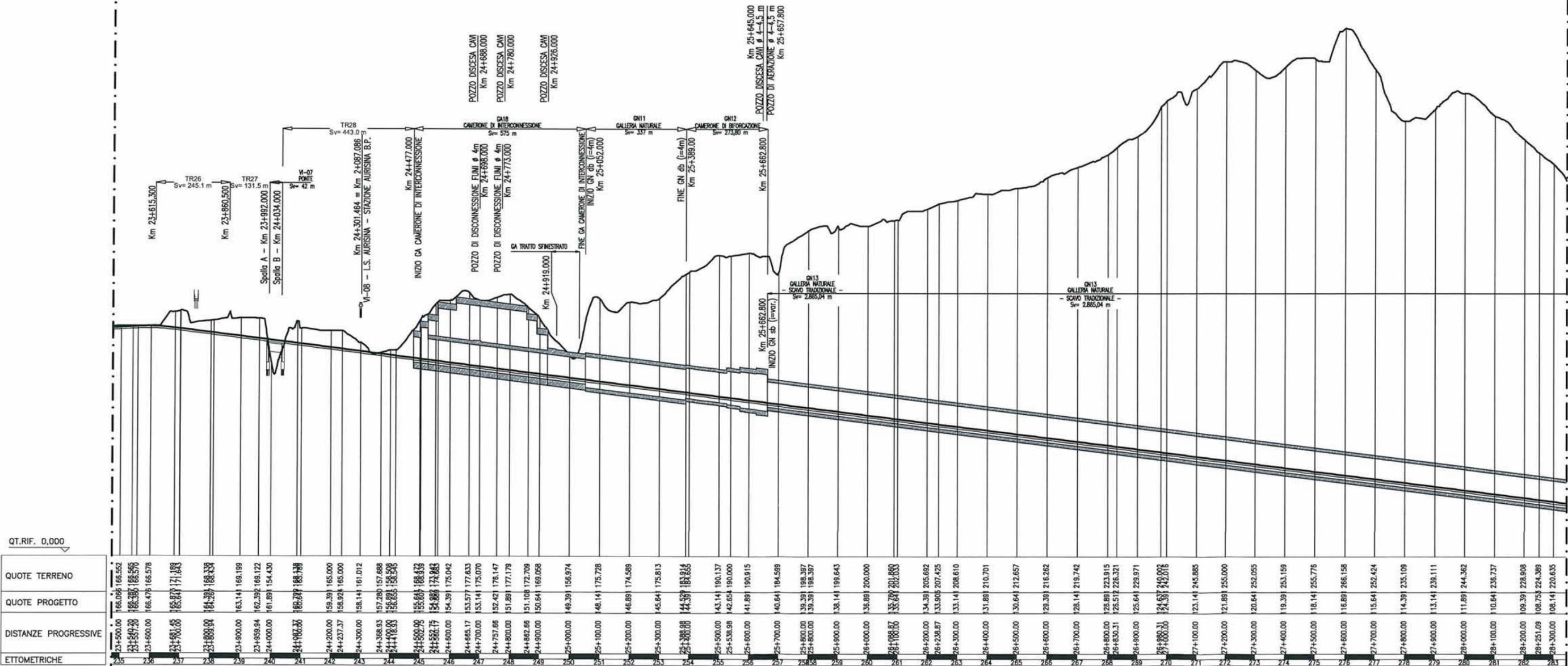
PROVINCIA
COMUNE

TRIESTE
DUINO - AURISINA



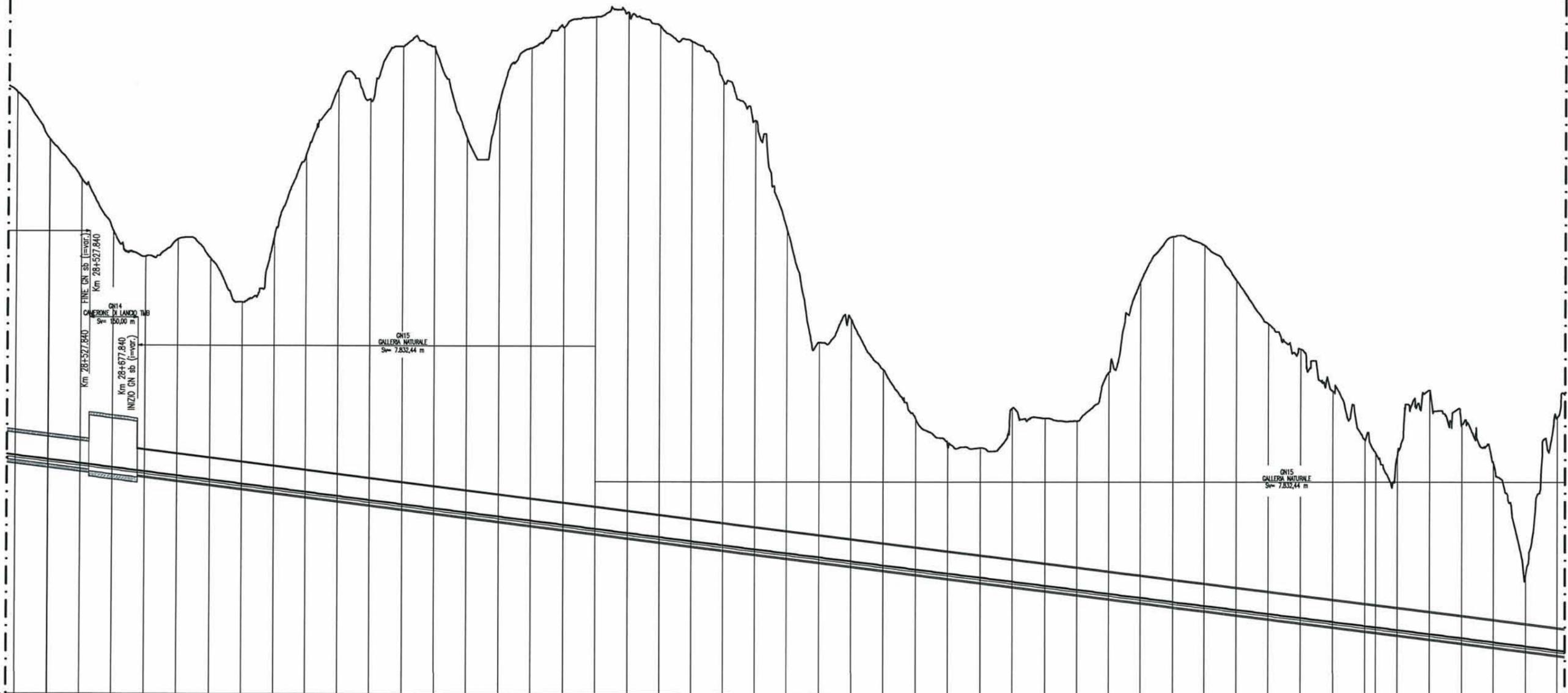
Profilo LS AV BP da Km 13+800 a Km 18+600

PROVINCIA	TRIESTE		
COMUNE	DUINO - AURISINA	SGONICO	SGONICO



Profilo LS AV BP da Km 23+500 a Km 28+300

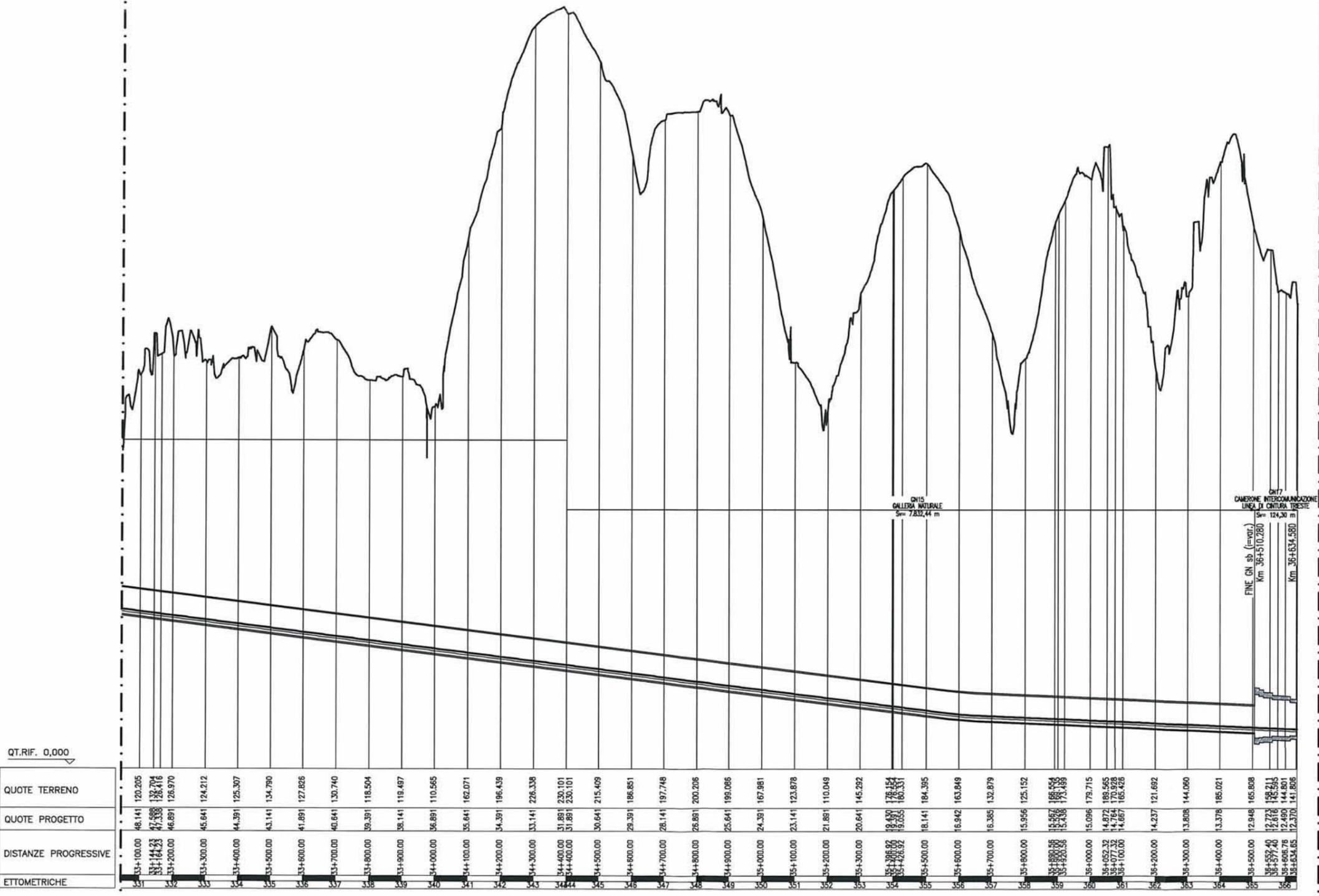
PROVINCIA	TRIESTE	
COMUNE	TRIESTE	TRIESTE



QUOTE TERRENO	220.635	206.106	193.766	177.576	169.742	175.175	189.272	155.641	175.826	201.496	222.069	218.620	235.000	234.466	206.867	217.581	234.588	240.936	244.307	244.307	245.847	241.507	235.640	224.399	212.180	178.320	143.479	150.516	135.072	119.875	111.243	110.851	123.134	120.022	119.160	134.178	162.424	176.263	173.598	162.705	149.189	141.411	128.425	113.314	105.192	108.218	128.754	118.368	106.021	71.368	120.205
QUOTE PROGETTO	108.141	106.891	105.641	104.391	103.141	101.891	100.641	99.391	98.141	96.891	95.641	94.391	93.141	91.891	90.641	89.391	88.141	86.891	85.641	85.641	84.391	83.141	81.891	80.641	79.391	78.141	76.891	75.641	74.391	73.141	71.891	70.641	69.391	68.141	66.891	65.641	64.391	63.141	61.891	60.641	59.391	58.141	56.891	55.641	55.222	54.391	53.141	51.891	50.641	49.391	48.141
DISTANZE PROGRESSIVE	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	
ETTOMETRICHE	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	

Profilo LS AV BP da Km 28+300 a Km 33+100

PROVINCIA	TRIESTE
COMUNE	TRIESTE

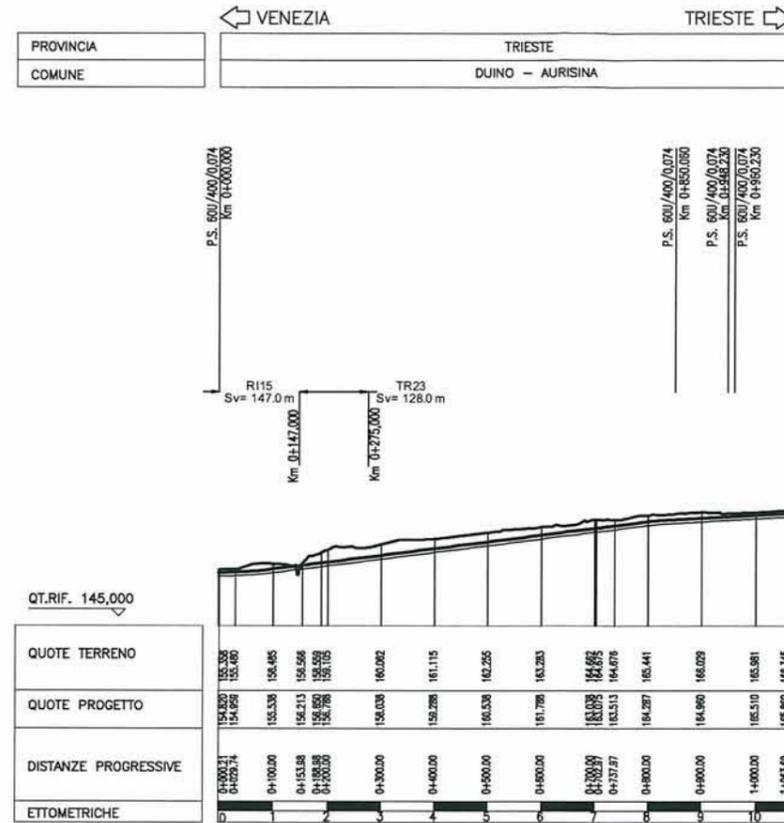


QT.RIF. 0,000

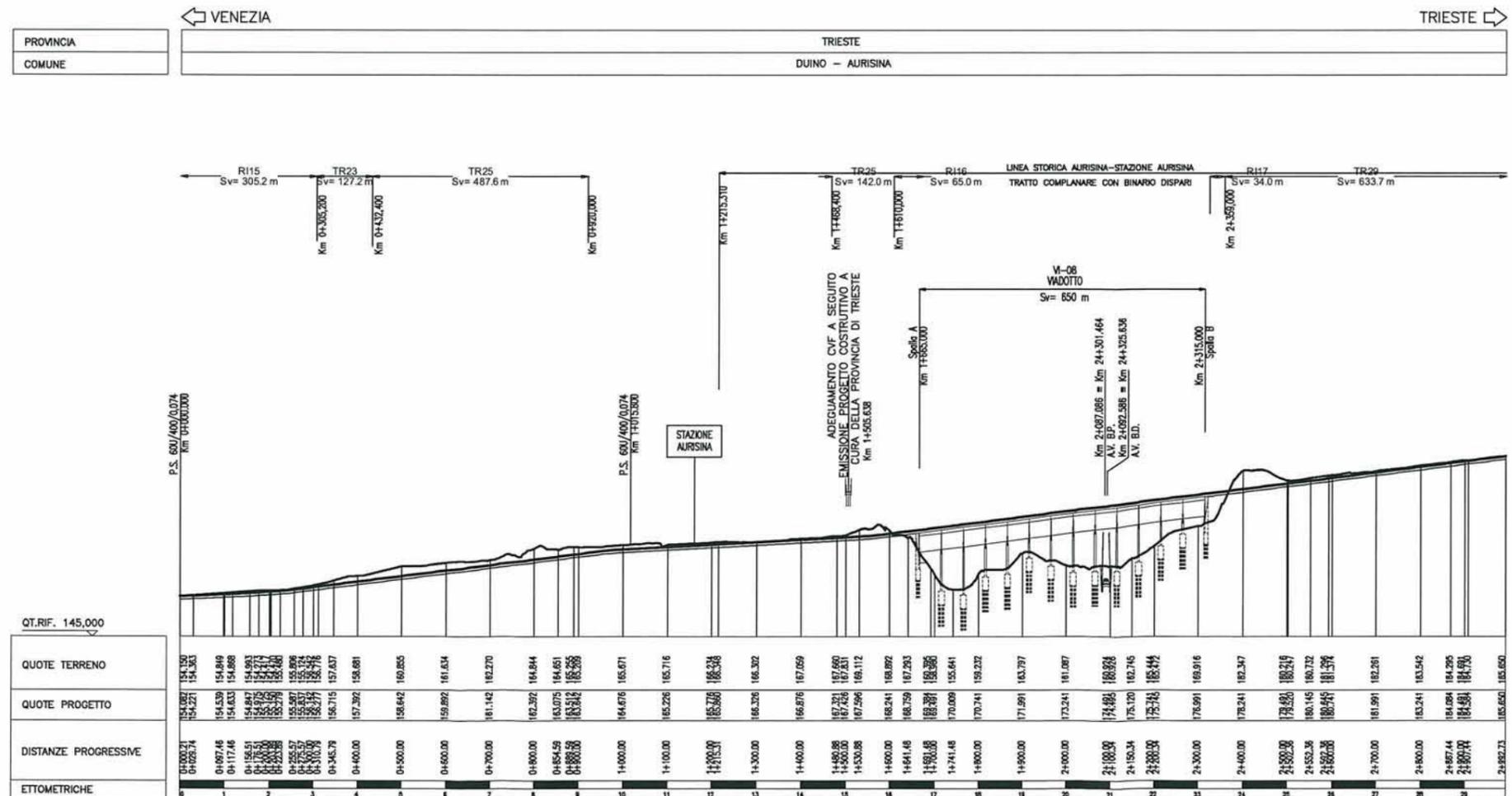
	33+100.00	33+200.00	33+300.00	33+400.00	33+500.00	33+600.00	33+700.00	33+800.00	33+900.00	34+000.00	34+100.00	34+200.00	34+300.00	34+400.00	34+500.00	34+600.00	34+700.00	34+800.00	34+900.00	35+000.00	35+100.00	35+200.00	35+300.00	35+400.00	35+500.00	35+600.00	35+700.00	35+800.00	35+900.00	36+000.00	36+100.00	36+200.00	36+300.00	36+400.00	36+500.00	36+600.00				
QUOTE TERRENO	48.141	120.205	132.794	126.416	126.970	124.212	125.307	134.790	127.826	130.740	118.504	119.497	110.565	162.071	196.439	226.338	230.101	230.101	215.409	186.851	197.746	200.206	199.086	167.981	123.878	110.049	145.292	176.154	163.848	132.879	125.152	179.715	189.565	170.928	165.428	121.692	144.060	185.021	165.808	
QUOTE PROGETTO	48.141	47.588	46.891	45.641	44.391	43.141	41.891	40.641	39.391	38.141	36.891	35.641	34.391	33.141	31.891	30.641	29.391	28.141	26.891	25.641	24.391	23.141	21.891	20.641	19.391	18.141	16.891	15.641	14.391	13.141	11.891	10.641	9.391	8.141	6.891	5.641	4.391	3.141	1.891	0.641
DISTANZE PROGRESSIVE	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368		
ETTOMETRICHE																																								

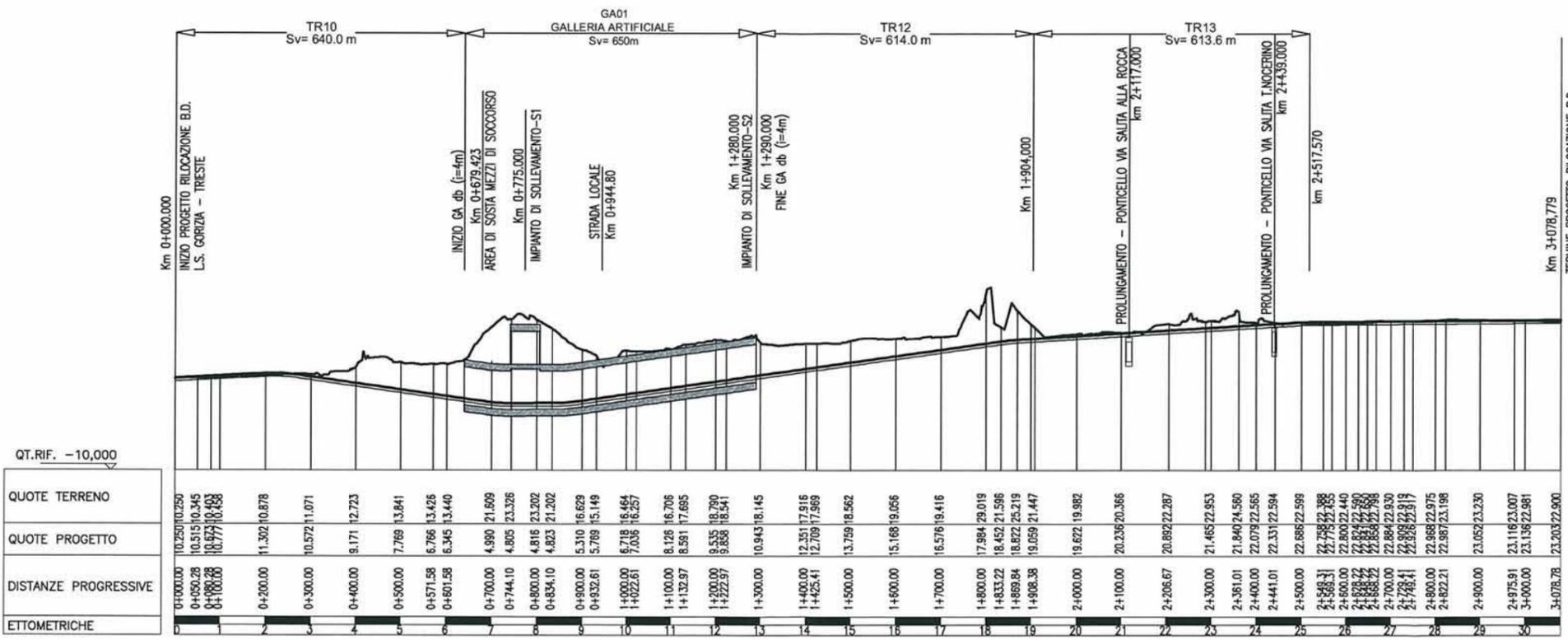
Profilo I S AV BP da Km 33+100 a Km 36+600

Profilo LS BIVIO-AUR BD



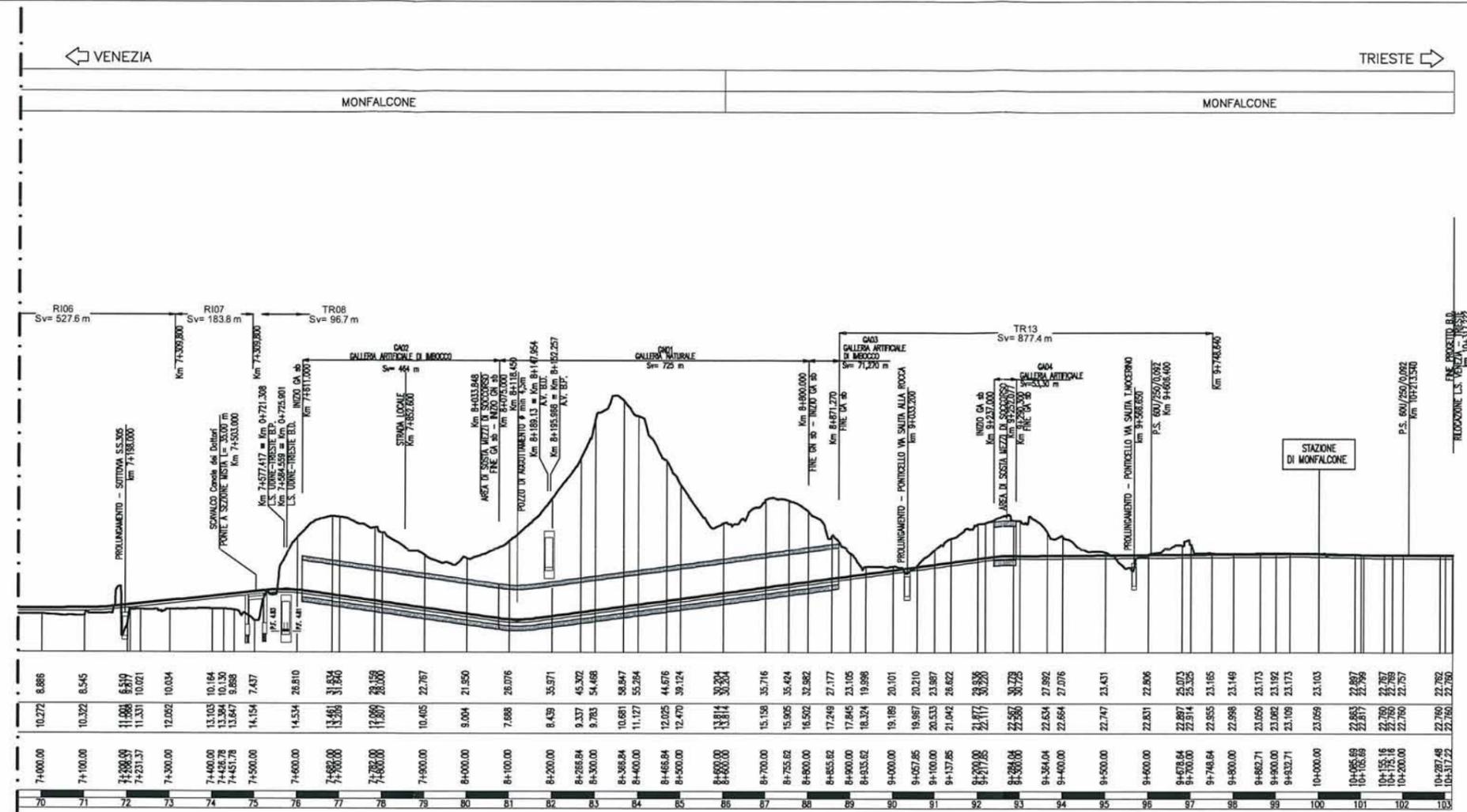
Profilo LS BIVIO-AUR BP



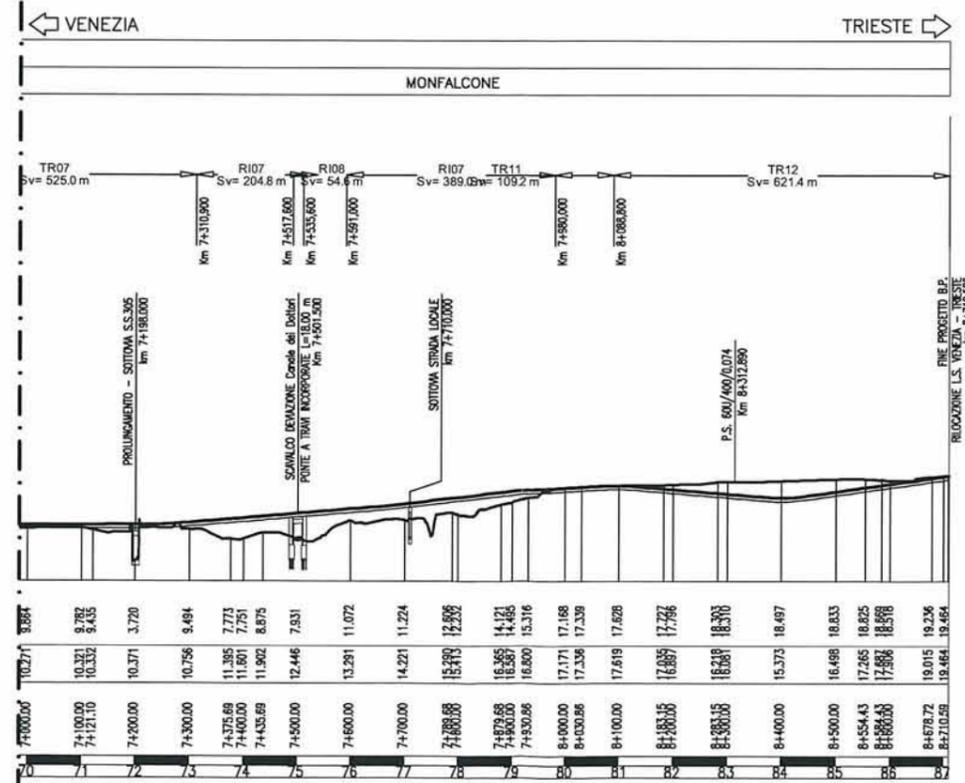


Profilo LS UD-TS BP

Profilo LS VEN-TS BD da Km 7+000 a Km 10+30



Profilo LS VEN-TS BP da Km 7+000 a Km 8+700



	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA-TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

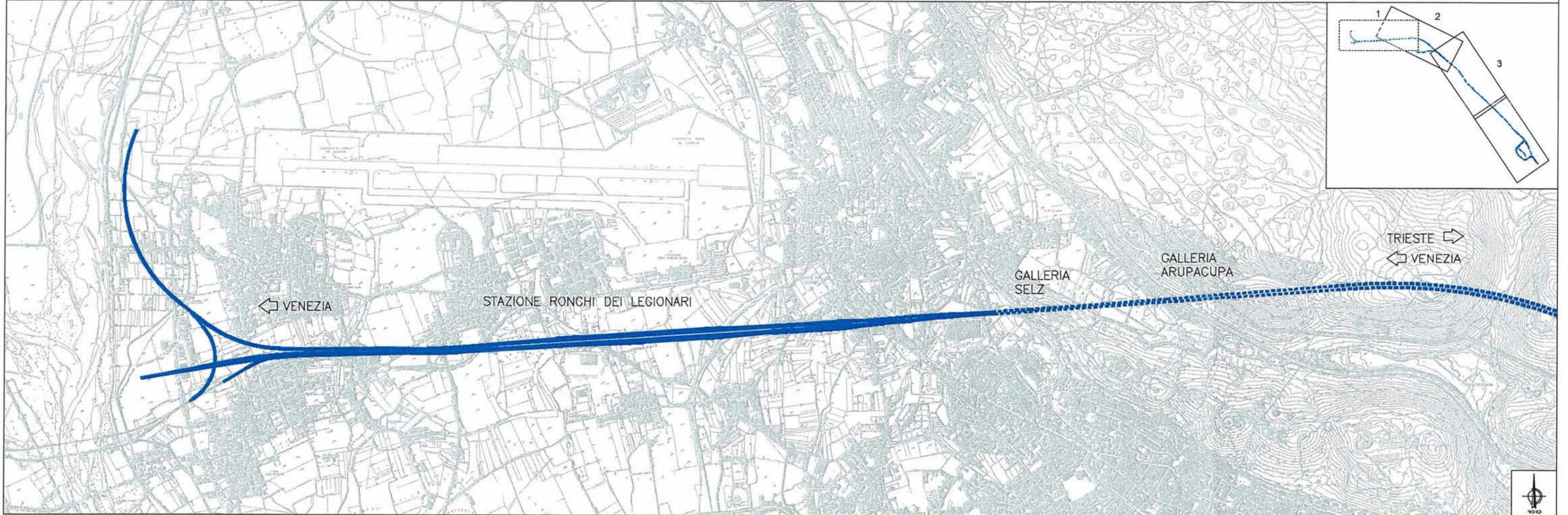
ALLEGATO 3

TITOLO	Tracciato pp 2003 – pp 2010
TIPO DI DOCUMENTO:	Planimetria - Formato A3
CODIFICA:	-
PAGINE:	4
DATA:	
SORGENTE:	
NOTE:	

TRACCIATO DI PROGETTO S.I.A. 2003

Opere all'aperto

Opere in galleria



TRACCIATO DI PROGETTO 2010

Opere all'aperto

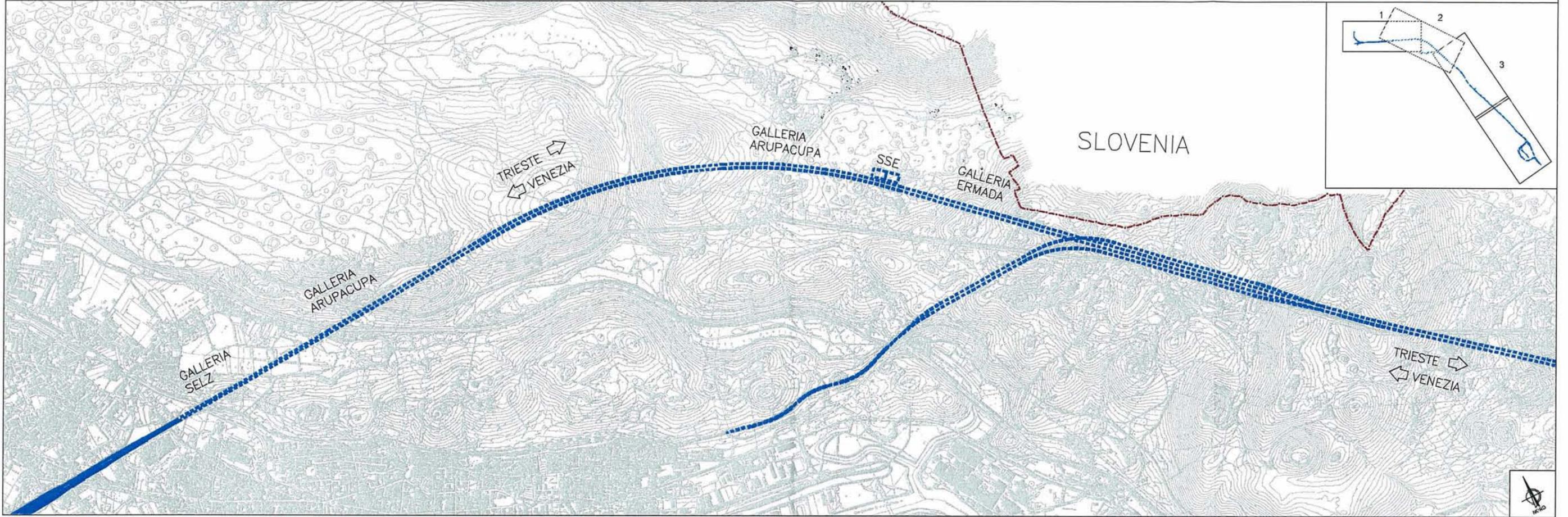
Opere in galleria



TRACCIATO DI PROGETTO S.I.A. 2003

Opere all'aperto

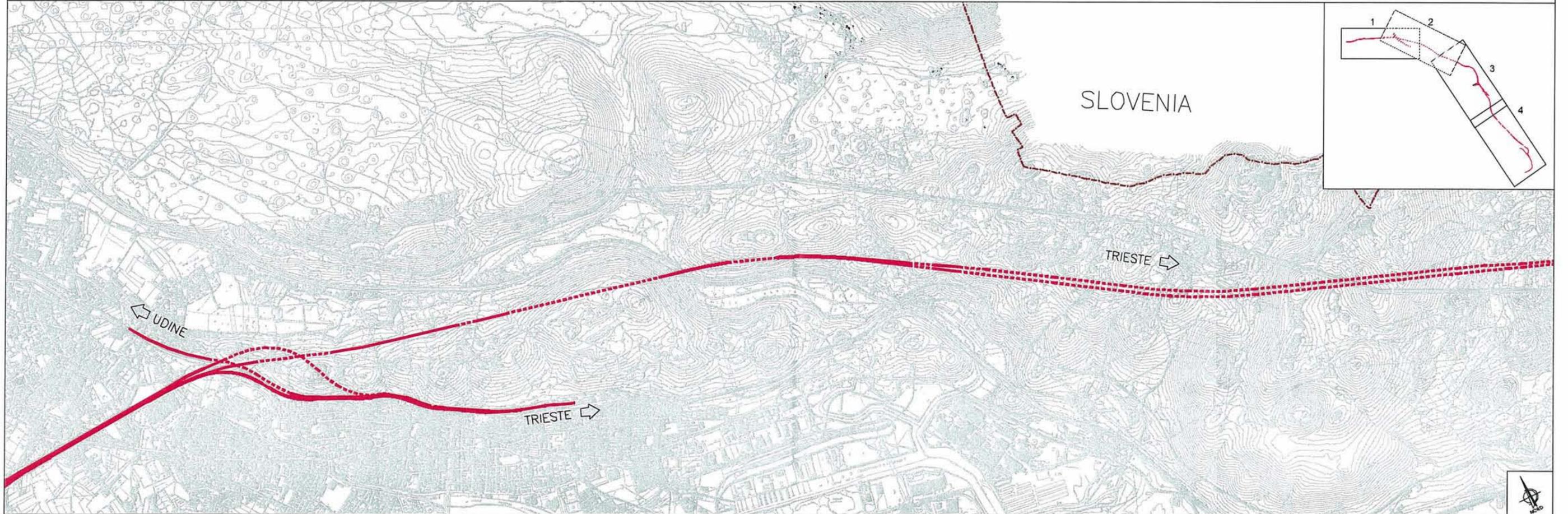
Opere in galleria



TRACCIATO DI PROGETTO 2010

Opere all'aperto

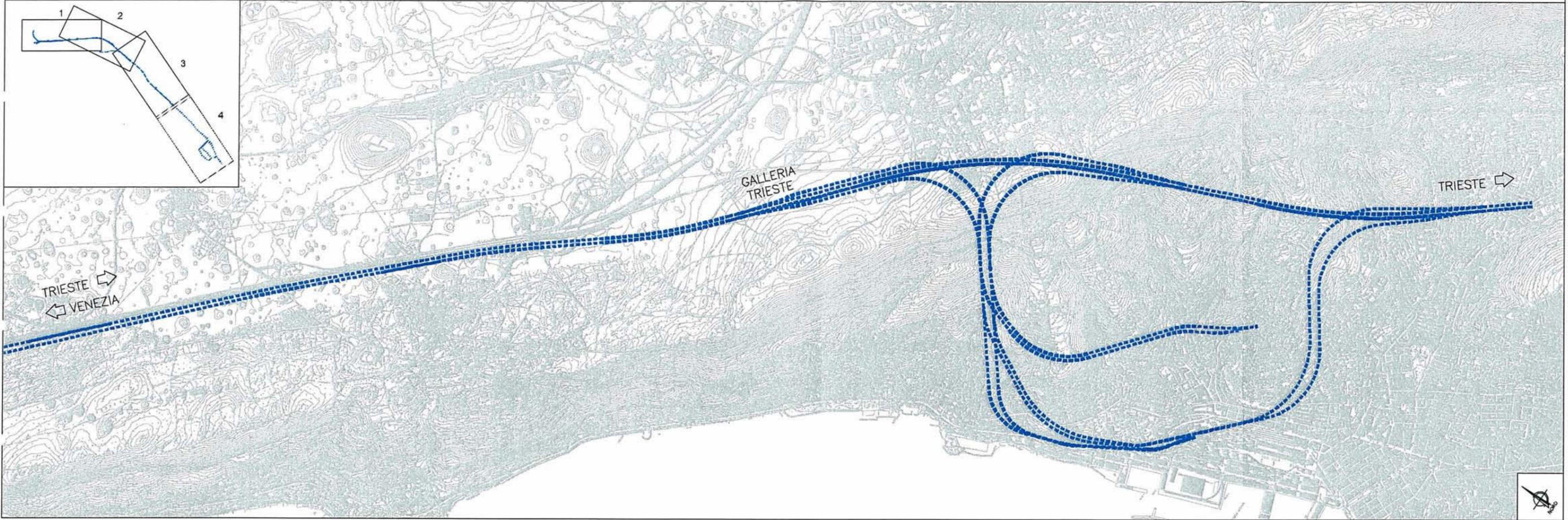
Opere in galleria



TRACCIATO DI PROGETTO S.I.A. 2003

Opere all'aperto

Opere in galleria



TRACCIATO DI PROGETTO 2010

Opere all'aperto

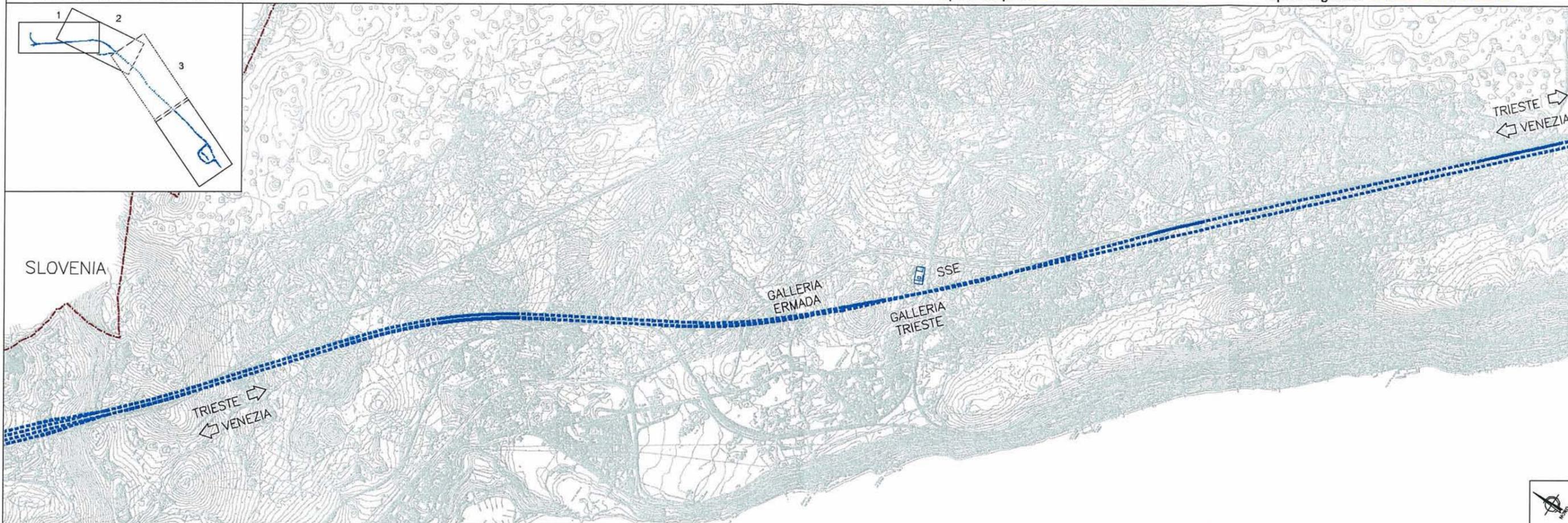
Opere in galleria



TRACCIATO DI PROGETTO S.I.A. 2003

Opere all'aperto

Opere in galleria



TRACCIATO DI PROGETTO 2010

Opere all'aperto

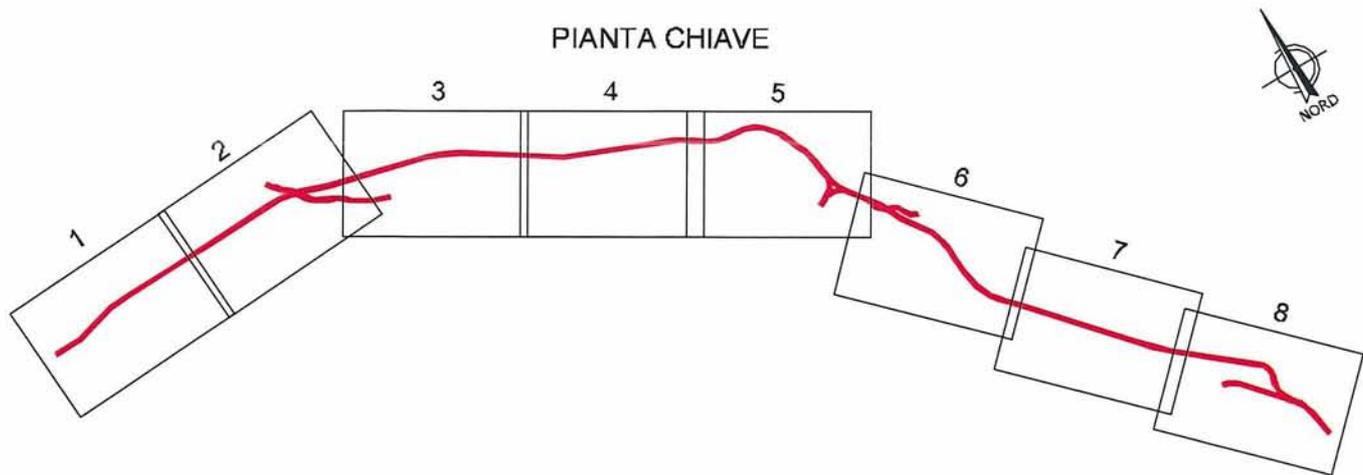
Opere in galleria



	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA-TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE						Pag.
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	
	L344	00 R 22	RG	SA0000	001	A	

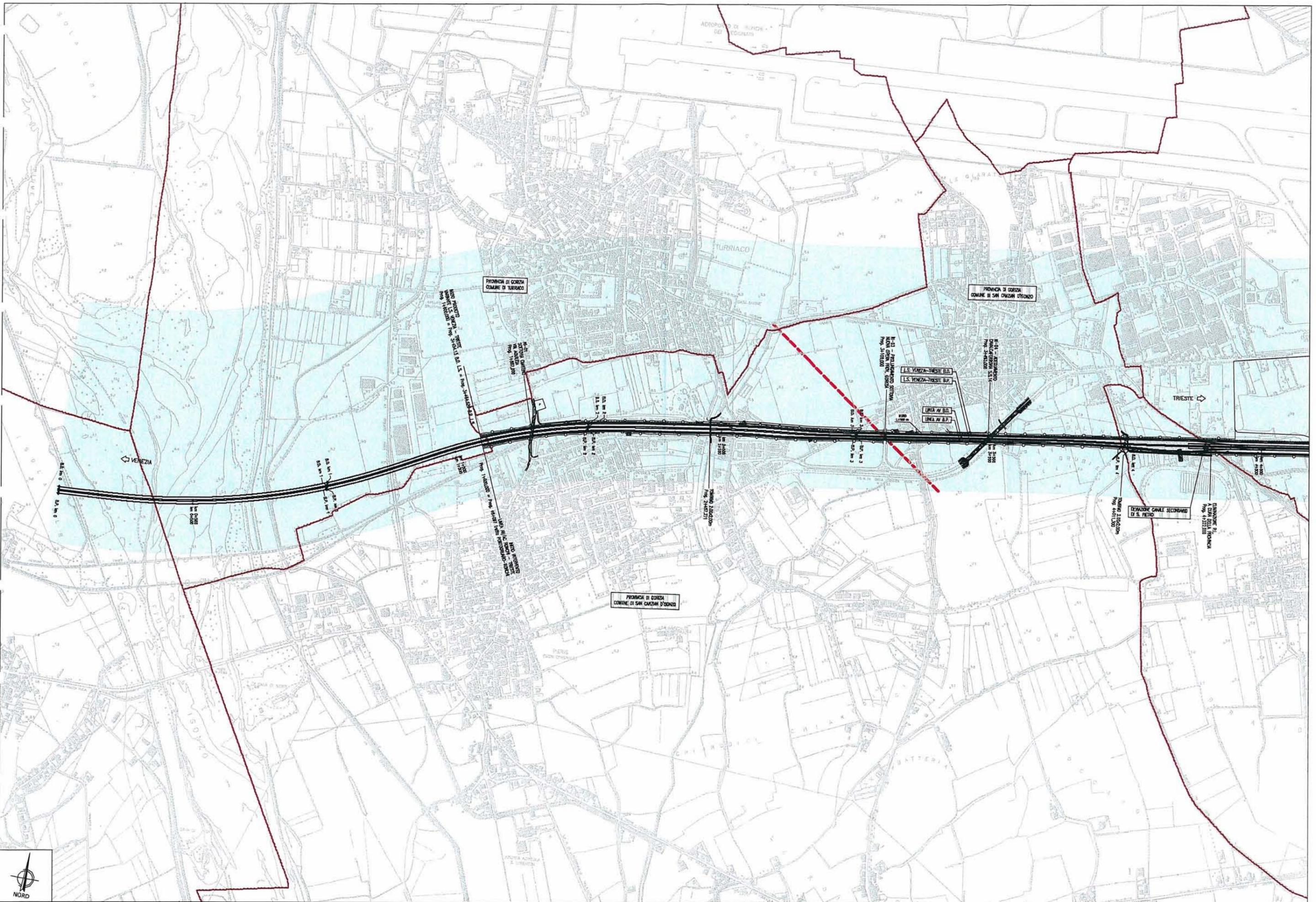
ALLEGATO 4

TITOLO	Elementi di interesse geomorfologico lungo la linea ferroviaria
TIPO DI DOCUMENTO:	Planimetria - Formato A3
CODIFICA:	-
PAGINE:	9
DATA:	
SORGENTE:	
NOTE:	



LEGENDA

	Depositi alluvionali/terreni di copertura
	Rocce prevalentemente calcaree
	Rocce prevalentemente dolomitiche
	Flysch
	Terre rosse
	Campo solcato
	Dolina principale
	Dolina minore
	Dolina minore prossima al tracciato
	Ingresso cavità
	Pianta cavità
	Solco di ruscellamento carsico
	Faglie o sovrascorrimenti



PROVINCIA DI GORIZIA
COMUNE DI TURRIACO

PROVINCIA DI GORIZIA
COMUNE DI SAN CAVZAN D'ISTONZO

PROVINCIA DI GORIZIA
COMUNE DI SAN CAVZAN D'ISTONZO

PROGETTO
L.S. VENEZIA - TRIESTE
PROG. 14/10/2000
L.S. VENEZIA-TRIESTE B.A.
L.S. VENEZIA-TRIESTE B.P.

L.S. VENEZIA-TRIESTE B.A.
L.S. VENEZIA-TRIESTE B.P.

LINEA IV B.D.
LINEA IV B.P.

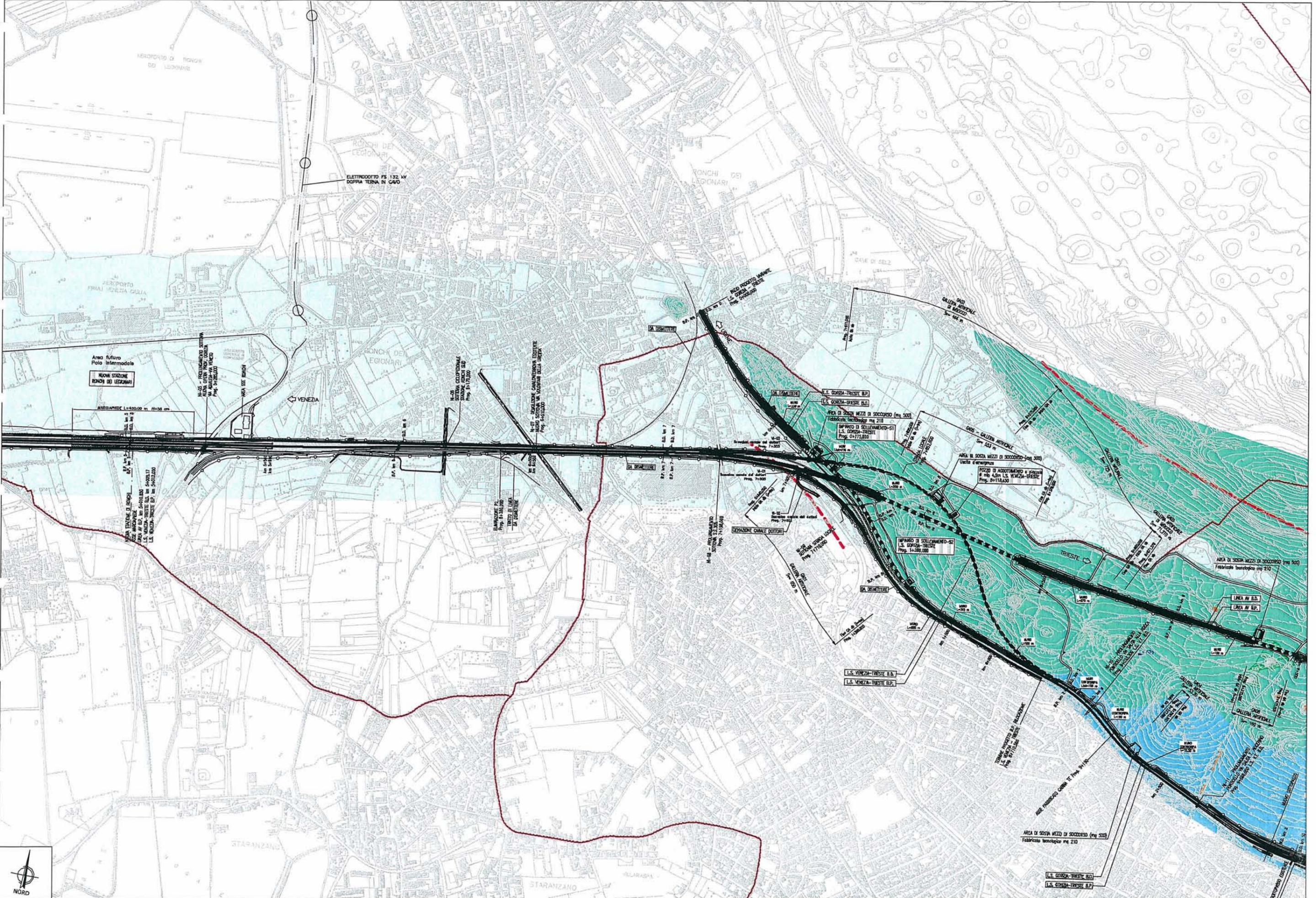
DELEGAZIONE CIVILE SECONDA
DI S. PIETRO

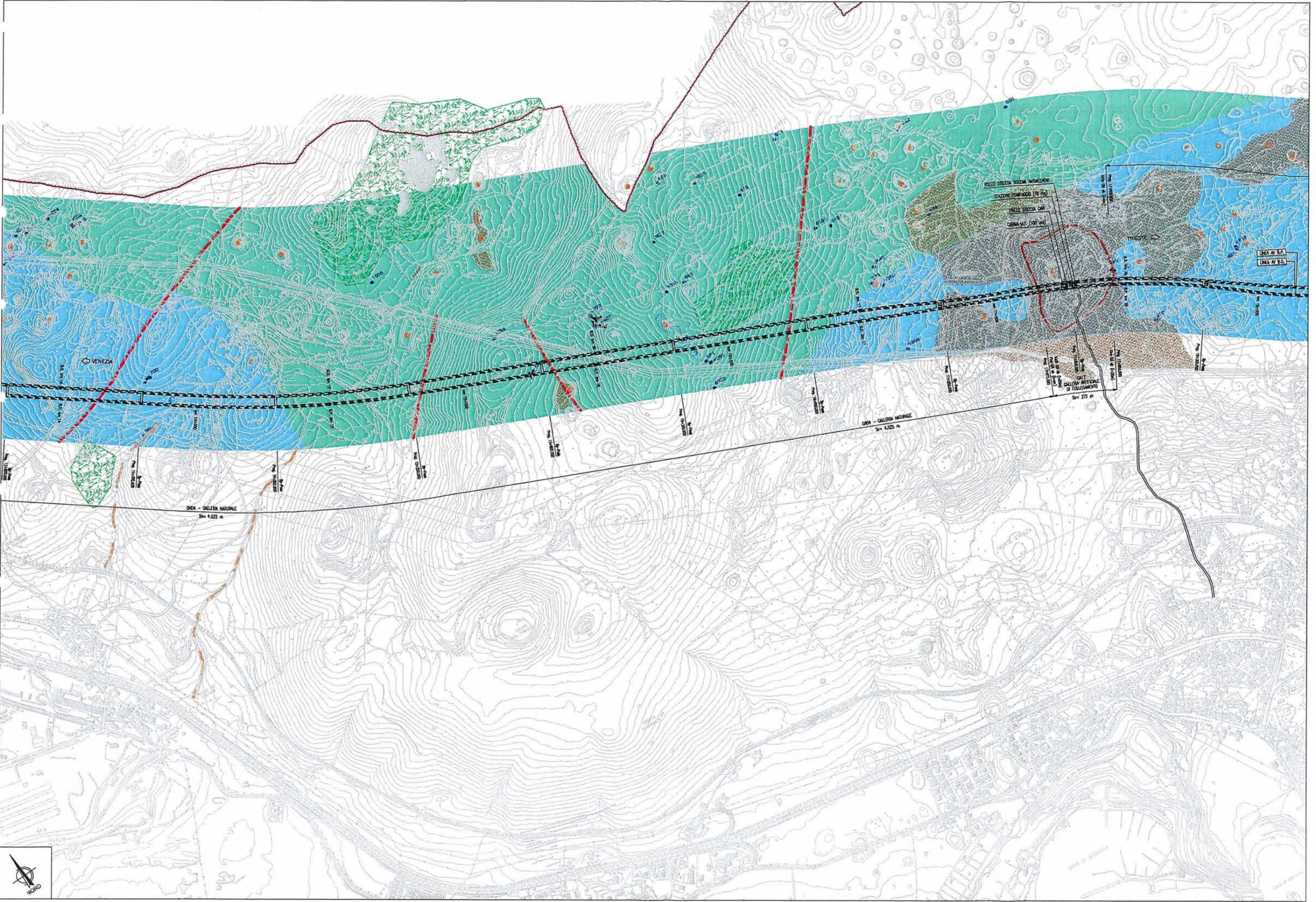
ELABORAZIONE P.L.
A CURA DELLA PROVINCIA
DI GORIZIA
PROG. 14/10/2000

VENEZIA

TRIESTE







VENEZIA

TRIESTE

POZZO D'ERESA SISTEMA ANTICINQO

STAZIONE PORTACROCI (70 m s.l.m.)

POZZO D'ERESA C.M.

CABINA MT. 1000 s.l.m.

GALLI - GALLERIA NATURALE DI COLLEGAMENTO
S.m. 275 m

CINQUA - GALLERIA NATURALE
S.m. 4.525 m

CINQUA - GALLERIA NATURALE
S.m. 4.525 m

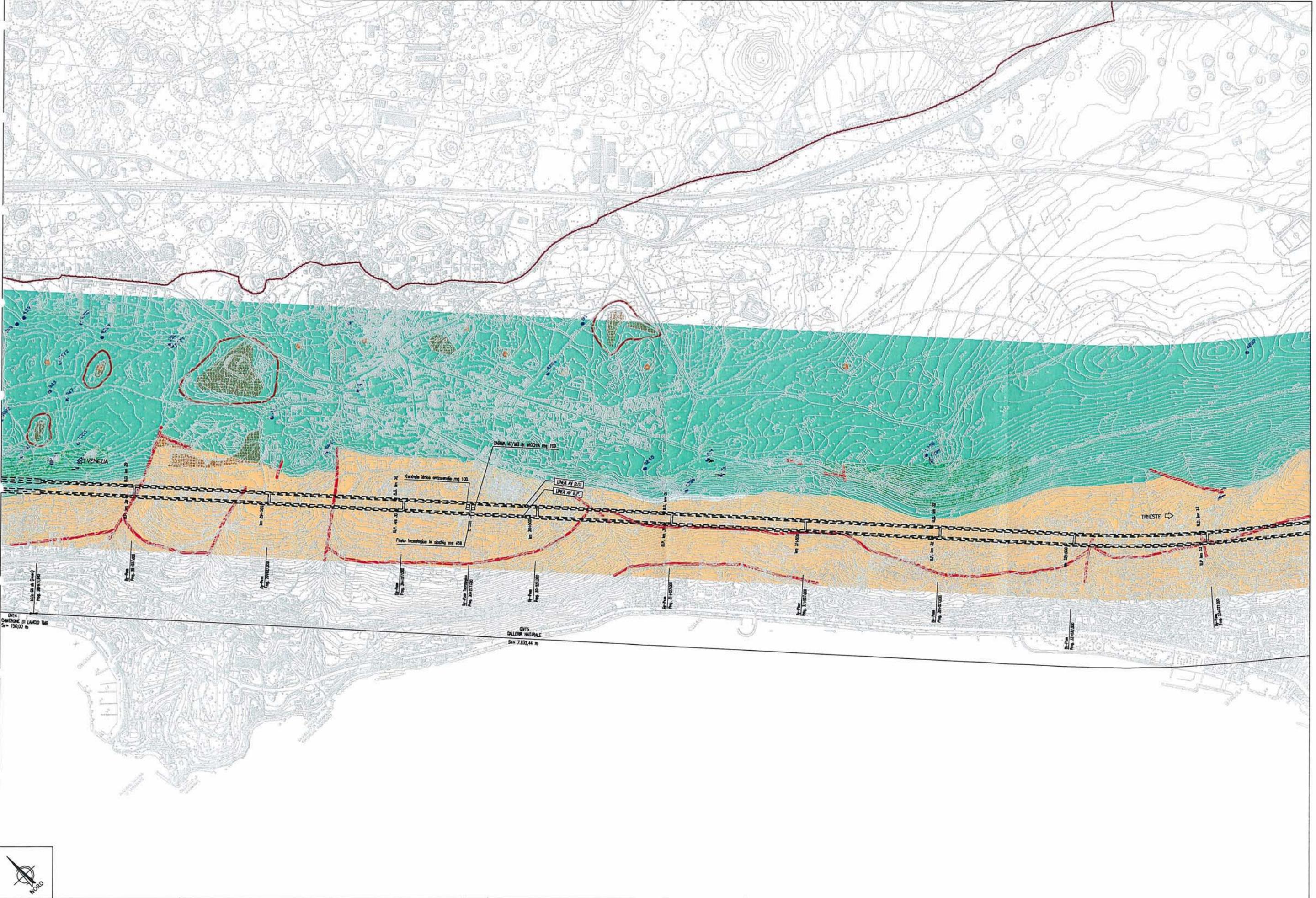
LINEA A1 S.P.

LINEA A1 B.A.





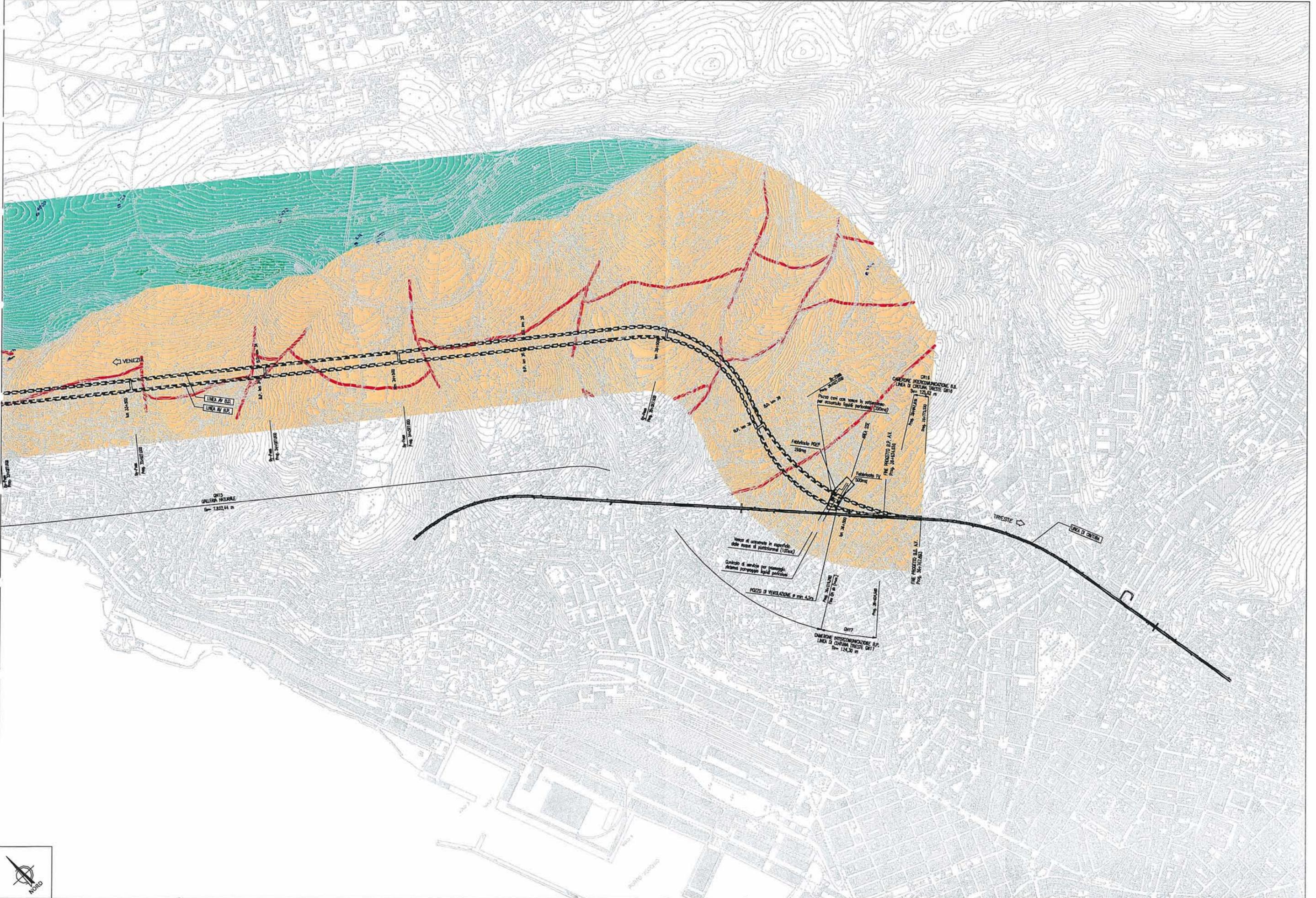
CH14
CAMERA DI LANCIO TUB
Dia 150,00 m



ONIA
CANTIERE DI LAVORO TMB
Sc= 150,00 m

CIVIS
GALLERIA NATURALE
Sc= 7.832,44 m





VENEZIA

LINEA AV. B.P.

CH15
GALLERIA VENTILABILE
S= 7.832,44 m

CH16
CAMERONE INTERCOMUNICAZIONE S.P.
LINEA DI CANTIERA TRESTE CH19
S= 125,82 m

Ventilazione in superficie
dalle opere di fondazione (1000cc)

Quantità di aria per personale
alcune paragonate agli altri progetti

POZZO DI VENTILAZIONE ø min. 4,5m

CH17
CAMERONE INTERCOMUNICAZIONE S.P.
LINEA DI CANTIERA TRESTE CH17
S= 124,30 m

TRESTE

LINEA DI CANTIERA



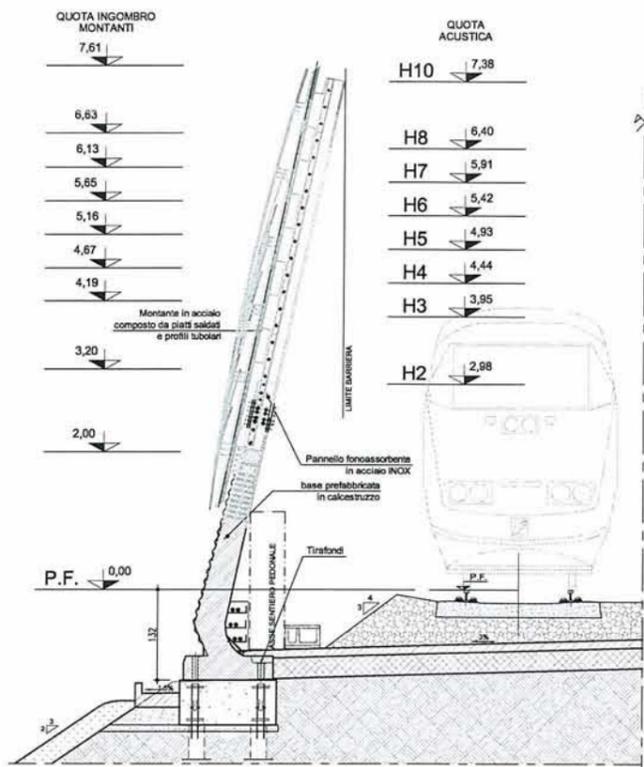
 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA-TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A

ALLEGATO 5

TITOLO	Tipologico barriere antirumore lungo la linea ferroviaria
TIPO DI DOCUMENTO:	Disegno - Formato A3
CODIFICA:	-
PAGINE:	2
DATA:	
SORGENTE:	
NOTE:	

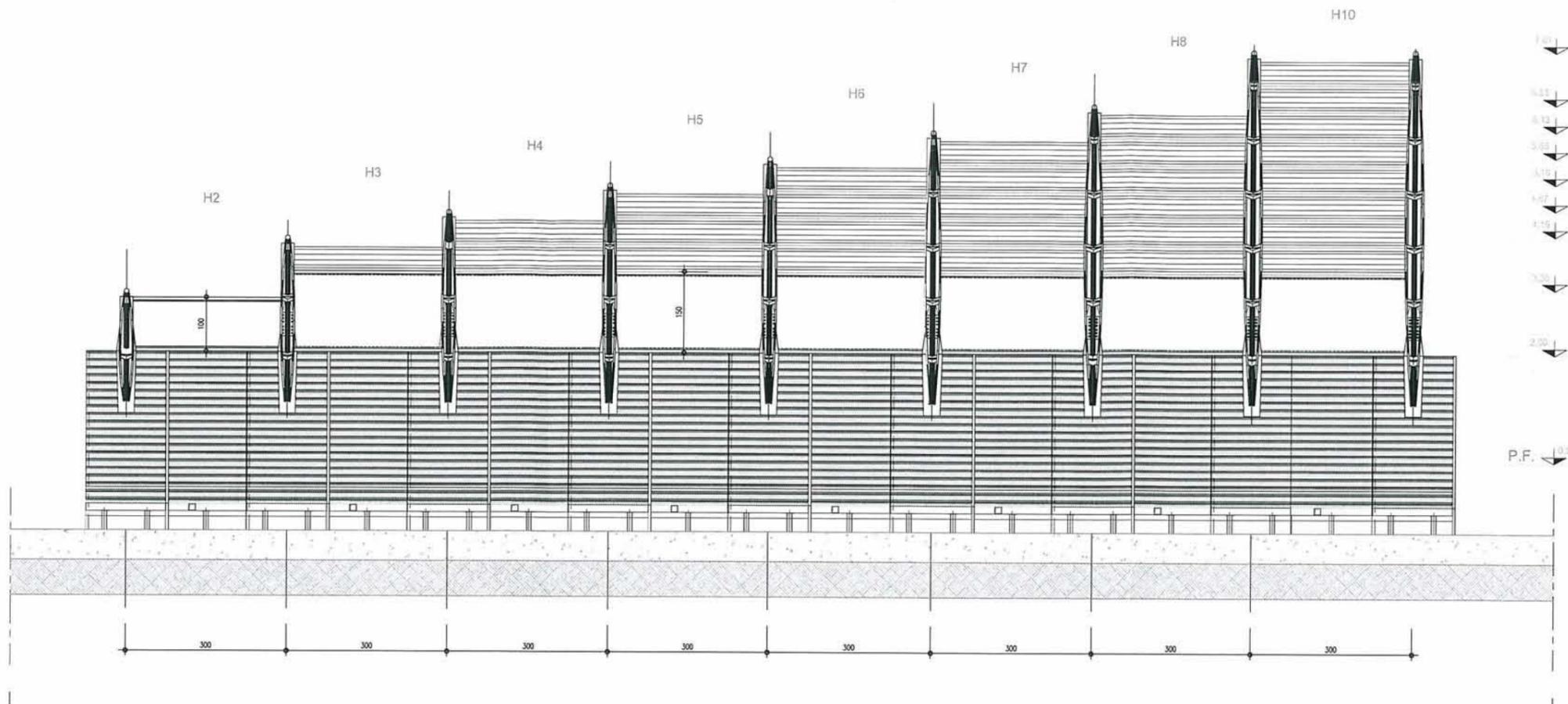
BARRIERA INCLINATA

Sezione trasversale

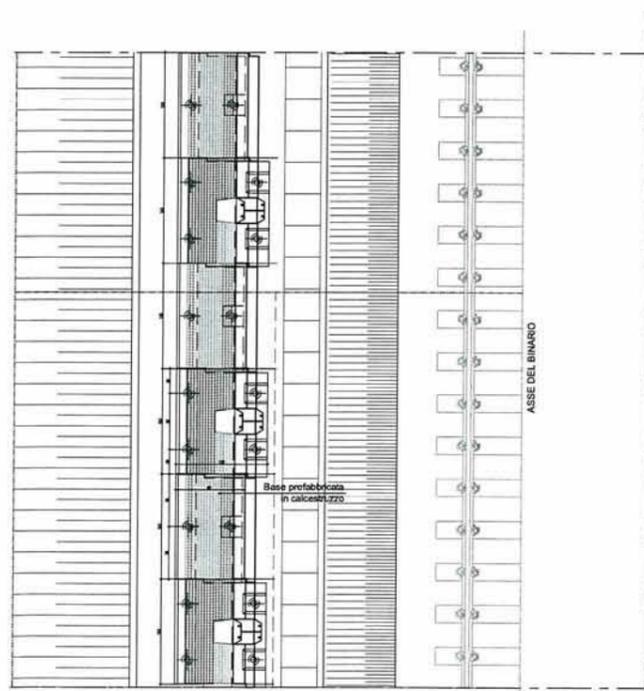


TIPOLOGIE BARRIERE

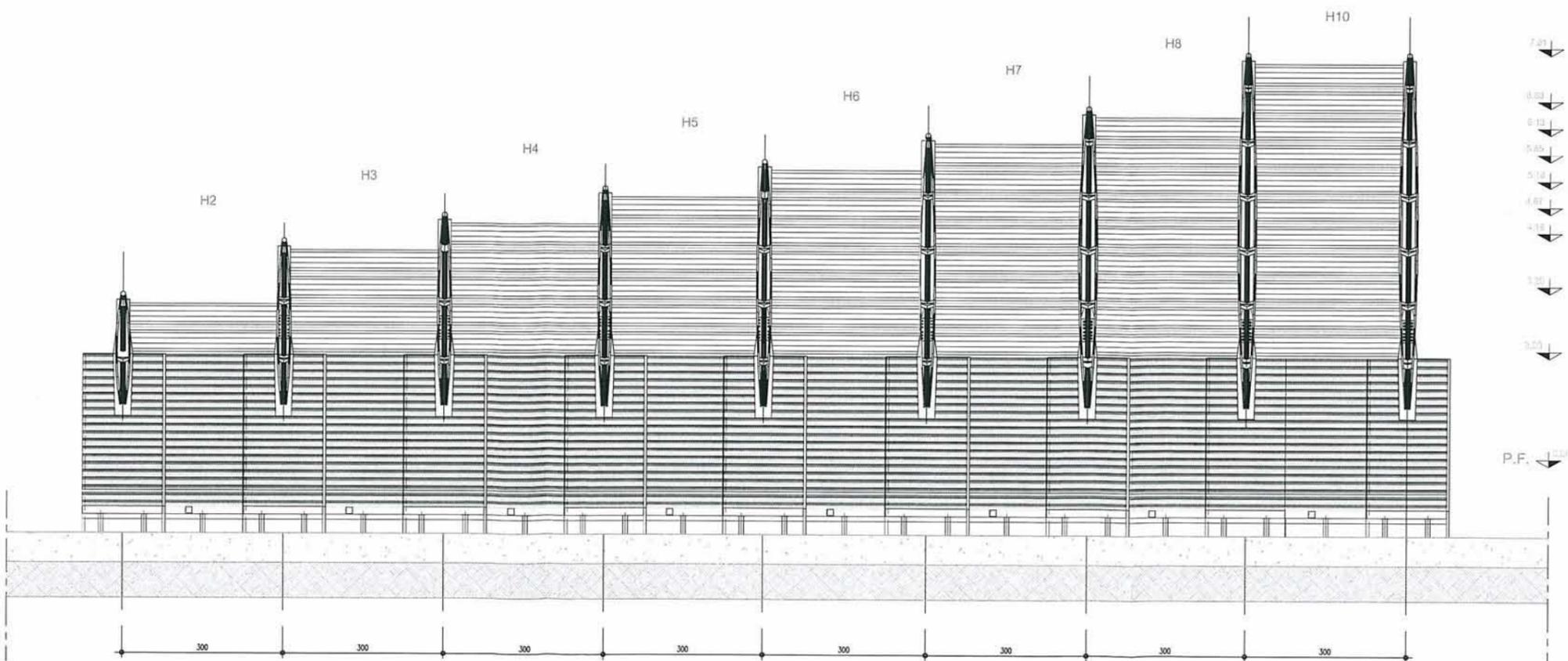
Prospetto con pannelli fonoassorbenti e specchiature trasparenti



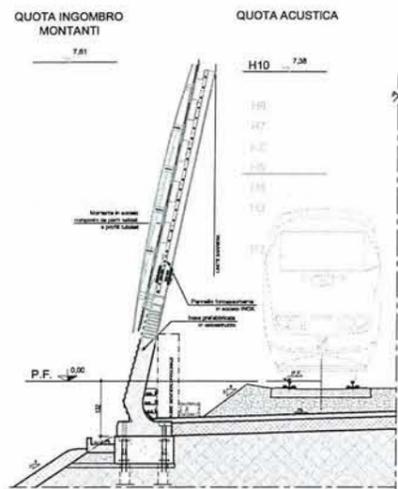
BASE PREFABBRICATA IN C.A. VISTA DALL'ALTO.



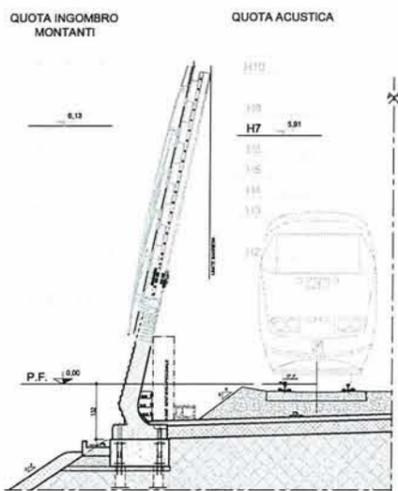
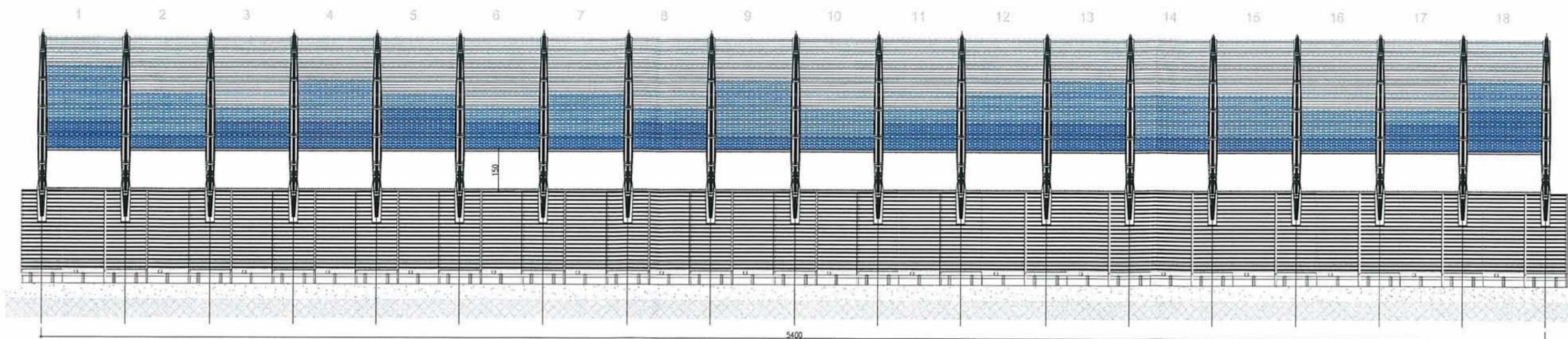
Prospetto con pannelli fonoassorbenti



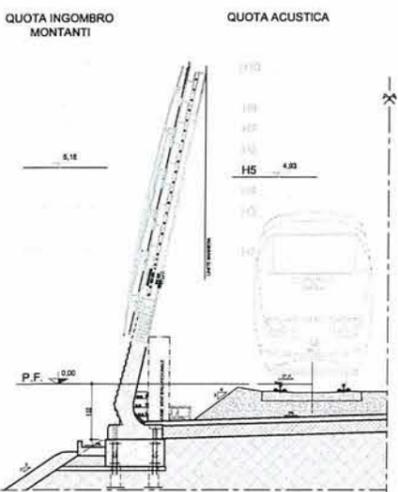
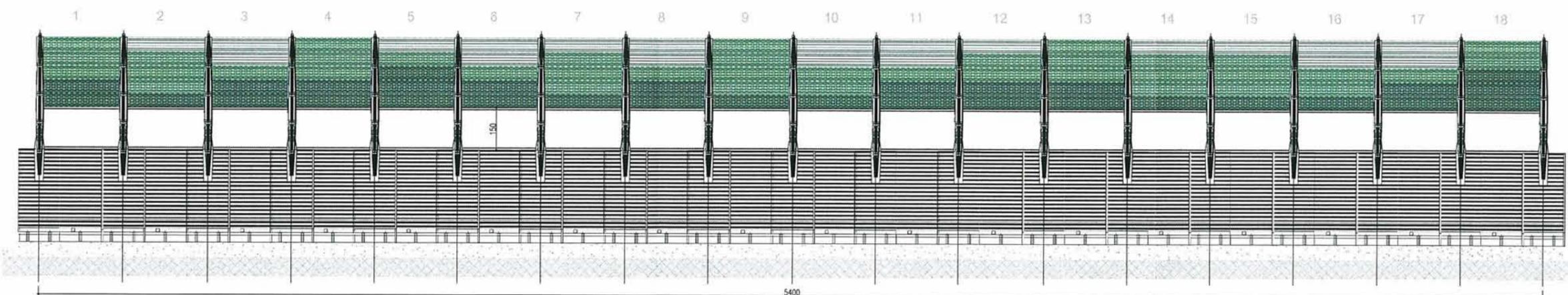
BARRIERA INCLINATA - sezione trasversale



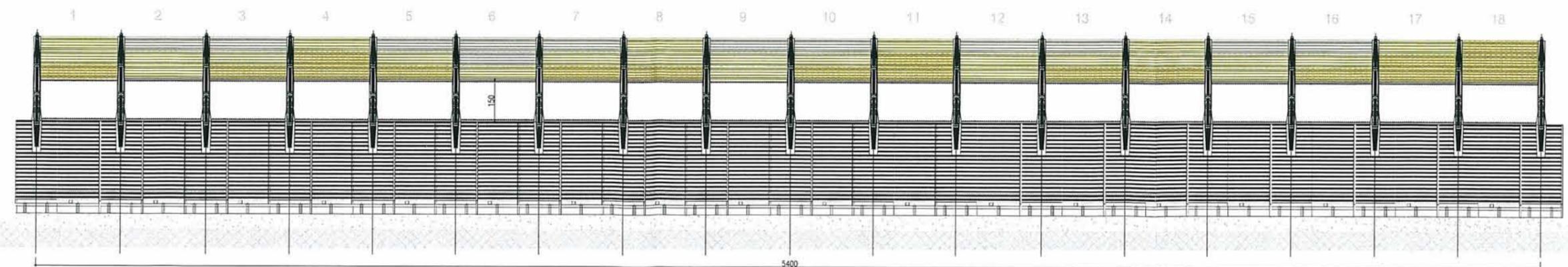
PROSPETTO H10 - cromatismo AZZURRO



PROSPETTO H7 - cromatismo VERDE



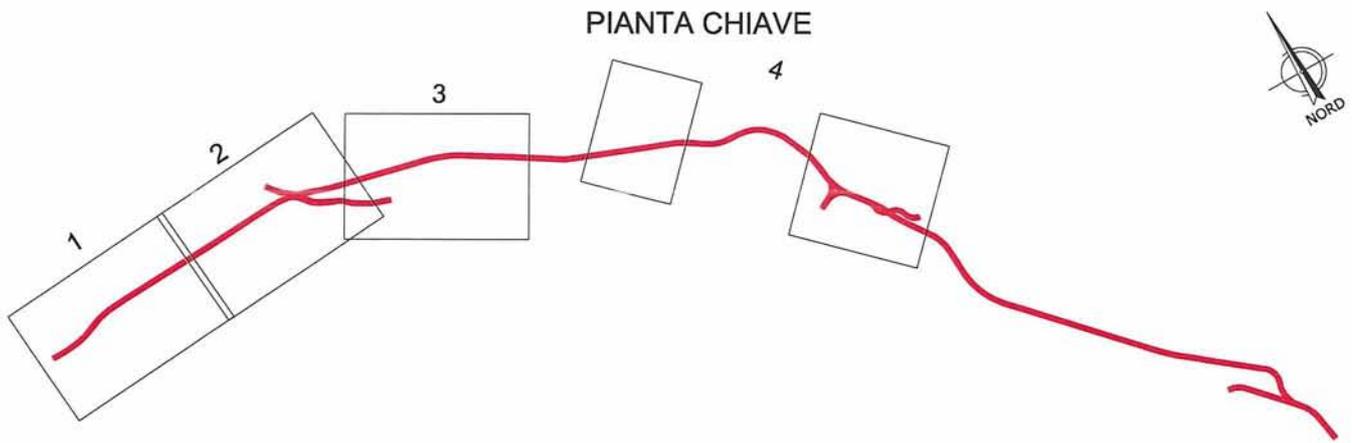
PROSPETTO H5 - cromatismo GIALLO



	NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA-TRIESTE TRATTA RONCHI-TRIESTE						
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE						
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L344	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	OPERA/DISCIPLINA SA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag.

ALLEGATO 6

TITOLO	Localizzazione interventi di mitigazione a verde
TIPO DI DOCUMENTO:	Planimetria e tipologici - Formato A3
CODIFICA:	-
PAGINE:	5
DATA:	
SORGENTE:	
NOTE:	



LEGENDA
INTERVENTI A VERDE

-  Formazione di siepe arbustiva mesofila di mitigazione
-  Formazione di siepe arbustiva termofila di mitigazione
-  Filare di *Cupressus sempervirens*
-  Formazione di arbusteto di mitigazione sopra gallerie artificiali e imbocchi di galleria
-  Formazione di macchia boscata di mitigazione



- Codice mitigazione
- Tipo di mitigazione
- progressiva chilometrica

SCHEMI DI PIANTAGIONE

-  Specie arborea
-  Specie arbustiva

TRACCIATO DI PROGETTO



Opere in progetto

CONFINI



Confine comunale

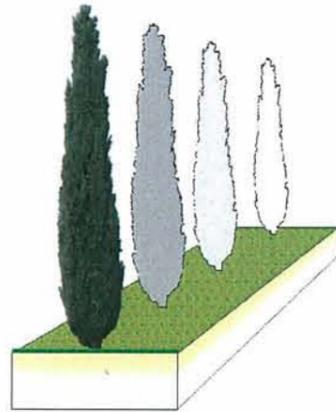
FILARE DI CIPRESSO

Filare in fila singola - distanza di impianto m 12.00	
Specie arborea	%
Cupressus sempervirens	100
100	

schema di piantagione



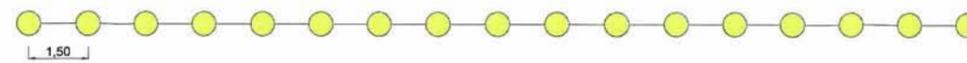
vista prospettica



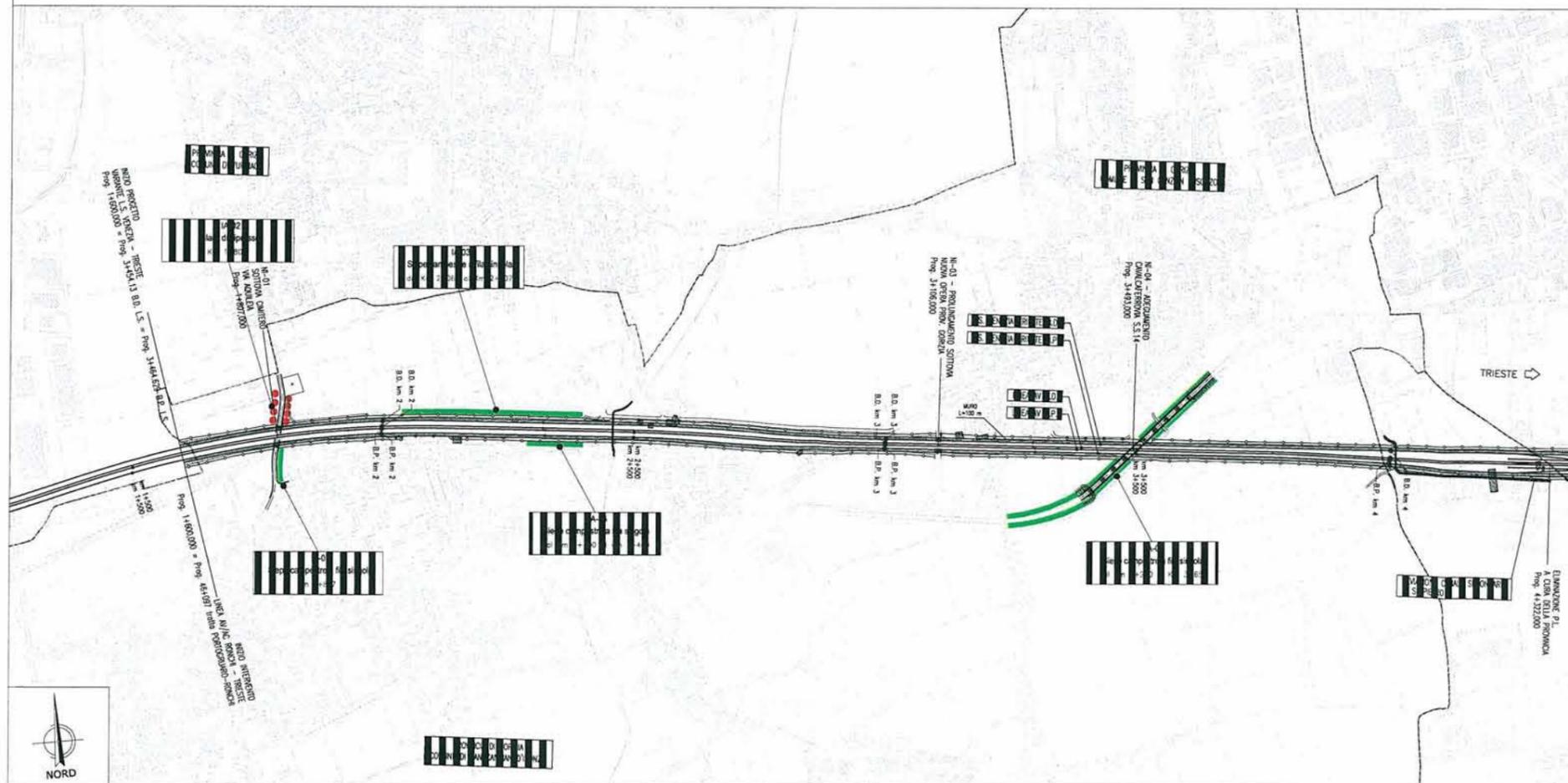
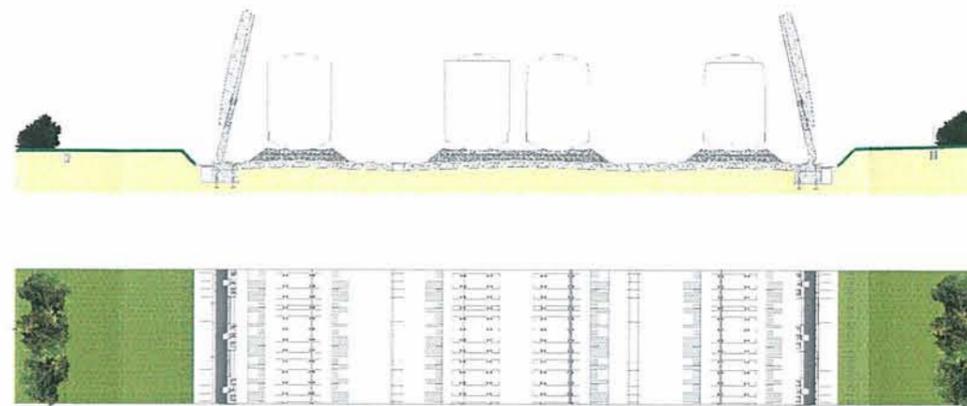
SIEPE ARBUSTIVA MESOFILA

Vegetazione mesofila del querceto-carpineteto			
Il margine arbustivo			
Siepe in fila singola - distanza di impianto m 1.50			
Specie arbustiva	%		
Crataegus monogyna	15	Euonymus europaeus	15
Cornus mas	15	Viburnum lantana	10
Ligustrum vulgare	15	Cornus sanguinea	10
Prunus spinosa	15	Corylus avellana	5
100			

schema di piantagione



sezione tipologica



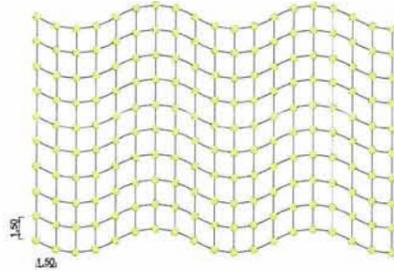
ARBUSTETO

Vegetazione termofila del bosco di carpino nero e roverella
Il margine arbustivo

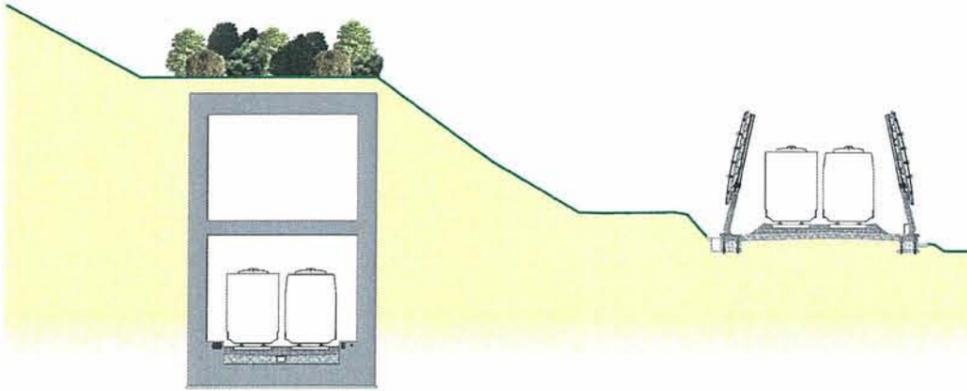
Sesto di impianto m 1.50x1.50

Specie arborea	%	Specie arbustiva	%
Cotinus coggygria	15	Rosa canina	10
Prunus mahaleb	15	Prunus spinosa	10
Viburnum lantana	10	Cornus mas	10
Ligustrum vulgare	10	Crataegus monogyna	5
Coronilla emerus	10	Corylus avellana	5
		100	

schema di piantagione



sezione tipologica



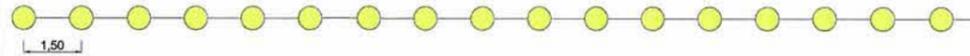
SIEPE ARBUSTIVA MESOFILA

Vegetazione mesofila del quercio-carpinetto
Il margine arbustivo

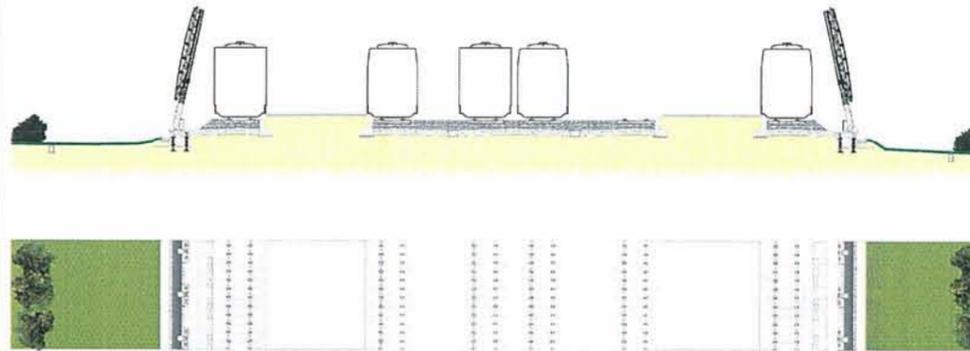
Siepe in fila singola - distanza di impianto m 1.50

Specie arbustiva	%	Specie arbustiva	%
Crataegus monogyna	15	Euonymus europaeus	15
Cornus mas	15	Viburnum lantana	10
Ligustrum vulgare	15	Cornus sanguinea	10
Prunus spinosa	15	Corylus avellana	5
		100	

schema di piantagione



sezione tipologica



MACCHIA BOSCATI

Vegetazione mesofila del quercio-carpinetto

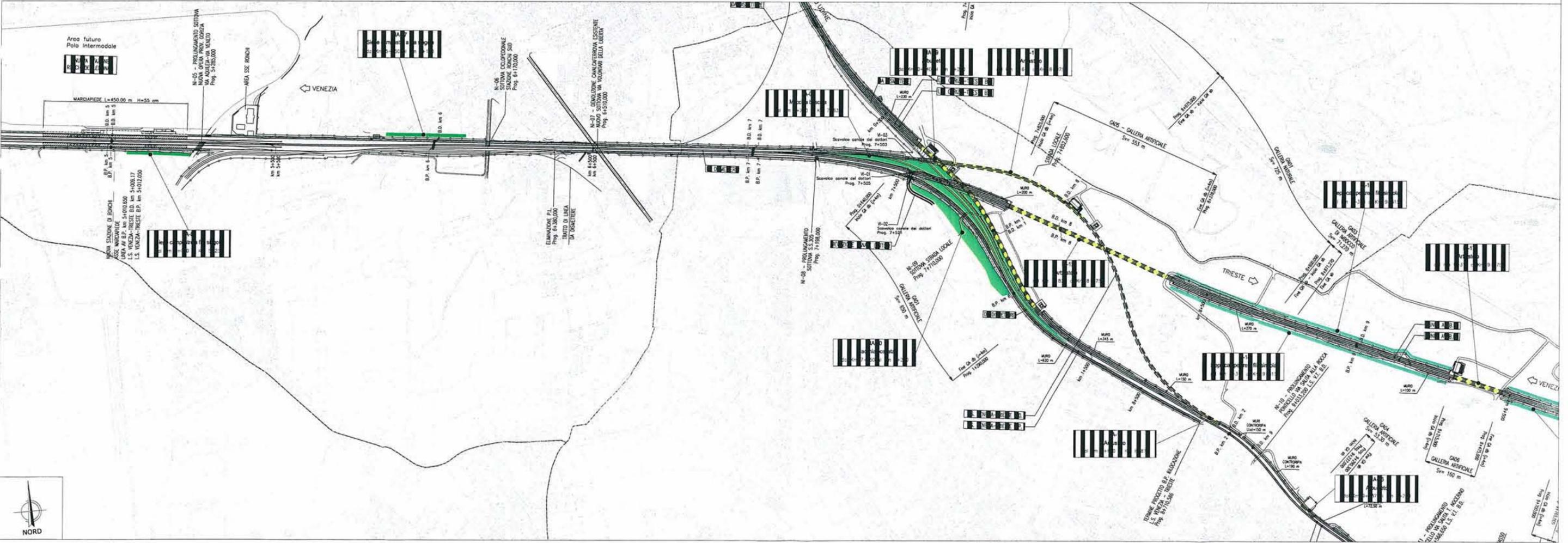
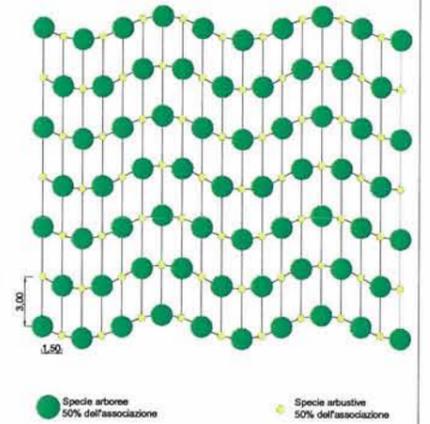
Sesto di impianto m 3.00x1.50

Specie arborea	%	Specie arbustiva	%
Fraxinus excelsior	10	Corylus avellana	10
Populus alba	10	Crataegus monogyna	10
Quercus robur	10	Cornus mas	10
Carpinus betulus	10	Ligustrum vulgare	10
Acer campestre	5	Euonymus europaeus	5
Ulmus minor	5	Cornus sanguinea	5
		50	

prospetto



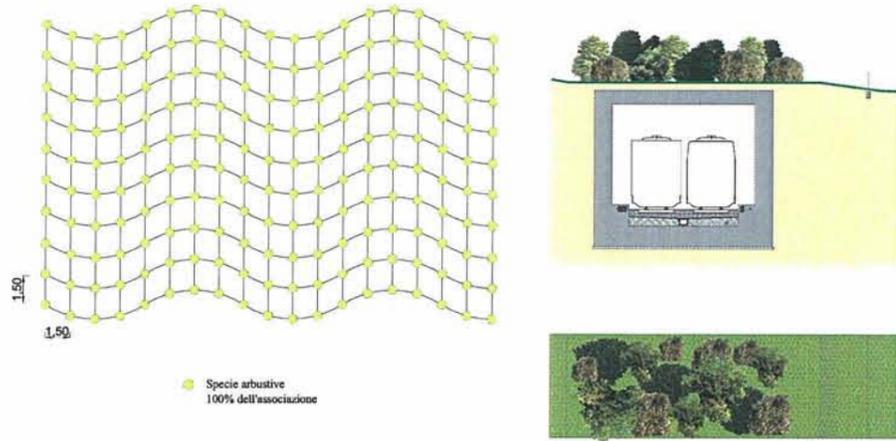
schema di piantagione



ARBUSTETO

Vegetazione termofila del bosco di carpino nero e roverella Il margine arbustivo			
Sesto di impianto m 1.50x1.50			
Specie arborea	%	Specie arbustiva	%
Cotinus coggygria	15	Rosa canina	10
Prunus mahaleb	15	Prunus spinosa	10
Viburnum lantana	10	Cornus mas	10
Ligustrum vulgare	10	Crataegus monogyna	5
Coronilla emerus	10	Corylus avellana	5
			100

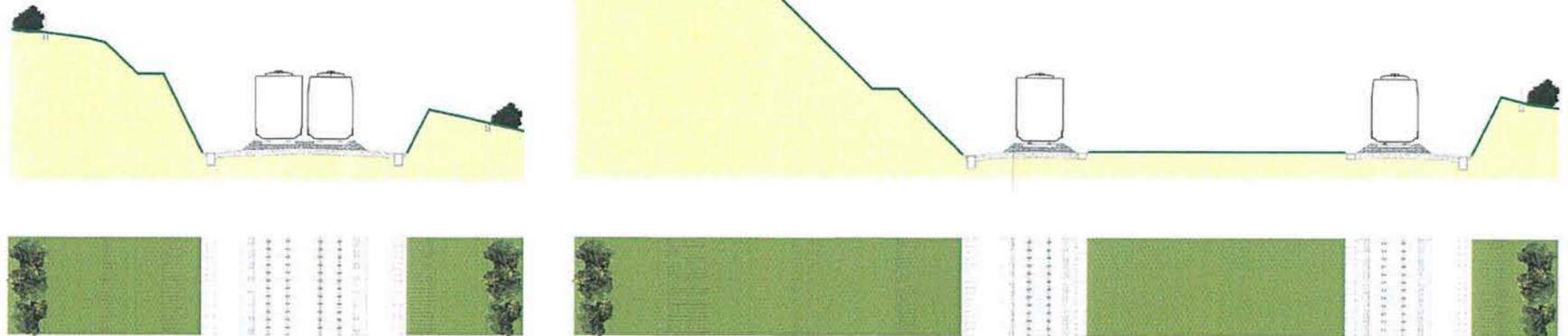
schema di piantagione



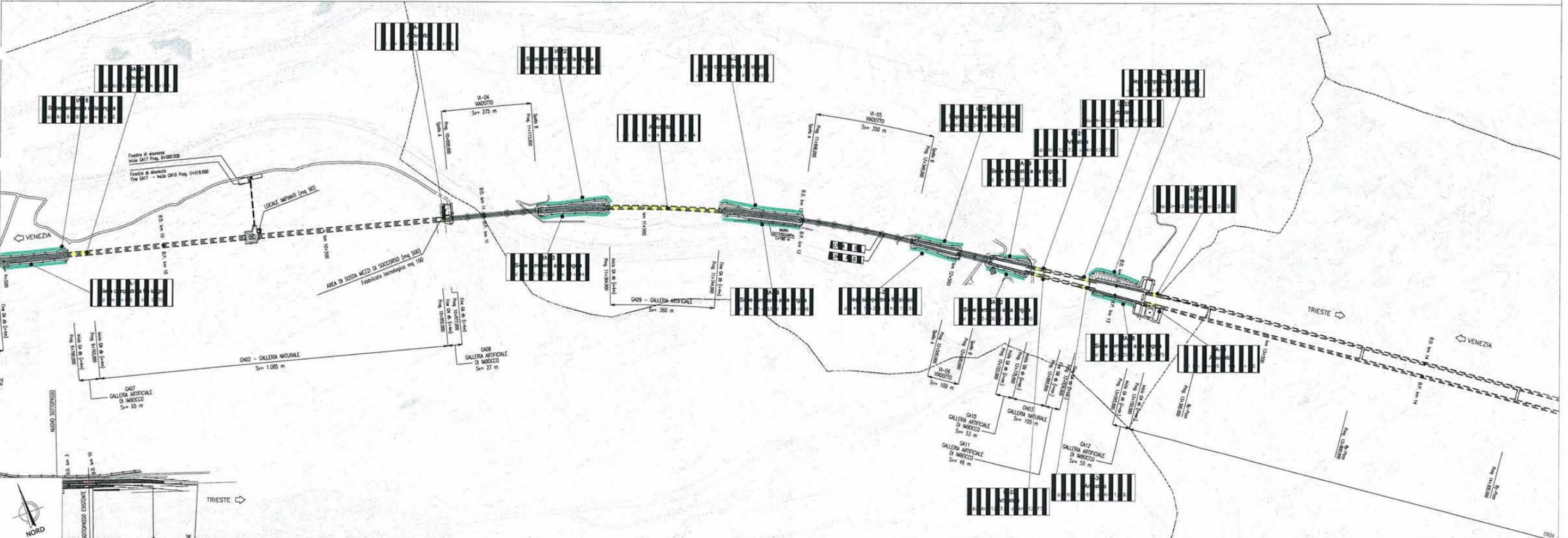
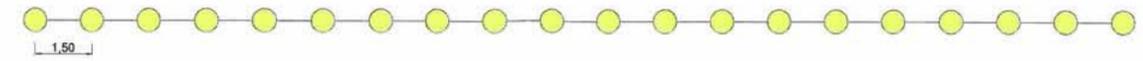
SIEPE ARBUSTIVA TERMOFILA

Vegetazione termofila del bosco di carpino nero e roverella Il margine arbustivo			
Siepe in fila singola - distanza di impianto m 1.50			
Specie arbustiva	%		%
Cotinus coggygria	15	Crataegus monogyna	10
Prunus mahaleb	15	Prunus spinosa	10
Viburnum lantana	15	Cornus mas	10
Ligustrum vulgare	10	Corylus avellana	5
Coronilla emerus	10		
			100

sezioni tipologiche



schema di piantagione

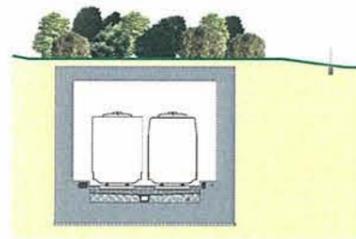
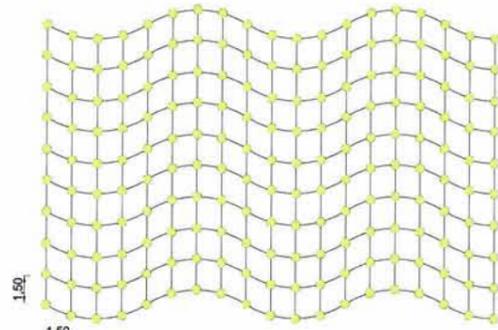


ARBUSTETO

Vegetazione termofila del bosco di carpino nero e roverella Il margine arbustivo			
Sesto di impianto m 1.50x1.50			
Specie arborea	%	Specie arbustiva	%
Cotinus coggygria	15	Rosa canina	10
Prunus mahaleb	15	Prunus spinosa	10
Viburnum lantana	10	Cornus mas	10
Ligustrum vulgare	10	Crataegus monogyna	5
Coronilla emerus	10	Corylus avellana	5
			100

schema di piantagione

sezione tipologica

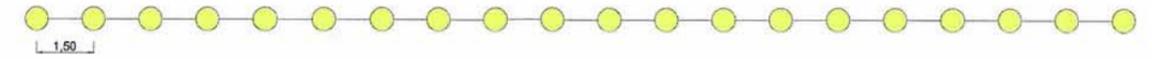


● Specie arbustive
100% dell'associazione

SIEPE ARBUSTIVA TERMOFILA

Vegetazione termofila del bosco di carpino nero e roverella Il margine arbustivo			
Siepe in fila singola - distanza di impianto m 1.50			
Specie arbustiva	%		
Cotinus coggygria	15	Crataegus monogyna	10
Prunus mahaleb	15	Prunus spinosa	10
Viburnum lantana	15	Cornus mas	10
Ligustrum vulgare	10	Corylus avellana	5
Coronilla emerus	10		
			100

schema di piantagione



sezioni tipologiche

