

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O.: PIANIFICAZIONE E COORDINAMENTO PROGETTI

PROGETTO PRELIMINARE

NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE TRATTA RONCHI - TRIESTE

RELAZIONE GENERALE

SCALA:

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

L 3 4 4 0 0 R 0 5 R G M D 0 0 0 1 0 0 1 B

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
B	EMISSIONE ESECUTIVA	D.Fochesato	Dic.2010	D.Fochesato	Dic.2010	D.Fochesato	Dic. 2010	G. Strabioli
		U.O.						

File: L344 00 R 05 RG MD0001 001B.doc

n. Elab.:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea



INDICE

1	PREMESSA	6
2	ANALISI TRASPORTISTICA	7
2.1	L'AREA DI STUDIO	7
2.2	AGGIORNAMENTO DELLE ANALISI TRASPORTISTICHE E DEL MODELLO DI ESERCIZIO PER L'INTERA LINEA.....	9
2.3	STUDI PIÙ RECENTI	14
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	15
4	ASPETTI FUNZIONALI E DI ESERCIZIO	16
5	FASI FUNZIONALI DELL'INTERVENTO.....	18
5.1	FASE FUNZIONALE 1 – (ALLEGATO N. 2.1 ALLA “RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO” L344 00 R 16 RG ES0001 001 REV. A)18	
5.2	FASE FUNZIONALE 2 - (ALLEGATO N. 2.1 ALLA “RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO” L344 00 R 16 RG ES0001 001 REV. A)19	
5.3	FASE FUNZIONALE 3 - (ALLEGATO N.2.2 ALLA “RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO” L344 00 R 16 RG ES0001 001 REV. A)20	
5.4	FASE FUNZIONALE 4 - (ALLEGATO N. 2.2 ALLA “RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO” L344 00 R 16 RG ES0001 001 REV. A)21	
5.5	FASE FUNZIONALE 5 - (ALLEGATO N. 2.3 ALLA “RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO” L344 00 R 16 RG ES0001 001 REV. A)21	
5.6	FASE FUNZIONALE 6 - (ALLEGATO N.2.3)	22
6	INTEROPERABILITÀ NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE.....	23
6.1	SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ	23
6.2	COMPONENTI DI INTEROPERABILITÀ	24
6.3	ANALISI DI RISPONDEZZA PRELIMINARE ALLE SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ	24
7	TRATTA AV/AC RONCHI – TRIESTE.....	25
8	MODELLO DI ESERCIZIO	25
8.1	TRATTA RONCHI – AURISINA.....	25

8.2	TRATTA AURISINA – TRIESTE	25
8.3	BIVIO SAN POLO – RILOCAZIONE DELLA LINEA STORICA UDINE – TRIESTE	26
9	IL TRACCIATO	27
9.1	CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI DELLA LINEA AV/AC	27
9.2	LO SVILUPPO DEL TRACCIATO.....	28
10	VIABILITA' INTERFERITE	31
10.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	31
10.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	32
10.2.1	NI-01 al Km 1+807 - Via Aquileia [F locale in ambito urbano].....	32
10.2.2	NI-03 al Km 3+106 - Prolungamento sottovia esistente;	32
10.2.3	NI-04 al Km 3+493 - S.S.14 demolizione e ricostruzione in sede cavalcaferrovia [C1].....	33
10.2.4	NI-05 al Km 5+285 - Prolungamento sottovia (via Aquileia -via Veneto);.....	33
10.2.5	NI-06 al Km 6+170 - Stazione Ronchi Sud, nuovo sottovia [F urbana];	33
10.2.6	NI-07 al Km 6+510 - Via Volontari della Libertà, da cavalcaferrovia in sottovia (C1);	34
10.2.7	NI-08 al Km 7+198 - S.S.305 via San Polo, prolungamento sottovia;	35
10.2.8	NI-09 al Km 7+750 L.S. b.p. - vicinanze ospedale Monfalcone, nuovo sottovia.....	35
10.2.9	NI-10 al Km 9+022 L.S. b.d. - Via salita alla rocca, adeguamento ponticello;	35
10.2.10	NI-12 al Km 23+761 - Via San Pelagio (stazione di Aurisina) - adeguamento cavalcaferrovia.....	36
10.2.11	Nuove Viabilità extralinea e adeguamento di strade esistenti.	36
11	INTERVENTI NELLE STAZIONI	36
11.1	STAZIONE DI RONCHI DEI LEGIONARI.....	37
11.2	STAZIONE DI MONFALCONE - ADEGUAMENTO STAZIONE ESISTENTE	39
11.3	STAZIONE DI AURISINA – DISMISSIONE STAZIONE ESISTENTE	40
12	GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, GEOTECNICA	41
12.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO	41

RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 4 di 72
--------------------	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

12.2	INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	43
12.3	CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA	44
12.4	APPROFONDIMENTI.....	45
13	IDRAULICA	46
13.1	VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ IDRAULICA	46
13.2	INTERFERENZE IDRAULICHE	46
13.3	INTERVENTI DI MITIGAZIONE IDRAULICA.....	47
13.4	CANALE SECONDARIO PRIMARIO	47
13.5	CANALE SECONDARIO SAN PIETRO.....	48
13.6	CANALE DEI DOTTORI.....	49
14	OPERE D'ARTE DI LINEA.....	50
14.1	OPERE ALL'APERTO	50
14.2	OPERE IN GALLERIA E CAMERONI.	52
15	IMPIANTI TECNOLOGICI ED ATTREZZAGGIO DI LINEA.....	55
15.1	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	55
15.1.1	<i>Sottostazioni elettriche e cabine T.E.</i>	55
15.1.2	<i>Linea Primaria</i>	56
15.1.3	<i>Linea di contatto e sezionatori MAT</i>	56
15.1.4	<i>Luce e forza motrice</i>	56
15.1.5	<i>Telecomando e DOTE</i>	56
15.2	SEGNALAMENTO, AUTOMAZIONE E TELECOMUNICAZIONI.....	57
15.3	IMPIANTI D'ARMAMENTO	57
16	SICUREZZA DELLA TRATTA.....	58
	SICUREZZA IN GALLERIA	59
16.1	IMPIANTI MECCANICI, SAFETY E SECURITY	61

17	CANTIERIZZAZIONE, CAVE E DISCARICHE	62
17.1	BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE.....	62
17.2	ORGANIZZAZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE	63
17.3	ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	64
18	PROGRAMMA LAVORI.....	69

1 PREMESSA

Il progetto della nuova linea AV/AC Venezia – Trieste fa parte del Progetto Prioritario 6, che si integra con il Corridoio Paneuropeo V, tra Lisbona e Kiev.

Il potenziamento ferroviario del Corridoio V, riveste una rilevanza strategica in quanto permetterà l'incremento della capacità della rete ferroviaria ed il suo adeguamento agli standard di sicurezza ed ambientali previsti per i nuovi sistemi di trasporto della Unione Europea.

L'obiettivo principale del nuovo collegamento ferroviario è quello di assorbire parte del traffico merci presente sull'attuale linea ferroviaria che collega Venezia a Trieste e di deviare, su ferro, l'attuale traffico merci su gomma, grazie alla disponibilità di nuove tracce per il trasporto merci ed alla conseguente possibilità di riservare l'attuale linea per i flussi del trasporto regionale.



Sezione Progetto Prioritario 6: Torino – Milano – Venezia – Trieste

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 7 di 72

2 ANALISI TRASPORTISTICA

2.1 L'area di studio

L'area di studio comprende le linee più importanti della rete ferroviaria delle Regioni Friuli Venezia Giulia (Figura 1) e Veneto (Figura 2).

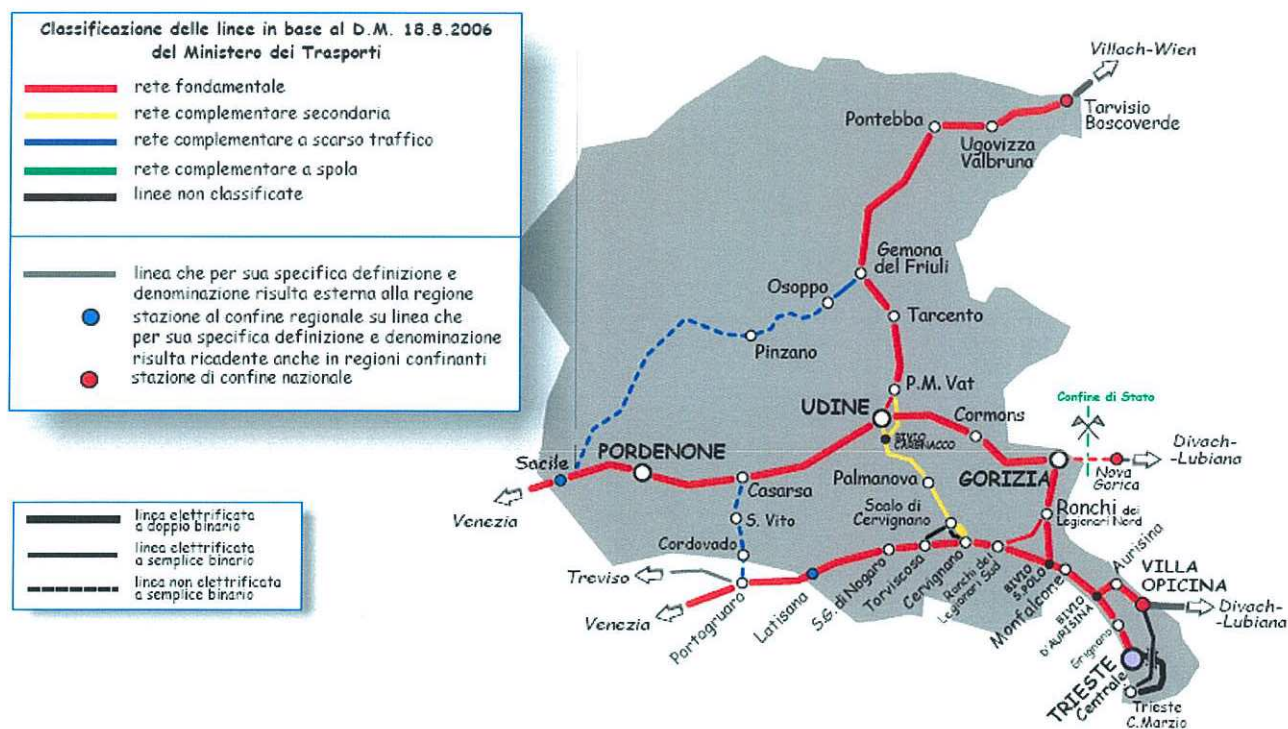


Figura 1: rete ferroviaria del Friuli-Venezia Giulia

In particolare, le linee sulle quali si è indirizzata l'analisi trasportistica sono:

- la linea "alta" Venezia-Trieste via Treviso-Pordenone-Udine;
- la linea "bassa" Venezia-Trieste costiera, via Portogruaro-Latisana-Monfalcone;
- la linea Monfalcone-Gorizia-Udine;

- la linea “Pontebbana” Udine-Gemona-Pontebba-Tarvisio;
- la linea Cervignano/Torviscosa-Palmanova-Udine;
- la “bretella” Ronchi dei Legionari Sud-Ronchi dei Legionari Nord.
- la “Linea di Cintura” del Nodo di Trieste;
- la linea Bivio d’Aurisina-Villa Opicina;
- la “Linea Transalpina” dal Porto di Trieste a Villa Opicina.

Gli impianti ritenuti strategici sui quali si è concentrata l’analisi sono lo scalo di Cervignano e tutti gli impianti merci del Nodo di Trieste, con particolare riferimento a quelli afferenti al Porto e al retroporto.

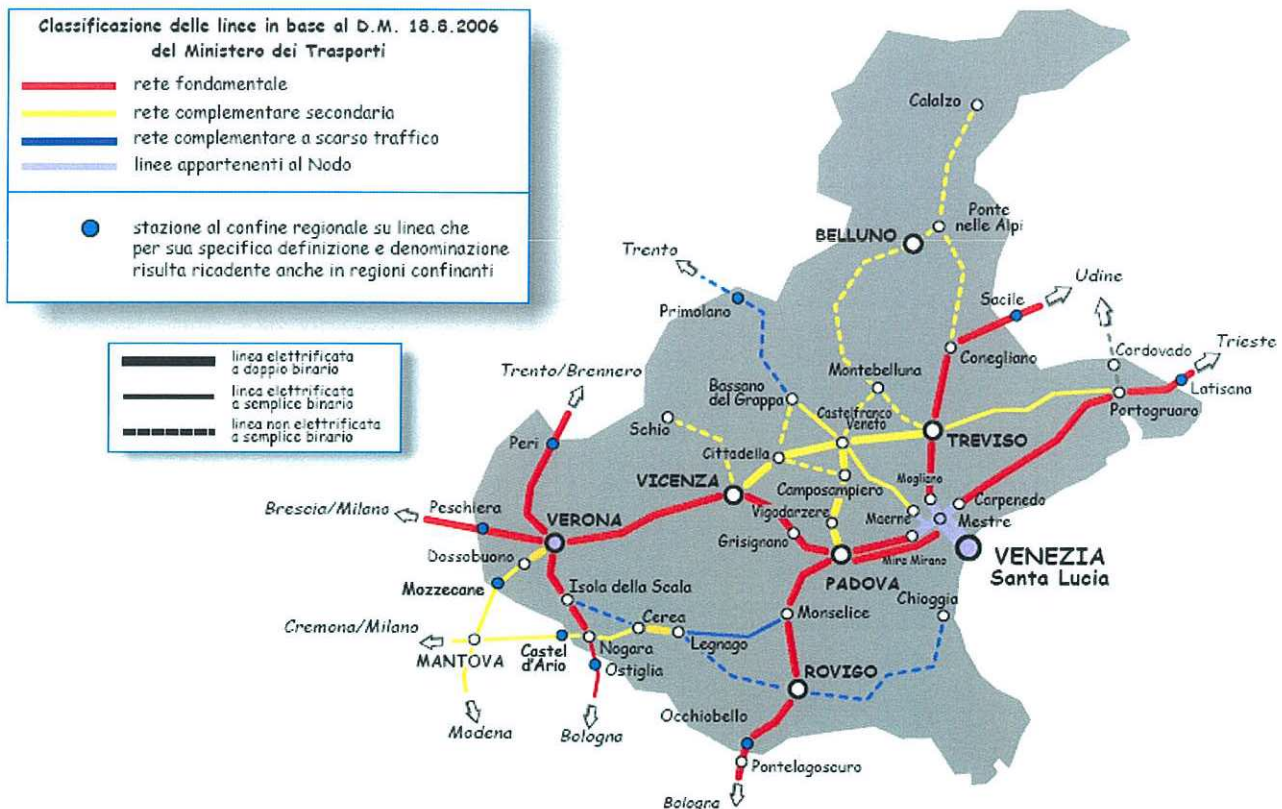


Figura 2: rete ferroviaria del Veneto

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 9 di 72

2.2 Aggiornamento delle analisi trasportistiche e del modello di esercizio per l'intera linea

Nel corso del 2009 è stato effettuato l'aggiornamento delle analisi trasportistiche (vedi “**Analisi trasportistica**” **L343 00 0 16 SD ES0001 001 Rev. A**) ed uno studio di esercizio mediante microsimulazione della circolazione (**All. n. 1 “Modellazione e simulazione microscopica della circolazione ferroviaria- Relazione finale”**) con l'obiettivo di definire la corretta sequenza degli interventi infrastrutturali, tecnologici ed organizzativo-gestionali più idonei per aumentare significativamente la quota di mercato della modalità ferroviaria, sia per quanto attiene al trasporto delle merci, sia per i passeggeri.

Lo studio trasportistico ha concentrato l'analisi sui due impianti nevralgici per lo sviluppo del traffico merci sulla linea Venezia-Trieste:

- il Porto di Trieste
- lo scalo merci di Cervignano

ed ha inoltre analizzato la matrice delle attuali O/D dei treni merci in tutta l'area oggetto dello studio.

Riguardo allo scalo di Cervignano, è stata formulata una proposta di riassetto del lay-out per il miglioramento della funzionalità dello scalo stesso e lo sviluppo della funzione intermodale in affiancamento a quella di smistamento.

Per il Porto di Trieste sono state individuate le necessità di potenziamento degli impianti ferroviari ad esso adiacenti, al fine di attribuire 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.

L'identificazione delle attuali relazioni O/D relative a tutti i servizi merci nell'area di studio ha, infine, costituito la base per lo studio di esercizio, realizzato mediante microsimulazione della rete ferroviaria oggetto dello studio ed applicando una **strategia di saturazione** della rete stessa, aggiungendo il traffico merci alla struttura di quello passeggeri per evidenziare le criticità nei diversi scenari, individuare progressivamente gli interventi necessari alla rimozione dei “bottlenecks” e ordinare cronologicamente tali interventi secondo una graduatoria di priorità, quest'ultima funzione della rilevanza delle criticità emergenti sulla qualità della circolazione.

Per definire il modello di esercizio di riferimento, si è individuato prima lo schema dei **servizi passeggeri** e successivamente la struttura dei treni merci. Per quanto riguarda il trasporto di passeggeri, regionale e a lunga percorrenza, sono stati ipotizzati e condivisi i modelli di esercizio di riferimento, completi dei relativi requisiti in termini di volumi e cadenzamento, che sono stati considerati come una sorta di “**pre-carico**” della rete, cioè sono stati inseriti tra i vincoli di ingresso per lo sviluppo della modellazione. Per determinare i volumi del **traffico merci** sono state prese in considerazione le ripartizioni percentuali dei flussi rispettivamente da e per il porto di Trieste, da e per lo scalo di Cervignano e sull'asse est-ovest. Tali percentuali sono state mantenute costanti nei diversi scenari di crescita dei rispettivi volumi complessivi, e sono state riferite alle seguenti relazioni bidirezionali:

1. porto di Trieste: da e per Tarvisio (-Austria), da e per Padova (-Bologna) e da e per Vicenza (-Milano);

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste				
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	L344	00	R 05 RG	MD0000 001	B
					FOGLIO
					10 di 72

2. relazione est-ovest: tra Villa Opicina e Cervignano Smistamento, Padova (-Bologna) e Vicenza (-Milano);
3. scalo di Cervignano: da e per Slovenia, Tarvisio, Padova (-Bologna) e Vicenza (-Milano).

Sulla base delle indicazioni dell'analisi trasportistica, il traffico riferito al **Porto di Trieste** è stato ripartito tra le relazioni citate secondo le seguenti proporzioni: 60% su Tarvisio, ed il restante 40% in parti uguali su Padova e Vicenza.

La metà del traffico **Est-Ovest** è stato indirizzato da/per Padova mentre la rimanente porzione è stata suddivisa in parti uguali tra Vicenza e Cervignano Smistamento.

Per quanto riguarda infine i flussi riferiti allo scalo di **Cervignano Smistamento**, il 33% dei treni è diretto o proviene da Villa Opicina, un altro 33% per/da Tarvisio, il 17% da/per Padova ed il 17% da/per Vicenza.

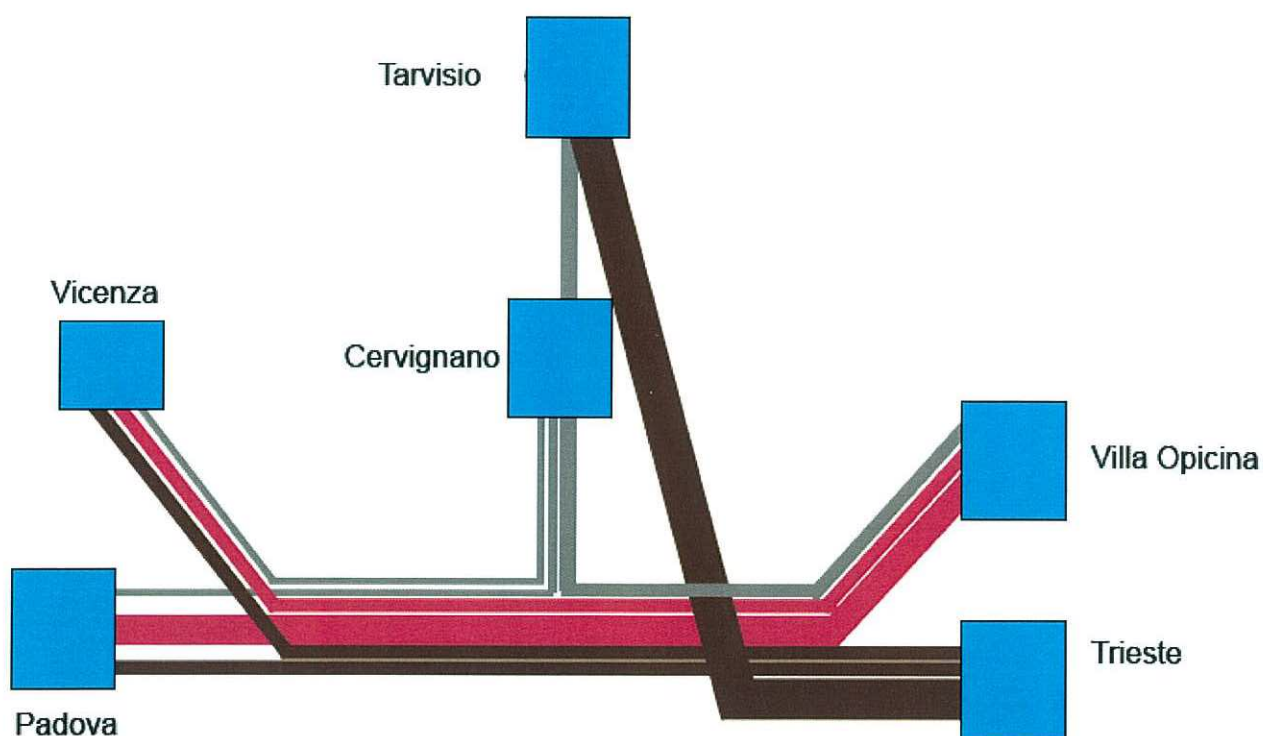


Figura 3 - Modello dei flussi del trasporto merci nell'area di studio

A ciascuno dei "passi" successivi è stato fatto corrispondere uno specifico modello di esercizio ferroviario, commisurato ai livelli di domanda, con un processo continuo di verifica e aggiornamento.

Sulla base di questi elementi di partenza, si è operato per sequenze iterative. Sono stati individuati scenari di crescita del traffico a cui corrispondono criticità nella rete per risolvere le quali sono stati suggeriti mirati provvedimenti infrastrutturali.

In particolare nello scenario di partenza del processo, il **traffico passeggeri futuro (a regime)** è stato calato **sull'infrastruttura attuale**, la quale è stata poi portata a saturazione incrementando il valore globale servizi merci delle tre tipologie precedentemente descritte in maniera equilibrata nel rispetto delle rispettive ripartizioni O/D. A saturazione sono stati individuati i colli di bottiglia che limitano l'ulteriore sviluppo dei servizi merci.

Lo scenario successivo ha preso in considerazione solamente le modifiche **strettamente necessarie** per eliminare detti colli di bottiglia e consentire quindi di aumentare il traffico merci fino alla nuova saturazione in corrispondenza di nuovi colli di bottiglia, che a loro volta sono stati rimossi per delineare lo scenario successivo. Questo incremento dei flussi merci per passi (di scenario in scenario) è stato ripetuto fino alla realizzazione dell'intero quadruplicamento dell'infrastruttura ferroviaria da Venezia a Trieste - Confine di Stato.

Per ogni scenario sono stati determinati quindi i corrispondenti **volumi di traffico merci** che potrebbero venire aggiunti ai servizi viaggiatori nel rispetto della saturazione del sistema. Tali volumi sono stati determinati con riferimento alle tre relazioni indicate poco sopra e precisamente da e per il porto di Trieste, sulla direttrice Est-Ovest e da/per lo scalo di Cervignano.

La tabella seguente associa a ciascuno degli scenari la tipologia degli interventi necessari per garantire il livello di traffico previsto.

Lo scenario 3b è alternativo allo scenario 3a, mentre lo scenario 3c è una estensione dello scenario 3b.

Gli scenari 3d e 5d sono stati simulati in riferimento alla possibilità di costruire la nuova linea AV/AC con un tracciato litoraneo in territorio veneto. In particolare, il 3d (alternativo al 3c), vede la costruzione della tratta Portogruaro - Aeroporto - Mestre e delle relative interconnessioni e l'altro, denominato 5d (alternativo al 5), vede il completamento del nuovo collegamento fino a Ronchi aeroporto senza interconnessioni tra Mestre e Cervignano:

Tabella 1 - Interventi associati agli scenari infrastrutturali

	Interventi
Scenario 1	- Scavalco e quadruplicamento S.Polo - Monfalcone - Completamento Linea dei Bivi: Dese - Bivio Marocco Bivio Spinea - AV/AC
Scenario 2	- Nuova tratta AC Ronchi Aeroporto - Aurisina (200 km/h) - Nuova stazione di Ronchi Aeroporto
Scenario 3a	- Raddoppio Treviso - Portogruaro - Scavalco a doppio binario a Treviso
Scenario 3b	- Nuova tratta Dese - Portogruaro (250 km/h) - PRG di Portogruaro con: deviate a 100 km/h verso la nuova linea attestamento servizi SFMR su bin I tr
Scenario 3c	- BAB 3/3 Cervignano - Portogruaro - Nuovo PRG Cervignano Smistamento - Raddoppio Udine - Cervignano - Riattivazione tratta Palmanova - S.Giorgio, con raccordo dispari (Palmanova - S.Giorgio - Torviscosa) - Raccordo Udine Parco - tratta Bivio Cividale - Bivio Cargnacco
Scenario 4	- Quadruplicamento Ronchi - Cervignano - Scavalco bin. pari linea dei Bivi - AV/AC VE-PD
Scenario 5	- Nuova tratta Cervignano - Portogruaro, interconnessione con tratta Palmanova - S.Giorgio
Scenario 6	- tratta Trieste - Aurisina connessa con Trieste Centrale e Linea di Cintura
Scenario 3d	- Nuova tratta Mestre - Aeroporto - Portogruaro - Interconnessione la Linea Storica e la Linea dei Bivi - Entrata a Portogruaro su tratta Pramaggiore - Portogruaro (raddoppiata)
Scenario 5d	- Nuova tratta Portogruaro (interconnessione Ovest)- Ronchi - Interconnessione di Portogruaro Est - Uscita da Portogruaro su tratta Portogruaro - Teglio V. (raddoppiata)

Le tabelle seguenti riportano le coppie di treni merci giornalieri “saturanti” corrispondenti a ciascuno degli scenari infrastrutturali. Da evidenziare che, a partire dallo scenario 2, è stato previsto l’incremento dei servizi passeggeri Eurocity a frequenza bi-oraria:

Tabella 2 - Coppie di treni merci saturanti nell'ipotesi di assenza servizio passeggeri Eurocity bi-orario

Scenario	0	1	2
Cervignano	43	43	50
EST-OVEST	21	29	52
PORTO TS	20	35	62

Tabella 3 - Coppie di treni merci saturanti nell'ipotesi di servizio Eurocity bi-orario

Scenario	2	3a	3b	3c	4	5	5 +VOP	6
Cervignano	43	46	46	53	53	53	53	53
EST-OVEST	41	41	51	73	73	111	93	112
PORTO TS	54	58	64	64	64	80	98	129

Lo scenario “5 + VOP” rappresenta l’integrazione dello scenario 5 con l’utilizzo delle esistente linea “Transalpina” che, con un tracciato a semplice binario e con pendenza del 26‰, collega direttamente la Stazione di Trieste Campo Marzio con la stazione di Villa Opicina.

Per tale linea si è ipotizzata una circolazione con un numero massimo di 32 treni/g.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 14 di 72

Tabella 4 - Coppie di treni merci saturanti nell'ipotesi di tracciato litoraneo con servizio Eurocity bi-orario

Scenario	3d	5d
Cervignano	53	53
EST-OVEST	73	111
PORTO TS	64	80

Dagli scenari progressivi sono stati, infine, considerati quelli più significativi ai fini dell'aumento delle tracce disponibili (**1, 3c e 6**), ed è stato ridotto il numero dei treni merci in modo da non operare in condizioni “estreme” di circolazione, prossime, cioè, alla congestione. Ciò ha consentito di definire e condividere con la Committenza i **modelli di esercizio definitivi** associati ai predetti scenari 1, 3c e 6.

2.3 Studi più recenti

Sono stati, in particolare, oggetto di analisi gli studi trasportistici più recenti:

- “Lineamenti strategici per lo sviluppo della rete ferroviaria del Friuli Venezia Giulia “ di Giugno 2008;
- “Rapporto finale sull'identificazione di alternative progettuali della nuova linea ferroviaria AV/AC Venezia – Trieste , tratta Ronchis – Ronchi Sud” redatto da “Polinomia” per la Regione Friuli Venezia Giulia nel Dicembre 2007.

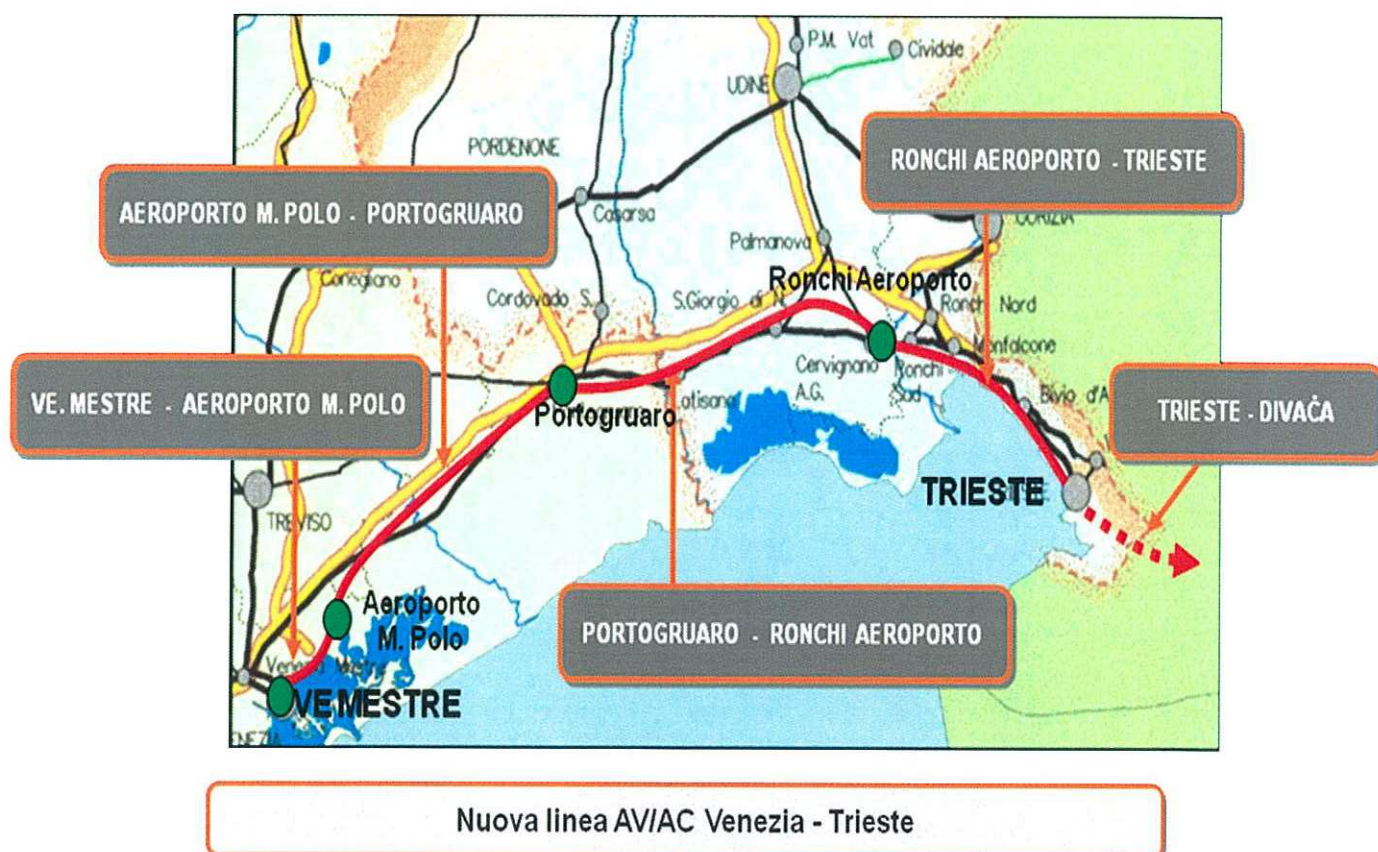
	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 15 di 72

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La nuova linea AV/AC Venezia – Trieste si sviluppa dalla stazione di Venezia Mestre (km 0+000 – tratta Ve Mestre-Aeroporto Marco Polo) per terminare, attraverso una bretella di collegamento che si dirama dal nuovo P.M. Aurisina, sulla cintura merci di Trieste (km 36+700 ca – tratta Ronchi-Trieste) per uno sviluppo totale di 156 km ca .

Complessivamente la nuova linea AV/AC Venezia – Trieste è costituita da quattro tratte funzionali, come riportato nell'Allegato 2 - “Corografia generale di linea” L344 00 R 13 CO IF0001 001 Rev. A:

- Ve Mestre – Aeroporto Marco Polo
- Aeroporto Marco Polo – Portogruaro
- Portogruaro – Ronchi
- Ronchi – Trieste



	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste				
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B FOGLIO 16 di 72

4 ASPETTI FUNZIONALI E DI ESERCIZIO

La nuova linea AV/AC Venezia – Trieste ha uso promiscuo, pertanto è adibita alla circolazione sia di treni passeggeri che merci. A tale scopo è stata progettata con caratteristiche tecniche adeguate al tipo di esercizio previsto che, relativamente ai parametri geometrici del tracciato (raggio di curvatura minimo, pendenza massima, sopraelevazione massima, scartamento), ai carichi massimi e alla sagoma limite, la rendono perfettamente compatibile con il materiale rotabile in circolazione sulle linee esistenti sia per il servizio passeggeri che per il trasporto delle merci.

Tutte le opere e le apparecchiature di attrezzaggio saranno predisposte nel rispetto delle Specifiche di Interoperabilità tra i sistemi ferroviari europei.

Con le ipotesi di esercizio definite nel documento “Relazione Tecnica di Esercizio” L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A, è possibile valutare la potenzialità del quadruplicamento complessiva in funzione di una possibile distribuzione delle fasce di omotachicità nell’arco della giornata, dell’ampiezza e dell’utilizzo delle stesse, il tutto ottimizzato in relazione alla domanda ipotizzabile per vari scenari economici di sviluppo.

I risultati ottenuti, prendendo a riferimento lo scenario a regime, pur rappresentando un’ipotesi preliminare comunque soggetta alle modifiche che saranno sempre possibili fino al momento di entrata in esercizio della linea e mirate all’ottimale sfruttamento integrato delle due infrastrutture, consentono le seguenti considerazioni di carattere generale.

- La potenzialità della linea storica, per effetto della maggiore omotachicità, potrà crescere, in ogni tratta, consentendo il transito di un maggior numero di treni al giorno.
- La potenzialità del quadruplicamento è più che doppia rispetto alla attuale infrastruttura a doppio binario, ponendosi sui valori massimi per quelle tratte in cui la struttura della domanda consentirà la massima omotachicità.
- La potenzialità residua del sistema ferroviario nel suo complesso rappresenta quindi una prima quantificazione della capacità dell’infrastruttura di soddisfare le esigenze di traffico connesse non solo ad ulteriore incremento numerico complessivo della domanda, ma anche ad una differente distribuzione dei rapporti numerici tra traffico merci/lunga percorrenza e locale.

Sulla base della situazione infrastrutturale futura e dei dati scaturiti dalla simulazione della circolazione ferroviaria è stata elaborata l’ipotesi di esercizio riportata in dettaglio nell’elaborato Relazione Tecnica di Esercizio.

Gli impianti di servizio che verranno realizzati lungo i tratti di linea percorribili alla velocità massima, per poter fronteggiare tutte le esigenze dell’esercizio, sia quelle inerenti alla regolazione della circolazione dei treni come quelle attinenti alla manutenzione della linea e degli impianti, saranno dei seguenti tipi:

- Posti di movimento (P.M.): nei P.M., intervallati mediamente ogni 48 km, si realizza il collegamento tra i binari di corsa, tra questi ed i binari di precedenza.

Questi posti di servizio saranno strutturalmente costituiti da:

- due comunicazioni pari /dispari percorribili a 160 Km/h;
- due binari di precedenza con capacità utile di 750 m, ubicati ai lati dei binari di corsa, ed accessibili attraverso comunicazioni percorribili a 60 km/h;
- un fabbricato di servizio contenente le apparecchiature tecnologiche ed i locali occorrenti per l'eventuale presenziamento da parte di Dirigente Movimento.

Non sono previsti “Posti di manutenzione” in quanto la stessa sarà svolta negli impianti attuali esistenti in uso sulla linea storica.

- Posti di comunicazione (P.C.): per il collegamento tra i binari di corsa, saranno pure scaglionati alla reciproca distanza media di 48 Km, ed intercalati ai P.M., in modo che la distanza media risultante fra un P.M. ed il P.C. adiacente risulti mediamente di 24 Km.

Questi posti di servizio saranno dotati di:

- due comunicazioni pari /dispari percorribili a 160 Km/h;
- un fabbricato di servizio contenente le apparecchiature tecnologiche.
- Posti di interconnessione (P.J.): gli sfocchi dalla linea A.C. verso la LL saranno essenzialmente costituiti da bivi tra la linea principale A.C. ed una linea a doppio binario che da essa si dirama per connettersi alla preesistente linea.

Le opere di interconnessione saranno realizzate, ove possibile, in modo da evitare interferenze tra i binari della linea A.C. e quelli della linea da essa diramata.

I P.J. saranno dotati di un fabbricato contenente le apparecchiature tecnologiche.

Tutto ciò premesso, è stata prevista la realizzazione dei seguenti Impianti di Servizio Intermedi:

- n° 2 PC (km 7+400 e km 57+200 della tratta Aeroporto Marco Polo – Portogruaro)
- n° 4 P.J. (Interconnessione SFMR , Portogruaro Ovest, Cervignano Ovest, Aurisina)
- n° 2 PM Eraclea, Porpetto (solo funzione precedenza modulo 750 m)
- n° 2 PM/PJ Ronchi, Aurisina

Tutti gli impianti dislocati lungo la linea - P.M., P.C., P.J. - verranno normalmente eserciti in telecomando dal Posto Centrale cui verranno affidati i compiti di controllo e di regolazione della circolazione.

Le basi operative della manutenzione dovranno essere situate sugli impianti tradizionali esistenti. A tale scopo dovranno essere individuate opportune aree negli impianti del nodo di Mestre, Portogruaro, Cervignano e Trieste.

Gli aspetti funzionali e di esercizio sono trattati nel documento: “Relazione tecnica di esercizio” L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste				
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B FOGLIO 18 di 72

5 FASI FUNZIONALI DELL'INTERVENTO

Il progetto della nuova linea AV/AC Venezia – Trieste prevede la realizzazione dell'intera infrastruttura per fasi funzionali.

Le fasi funzionali previste sono 6 ed includono, assieme ai singoli tratti di linea, altri interventi infrastrutturali correlati.

5.1 Fase Funzionale 1 – (Allegato n. 2.1 alla “Relazione tecnica di esercizio” L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A)

La fase funzionale 1 prevede la realizzazione dei seguenti progetti:

- **Quadruplicamento Bivio S.Polo – Monfalcone - (*intervento correlato al progetto AV/AC*)**

Prevede il quadruplicamento del tratto di linea storica Venezia - Trieste compreso tra l'attuale innesto della linea per Udine/Gorizia (Bivio S. Polo) e l'attuale stazione di Monfalcone. L'intervento consiste nella razionalizzazione dei flussi da/per Venezia e da/per Udine (eliminazione del "collo di bottiglia") in cui i binari pari e dispari della linea storica Venezia-Trieste corrono esternamente ai binari della linea per Udine/Gorizia.

Il progetto pertanto include la modifica dell'attuale piano del ferro della radice lato Ve della stazione di Monfalcone, la realizzazione di un nuovo marciapiedi di modulo 450 mt a servizio del binario dispari della linea storica Ve-Ts (il marciapiedi centrale verrà adeguato a modulo 300 mt) e la riorganizzazione dell'accessibilità al fascio binari lato Trieste (Allegato n. 6 alla “Relazione tecnica di esercizio” L343 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A).

- **Completamento della linea dei Bivi - (*Studio di fattibilità, non incluso nel progetto*)**

L'intervento, consiste nel completamento del raddoppio dell'attuale linea di cintura di Mestre (denominata linea dei Bivi) ed in particolare:

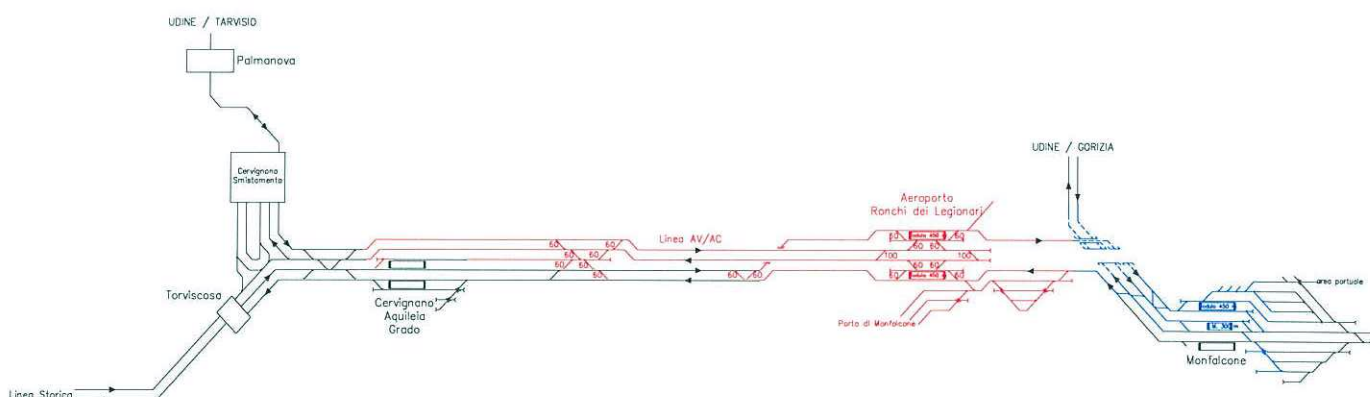
- realizzazione di Bivio Mirano (innesto su linea AV/AC Padova-Mestre) e nuovo tratto di linea da Bivio Mirano a Bivio Spinea;
- attivazione a doppio binario del tratto Bivio Marocco - Bivio Carpenedo (innesto su linea storica Ve-Ts) e realizzazione nuovo Bivio/PM Carpenedo.
-
- **Realizzazione della Bretella tra la linea storica Venezia-Trieste e l'Aeroporto Marco Polo -(*Progetto correlato alla linea AV/AC, non incluso nel progetto*)**

L'intervento, che consiste nella realizzazione di un collegamento tra la linea storica Venezia-Trieste e l'aeroporto Marco Polo, è funzionale ai nuovi servizi di tipo regionale da/per l'aeroporto. Lungo la bretella è prevista la realizzazione della nuova stazione "Stadio" e della fermata (punto d'attestamento treni) "Aeroporto Marco Polo".

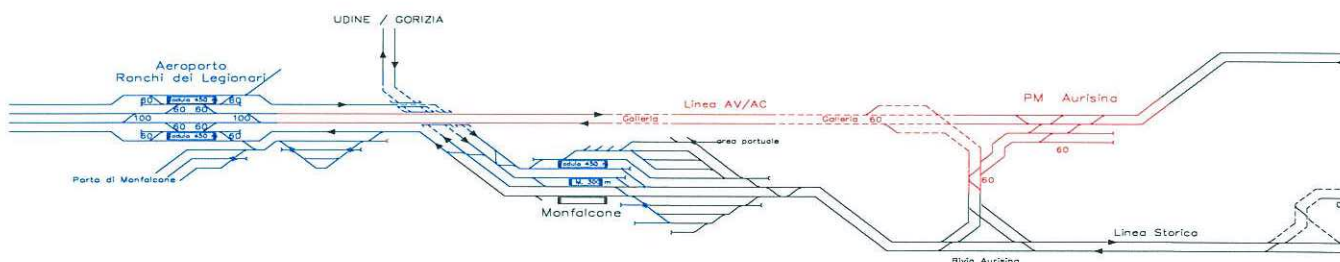
5.2 Fase Funzionale 2 - (Allegato n. 2.1 alla "Relazione tecnica di esercizio" L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A)

Tale fase prevede la realizzazione del **tratto di linea AV/AC Cervignano/Ronchi – Aurisina** con rilocalizzazione della linea storica tra il km 105 ca e Bivio S. Polo (i binari sono rilocati a monte ed a valle della nuova linea AV/AC), e potrà essere suddivisa in due sottofasi realizzative, in relazione alle effettive necessità di esercizio:

▪ Sottofase 2 a: Cervignano – Ronchi (stazione inclusa)



▪ Sottofase 2b : Ronchi (stazione esclusa) – Aurisina



	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L344	00	R 05 RG	MD0000 001	B	20 di 72

Di seguito si riportano i principali interventi ricadenti nella nuova linea AV/AC Venezia - Trieste:

- Stazione di Cervignano Aquileia Grado: La nuova linea AV/AC attraversa l'attuale impianto innestandosi ai binari della linea per Palmanova/Udine ed è interconnessa con la linea storica Venezia-Trieste attraverso un sistema di comunicazioni a 60 km/h (lato Trieste). L'inserimento della nuova linea AV/AC prevede la realizzazione di un nuovo binario di precedenza a servizio della linea storica con modulo utile pari a circa 1600 mt (Allegato n. 4 alla "Relazione tecnica di esercizio" L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A);
- Stazione di Ronchi Aeroporto dei Legionari: Il nuovo impianto, ricadente in prossimità dell'omonimo scalo aeroportuale, realizza l'interconnessione tra linea AV/AC e linea storica. Esso è dotato di binari di precedenza comuni alle due linee con marciapiedi di modulo pari a 450 mt. Da tale impianto (binario pari della linea storica Ve-Ts) è possibile accedere al fascio merci a servizio del porto di Monfalcone e l'accessibilità allo scalo merci per i treni provenienti da Venezia (mediante binario illegale) è garantita con la realizzazione di un nuovo Posto di Comunicazione sulla linea storica nei pressi di Villa Vicentina (Allegato n. 5 alla "Relazione tecnica di esercizio" L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A);
- Interconnessione Aurisina: L'interconnessione è funzionale al collegamento della nuova linea AV/AC con Trieste Centrale e Trieste Campo Marzio via Bivio d'Aurisina;
- Posto di Movimento Aurisina: L'intervento prevede la dismissione dell'attuale impianto di Aurisina. La nuova linea AV/AC termina in corretto tracciato con l'attuale linea per Villa Opicina mentre il Posto di Movimento garantisce l'interconnessione tra la nuova linea AV/AC ed i binari della linea storica Trieste – Villa Opicina.

5.3 Fase Funzionale 3 - (Allegato n.2.2 alla "Relazione tecnica di esercizio" L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A)

Gli interventi infrastrutturali previsti in questa fase sono i seguenti:

- **Tratta AV/AC Aeroporto Marco Polo - Portogruaro**

L'intervento prevede l'attivazione della tratta AV/AC che si sviluppa dall'interconnessione SFMR, funzionale al collegamento con la linea storica Venezia-Trieste via Bretella (la realizzazione dell'interconnessione SFMR è inclusa in questa fase funzionale), all'interconnessione di Portogruaro Ovest.

La realizzazione dell'interconnessione Portogruaro Ovest include il raddoppio della linea Portogruaro-Treviso nel tratto compreso tra la nuova interconnessione con l'AV/AC e l'attuale stazione di Portogruaro.

Sulla nuova tratta è prevista la realizzazione di un Posto di Comunicazione ed di un Posto di Movimento (P.M. Eraclea)

- **Raddoppio Torviscosa – Palmanova - (intervento correlato al progetto AV/AC)**

Il progetto consiste nel raddoppio dell'attuale linea a singolo binario Cervignano – Palmanova mediante un nuovo tracciato di progetto ad ovest dell'attuale impianto di Cervignano Smistamento. Il nuovo tracciato s'innesta sulla linea storica Venezia-Trieste nei pressi dell'attuale stazione di Torviscosa (lato Venezia).

In queste fase l'accessibilità dei convogli merci da/per Cervignano Smistamento provenienti o diretti a Palmanova/Udine è garantita attraverso la linea storica Venezia-Trieste (via Torviscosa).

- **Raddoppio Palmanova - Udine - (altro progetto correlato all' AV/AC)**

5.4 Fase Funzionale 4 - (Allegato n. 2.2 alla “Relazione tecnica di esercizio” L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A)

La fase prevede l'attivazione della **tratta AV/AC Ve Mestre – Aeroporto Marco Polo** (esattamente bivio/interconnessione SFMR che in questa fase risulta un innesto a raso a 60 km/h) nella quale ricade la nuova fermata Aeroporto Marco Polo a servizio della nuova linea AV/AC.

L'intervento rilevante della fase 4 risulta l'innesto della nuova linea AV/AC nella stazione di Ve Mestre (radice lato Ve S.Lucia) con relativa modifica del PRG (Allegato n. 3 alla “Relazione tecnica di esercizio” L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A).

5.5 Fase Funzionale 5 - (Allegato n. 2.3 alla “Relazione tecnica di esercizio” L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A)

In questa fase è prevista l'attivazione della **tratta AV/AC Portogruaro Ovest – Cervignano**.

Nella tratta in oggetto è prevista la realizzazione di un Posto di Comunicazione, un Posto di Movimento (P.M. Porpetto) e dell'interconnessione di Cervignano Ovest, funzionale ai collegamenti da/per Udine/Tarvisio e con lo scalo di Cervignano Smistamento.

Nella fase funzionale 5 l'attraversamento della nuova linea AV/AC nell'impianto di Cervignano Aquileia Grado (interconnessa con la linea storica mediante un nuovo sistema di comunicazioni) comporta la modifica dell'accessibilità allo scalo di Cervignano Smistamento mediante la realizzazione a nord dell'impianto di un nuovo collegamento a doppio binario con la linea Torviscosa-Palmanova/Udine - (Allegato n. 4 alla “Relazione tecnica di esercizio” L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A).

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 22 di 72

5.6 Fase Funzionale 6 - (Allegato n.2.3)

La fase funzionale 6 prevede il completamento della nuova linea AV/AC con la realizzazione del prolungamento della nuova linea (corretto tracciato rispetto alla tratta AV/AC Ronchi – Aurisina) tra il PM Aurisina e la cintura merci di Trieste.

La bretella, che presenta un'ascesa massima del 12,5‰, s'innesta mediante un bivio a raso a 60 km/h sulla cintura merci di Trieste consentendo il collegamento tra linea AV/AC ed il Porto (Trieste Campo Marzio).

Nello scenario successivo alla fase 6, con la realizzazione della linea AV/AC Aurisina – Divaccia, la bretella sarà collegata alla nuova linea per la Slovenia mediante un nuovo raccordo e potrà consentire anche il collegamento con Trieste C.le.

In questo scenario successivo, la bretella non è corretto tracciato dell'AV/AC ma s'innesta su quest'ultima mediante un nuovo bivio a raso a 100 km/h - (Allegato n. 7 alla “Relazione tecnica di esercizio” L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A).

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 23 di 72

6 INTEROPERABILITÀ NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE

La linea AV/AC Venezia – Trieste ricade nel corridoio V della rete interoperabile transeuropea e pertanto la progettazione è stata condotta tenendo conto anche dei requisiti infrastrutturali contenuti nelle Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili.

6.1 Specifiche Tecniche di Interoperabilità

Per le tratte AV/AC facenti parte dei corridoi interoperabili, il Parlamento della Comunità Europea ha emanato, nel corso degli anni, le seguenti Specifiche Tecniche di Interoperabilità che contengono requisiti infrastrutturali:

1. STI Sottosistema Infrastruttura 2008/217/CE del 20/12/07;
2. STI Sottosistema Energia 2008/284/CE del 06/03/08;
3. STI Sottosistema Comando-Controllo e Segnalamento 2006/860/CE del 07/11/07 e successive integrazioni;
4. STI Persone a Mobilità Ridotta (PMR) 2008/164/CE del 21/12/07;
5. STI Sicurezza nelle gallerie ferroviarie 2008/163/CE del 20/12/07;
6. STI 2008/57/CE del 17/09/2008 e 2009/131/CE del 16/10/2009 relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario;

Per completezza si riportano le ulteriori STI emesse per la rete AV, sebbene non riguardino aspetti infrastrutturali:

7. Materiale Rotabile AV 2008/232/CE del 21/02/08;
8. Sottosistema Esercizio AV 2002/734/CE del 30/05/02.
9. Sottosistema Manutenzione AV 2002/730/CE del 30/05/02.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 24 di 72

6.2 Componenti di Interoperabilità

La vigente normativa (rif. DLgs 8/10/2010, 191/2010 – Capo III) prevede, nella realizzazione dell’opera, l’utilizzo di componenti di interoperabilità certificati. Nelle STI applicabili al progetto si elencano i componenti di interoperabilità previsti e le rispettive caratteristiche tecniche.

6.3 Analisi di rispondenza preliminare alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità

Sul Progetto Preliminare della nuova linea AC/AV è stata condotta l’analisi preliminare di rispondenza ai requisiti STI per i sottosistemi “Infrastruttura” ed “Energia”, ed ai requisiti delle STI “Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie” e “Persone a Mobilità Ridotta”. La rispondenza al sottosistema CSS si presuppone essere soddisfatta in quanto, pur nell’attuale mancanza di applicazioni omologate, la futura progettazione degli impianti di segnalamento della nuova tratta Venezia - Trieste sarà conforme al sistema ERTMS livello 1.

Inoltre per gli interventi sulla linea storica rientranti nella Progettazione Preliminare verranno applicate le STI trasversali Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie e Persone a Mobilità ridotta, essendo queste applicabili anche alla rete convenzionale.

L’analisi di rispondenza progettuale alle STI è subordinata al livello di progettazione in corso, pertanto alcuni parametri potranno essere verificati nell’ambito delle successive fasi di progettazione.

L’analisi di dettaglio è trattata nel documento, allegato alla presente relazione, **All. n.3 “Relazione di analisi preliminare alle STI “ Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”, “Persone a mobilità ridotta” e alle STI sottosistemi “Energia” e “Infrastruttura”- L344 00 R 97 RG MD0000 001 A.**

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste				
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B FOGLIO 25 di 72

7 TRATTA AV/AC RONCHI – TRIESTE

Il presente documento analizza il progetto preliminare della **tratta AV/AC Ronchi - Trieste**, descrivendo i vari aspetti tecnici e funzionali relativi al tracciato, i vincoli che hanno condizionato l'andamento dello stesso ed in generale gli aspetti che lo caratterizzano. Il documento riporta i principali approfondimenti relativi agli studi geologici ed idrogeologici, idraulici, alle opere d'arte, agli impianti tecnologici ad all'attrezzaggio di linea, alla cantierizzazione, agli aspetti di sicurezza.

Il documento si completa con il programma lavori.

8 MODELLO DI ESERCIZIO

Nelle tabelle seguenti è riportato il modello di esercizio relativo alla tratta in oggetto con riferimento ad uno scenario che prevede il completamento dell'intera linea AV/AC VE-TS, compresa la realizzazione della nuova linea Trieste - Divača, detto "scenario 6 + Trieste – Divača", come riportato nella "Relazione tecnica di esercizio" L344 00 R 16 RG ES0001 001 Rev. A.

8.1 Tratta Ronchi – Aurisina

Nella sottotratta Ronchi – Aurisina è presente un traffico misto passeggeri/merci.

Tabella 5

<i>Ronchi – Aurisina</i>			
TRENI	DIURNI	NOTTURNI	TOT
LP	6	2	8
LO	0	0	0
MERCI	112	74	186
TOT	118	76	194

Legenda: 1) **LP** =Lunga Percorrenza; 2) **LO** =Locali/Regionali.

8.2 Tratta Aurisina – Trieste

Nella sottotratta Aurisina – Trieste è presente un traffico esclusivamente merci.

Tabella 6

<i>Aurisina – Trieste</i>			
TRENI	DIURNI	NOTTURNI	TOT
LP	0	0	0
LO	0	0	0
MERCI	53	35	88
TOT	53	35	88

Legenda: 1) LP =Lunga Percorrenza; 2) LO =Locali/Regionali.

8.3 Bivio San Polo – Rilocalizzazione della Linea Storica Udine – Trieste

Nella tratta relativa alla rilocalizzazione della linea storica Udine – Trieste in prossimità del Bivio San Polo, è presente un traffico misto passeggeri/merci. La rilocalizzazione della linea storica interessa entrambi i binari.

Tabella 7

Bivio S. Polo BD e BP Rilocalizzazione linea storica Udine - Trieste	
TRENI	TOT
LP	0
LO	28
MERCI	70
TOT	98

Legenda: 1) LP =Lunga Percorrenza; 2) LO =Locali/Regionali.

9 IL TRACCIATO

9.1 Caratteristiche tecniche principali della linea AV/AC

Le principali caratteristiche geometriche e cinematiche della tratta in progetto sono riassunte nella tabella di seguito riportata:

Caratteristiche	Unità di misura	Linea AV/AC	Interconnessioni	Varianti linee storiche Ud – Ts / Ve – Ts / Bivio Aurisina - Aurisina
Tipo di esercizio	-	Misto	Misto	Misto
Velocità max di progetto	km / h	220	60	100/100/60
Raggio min. curve	m	1.250	500	390 / 400 / 300
Sopraelevazione max.	mm	150	30	150/160/50
Insuff. sopraelevazione	mm	80	92	92
Ecced. sopraelevazione	mm	110	110	110
Pendenza max (compens.)	‰	12,50	12,50	15,60/15.52/12.5
Raggio min racc.vert.	m	6.400	3.000	3.000
Peso assiale	t	22,5	22,5	22,5
Interasse binari	m	4,00/4,40	4,00	4,00
Gabarit	-	C	C	C
Posa del binario	-	su pietrisco	su pietrisco	su pietrisco
Tipo rotaie	-	60 UIC, 900 A	60 UIC, 900 A	60 UIC, 900 A
Tipo traverse in c.a.p.	-	RFI 2,60	RFI 2,40	RFI 2,40
Spessore massicciata minimo	cm	35	35	35

In particolare, la velocità massima di progetto è pari a 200 km/h per gran parte del tracciato, per portarsi a 160 km/h in ingresso e in uscita dall'impianto di Aurisina, fino a ridursi a 60 km/h in corrispondenza dell'innesto sulla cintura merci.

Per le interconnessioni di Bivio Aurisina-Aurisina, le velocità di ingresso/uscita sono state assunte pari a 60 km/h per esigenze di inserimento territoriale e caratteristiche delle stesse.

Lo schema di interconnessione adottato è quello detto a "salto di montone" per gli ingressi/uscite dalla nuova linea AC che prevede uno sfalsamento altimetrico nel punto di incrocio tra i binari dispari della AC e quelli della Interconnessione, mentre avviene a "raso" per l'inserimento dei binari pari.

9.2 Lo sviluppo del tracciato

Il Progetto Preliminare in esame realizza il collegamento da Ronchi a Trieste C.le, alla velocità massima di 200 km/h.

Il tracciato interessa la Regione Friuli Venezia Giulia ed in particolare le province di Gorizia e Trieste.

I comuni attraversati dalla linea sono complessivamente n. 10, di cui 6 nella provincia di Gorizia e n. 4 nella provincia di Trieste.

Nel seguito si riportano, nell'ordine, i Comuni interessati dalla tratta in oggetto:

Comune	Provincia	Pk iniziale	Pk finale	Lungh. m
Turriaco	Gorizia	1+600,00	1+618,38	18,38
San Canzian d'Isonzo	Gorizia	1+618,38	4+000,00	2381,6
Staranzano	Gorizia	4+000,00	4+309,79	309,79
Ronchi dei Legionari	Gorizia	4+309,79	6+773,14	2463,4
Monfalcone	Gorizia	6+773,14	10+974,00	4200,9
Doberdò del Lago	Gorizia	10+974,00	13+289,14	2315,1
Duino - Aurisina	Trieste	13+289,14	25+601,90	12313
Sgonico	Trieste	25+601,90	26+777,86	1176
Trieste	Trieste	26+777,86	36+634,65	9856,79

In particolare, tale tratta si realizza in tre differenti fasi funzionali, a diversi scenari temporali.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste				
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B FOGLIO 29 di 72

Nell'ambito della fase funzionale 2 dell'intero itinerario Venezia-Trieste, è prevista la realizzazione della linea AV/AC da Ronchi dei Legionari ad Aurisina, mentre nell'ambito della fase funzionale 6, è previsto il completamento della nuova Linea AV/AC da Aurisina alla linea Cintura merci di Trieste.

In particolare, la tratta in oggetto, prevede anche, in fase funzionale 1, di realizzare:

- il quadruplicamento del tratto di linea storica Ve-Ts compreso tra il Bivio San Polo e l'attuale stazione di Monfalcone al fine di eliminare "il collo di bottiglia" esistente, razionalizzando i flussi da/per Venezia e da/per Udine, collocando i binari pari e dispari della linea storica Ve-Ts esternamente ai binari della linea per Udine/Gorizia; e' prevista quindi una variante plano-altimetrica della linea Udine- Trieste e del BP e BD della linea storica Ve-Ts.

- il rifacimento del PRG di Monfalcone: il progetto prevede la modifica dell'attuale piano del ferro della radice lato Ve, la realizzazione di un nuovo marciapiede di modulo 450 m e l'adeguamento dei marciapiedi esistenti.

Nell'ambito della fase funzionale 2, è prevista:

- la realizzazione della nuova stazione di Ronchi, in prossimità dello scalo aeroportuale di Ronchi dei Legionari, in corrispondenza della quale si realizza l'interconnessione tra linea storica e linea AV/AC; sono previsti marciapiedi di modulo pari a 450 m ed è garantito sia il collegamento al fascio merci a servizio del porto di Monfalcone sia il collegamento allo scalo merci per i treni provenienti da Venezia;

- la realizzazione dell'interconnessione con la linea AV/AC con Trieste c.le e Trieste Campo Marzio via Bivio Aurisina;

- la dismissione dell'attuale impianto di Aurisina e la realizzazione di un posto di movimento che garantisce l'interconnessione tra la linea AV/AC, che termina in corretto tracciato con l'attuale linea per Villa Opicina, e i binari della linea storica Trieste – Villa Opicina.

Nell'ambito della fase funzionale 6, si prevede:

- Il completamento della nuova linea AV/AC in corretto tracciato dal PM Aurisina fino all'allaccio con la Cintura merci di Trieste, mediante un bivio a raso a 60km/h per consentire il collegamento con Ts. Campo Marzio.
- Variante linea storica Aurisina- Villa Opicina, necessaria per realizzare il completamento della AV/AC.

La soluzione di tracciato in progetto è stata individuata con un lungo e complesso studio a partire dalle risultanze del territorio, tenendo conto delle esigenze funzionali, della compatibilizzazione delle differenti fasi funzionali, delle problematiche legate al territorio, sia dal punto di vista geomorfologico che geologico, rispettando i requisiti di base per le nuove linee AV/AC.

Nel corso dello studio sono state inoltre approfondite ipotesi alternative di tracciato, attraverso indagini territoriali, geognostiche ed idrauliche, che hanno contribuito alla scelta della soluzione sviluppata.

Il tracciato, per motivi geometrici ha inizio in corrispondenza di un elemento rettilineo, e pertanto presenta un tratto di sovrapposizione con la tratta precedente, ma l'inizio dell'intervento coincide con la prg. 1+600, sia della linea AV/AC che della variante della linea storica Venezia – Trieste binario pari e binario dispari.

Il tracciati ferroviari degli interventi compresi nello sviluppo progettuale della tratta Ronchi-Trieste sono articolati nelle seguenti parti:

• <i>Linea AV/AC</i>	di lunghezza complessiva pari a 36,635 km, con origine dalla spalla Est del viadotto Isonzo e termine in corrispondenza della linea di Cintura esistente
• <i>Interconnessione Bivio Aurisina</i>	di lunghezza pari a 1,988 km BD e 1,224 km BP, che collega la Linea AV/AC con la Linea Storica da/per Trieste
• <i>Variante Linea Storica Venezia-Trieste</i>	di lunghezza pari a 8,711 km BP e 10+317 BD, che lascia la sede attuale per la nuova linea AV e si colloca esternamente ad essa; la variante ha inizio in corrispondenza della spalla est del viadotto sul fiume Isonzo e termina nell'impianto di Monfalcone.
• <i>Variante Linea Storica Udine-Trieste</i>	di lunghezza pari a 3,079 km BP e 3,263 km BD, è resa necessaria per la risoluzione del bivio San Polo; ha inizio dopo la stazione di Ronchi Nord e termina nell'impianto di Monfalcone
• <i>Variante Linea Storica Bivio Aurisina – Stazione Aurisina</i>	di lunghezza complessiva 2,993 km BP e 1,064 km BD, è necessaria per l'inserimento della linea AV/AC nell'impianto di Aurisina; ha inizio dopo l'opera di scavalco esistente dell'autostrada e termina, nello scenario 3C, nella stazione di Aurisina e nello scenario 6, 1500 m circa dopo l'uscita dall'impianto.

Inoltre in ragione del suo andamento plano-altimetrico, la Linea AV/AC è articolabile in tre tratti:

- il primo tratto, compreso tra la progressiva iniziale ed il chilometro 7+ 825, si sviluppa prevalentemente in rilevato;
- il secondo tratto, compreso tra le prg 7+825 e 13+095, è caratterizzato da un alternarsi di gallerie e viadotti, in cui le gallerie sono tutte a singola canna doppio binario;
- il terzo tratto, compreso tra la prg. 13+095 e fine progetto, è caratterizzato da due lunghe gallerie a doppia canna, con interasse pari a 25.0/40.0 m.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 31 di 72

La linea AV/AC presenta pendenza massima pari al 12.5 ‰ come da standard.

Per le varianti delle linee storiche la pendenza massima adottata è pari anche al 14‰ circa non compensata, a causa di vincoli territoriali esistenti non risolvibili diversamente e che comunque è confrontabile con le pendenze longitudinali oggi esistenti sulla linea.

10 VIABILITA' INTERFERITE

Il progetto ferroviario interferisce con viabilità esistenti e ne prevede la risoluzione.

Gli interventi in progetto sono di seguito riportati:

- NI-01 al Km 1+807 - Via Aquileia (cimitero) nuovo sottovia;
- NI-03 al Km 3+106 - Prolungamento sottovia esistente;
- NI-04 al Km 3+493 - S.S.14 demolizione e ricostruzione in sede cavalcaferrovia;
- NI-05 al Km 5+285 - Prolungamento sottovia (via Aquileia -via Veneto);
- NI-06 al Km 6+170 - Stazione Ronchi Sud, nuovo sottovia;
- NI-07 al Km 6+510 - Via Volontari della Libertà, demolizione cavalcaferrovia e realizzazione nuovo sottovia;
- NI-08 al Km 7+198 - S.S.305 via San Polo, prolungamento sottovia esistente;
- NI-09 al Km 7+750 L.S. b.p. - vicinanze ospedale Monfalcone nuovo sottovia;
- NI-10 al Km 9+022 L.S. b.d. - Via salita alla rocca, prolungamento ponticello;
- NI-11 al Km 9+558 L.S. b.d. - Via salita T. Mocenigo, prolungamento scatolare;
- NI-12 al Km 23+761 - Via San Pelagio (stazione di Aurisina) adeguamento cavalcaferrovia;
- Nuove Viabilità extralinea e adeguamento di strade esistenti.

10.1 Normativa di riferimento

Le normative prese come riferimento per quello che concerne la progettazione sia dell'asse che della piattaforma stradale sono:

- D.M. 05/11/2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- D.M. 19/04/2006 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.

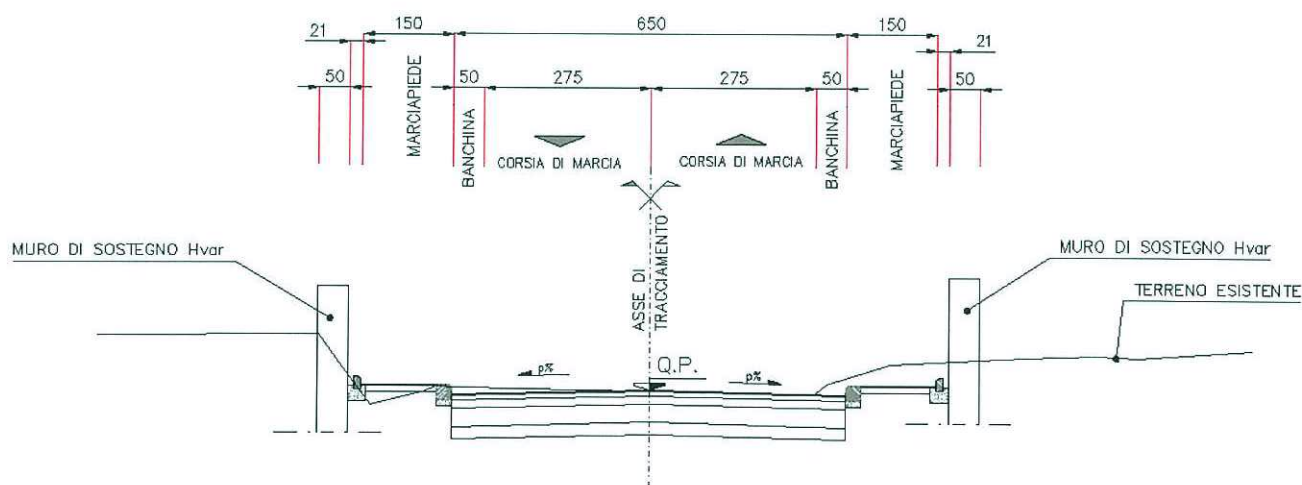
10.2 Descrizione degli interventi

Le interferenze principali sono state risolte mediante nuove opere di attraversamento della linea (sottovia o cavalcaferrovia) o prolungando le opere esistenti adeguandole alla nuova piattaforma ferroviaria; quelle secondarie sono state ricucite sulle principali mediante tratti di nuove viabilità extralinea.

Di seguito si riporta una descrizione dei singoli interventi.

10.2.1 NI-01 al Km 1+807 - Via Aquileia [F locale in ambito urbano]

È prevista la realizzazione di un nuovo sottovia adiacente a quello esistente, in modo da garantire il collegamento con il cimitero posto a Nord della piattaforma ferroviaria. L'intervento prevede anche lo spostamento in dx dell'area attualmente destinata al parcheggio, in quanto l'accesso non sarebbe compatibile con la nuova livelletta stradale.



10.2.2 NI-03 al Km 3+106 - Prolungamento sottovia esistente;

Il nuovo tracciato ferroviario, in corrispondenza dell'opera realizzata recentemente per sottopassare la linea storica, prevede la presenza di quattro binari contrariamente ai due attualmente presenti. E' necessario pertanto prevedere un prolungamento del sottovia sia lato Nord che lato Sud.

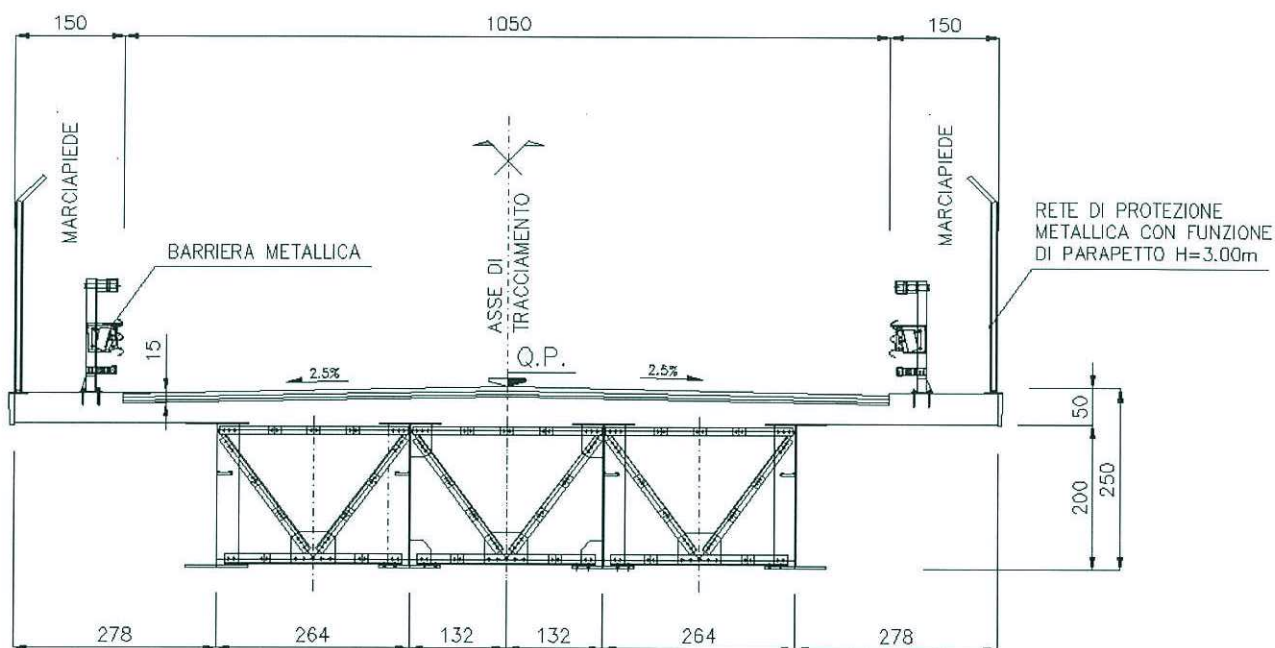
	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste				
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B FOGLIO 33 di 72

10.2.3 NI-04 al Km 3+493 - S.S.14 demolizione e ricostruzione in sede cavalcaferrovia [C1]

L'intervento si rende necessario al fine di adeguare il cavalcaferrovia della S.S.14 alla nuova piattaforma ferroviaria. La risoluzione dell'interferenza consiste nella demolizione del vecchio cavalcaferrovia e di una porzione dei rilevati di approccio all'opera e la ricostruzione, sempre in sede, di un nuovo cavalcaferrovia.

Lo scavalco della linea di progetto avverrà con un viadotto di sviluppo pari a 262 m composto da 7 campate da 30 m e dalla campata di scavalco pari a 52 m.

Le rampe in ascesa e in discesa, si innestano su quelle esistenti. La viabilità adiacente viene ricucita tenendo conto della presenza delle nuove pile.



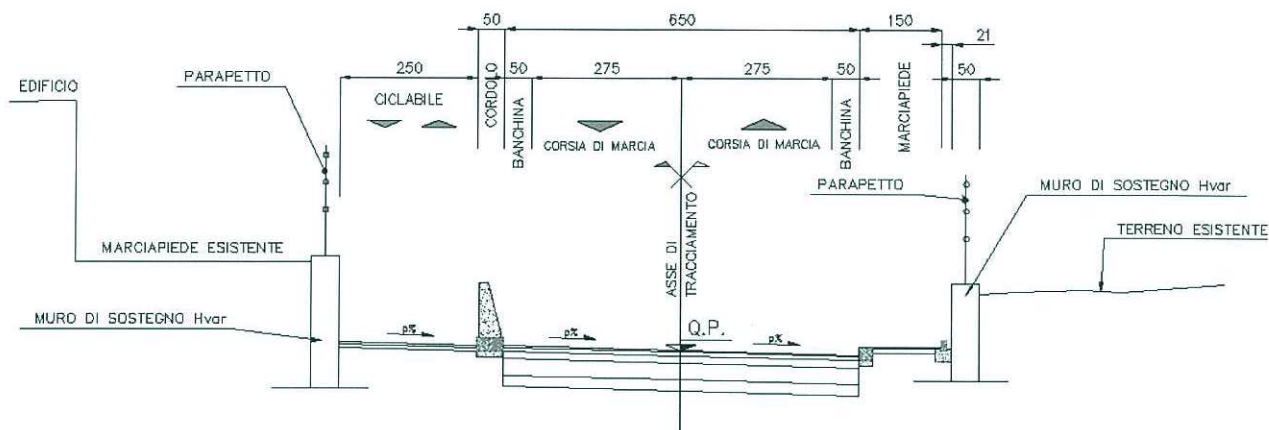
10.2.4 NI-05 al Km 5+285 - Prolungamento sottovia (via Aquileia -via Veneto);

Anche per tale opera esistente, la nuova piattaforma ferroviaria rende necessario il prolungamento sia lato Nord che lato Sud del sottovia recentemente realizzato.

10.2.5 NI-06 al Km 6+170 - Stazione Ronchi Sud, nuovo sottovia [F urbana];

Nell'ambito delle opere compensative nel comune di Ronchi dei Legionari, è prevista la realizzazione di un sottovia ciclopedonale carrabile. I vincoli territoriali al contorno e quelli geometrici legati alla tipologia di strada,

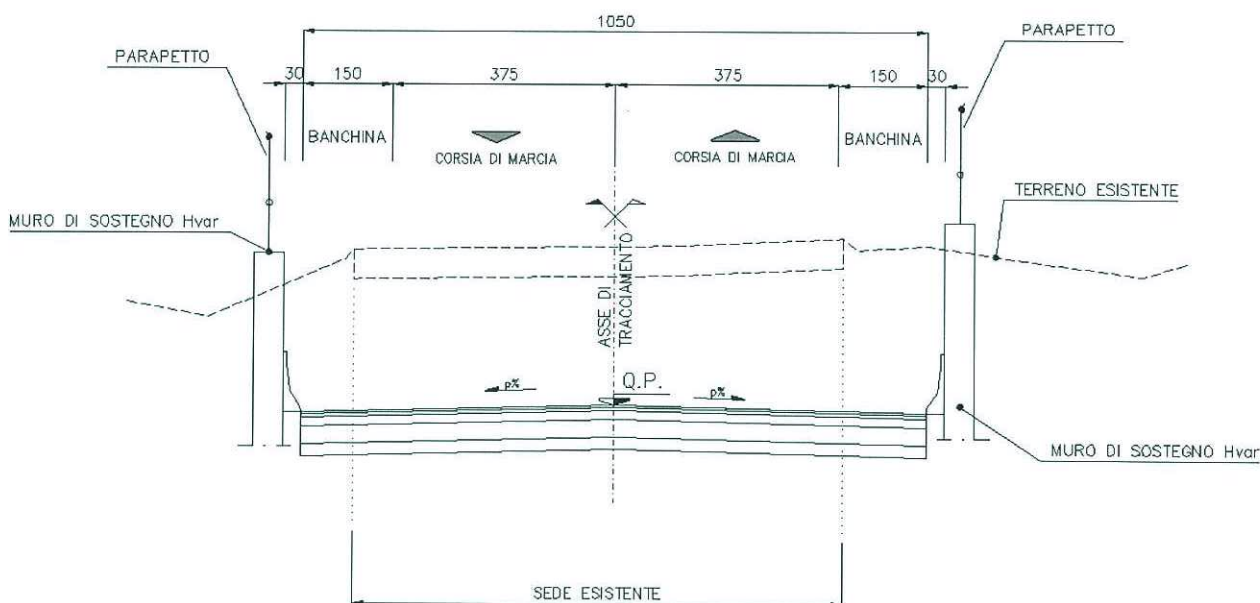
hanno determinato un franco di altezza massima pari a 4,20 m; tale altezza è comunque la minima necessaria per garantire il passaggio dei mezzi dei Vigili del Fuoco. L'opera presenta muri di appoggio in ingresso e in uscita.



La pista ciclabile ha larghezza pari a 2.50 m, come previsto dal DM vigente per piste ciclabili con due corsie contigue, dello stesso od opposto senso di marcia. All'uscita dal sottovia è previsto il collegamento della pista ciclabile da via della stazione a via S.Vito parallelamente alla ferrovia lato Sud.

10.2.6 NI-07 al Km 6+510 - Via Volontari della Libertà, da cavalcaferrovia in sottovia (C1);

La risoluzione dell'interferenza consiste nella demolizione del vecchio cavalcaferrovia e la realizzazione di un sottovia scatolare di lunghezza pari a 37 m con un franco verticale di 5 m, secondo quanto concordato con il territorio. L'opera presenta muri di appoggio in ingresso e in uscita.



10.2.7 NI-08 al Km 7+198 - S.S.305 via San Polo, prolungamento sottovia;

Per la risoluzione del Bivio S.Polo, risulta necessario il prolungamento del sottovia esistente, di recente realizzazione, in quanto la piattaforma ferroviaria prevede la presenza di quattro binari, di cui il binario dispari della variante della linea storica Venezia-Trieste, si allontana per sovrappassare la variante della linea storica Udine-Gorizia e successivamente sottopassare la linea AV.

10.2.8 NI-09 al Km 7+750 L.S. b.p. - vicinanze ospedale Monfalcone, nuovo sottovia

La variante al binario pari della Linea Storica VE-TS si sposta verso Sud occupando un nuovo sedime. Per garantire la continuità della viabilità che oggi collega, prima del canale dei Dottori, la parte sud dell'abitato con la zona nord, attraverso un sottovia esistente che sottopassa la piattaforma ferroviaria attuale, è necessario realizzare una nuova opera di dimensioni minori per sottopassare il solo BP della VE-TS. Infatti in corrispondenza dell'interferenza con la variante della linea storica Udine – Gorizia, la viabilità si posiziona al di sopra della soletta superiore della galleria artificiale della linea stessa.

10.2.9 NI-10 al Km 9+022 L.S. b.d. - Via salita alla rocca, adeguamento ponticello;

NI-11 al Km 9+558 L.S. b.d. - Via salita T. Mocenigo, adeguamento scatolare

L'ingresso all'impianto di Monfalcone prevede il posizionamento dei due binari della linea Udine-Gorizia centrali rispetto ai due binari della storica Ve-Ts. Tale ricollocazione comporta il prolungamento dei due ponticelli esistenti in corrispondenza di via salita alla Rocca e di via salita Mocenigo.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 36 di 72

10.2.10 NI-12 al Km 23+761 - Via San Pelagio (stazione di Aurisina) - adeguamento cavalcaferrovia

Il completamento della linea AV/AC, previsto nello scenario 6, comporta la modifica plano-altimetrica della linea storica Aurisina-Villa Opicina, per consentire il corretto tracciato in direzione Trieste della nuova linea veloce.

Tale variante alla L.S. comporterebbe un adeguamento del cavalcaferrovia in progetto a cura della provincia di Trieste per l'eliminazione dell'attuale passaggio a livello su via San Pelagio. Pertanto in configurazione finale, l'opera andrà adeguata per tener conto dello spostamento della linea.

10.2.11 Nuove Viabilità extralinea e adeguamento di strade esistenti.

Per garantire l'accessibilità esterna alle gallerie e a tutte le aree di sicurezza ad esse relative, è previsto l'adeguamento di alcune viabilità esistenti secondo gli standard di sicurezza: larghezza minima della carreggiata di 6 m, raggio di curvatura minimo di 11 metri, pendenza inferiore o uguale al 16%. Di tali viabilità, alcune saranno utilizzate anche per l'accessibilità ai cantieri. In taluni casi, è necessario, invece, prevedere nuove viabilità da raccordare con strade esistenti.

11 INTERVENTI NELLE STAZIONI

Sono previsti interventi nelle seguenti stazioni:

- nuova stazione di Ronchi dei Legionari;
- adeguamento della stazione di Monfalcone esistente
- dismissione della stazione di Aurisina esistente

Stazione di Ronchi dei Legionari: il progetto è redatto, dal punto di vista metodologico, ricercando soluzioni progettuali che soddisfano i requisiti di funzionalità ferroviaria, rimandando ad una successiva fase di approfondimento la caratterizzazione architettonica degli elementi (sottopasso, fabbricato ecc.), allo scopo di compatibilizzare la scelta dei materiali con quella del progetto di nuova realizzazione del Polo intermodale che connette la ferrovia allo scalo aeroportuale, non oggetto dell'intervento.

Stazione di Monfalcone: il progetto è redatto allo scopo di adeguare funzionalmente l'accessibilità dell'impianto esistente alla nuova configurazione del piano del ferro.

Gli interventi sono descritti nella "Relazione degli standards adottati per il dimensionamento delle stazioni e fermate" L344 00 R 44 RG SN0000 001 Rev. A.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 37 di 72

11.1 Stazione di Ronchi dei Legionari

La stazione di Ronchi è ubicata alla pK 5+010 circa, in asse al nuovo collegamento del nuovo “Polo Intermodale” di connessione tra la ferrovia e lo scalo aeroportuale di Ronchi dei Legionari, la cui realizzazione, non oggetto della progettazione, comprenderà la viabilità di accesso alla Stazione ferroviaria, il fabbricato viaggiatori con i servizi alla clientela, i parcheggi, l'autostazione.

Le attività oggetto di questa progettazione riguardano la progettazione delle opere ferroviarie necessarie alla predisposizione della stazione di Ronchi. In particolare:

- fabbricato tipologico per le tecnologie e gli impianti;
- due sottopassi, con una larghezza di 3.60 m, realizzati per garantire una distanza massima dall'estremità della banchina all'uscita più vicina non superiore a 100 m;
- collegamenti verticali di accesso alla banchina costituiti complessivamente da tre scale fisse ed una rampa di larghezza 1.80 m per superare un dislivello di 5.00 m di altezza. Le rampe sono progettate con pendenza all'8% e pianerottoli intermedi, così come regolato dalla normativa sul superamento delle barriere architettoniche;
- nuovi marciapiedi con un'altezza di 55 cm sul p.f., uno sviluppo lineare di 450 m ed una larghezza corrente di 7.50 m;
- pensiline di tipo ferroviario per i marciapiedi a servizio viaggiatori a copertura delle scale, delle rampe e di zone per l'attesa.

Nelle successive fasi progettuali i materiali di finitura delle pensiline, delle banchine e del fabbricato Tecnologico saranno resi compatibili con i materiali utilizzati nel progetto del Polo Intermodale.

DOTAZIONI FUNZIONALI

Marciapiedi		
	Altezza	55 cm
	Lunghezza	450 m
	Larghezza	7.47 m
Pensiline		
	Lunghezza	275 m

RELAZIONE GENERALE

 COMMESSA
 L344

 LOTTO
 00

 CODIFICA
 R 05 RG

 DOCUMENTO
 MD0000 001

 REV.
 B

 FOGLIO
 38 di 72

	Larghezza	8.27 m
Collegamenti verticali		
	Scale fisse (n.3 x banchina)	1.80 m
	Rampe per disabili	1.80 m
Sottopassi (n.2)		
	Larghezza	3.60 m
DOTAZIONI PREVISTE		
Dotazioni attrezzature di scambio modale	Non oggetto dell'intervento in quanto da prevedere nel progetto delle opere per la realizzazione del nuovo "Polo Intermodale"	
Fabbricato viaggiatori	Non oggetto dell'intervento in quanto da prevedere nel progetto delle opere per la realizzazione del nuovo "Polo Intermodale"	
	ACC	133.00 mq
	Locale MT/BT	60.00 mq
	Locale alimentazione	106.00 mq
	Locale gruppo elettrogeno	20.00 mq
	Locale TLC	25.00 mq
	Locale operatore + wc	25.00 mq
	Locale misure	4.00 mq
	Locale consegna Enel	12.00 mq

11.2 Stazione di Monfalcone - adeguamento stazione esistente

Il progetto prevede l'adeguamento funzionale dell'impianto esistente limitatamente alla sola parte del ferro che vede una nuova configurazione rispetto all'esistente: in particolare la realizzazione di una nuova banchina di lunghezza 450 m lato nord, in posizione quasi baricentrica al sottopasso esistente ed un ridimensionamento della banchina ad isola esistente.

Le attività oggetto di questa progettazione hanno riguardato:

- il prolungamento del sottopasso esistente fino al nuovo marciapiede con collegamenti verticali costituiti da scale di larghezza 1.80m;
- un nuovo sottopasso, di larghezza 3.60m, realizzato per adeguare la stazione al superamento delle barriere architettoniche mediante la presenza di ascensori e per garantire una seconda via di uscita per la banchina di lung. 450m;
- l'adeguamento con innalzamento della banchina, mentre il primo marciapiede manterrà l'altezza sul p.f di 25cm;
- nuove pensiline a copertura dei collegamenti verticali e di zone per l'attesa con lunghezza di circa 125m.

Nelle successive fasi progettuali sarà redatto il progetto delle finiture per rendere compatibili le nuove parti d'opera con l'impianto esistente nel rispetto dei caratteri architettonici già presenti.

DOTAZIONI FUNZIONALI

Marciapiedi		
	Altezza	55 cm
	Lunghezza	450/300 m
	Larghezza	8.50 m – var.
Pensiline		
	Lunghezza	125 m – var.
	Larghezza	var
Collegamenti verticali		

	Scale fisse	1.80 m
	ascensori	
Nuovo sottopasso		
	Larghezza	3.60 m

11.3 Stazione di Aurisina – dismissione stazione esistente

L'intervento prevede la dismissione dell'attuale impianto di Aurisina e la realizzazione di un posto di movimento che garantisce l'interconnessione tra la linea AV/AC, che termina in corretto tracciato con l'attuale linea per Villa Opicina, e i binari della linea storica Trieste – Villa Opicina.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste				
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B FOGLIO 41 di 72

12 GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, GEOTECNICA

12.1 Inquadramento geologico e idrogeologico

Dal punto di vista geologico, il tracciato della linea AV/AC interessa per i primi 7,6 km, all'aperto, i depositi quaternari della piana isontina e successivamente tutte le Unità litostratigrafiche che costituiscono la successione locale, di età da Cretacica a Terziaria, costituita essenzialmente da calcari, dolomie, arenarie e marne, queste ultime in facies di flysch.

Fra i calcari predominano nettamente quelli puri, compatti, nettamente stratificati, dalle ottime caratteristiche geologico-tecniche tanto come volumi unitari quanto come massa rocciosa. Nella successione compaiono anche dolomie e calcari dolomitici, anch'essi solitamente compatti, nettamente stratificati, dalle ottime caratteristiche geologico-tecniche tanto come volumi unitari quanto come massa rocciosa. L'intervallo dolomitico è caratterizzato solo localmente da intercalazioni di rocce paleocarsiche (dolomie pulvulente, calcari marnosi, sacche bauxitiche) che conferiscono alla massa rocciosa caratteristiche geologico tecniche di poco più scadenti.

Sulla base delle caratteristiche litologiche e strutturali, delle morfologie esterne e della carsificazione ipogea, agli effetti della carsificazione si possono riconoscere nel tratto considerato, cinque "unità litostratigrafiche significative", delle quali tre sono molto o mediamente carsificabili e permeabili per fratturazione e carsismo, una è poco carsificabile e permeabile per fratturazione, ed una è da considerare impermeabile e non carsificabile:

- l'unità calcarea (calcari neri) che comprende i litotipi afferenti ai "Calcari di Monte Coste" (MC), complessivamente dalle buone se non ottime caratteristiche geomeccaniche e dalla media carsificabilità.
- l'unità delle alternanze di dolomie e calcari, che comprende i litotipi afferenti alla "Formazione di Monrupino" (FM), dalle caratteristiche geomeccaniche complessive da buone a non molto buone e dalla bassa carsificabilità.
- l'unità calcarea (calcari a Rudiste) che comprende i litotipi dei "Calcari di Aurisina" (CA), dalle ottime caratteristiche geomeccaniche e dalla alta carsificabilità.
- l'unità dei calcari terziari, che comprende i litotipi afferenti alla Formazione Liburnica (L) ed ai Calcari ad Alveoline e Nummuliti (AN), complessivamente dalle buone se non ottime caratteristiche geomeccaniche e dalla media, solo occasionalmente alta, carsificabilità.
- l'unità delle marne ed arenarie, che comprende marne, calcari marnosi, arenarie silico clastiche a cemento calcareo afferenti al Flysch di Trieste (FT). Ha caratteristiche geomeccaniche da buone a scadenti.

Dunque litotipi da molto a poco carsificabili interessano il tracciato AV dall'ingresso nei rilievi carbonatici (all'altezza di Monfalcone e Ronchi dei Legionari) fino alla Stazione di Aurisina (18 km circa) e per poco più di 5 dei 13 km complessivi dalla Stazione di Aurisina a Trieste.

Il materiale di copertura è generalmente di esiguo spessore e rappresentato da depositi terroso detritici sciolti a scadenti caratteristiche geologico-tecniche. Detriti di falda misti a terra sono presenti lungo i fianchi delle doline, terre rosse con frammisto detrito grossolano al fondo. I depositi di riempimento delle doline sovente hanno spessore notevole e sono presenti anche a riempire le cavità drenanti, sempre presenti sui fianchi ed al fondo delle

depressioni. Le terre rosse, ed il materiale inglobato, hanno caratteristiche decisamente scadenti e costituiscono una criticità da non sottovalutare né dal punto di vista della portanza né da quello della colata di fango per fluidificazione dall'alto per gravità.

Caratteristiche scadenti, se non pessime, hanno anche i depositi di riempimento delle cavità. Si tratta depositi di tre tipi: i depositi di crollo, i depositi di riempimento chimico, quelli sedimentari.

- I corpi di frana, anche notevoli, sono costituiti da frammenti di roccia sana, a spigoli vivi, non cementati e sono spesso frammisti alle altre unità di riempimento. Sono da considerare dal punto di vista geotecnico materiale complessivamente scadente, che necessita di interventi di consolidamento sia per evitare fatti graviclastici sia per conferire portanza.
- I depositi concrezionari hanno, forma e spessore estremamente variabili legati al modello genetico e formano patine o plaghe di cementazione pur se sono da considerare materiale complessivamente scadente, non solidale con la roccia sana o con gli altri depositi di riempimento.
- I depositi sedimentari sono i più vari: rari i conglomerati poligenici e le ghiaie, non frequenti le sabbie sciolte o poco cementate, abbondanti le argille ed i limi. Si possono ritrovare incollati alle volte e/o alle pareti, frammisti ai depositi di crollo ed alle concrezioni; riempiono il fondo di pozzi e gallerie a forra, sono potenti da pochi millimetri a decine di metri. Dal punto di vista geotecnico sono da considerare materiale complessivamente molto scadente, sensibile, specie le argille, a fluidificazione o rammollimento per presenza d'acqua.

Dal punto di vista geologico strutturale, la roccia è generalmente nettamente suddivisa da almeno tre famiglie di piani di discontinuità: la stratificazione e due famiglie di fratturazione. Frequente è il caso di famiglie di discontinuità minori a complicare appena il quadro strutturale.

La stratificazione, i cui piani oltre che netti sono solitamente persistenti ad andamento appena ondulato, ha assetto monoclinale, con lievi variazioni di direzione ed inclinazione. Ne risulta che nel tratto Ronchi (Monfalcone) – Aurisina l'asse è a traverso reggipoggio, poi praticamente parallelo. Nel tratto Aurisina – Trieste l'asse è dapprima parallelo, alla fine a traverso franapoggio per quanto riguarda i calcari; il tratto in flysch inizialmente sarà a traverso franapoggio per divenire poi parallelo alle pieghe a corto e largo raggio che caratterizzano il fianco meridionale dell'altopiano.

Dal punto di vista geomorfologico e carsico la linea AV interessa spesso volumi a carsificazione matura, intensa e profonda, con una varietà di forme epigee ed ipogee veramente notevole.

Nella fascia "allargata" ampia circa 900 metri e studiata agli effetti della carsificazione ipogea (200 metri verso mare e 700 metri verso monte della linea AV/AC) la porzione di tracciato che interessa i depositi carbonatici è lunga complessivamente circa 21 km; 27 sono le doline di diametro superiore a 100 metri individuate, 454 sono quelle a diametro inferiore e ben 341 sono gli ingressi di cavità note e catastate. Nella fascia "ristretta" attorno al tracciato della linea AV/AC (ampia 100-150 m), le doline a diametro maggiore sono una decina, quelle a diametro minore sono 27, mentre sono 34 le cavità che la interessano direttamente o indirettamente.

Predominano i pozzi, forme più recenti prevalentemente verticali, sorta di inghiottitoi impostati su fratture subverticali. Hanno generalmente ridotte dimensioni tanto che prevalgono in assoluto pozzi a sezione ellittica larghi 3-6 metri, mentre decisamente meno frequenti sono i pozzi che superano questi valori per giungere ai 10/15

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 43 di 72

metri di larghezza. I pozzi sono 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).

Meno frequenti, ma di dimensioni solitamente maggiori sono le gallerie, inclinate da 10° a 30°, impostate lungo la massima pendenza della stratificazione e/o lungo sistemi di discontinuità subverticali. Tra quelle note, le più ampie hanno larghezza di 40 metri anche se generalmente le dimensioni si attestano sui 20 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. Sono frequenti i casi di crollo di soffitti che, se superficiali, possono aver generato doline di crollo.

L'analisi della carsificazione epigea e di quella ipogea porta a considerare che, dei circa 21.000 metri di tracciato nei calcari, complessivamente circa 4700 metri possono interferire con strutture carsiche. Il fenomeno non risulta equamente distribuito; nei circa 14 km del primo settore, da Monfalcone a S.Pelagio, circa 1400 sono i metri (circa il 10%) in cui è probabile la presenza di strutture carsiche verticali concentrate. Nel secondo settore (lungo circa 5 km) circa il 60 % del tracciato (circa 2900 metri) potrebbe interferire con strutture carsiche complesse (pozzi e gallerie) possibilmente anche di dimensioni superiori ai 5 metri. Nel terzo settore (lungo circa 1400 metri) circa 400 metri sono complessivamente a rischio di intersezione di strutture carsiche preferenzialmente sub-verticali (circa il 30%).

Dal punto di vista idrogeologico carsico, il tracciato è a quote sempre ben superiori al livello di falda in periodo di magra e durante i periodi di deflusso normale. La superficie piezometrica della falda durante i periodi di magra o di normalità, è posizionata a quote che vanno dai 2-5 metri s.l.m. in corrispondenza del settore Ronchi-Jamiano-Sistiana, ai 12-13 metri s.l.m. nel settore Prosecco-Opicina. La superficie non è continua, numerosi sono i volumi praticamente asciutti in cui i piani di discontinuità non consentono la presenza di acqua in movimento. Durante i periodi di piena l'ampiezza della zona di oscillazione è variabile in funzione dell'entità della piena, del tipo di alimentazione, della velocità di trasmissività laterale dell'impulso. I livelli piezometrici più elevati, 110 metri s.l.m., sono stati riscontrati nell'Abisso di Trebiciano (oltre 6 km ad est del tracciato AV/AC); livelli di alcune decine di metri si hanno nella grotta Lazzaro Jerko (circa 6 km dal tracciato); livelli di alcune decine di m s.l.m. si hanno anche nelle cavità dell'Abisso Massimo e della Grotta Lindner, vicine al tracciato: si tratta di valori lontani dal piano ferro.

12.2 Indagini Geognostiche

A supporto della presente fase di progettazione, per l'attuale tracciato ferroviario AV/AC è stata condotta nel periodo 2009-2010, una campagna di perforazioni nell'ambito della quale sono stati eseguiti 16 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti a profondità variabili tra 40 e 150 m da piano campagna. In foro sondaggio sono state eseguite prove geotecniche in situ (prove SPT, prove pressiometriche, prove dilatometriche, prove di permeabilità tipo Lefranc o Lugeon) e sono stati prelevati campioni sia indisturbati che rimaneggiati successivamente sottoposti a prove di laboratorio.

Nella tabella seguente sono indicate le perforazioni eseguite con le relative sigle di identificazione, le profondità raggiunte, la strumentazione installata in foro, il numero di campioni prelevati e le prove in situ eseguite.

Sondaggio	Profondità (m da p.c.)	Strument. installata	Campioni prelevati	Prove		
				SPT	Permeabilità	Pressiometrica-dilatometrica
TS1	30	piezom.	1	x	x	
TS2	40	piezom.	5		x	
TS3	60	-	4			
TS4	80	inclinom.	6	x	x	x
TS5	60	inclinom.	-	x	x	x
TS6	140	piezom.	9	x	x	x
TS7	80	piezom.	5		x	x
TS8	100	piezom.	6	x	x	x
TS9	100	piezom.	8	x	x	x
TS10	150	piezom.	6		x	
TS13	80	piezom.	6		x	x
TS14	40	piezom.	5		x	
TS15	40	piezom.	4	x		
TS16	65	piezom.	6		x	
TS17	100	piezom.	6		x	x
TS18	135	piezom.	10		x	x

Tabella di sintesi delle indagini svolte nella campagna geognostica 2009-10

Ai fini del presente studio sono stati inoltre consultati i dati di sottosuolo relativi ad ulteriori perforazioni geognostiche eseguite all'interno dell'areale investigato. Nello specifico si è fatto uso dei dati di sondaggi eseguiti nel corso di campagne di indagini svolte da Italferr negli anni 2003 e 2004 sia per indagare un precedente corridoio di tracciato, sia per finalità idrogeologiche.

Le ubicazioni dei sondaggi svolti per la presente fase progettuale e di quelli eseguiti negli anni precedenti sono riportate negli elaborati cartografici, distinte con apposita simbologia.

L'analisi geologica ed idrogeologica è sviluppata nel dettaglio nella "Relazione geologica" L344 00 R 69 RG GE0001 001 Rev. A.

12.3 Caratterizzazione e modellazione geotecnica

La caratterizzazione geotecnica per la progettazione preliminare è finalizzata all'individuazione delle problematiche geotecniche che la natura e le caratteristiche dei terreni pongono nella definizione delle soluzioni progettuali, all'individuazione delle criticità associate alle condizioni idrauliche del sottosuolo, all'esame delle condizioni di stabilità generale dell'area, prima e dopo la realizzazione delle opere in progetto. Il modello geotecnico del sottosuolo, sintesi della fase di caratterizzazione sopra descritta, è illustrato nel "Profilo geotecnico e geomeccanico" di progetto per i tratti ricadenti nelle varie fasi.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 45 di 72

12.4 Approfondimenti

Nell'ambito delle attività svolte, in particolare per le problematiche legate al carsismo, sono stati acquisiti i contributi dell'Università degli Studi di Trieste – Dipartimento di Geoscienze – nonché della Federazione Speleologica Triestina.

Quest'ultima ha elaborato, su incarico di RFI, il documento **“Relazione introduttiva sul Progetto Preliminare della nuova linea AV/AC Venezia – Trieste tratta Ronchi-Aurisina-Trieste con osservazioni e considerazioni di tipo speleologico”**, riportato in allegato (**Allegato n. 4**) al presente documento.

In particolare la Federazione Speleologica Triestina ha sviluppato una serie di approfondimenti su aspetti storici, naturalistici e speleologici che hanno permesso un affidabile inquadramento delle problematiche carsiche lungo il tracciato ferroviario e che costituiranno un utile riferimento per lo sviluppo delle successive fasi progettuali.

Le soluzioni progettuali adottate sono congruenti con le ricostruzioni e la analisi sviluppate nell'ambito di tutti gli studi effettuati.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 46 di 72

13 IDRAULICA

Sono stati analizzati gli aspetti relativi alla definizione e smaltimento delle portate drenate dalla piattaforma nei tratti in trincea di approccio alle gallerie artificiali e gli aspetti relativi alla risoluzione delle interferenze con la rete idrografica superficiale.

E' stata valutata la compatibilità idraulica dell'intervento con il reticolo idrografico superficiale e gli strumenti di pianificazione vigenti.

L'analisi di dettaglio delle portate di progetto sono trattate nella "Relazione idraulica e di compatibilità idraulica" L344 00 R 11 RI ID0002 001 Rev. A.

13.1 Valutazione compatibilità idraulica

Il tracciato è stato sovrapposto alle tavole di pericolosità idraulica del "Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del fiume Isonzo" allo scopo di evidenziare le zone a rischio di allagamento lungo il tracciato. La sovrapposizione ha evidenziato l'inesistenza di aree a rischio idraulico in sponda sinistra del fiume Isonzo, dove ha inizio il tracciato della tratta.

L'intervento nel suo complesso non provoca modifiche alla rete idrografica esistente se non durante la fase di esecuzione dei lavori, durante la quale verranno comunque garantite le necessarie opere provvisorie per la garanzia della continuità idraulica.

Pertanto il tracciato di progetto non aggrava l'esistente livello di rischio idraulico né viene pregiudicata la possibilità di riduzione, anche futura, di tale livello.

13.2 Interferenze idrauliche

La tratta inizia nel comune di Turriaco e termina a Trieste. Il tracciato si sviluppa per i primi 7.5 km in rilevato per poi proseguire quasi esclusivamente in galleria con brevi tratti a cielo aperto.

La maggior parte delle intersezioni con la rete idraulica esistente avviene nel primo tratto durante l'attraversamento dei comuni di Turriaco e Ronchi dei Legionari. In tale zona la nuova linea, che comporta un ampliamento dell'attuale sede ferroviaria e una rilocalizzazione della linea originaria, interseca alcuni canali irrigui di competenza del consorzio di bonifica Pianura Isontina: Canale secondario Primo (km 2+500), il canale secondario San Pietro (Km 4+000) e il Canale dei Dottori (km 7+500). L'analisi della rete idrografica nella parte carsica del tracciato a permesso di individuare un ulteriore corso d'acqua intersecante la linea, ossia il canale Moschenizza (km 11+000).

Il tracciato interseca in tale tratto alcuni corsi d'acqua gestiti dal Consorzio di Bonifica Pianura Isontina, ossia :

- il Canale secondario Primo (km 2+500);

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste				
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B FOGLIO 47 di 72

- il canale secondario San Pietro (Km 4+000);
- il Canale dei Dottori (km 7+500).

13.3 Interventi di mitigazione idraulica

Dal confronto col consorzio di bonifica è stato previsto il rifacimento degli attraversamenti dei primi due canali, ossia il Canale secondario Primo (km 2+500) e il canale secondario San Pietro (Km 4+000).

Pur trattandosi di canali di modeste dimensioni si è scelto di realizzare gli attraversamenti mediante scatolari di dimensioni interne 2X2 m garantendo in tal modo la possibilità di eseguire le ordinarie operazioni di pulizia e manutenzione con facilità.

Poiché il canale secondario San Pietro presenta allo stato attuale un tratto in parallelismo di 350m, ne è stato previsto lo spostamento in affiancamento al nuovo rilevato rettificando un tracciato attualmente tortuoso.

Il superamento del canale Dei Dottori avviene attualmente mediante ponte ferroviario. La nuova linea e i nuovi raccordi con la linea Trieste - Udine prevedono la realizzazione di tre nuovi ponti con altezza dell'intradosso dell'impalcato pari a circa 2m rispetto a quella di 1m del ponte attuale.

Il canale Moschenizza viene invece superato mediante viadotto senza alterarne il naturale deflusso idraulico.

Si riportano di seguito le modalità di risoluzione delle interferenze previste in questa fase di progettazione basate sulle indicazioni del consorzio di bonifica competente.

13.4 Canale secondario Primario

Il canale interseca la nuova linea ferroviaria alla progressiva chilometrica 2+500 km ortogonalmente alla linea ferroviaria. Seppur il canale sia di modeste dimensioni si prevede la sostituzione dell'attraversamento esistente con un nuovo scatolare di dimensioni 2X2m senz'altro sovradimensionato dal punto di vista idraulico, ma di dimensioni tali da consentire l'ispezione e la pulizia interna del manufatto una volta in funzione. Il nuovo attraversamento verrà realizzato in affiancamento a quello esistente.

In figura è riportato il tracciato della deviazione provvisoria del canale. Il canale esistente è disegnato in colore verde mentre quello di progetto in colore rosso.

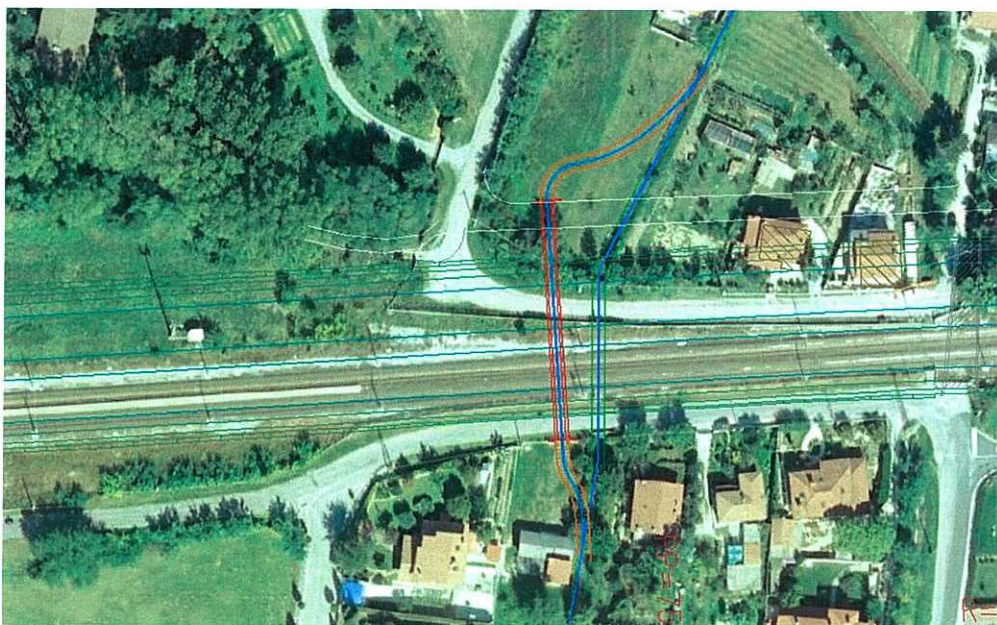


Figura 4 *Nuovo attraversamento canale secondario primo*

13.5 Canale secondario San Pietro

Il canale interseca la nuova linea ferroviaria alla progressiva chilometrica 4+000 per proseguire in parallelismo alla linea esistente per un tratto di 300 m.



Figura 5 *Deviazione canale secondario San Pietro.*

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 49 di 72

L'interferenza verrà risolta realizzando un nuovo attraversamento esistente di dimensione 2X2 come richiesto dal consorzio di bonifica Pianura Isontina allo scopo di permettere le ordinarie operazioni di pulizia e manutenzione.

Il tratto in parallelismo verrà spostato a Sud in affiancamento alla nuova linea garantendo la possibilità al consorzio di effettuare le ordinarie operazioni di manutenzione.

In fig. 5 è riportata la nuova posizione del canale e il nuovo attraversamento parallelo all'esistente.

13.6 Canale dei Dottori

Il canale dei Dottori è un canale di irrigazione gestito sempre dal consorzio di bonifica pianura Isontina, che attualmente interseca la ferrovia esistente alla chilometrica 4+500.

La linea esistente verrà dismessa, come il manufatto di scavalco esistente.

Le tre nuove linee prevedono il superamento del canale con tre ponti di nuova costruzione con un'altezza minima di 2m dell'intradosso dell'impalcato dal piano di campagna, superiore a quella attuale di 1m. Allo scopo di diminuire la lunghezza dell'impalcato e quindi l'altezza dell'impalcato è stata prevista una deviazione del canale per renderlo ortogonale alle nuove linee.

La fig. 6 riporta la posizione planimetrica dei nuovi ponti e la deviazione del canale evidenziata in colore arancione rispetto al corso esistente rappresentato in verde.



Figura 6 *Canale dei Dottori.*

In tal modo è stato possibile ridurre le lunghezze degli impalcati e aumentare la luce libera tra piano campagna e intradosso dell'impalcato.

14 OPERE D'ARTE DI LINEA

La lunghezza totale del tracciato AV/AC a doppio binario della Tratta Ronchi-Trieste, è di circa 36,6 km. Di questi, circa 22,7 km si svolgono in sotterraneo in gallerie naturali e artificiali policentriche, mentre i restanti 13,9 km comprendono altre opere quali trincee, rilevati, viadotti e gallerie artificiali scatolari.

14.1 Opere all'aperto

Complessivamente il progetto delle opere all'aperto è costituito in minima parte da tratti in rilevato, mentre prevalgono sezioni in trincea di linea (a falde simmetriche o molto parietali) e trincee di imbocco delle gallerie artificiali. Le trincee presentano altezze massime (di circa 8.5-9 m) che sono per lo più connesse alle zone di imbocco delle GA suddette (sia policentriche che scatolari), mentre l'altezza media di quelle lungo linea può essere assunta cautelativamente intorno ai 5,5 m.

I rilevati hanno sviluppo complessivo molto inferiore a quello delle trincee, presentano anche altezze medie inferiori (circa 4,5 m) e sono costituiti da opere puntuali di breve sviluppo che sono di approccio di alcuni viadotti (o un loro collegamento) nel tratto centrale tra Bivio S.Polo e Aurisina, mentre si estendo per tratti relativamente maggiori (400 -500 m circa) in alcuni rami a singolo o doppio binario delle linee storiche VE-TS o di rami di interconnessioni con l'AV in uscita ad Aurisina.

Le altre principali opere all'aperto sono costituite principalmente da:

1. opere di linea (viadotti in maggior misura e alcuni ponti di linea a singola luce)
2. opere ferroviarie puntuali, di risoluzione di alcune viabilità interferenti (sottovia o cavalcaferrovia).

Nel dettaglio, seguendo il tracciato da Ronchi verso Trieste si evidenzia che nel primo tratto da inizio progetto, che si colloca poco prima della attuale stazione di Pieris, fino al Km 7+200 circa, a ridosso dell'inizio Bivio S.Polo, il progetto non prevede gallerie né ponti e viadotti, ma solo opere all'aperto con il corpo ferroviario in leggera trincea o rilevato basso e comprendente le opere puntuali di cui al punto 2) precedente. In questa tratta infatti è previsto l'allargamento della vecchia sede ferroviaria per accogliere il doppio binario (al centro) della linea AV e i due binari (lateralmente) che realizzano la rilocalizzazione della linea storica VE-TS (il binario pari e quello dispari rispettivamente sul lato sinistro e destro rispetto ai binari centrali della AV), ma senza significativi cambi del p.f. originario. Le opere principali consisteranno dunque nell'allargamento delle trincee (o bassi rilevati) esistenti e risoluzione delle viabilità principali interferenti, compatibilmente con il nuovo assetto previsto per la stazione di Ronchi dei Legionari e per quanto possibile con la salvaguardia delle soluzioni progettuali stradali della Provincia di Gorizia. Fondamentalmente si evidenzia che è previsto in progetto un solo nuovo cavalca ferrovia (in corrispondenza della S.S. 14 alla pk 3+500 circa) e il prolungamento di alcune sottovia esistenti: per il dettaglio dei progetti degli NI compresi in tale tratta si rimanda alla "Relazione tecnica di tracciato e delle viabilità" L344 00 R13 RG IF0001 001 A, nonché a quella dei tipologici strutturali "Relazione tecnico descrittiva opere civili: sottovia, cavalca ferrovia, ponti e viadotti" L344 00 R 09 RG OC0000 001 A relativa a sottovia, cavalcaferrovia, ponti e viadotti.

Nella successiva tratta da Km 7+200 circa (Subtratta Quadruplicamento Bivio San Polo-Monfalcone) si evidenziano per i binari della storica tratta in rilevato di nuova costruzione (a singolo binario e in parte in affiancamento alla AV) che superano il canale del Dottori con due ponti di scavalco (VI01 e VI03) alla pk 7+500 circa per poi ricongiungersi ai binari della linea Udine-Trieste prima dell'entrata alla stazione di Monfalcone. Anche l'AV scavalca centralmente il canale alla stessa progressiva (VI02).

Al superamento del Bivio S. Polo si evidenziano tre incroci importanti delle linee di progetto:

1. il sovrattraversamento della trincea TR09 della AV sulla galleria artificiale GA01 della linea Udine-Trieste. (pk 7+700 circa della A.V.)
2. il sovrattraversamento della trincea TR08 della rilocalizzazione linea storica VE-TS sulla galleria artificiale GA01 della linea Udine-Trieste (pk 7+600 circa della l.s.)
3. Il sottoattraversamento della galleria naturale GN01 della rilocalizzazione linea storica VE-TS rispetto alla galleria artificiale GA05 della linea AV (pk 8+150 circa della A.V.) Questa ultima verrà richiamata comunque tra le opere in sotterraneo.

Per una descrizione delle opere connesse alla soluzione di tali interferenze si confronti la relazione descrittiva "Relazione tecnico descrittiva opere civili: rilevati e trincee di linea, GA, scatolari e relativi tratti di imbocco" L344 00 R11 RG CS0000 001A, cui si rimanda anche per un dettaglio su alcuni tratti in rilevato e in trincea, nonché su tutte le gallerie artificiali e cameroni di tipo scatolare.

A partire dal Km 7+800 circa fino ad Aurisina (p.k. 22+800 circa) il tracciato della AV si sviluppa con una successione di gallerie artificiali e naturali intervallate da brevi tratti all'aperto, parte dei quali realizzate in viadotto. In particolare si evidenziano il viadotto di scavalco della autostrada A4 Torino-Trieste (VI04, il più alto e di estensione circa 300 m) e i viadotti in sequenza VI05 e VI06 compresi nel tratto tra le pk 12+000 e 13+000 in cui l'A.V. si mantiene con un p.f. alto prima di iniziare la discesa verso Aurisina con le lunghe gallerie naturali che seguono. Per un maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici di piano-profilo di progetto.

Nella successiva subtratta Aurisina-Trieste (da p.k. 22+800 a p.k. 36+634 circa) come opere all'aperto di rilievo si evidenziano le trincee di interconnessione che realizzano il collegamento con la linea storica per Opicina (in direzione Venezia) in uscita della GA16, sia quelle della linea A.V. che collegano l'uscita della GA14 con la stazione di Aurisina e successivamente quest'ultima con l'imbocco del tratto in galleria (in corrispondenza della pk 24+500 circa). In tale tratto la linea entra nella zona più propriamente "carsica" caratterizzata dalla presenza di numerose cavità profonde e superficiali (doline): il ponte VI07 realizza di fatto, con un'unica luce di circa 46 m, lo scavalco di una depressione naturale che viene lambita dal tracciato in corrispondenza della pk 24+000 circa. Si evidenzia anche il VI08 che è previsto invece per realizzare lo scavalco della A.V. e consentire il collegamento della stazione di Aurisina con la linea storica per Opicina (in direzione Trieste): è il viadotto più lungo a doppio binario della Ronchi Trieste (presenta 13 campate) ma non particolarmente critico come ubicazione plano-altimetrica e fasi realizzative.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 52 di 72

14.2 Opere in galleria e cameroni.

Nel dettaglio, seguendo il tracciato sempre da Ronchi verso Trieste, le gallerie naturali ed artificiali policentriche previste in ciascuna delle subtratte sopra richiamate sono le seguenti:

Subtratta Quadruplicamento Bivio San Polo-Monfalcone:

- Rilocalizzazione della linea storica Venezia-Trieste, galleria a singolo binario realizzata in naturale con scavo tradizionale e imbocchi in artificiale policentrica, sviluppo complessivo pari a 1.260 m. (GA02 +GN01).
- Rilocalizzazione della linea storica Udine - Trieste, galleria a doppio binario realizzata in artificiale scatolare con sviluppo complessivo pari a 650 m. Nelle WBS è indicata come GA01, opera di sottoattraversamento della rilocalizzazione della L.S. Venezia – Trieste (b.d.) dal km 0+640.00 al km 1+290.00 del binario pari della L.S. Udine – Trieste.
- GA04 – Galleria Artificiale rilocalizzazione L.S. Venezia – Trieste dal km 9+237.00 al km 9+290.30 del binario dispari della L.S. Venezia – Trieste: si tratta di un tratto di GA a doppio binario che interrompe una zona di trincea a mezzacosta consentendo la realizzazione della “Area di sosta mezzi di soccorso” alla pk 9+240 circa.
- GA10 – Galleria Artificiale linea A.V. – (di imbocco GN03) dal km 12+722.00 al km 12+775.00

Subtratta Ronchi-Aurisina, da p.k. 7+800 al p.k. 22+800 del binario pari:

- GA05 – Galleria Artificiale linea A.V. – opera di scavalco della rilocalizzazione L.S. Udine – Trieste dal km 7+825.00 al km 8+378.00. Si tratta di una GA doppio binario con sezione tipo standard.
- GA06 – Galleria Artificiale linea A.V. – dal km 9+315.00 al km 9+475.00. Si tratta di una GA doppio binario con sezione tipo standard.
- Galleria di linea a doppio binario da p.k. 9+700 a p.k. 10+877 realizzata in naturale con scavo tradizionale e imbocchi in artificiale policentrica, sviluppo complessivo pari a ca. 1.177 m;
- GA09 – Galleria Artificiale linea A.V. – dal km 11+384.00 al km 11+474.000. Si tratta di una GA doppio binario con sezione tipo standard.
- GA10 – Galleria Artificiale linea A.V. – (di imbocco GN03) dal km 12+722.00 al km 12+775.00. E’ costituita da due canne a singolo binario. Le rispettive sezioni singolo binario sono sezioni tipo standard.
- Galleria di linea a doppia canna da p.k. 12+775 a p.k. 12+926 realizzata in naturale con scavo tradizionale e imbocchi in artificiale policentrica (l’imbocco lato Ronchi è realizzato in artificiale di tipo scatolare), sviluppo complessivo pari a ca. 151 m;

- Galleria di linea a doppia canna da p.k. 13+095 a p.k. 22+800, realizzata in naturale in naturale con scavo tradizionale e imbocchi in artificiale policentrica, con collegamenti trasversali ogni 500m, sviluppo complessivo pari a ca. 9.705 m, intervallata a circa metà da una galleria artificiale policentrica di 275 m;
- Interconnessione Bivio Aurisina costituita dai due rami di interconnessione così composti:
 - Interconnessione B.D., sviluppo complessivo di ca. 1.557 m realizzata in naturale in naturale con scavo tradizionale e imbocco in artificiale policentrica;
 - Interconnessione B.P., sviluppo complessivo di ca. 800 m realizzata in naturale in naturale con scavo tradizionale e imbocco in artificiale policentrica.

Le gallerie artificiali presenti in tale subtratta non presentano particolari vincoli a livello costruttivo, in quanto si trovano in zone non urbanizzate; fa eccezione la GA10 che viene predisposta prima della GN03, appositamente per consentire la risistemazione al di sopra di essa della strada provinciale preesistente. In ogni caso tutte queste opere ricadono all'interno di una zona boscosa e ricca di parchi naturali o tematici (storici) per cui per la loro realizzazione dovrà essere molto curata la condizione di minimo impatto anche al livello di cantierizzazione e di sistemazione finale delle aree ad opera completata. Ovviamente se le gallerie si prestano meglio ad una condizione di invisibilità dell'opera, un maggiore limite in tal senso lo hanno le trincee, per quanto si sia cercato di concepirle con il minimo ingombro possibile stimabile sulla scorta delle conoscenze geomeccaniche degli ammassi al livello di progetto preliminare.

Queste considerazioni riguardano anche parte della subtratta precedente (Bivio San Polo-Monfalcone) relativamente alle trincee prima descritte.

Subtratta Aurisina-Trieste da p.k. 22+800 a p.k. 36+634 del binario pari, per complessivi 13.834 m:

Spicca tra le GA di tipologia scatolare l'opera GA18 – Galleria Artificiale linea A.V. – (e relativi cameroni di interconnessione), che si sviluppa dal km 24+477.00 al km 25+052.00 con una notevole complessità geometrica, legata sia alla conformazione plano-altimetrica del terreno che del tracciato dei binari dell'A.V che prevede un interasse variabile degli stessi. Alla variabilità anzidetta dei binari che già di per sé determina sezioni tipo non standard, si somma anche la difficoltà di predisporre binari aggiuntivi, e relativi scambi, per realizzare gli sfocchi (a singolo e doppio binario) delle linee di interconnessione Aurisina/Trieste - confine di stato. Anche se il completamento di tali linee sarà previsto successivamente alla realizzazione della Ronchi-Trieste, è necessario che le opere in sotterraneo ad esse relative (due canne a singolo binario e una canna a doppio binario) siano, almeno per un certo tratto, già predisposte e realizzate contestualmente alla costruzione del corpo principale della GA18. Per tale motivo i limiti di batteria del progetto preliminare della Ronchi-Trieste si sono fissati più estesi in modo da comprendere tali opere (circa pk 0+350 e pk 0+200 a nord per i due singoli binari, e circa pk 1+400 a sud per il doppio binario). Per un maggior dettaglio si rimanda alla "Relazione tecnico descrittiva opere civili: rilevati e trincee di linea, GA, scatolari e relativi tratti di imbocco" L344 00 R11 RG CS0000 001A e ai relativi elaborati grafici di progetto.

Si vuole mettere in evidenza che per i motivi anzidetti di impatto sul territorio di scavi e trincee, tutte le GA scatolari sono state pensate con un ricoprimento di progetto tale da mantenere ove possibile la quota del p.c. originario, limitando così depressioni artificiali indotte dal ritombamento stesso delle opere. A tal fine per due GA, la GA01 e la GA18 è stato introdotto nella concezione strutturale dell'opera (a prescindere dalla sezione

trasversale) un doppio livello, con un solettone intermedio che delimita la sezione ferroviaria vera e propria e un solettone superiore che delimita superiormente una zona cava di alleggerimento, al di sopra della quale rimane uno spessore di ritombamento minimo. Il secondo livello può avere quota estradosso costante (GA01) o variabile (come nel caso della GA18). Per tutte le gallerie artificiali (sia scatolari che policentriche) è stato previsto un ricoprimento con un limite orientativo per lo spessore massimo di circa 3, 00 metri al di sopra del solettone superiore.

- Galleria di linea a doppio binario da p.k. 25+052 a p.k. 25+389, sviluppo complessivo pari a ca. 337 m, realizzata in scavo tradizionale;
- Camerone di diramazione da galleria a singola canna a doppio binario a galleria a doppia canna a singolo binario da p.k. 25+389 a p.k. 25+662.8, sviluppo complessivo pari a ca. 274 m, realizzato in naturale con scavo tradizionale;
- Galleria di linea a doppia canna da p.k. 25+662,80 a p.k. 28+527.84, sviluppo complessivo pari a ca. 2.865 m, realizzata in naturale con scavo tradizionale, con collegamenti trasversali ogni 500m;
- Cameroni di lancio delle TBM da p.k. 28+527,84 a p.k. 28+677.84, sviluppo complessivo pari a ca. 150 m, realizzati in naturale con scavo tradizionale;
- Galleria di linea a doppia canna da p.k. 28+677,84 a p.k. 36+510, sviluppo complessivo pari a ca. 7.832 m, realizzata in naturale con scavo meccanizzato, con collegamenti trasversali ogni 500m;
- Cameroni di innesto alla linea di cintura realizzati in naturale con scavo tradizionale, rispettivamente di 111 m ca. per il B.D. e di 124 m ca. per il B.P..

Per una descrizione più approfondita delle gallerie naturali (e relativi cameroni), delle loro fasi costruttive e tecniche di scavo, si rimanda alla “Relazione tecnica delle opere in sotterraneo” L344 00 R07 RG GN0000 001A.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 55 di 72

15 IMPIANTI TECNOLOGICI ED ATTREZZAGGIO DI LINEA

15.1 Sistema di alimentazione

La disponibilità di potenza ed energia per la trazione elettrica dei locomotori, per l'alimentazione degli altri sottosistemi e per la sicurezza in galleria nonché il loro comando e controllo è garantita dalla relativa impiantistica di cui di seguito si dà una breve sintesi. Per maggiori dettagli si rinvia alla "Relazione Tecnica Generale di tratta" L344 00 R 18 RG TE0000 001 Rev. A e agli altri elaborati di specialistica dove le diverse tematiche vengono approfondite.

Nella fattispecie, per la tratta in oggetto, le principali opere da realizzare per soddisfare i bisogni energetici del trasporto ferroviario in sicurezza sono i seguenti:

15.1.1 Sottostazioni elettriche e cabine T.E.

Le SSE da costruire ex novo sono tre, le cabine TE sono due e si deve potenziare in parte la SSE esistente di Redipuglia RFI.

- A. La nuova SSE di Ronchi è ubicata nei pressi della futura stazione di Ronchi dei Legionari al km 5+399 della AC/AV, è alimentata in cavo dalla SSE esistente di Redipuglia ed è dotata di due gruppi da 5,4MW. L'area dedicata a tale SSE è di circa 6550 mq. La costruzione è prevista nello scenario 3C. La viabilità è diretta alla rotatoria dell'aeroporto e fiancheggia la pista ciclabile esistente.
- B. La nuova SSE di Aurisina, dislocata al km 22+855 della AC/AV è dotata di due gruppi da 5,4MW per la trazione elettrica e di due trasformatori per la alimentazione della LFM delle due lunghe gallerie da circa 10 e 12 km a monte a valle dell'impianto stesso. La SSE è alimentata con brevissimo (350m) elettrodotto in doppia terna aerea, derivato dall'elettrodotto esistente Redipuglia-Villa Opicina RFI. E' realizzata in parte in blindato (in SF6) e presenta un'area da destinarsi per un eventuale futuro adeguamento al sistema 2x25kV c.a. L'area dedicata a tale SSE è di circa 7000 mq. La realizzazione è da prevedersi nello scenario 3C. La zona è interclusa tra le diverse linee ferroviarie e la viabilità è sostanzialmente la medesima utilizzata per l'area di soccorso di galleria.
- C. La SSE di Cintura, dislocata nei pressi di bivio San Marco, a poca distanza dallo scalo merci di Trieste Campo Marzio (6+100 km da Treste C.le) presenta un ingombro estremamente ridotto grazie all'alimentazione in MT da ACEGAS SpA tramite cavo dedicato e grazie all'adozione di una soluzione modulare in container. La potenza necessaria ed installata sarà anche qui di 5,4MW. Da costruire nello scenario 6. L'area è oggi una zona dismessa e non utilizzata, nella disponibilità dell'azienda di trasporto del Comune di Trieste e la viabilità è quella esistente essendo l'accesso già oggi utilizzato per l'eventuale soccorso da parte dei VV.FF per eventuali incidenti alla galleria di cintura esistente che collega Trieste Campo Marzio a Trieste Centrale
- D. La nuova Cabina TE di Monfalcone, sulla linea Udine Monfalcone al km 9+150, è ubicata all'interno di un piazzale di circa 600 mq.
- E. La nuova Cabina TE di Via Marziale, alla fine della linea AC/AV al km 36+441 è ubicata all'interno di un piazzale di circa 1150 mq. Particolarità di questa SSE sono la sua realizzazione modulare in container a ridotto impatto ambientale ed il fatto che il collegamento con la linea è assicurato tramite un pozzo tecnologico ove saranno alloggiati gli alimentatori di collegamento alla linea, che si trova circa 160m sotto il livello del terreno rispetto alla cabina TE.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 56 di 72

15.1.2 Linea Primaria

Gli interventi sulle linee AT sono sostanzialmente due: un cavo di circa 5km a 132kV in doppia terna (una di riserva all'altra) che utilizzando la sede stradale alimenta la SSE di Ronchi dalla SSE RFI esistente di Redipuglia (dove vanno realizzati sull'area RFI esistente gli stalli e le protezioni in partenza di tetti cavidotti). L'altro intervento consiste nell'apertura di una linea 132kV esistente e la derivazione di una bretella doppia terna per realizzare la connessione in entra-esce della SSE di Aurisina. Si tratta di soli 350m di linea aerea in doppia Terna con un sovrappasso di una linea AT Terna esistente. La alimentazione in cavo MT della terza SSE è a carico del distributore locale di energia.

15.1.3 Linea di contatto e sezionatori MAT

La linea di contatto garantisce la corretta captazione in accoppiamento al pantografo e per la linea AC/AV avrà una sezione equivalente pari a 540mmq. Dalla fine tratta allo scalo merci di Trieste Campo Marzio viene adottata invece la sezione di 610mmq (scenario 6). Altri interventi sono quelli sulle linee storiche da Ronchi a Monfalcone (440mmq rilocata), della Udine Monfalcone (quadruplicamento nei pressi di bivio San Polo, 440mmq), la rilocalizzazione di un tratto della Aurisina-Villa Opicina verso il Confine di Stato (440mmq) e le interconnessioni. Le sezioni sono state verificate per la futura adozione del 2x25kV e l'isolamento della linea di contatto in galleria è già previsto per il 25kVc.a..

Si è provveduto a sezionare opportunamente la linea per garantire secondo specifica la sicurezza in galleria (sezionatori MAT).

15.1.4 Luce e forza motrice

Le stazioni interessate (Monfalcone e Ronchi) presentano interventi di LFM solo per la sezione all'aperto perché di fatto si tratta di rifacimenti del piano del ferro di stazione. Ronchi infatti avrà una progettazione separata. I carichi più importanti per il sistema LFM, oltre ai carichi minori costituiti dalle altre gallerie, sono quelli relativi alle due lunghe gallerie da 10 (scenario 3C) e da 12km (scenario 6). Per tali impianti sono necessarie disponibilità di potenza importanti e una doppia alimentazione per ciascuna galleria. Per la prima galleria la alimentazione principale è garantita da una sbarra dedicata nella SSE di Aurisina e quella di scorta dal distributore di energia dal lato opposto (lato Ronchi). Per la galleria da circa 12km (da Aurisina a Trieste Cintura) costituisce alimentazione di emergenza la sbarra dedicata nella SSE di Aurisina (con opportuno alimentatore in cavo) mentre rappresenta alimentazione preferenziale la Cabina MT/BT da realizzare in via Marziale (nei pressi della Cabina TE). Come la Cabina TE anche la Cabina MT/BT è in soluzione modulare compatta e alloggiata su container. Anch'essa alimenta parte degli impianti grazie a cavi che utilizzano il pozzo tecnologico per raggiungere la sede ferroviaria interrata.

15.1.5 Telecomando e DOTE

Il telecomando periferico sarà previsto per ogni impianto periferico. A gestire e controllare tutti gli impianti da remoto invece è dedicato il sistema DOTE. Attualmente questo è dislocato presso la SSE di Udine, ma, dal marzo 2011, tutte le linee del Friuli Venezia Giulia e gran parte di quelle venete saranno sotto la giurisdizione del nuovo DOTE di Mestre in fase di avanzato completamento e prenderà in carico sia la linea AC/AV che le linee storiche modificate dal progetto. Si deciderà in seguito se in fase finale si vorrà remotizzare a Milano Greco le postazioni DOTE relativamente alla linea AC/AV e fare un unico DOTE AC/AV per la linea Torino-Milano-Venezia-Trieste.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 57 di 72

15.2 Segnalamento, automazione e telecomunicazioni

Il sistema di segnalamento, distanziamento treni e telecomunicazioni è descritto nelle relazioni:

- “Relazione di Sistema Impianti di Segnalamento” L344 00 R 67 RG IT0040 001 Rev. A;
- “Relazione Tecnica Impianti di Telecomunicazioni” L344 00 R 58 RO IT0000 001 Rev. A.

15.3 Impianti d’armamento

Le soluzioni tecniche progettuali dei componenti della sovrastruttura ferroviaria, impiegati per la tratta, sono conformi alle Specifiche ferroviarie.

Materiali e componenti che si prevedono di utilizzare sono individuati e descritti nel documento:

- “Relazione Sintetica sull’Armamento” L344 00 R 10 RF SF0001 001 Rev. A.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 58 di 72

16 SICUREZZA DELLA TRATTA

L'analisi è stata condotta per individuare i rischi legati al trasporto ferroviario nella tratta Ronchi – Trieste, al fine verificare dal punto di vista della sicurezza le scelte di progetto ed i requisiti nel rispetto delle disposizioni legislative emanate in campo europeo attraverso la Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels (in vigore dal 1° luglio 2008) e in campo italiano attraverso il DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” (in vigore dall’8 aprile 2006). Tali requisiti, sono stati inoltre armonizzati attraverso specifiche tecniche e funzionali, regolamenti/linee guida e risultano coerenti con lo stato della scienza e della tecnica attualmente disponibile.

L'analisi di dettaglio è descritta nel documento "Relazione preliminare di Sicurezza della tratta" L 344 00 R 04 RG SC 0004 001 A dove le gallerie sono così suddivise:

Tratta Ronchi – Aurisina:

- Galleria 1 (L = 553 m);
- Galleria 2 (L = 160 m);
- Galleria 3 (L = 1177 m);
- Galleria 4 (L = 360 m);
- Galleria 5 (L = 204 m);
- Galleria 6 (L = 9705 m);

Tratta Aurisina – Trieste:

- Galleria 7 (L = 12158 m);

Bivio San Polo – Rilocalizzazione linea storica Udine – Trieste:

- Galleria k (L = 650 m);

Bivio San Polo – Rilocalizzazione linea storica Venezia – Trieste:

- Galleria y (L = 1260 m);
- Galleria z (L = 53 m).

Con particolare riferimento al punto 1.1.2 della STI “Lunghezza della galleria”, la successione di gallerie 2 e 3, intervallate tra loro da un breve tratto in trincea di lunghezza inferiore a 500 m (circa 225 m), la successione di gallerie 5 e 6, intervallate tra loro da un tratto in trincea di lunghezza inferiore a 500 m (circa 170 m), e la successione di gallerie y e z, intervallate tra loro da un tratto in trincea di lunghezza inferiore a 500 m (circa 366 m), sono considerate nel modo seguente:

- galleria 2 + tratto all’aperto + galleria 3 = galleria A $\rightarrow$ L = 1562 m
- galleria 5 + tratto all’aperto + galleria 6 = galleria B $\rightarrow$ L = 10078 m
- galleria y + tratto all’aperto + galleria z = galleria X $\rightarrow$ L = 1679 m

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 59 di 72

Ciò premesso, con riferimento alle gallerie presenti nel progetto:

- Galleria 1 (L = 553 m)
- Galleria A (L = 1562 m)
- Galleria 4 (L = 360 m)
- Galleria B (L = 10078 m)
- Galleria 7 (L = 12158 m)
- Galleria k (L = 650 m)
- Galleria X (L = 1679 m)

si elencano, successivamente, i dati caratteristici e le predisposizioni di sicurezza da prevedere in particolare per gli aspetti infrastrutturali ed impiantistici.

Sicurezza in galleria

La presenza di significative infrastrutture ferroviarie in sotterraneo richiede un'analisi delle problematiche della sicurezza legate a tale tipologia di opere.

La sede ferroviaria in galleria presenta delle caratteristiche di sicurezza intrinseca. Essa, infatti, risulta maggiormente protetta dalle interferenze degli eventi esterni (invasione della sede, smottamenti, cedimenti, ecc.) che frequentemente determinano situazioni di pericolo per l'esercizio ferroviario.

D'altronde il verificarsi di un incidente in galleria rende più problematica la mitigazione delle sue conseguenze e può avere un effetto amplificante per quegli scenari incidentali in cui l'ambiente confinato rappresenta un fattore peggiorativo (es. incendio).

Tra gli aspetti legati alla sicurezza, rivestono un'importanza fondamentale le predisposizioni previste e l'organizzazione del soccorso che deve attivarsi qualora si verifichi un evento incidentale.

Le misure di sicurezza possibili per i tunnel ferroviari possono riguardare tre aspetti distinti:

- l'infrastruttura;
- il materiale rotabile;
- le procedure operative e gestionali.

Nell'ambito di tali aspetti le diverse misure di sicurezza possono avere i seguenti obiettivi:

- prevenzione degli incidenti;
- mitigazione delle conseguenze;
- facilitazione dell'esodo dei viaggiatori;

- facilitazione del soccorso.

Nell'eventualità che si renda necessaria l'evacuazione dei passeggeri dal treno, scenario di per sé particolarmente critico, considerando le caratteristiche dell'ambiente in galleria e il numero di passeggeri che potrebbero essere presenti sui convogli, risultano chiaramente fondamentali i primi momenti nei quali è determinante l'organizzazione autonoma dei passeggeri coinvolti. Tale scenario potrebbe ulteriormente aggravarsi in presenza di fattori di pericolo che possono presentarsi come ad esempio lo sviluppo di un incendio.

I principali requisiti di sicurezza previsti per la tratta sono:

- collegamenti trasversali tra le canne (gallerie B, 7): le gallerie di linea sono così previste con by-pass ogni 500m.
- uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie (gallerie A, 7, X): per le gallerie a singola canna e doppio binario di lunghezza superiore a 1000 m è prevista la realizzazione di uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie.

In particolare, è prevista una finestra pedonale nella galleria 3 (compresa nella galleria equivalente A) e un'uscita/accesso con scale rispettivamente nella galleria y e nel tratto iniziale a singola canna/doppio binario della galleria 7.

- accessibilità esterna (gallerie A, B, 7, X): sono previste aree di soccorso di almeno 500 m² in prossimità della galleria vicino alle vie di accesso.

In particolare, agli imbocchi della galleria di linea 6 (facente parte della galleria B) è previsto:

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m²;
- un'area di triage;
- una piazzola per l'elisoccorso;
- un piano a raso per il posizionamento del mezzo bimodale.

Agli imbocchi delle gallerie di linea A, delle gallerie di interconnessione (Bivio Aurisina) sulla galleria B e della galleria X, le cui lunghezze sono inferiori a 5000 m, ed in corrispondenza delle uscite di emergenza è previsto:

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 mq;

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 61 di 72

Agli imbocchi della galleria di cintura del nodo di Trieste esistente, sulla quale si innesta la nuova galleria di linea 7, è prevista la presenza di aree di soccorso esterne, con le caratteristiche precedentemente elencate. In particolare, quest'area è individuata all'imbocco della galleria di cintura, lato Trieste Campo Marzio.

➤ Sistemi di estrazione fumi/sistema di ventilazione (gallerie B, 7)

In linea con le strategie di ventilazione adottate per le gallerie ferroviarie italiane e con quanto previsto nell'Allegato II del DM 28/10/2005 – Requisito Integrativo 1.2.7 “Sistemi di estrazione fumi/sistema di ventilazione” (Idonei accorgimenti tecnici intesi, in caso di incendio, a limitare i possibili danni causati dallo sviluppo di fumi e agevolare l'esodo e l'intervento delle squadre di soccorso. Sono ricomprese in tali accorgimenti tecnici le predisposizioni realizzate nella costruzione delle gallerie (camini, pozzi, ecc.)) è previsto quanto segue:

- 2 pozzi di ventilazione nella galleria 7 nei punti di passaggio da una galleria a doppia canna ad una a singola canna, al fine di evitare il ricircolo dei fumi dalla canna incidentata alla canna sana;
- 4 pozzi di ventilazione in corrispondenza del passaggio rispettivamente dalla galleria B alla galleria di interconnessione presso il Bivio Aurisina, dalla galleria 7 alle gallerie dell'Interconnessione Trieste-Confine di Stato, dalla galleria 7 alla galleria della Linea AV Aurisina – Confine di Stato.

Il dimensionamento dei pozzi di ventilazione sarà basato su una potenza di incendio pari a 50 MW.

➤ Sistema di drenaggio merci pericolose (gallerie B, 7)

È previsto un sistema di drenaggio dei liquidi pericolosi.

L'impianto si svilupperà lungo entrambe le canne e avrà la funzione di intercettare le acque contaminate (liquidi provenienti da eventi anomali ed acque antincendio) per deviarle verso le vasche di ritenuta tramite condotti e sifoni.

Nel documento "Relazione preliminare di Sicurezza della tratta" L344 00 R 04 RG SC 0004 001 A, sono individuati nel dettaglio i requisiti previsti nel progetto ed eventuali misure da adottare nello sviluppo della progettazione di dettaglio.

16.1 Impianti meccanici, safety e security

La descrizione degli impianti meccanici, safety e security a servizio della tratta Ronchi - Trieste, ed in particolare delle gallerie, sono trattati nella relazione: "Relazione descrittiva impianti meccanici, safety e security " L344 00 R 17 RO IT 0000 001 A.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 62 di 72

17 CANTIERIZZAZIONE, CAVE E DISCARICHE

Il progetto preliminare di cantierizzazione analizza le problematiche connesse all'organizzazione dei lavori di realizzazione della nuova infrastruttura. Tali problematiche sono riconducibili essenzialmente, in questa scala di approfondimento, all'individuazione delle aree di cantiere, alla definizione della loro tipologia funzionale e dimensionamento delle loro superfici, alla stima di massima delle risorse da impiegare nei lavori, all'analisi dei movimenti di materiale, in approvvigionamento e smaltimento, sulla viabilità esistente verso e dalle aree di cantiere, all'individuazione dei siti di cava, discarica ed impianti di betonaggio idonei a rispondere in termini di quantità e qualità alle esigenze di materiale dettate dai lavori di costruzione della nuova tratta ferroviaria.

Nel progetto di cantierizzazione è stata fatta una stima di massima dei quantitativi del materiale in approvvigionamento/smaltimento ai fini del dimensionamento delle aree di cantiere e per la verifica della disponibilità, in un'area limitrofa a quella delle aree di cantiere, di siti di cava e discarica idonei a coprire le esigenze dei lavori. Tale stima è un dato utile per l'analisi dei flussi di traffico generati dai lavori di costruzione della nuova tratta ferroviaria sulla viabilità esistente di collegamento tra i siti di estrazione e smaltimento e la zona di lavorazione.

Il progetto di Cantierizzazione è descritto nella “Relazione di Cantierizzazione” L344 00 R 53 RG CA0000 001 Rev. A, e negli elaborati allegati alla stessa.

17.1 Bilancio dei materiali da costruzione

La realizzazione delle opere in progetto comporta l'approvvigionamento dei seguenti quantitativi di materiali principali (volumi “in banco”):

- calcestruzzo: 840.000 mc
- inerti per rilevati e rinterri: 1.650.000 mc
- pietrisco per armamento: 210.000 mc
- traverse: 160.000 cad

e lo smaltimento dei seguenti quantitativi di materiali:

- terre da scavo da portare a discarica o a centro di recupero: 730.000 mc
- terre da scavo da conferire per rinterri, recuperi e riambientalizzazioni: 3.300.000 mc

Il calcestruzzo ed i rilevati verranno realizzati quasi interamente impiegando gli inerti 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.

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 63 di 72

17.2 Organizzazione della cantierizzazione

L'organizzazione di cantiere, è basata sulla necessità di rispettare i tempi e i costi previsti di realizzazione, nonché di contenere i flussi in transito di materiali, mezzi e maestranze sulla viabilità esistente e di servizio alle aree predisposte.

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

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico: tale criterio ha condotto in particolare all'ipotesi di impiego di aree dismesse e residuali;
- scegliere aree che consentano di contenere al minimo gli inevitabili impatti sulla popolazione e sul tessuto urbano;
- necessità di realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture sia stradali che ferroviarie ed i costi di realizzazione;
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

Il presente progetto di cantierizzazione ha tenuto conto della necessità di suddividere i lavori dell'intervento secondo le tre fasi funzionali distinte previste nel piano di committenza, per ciascuna delle quali è stata ipotizzata una propria organizzazione della cantierizzazione indipendente dalle altre.

Si evidenzia comunque che l'ipotesi, rappresentata negli elaborati di progetto della tratta Ronchi - Trieste, non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

In quest'ottica la tratta è stata organizzata con :

- cantieri base, ubicati come indicato nella tabella di seguito riportata, attrezzati con la logistica necessaria alle attività di direzione lavori, amministrazione e controllo qualità (uffici, magazzini, depositi, laboratorio controllo qualità ecc.) e i servizi necessari per il ristoro e l'alloggio delle maestranze e degli impiegati, oltre l'infermeria;
- cantieri operativi, ubicati come indicato nella tabella di seguito riportata, per la costruzione delle opere della tratta, consistenti nelle trincee, rilevati, gallerie artificiali di approccio delle gallerie naturali e per la realizzazione delle sistemazioni degli impianti ferroviari;
- cantieri di imbocco gallerie, sono i cantieri operativi, ubicati come indicato nella tabella di seguito riportata, per la realizzazione delle gallerie naturali.

I cantieri operativi, sono ubicati in prossimità delle opere d'arte principali, con funzione di logistica e di supporto operativo alle attività di realizzazione delle stesse. Saranno presenti all'interno dei cantieri operativi uffici

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste				
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B FOGLIO 64 di 72

distaccati per la direzione lavori e di cantiere, nonché tutti gli uffici connessi direttamente con le attività di realizzazione dell'opera, magazzini con relativa officina meccanica per la riparazione delle attrezzature/macchine di cantiere, come pure appositi piazzali per il parcheggio/ricovero degli automezzi o mezzi d'opera.

- Area di stoccaggio

Circa in prossimità dei cantieri operativi, come indicato nella tabella di seguito riportata, potranno eventualmente essere previste aree per lo stoccaggio delle terre da scavo, da riutilizzare nell'ambito dei lavori per la ricopertura delle gallerie artificiali, oltre che per lo stoccaggio dello smarino derivante dagli scavi con fresa EPB, che dovrà essere adeguatamente steso in strati per un certo periodo di tempo, al fine di consentire i processi di degradazione degli additivi.

- Area tecnica

Si tratta del cantiere di riferimento per la realizzazione di opere puntuali quali: sottovia, viadotti, pozzo di ventilazione, ecc.. Le aree tecniche sono indicate nella tabella di seguito riportata

- Cantiere di armamento

Per quanto attiene i lavori di armamento ed attrezzaggio tecnologico della nuova tratta ferroviaria sono previste aree idonee per lo stoccaggio del ballast ferroviario e per l'approvvigionamento e la movimentazione di traverse, rotaie, materiali tecnologici.

17.3 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

La localizzazione delle aree di cantiere e della viabilità di accesso alle stesse è illustrata nelle planimetrie L344 00 R53 P5 CA0000 001÷009 A; i dati principali delle singole aree sono sintetizzati nella tabella seguente, dove le aree sono riportate separatamente per ciascuna delle tre fasi funzionali.

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 Imbocco Galleria	CG01-F1	8 + 075	2.100 m ²
	Monfalcone	Cantiere Imbocco Galleria	CG02-F1	8 + 800	4.300 m ²
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
	San Canzian d'Isonzo	Cantiere Armamento	CA01-F2	2 + 200	7.800 m ²
	Ronchi dei Legionari	Cantiere Armamento	CA02-F2	6 + 000	4.400 m ²

FASE	COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	PROGRESSIVA	SUPERFICIE
	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
	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	CG05-F2	10 + 850	7.000 m ²

FASE	COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	PROGRESSIVA	SUPERFICIE
		Galleria			
	Doberdò del Lago	Cantiere Imbocco Galleria	CG06-F2	12 + 880	1.100 m ²
	Doberdò del Lago	Cantiere Imbocco Galleria	CG07-F2	13 + 150	8.800 m ²
	Duino-Aurisina	Cantiere Imbocco Galleria	CG08-F2-F3	22 + 880	23.500 m ²
3	Duino-Aurisina	Area Stoccaggio	AS04-F2-F3	21 + 800	32.550 m ²
	Duino-Aurisina	Area Stoccaggio	AS05-F2-F3	22 + 300	7.100 m ²
	Duino-Aurisina	Area Stoccaggio	AS06-F3	24 + 034	2.200 m ²
	Duino-Aurisina	Cantiere Armamento	CA04-F2-F3	23 + 600	13.600 m ²
	Trieste	Cantiere 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 Imbocco	CG8-F2-F3	22 + 880	23.500 m ²



LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	00	R 05 RG	MD0000 001	B	68 di 72

FASE	COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	PROGRESSIVA	SUPERFICIE
		Galleria			
	Duino-Aurisina	Cantiere Imbocco Galleria	di CG9-F3	25 + 000	8.300 m ²
	Trieste	Cantiere Imbocco Galleria	di CG10-F3	36 + 506	7.700 m ²

	LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 69 di 72

18 PROGRAMMA LAVORI

Il programma delle attività a vita intera dei lavori di realizzazione di ciascuna fase della tratta AV/AC Ronchi – Trieste, sono di seguito riportati.

La fase 1, relativa alla realizzazione di Bivio San Polo, ha una durata complessiva di 1120 giorni naturali consecutivi.

La fase 2, relativa alla realizzazione del tratto Ronchi – Aurisina, tra il km 1+600 ed il km 23+829, ha una durata complessiva di 1925 giorni naturali consecutivi.

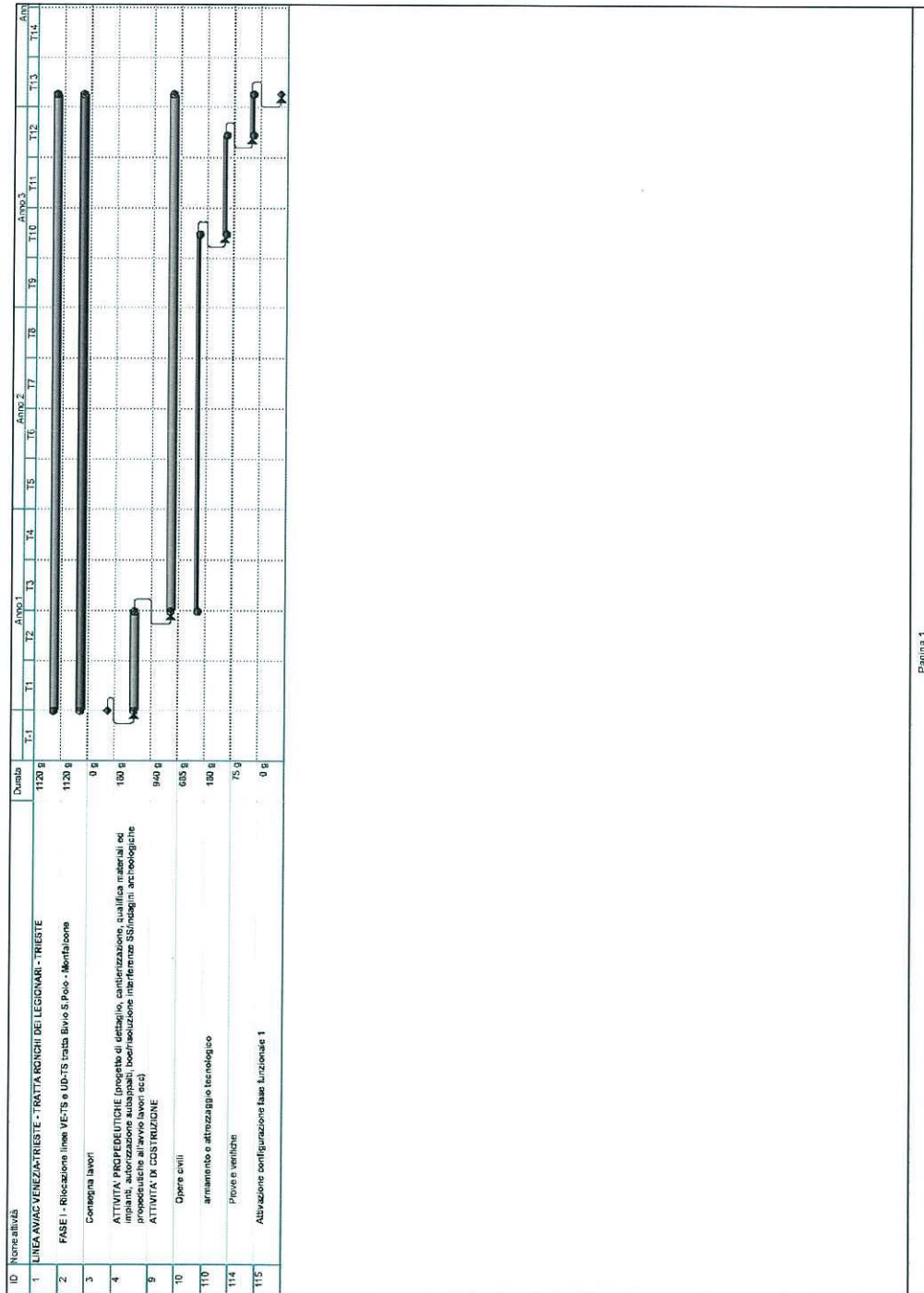
La fase 3, relativa alla realizzazione del tratto Aurisina – Trieste, compreso tra il km 23+829 e fine tratta, ha una durata complessiva di 3249 giorni naturali consecutivi.

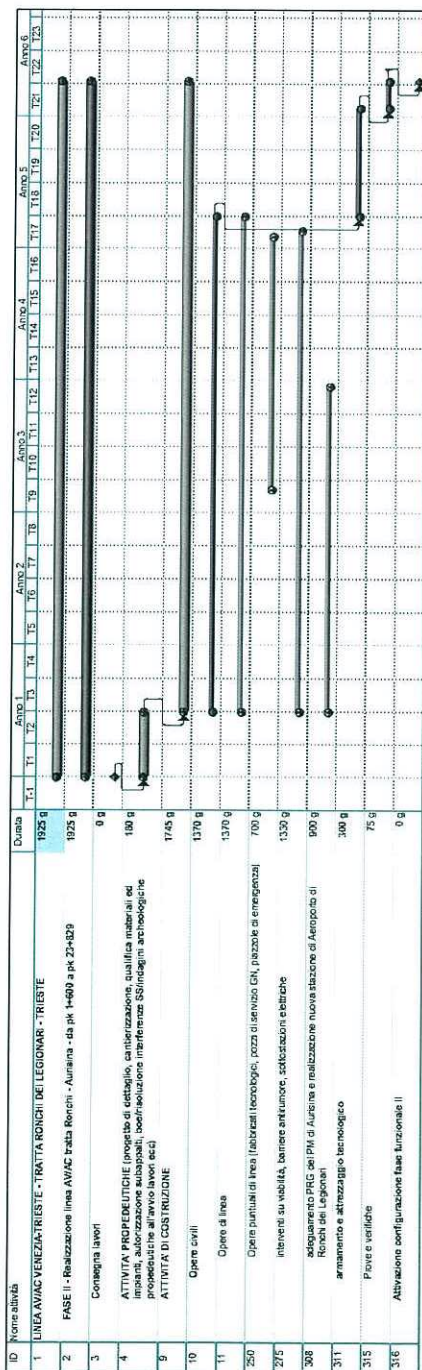
I programmi prevedono attività propedeutiche alla realizzazione delle opere.

In particolare si prevede di sviluppare la progettazione costruttiva in parallelo alle attività propedeutiche (espropri, cantierizzazione, BOB, indagini archeologiche).

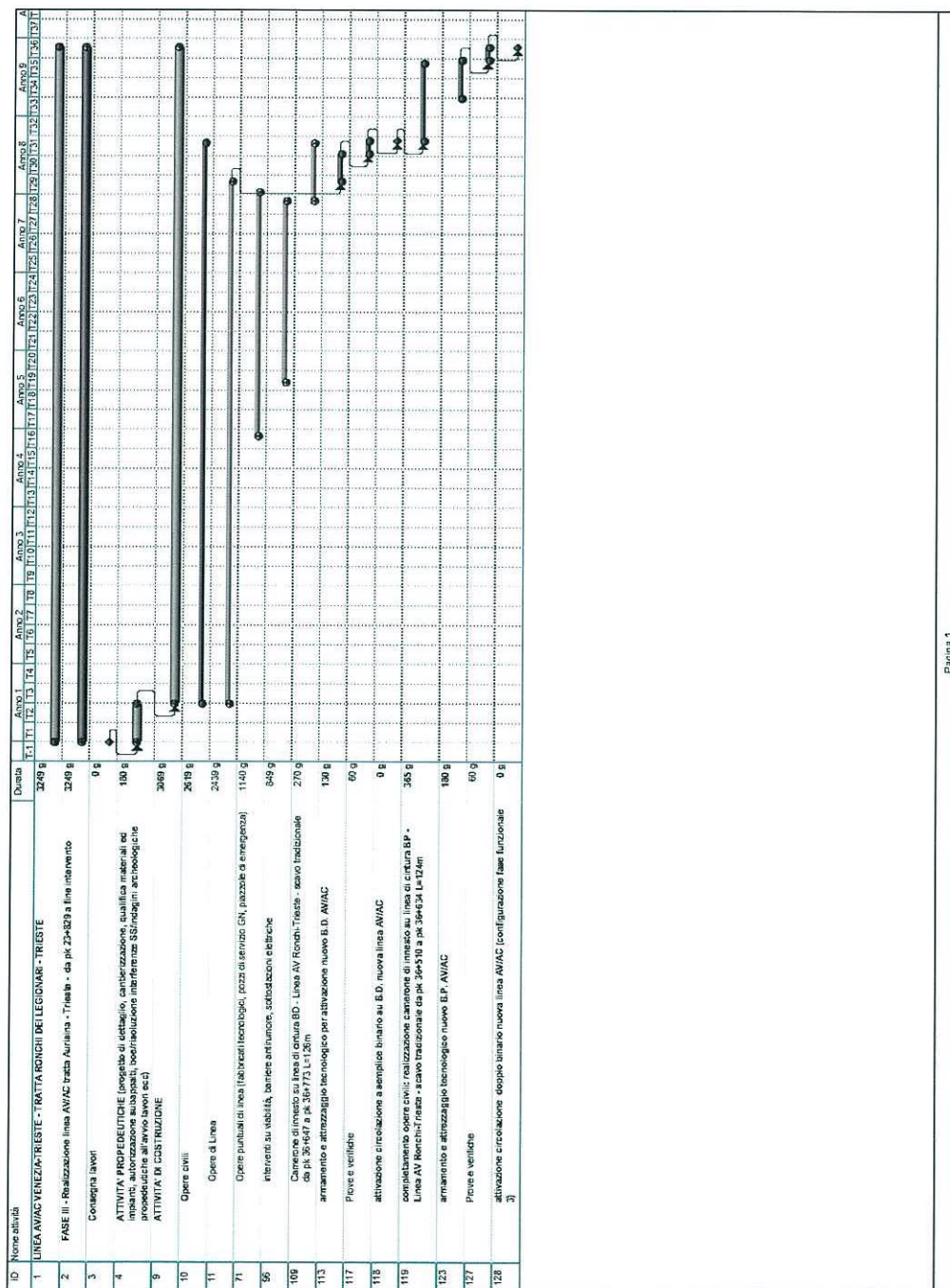
I programmi si completano con le attività di attrezzaggio tecnologico, di prove e verifiche.

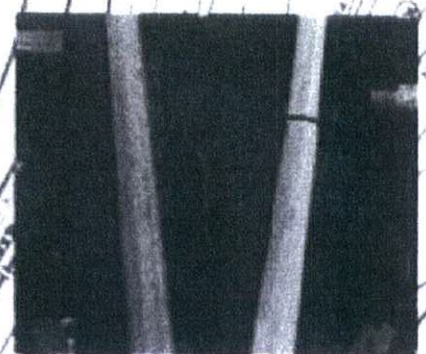
Gantt fase 1: Tratto Bivio San Polo – Monfalcone. Rilocalizzazione linee Ve – Ts e UD – TS



Gantt fase 2: Tratta AV/AC Ronchi – Aurisina da km 1+600 a km 23+829


Gantt fase 3: Tratta AV/AC Aurisina – Trieste da km 23+829 a fine tratta



[illegible]

Linea AV/AC Venezia - Trieste: Modellazione e simulazione microscopica della circolazione ferroviaria

Relazione Finale

ALLEGATO N° 1
alla
RELAZIONE GENERALE



Pianificazione di Sistemi Ferroviari

Most

Indice

Premessa.....	4
1. Metodologia.....	6
1.1 Rete simulata.....	8
1.2 Modello di esercizio passeggeri.....	34
1.3 Modello di esercizio merci.....	35
2. Simulazione e valutazione degli scenari di potenziamento.....	38
2.1 Schema funzionale finale.....	38
2.2 Scenario 0: Infrastruttura attuale.....	39
2.3 Scenario 1: Bivio S.Polo e Linea dei Bivi.....	40
2.4 Scenario 2: Ronchi Aeroporto - Villa Opicina.....	44
2.5 Scenario 3a: Raddoppio Treviso - Portogruaro.....	47
2.6 Scenario 3b: Mestre - Portogruaro.....	48
2.7 Scenario 3c: Potenziamento Cervignano - Portogruaro.....	51
2.8 Scenario 4: Quadruplicamento Ronchi - Cervignano.....	56
2.9 Scenario 5: Quadruplicamento Cervignano - Portogruaro.....	58
2.11 Utilizzo della linea Trieste C.M. Villa Opicina.....	61
2.12 Scenario 6: Aurisina - Trieste e Mestre-Aeroporto.....	62
2.14 Trieste - Koper.....	63

3. Cenni in merito al tracciato litoraneo nel Veneto	65
3.1 Scenario 3d: Mestre - Portogruaro	65
3.2 Scenario 5d: Portogruaro - Ronchi	69
3.2 Confronto sulle potenzialità di trasporto dei due tracciati.....	71
4. Conclusioni	72

Premessa

Il presente documento descrive le attività svolte e riassume i principali risultati acquisiti nel corso dell'incarico di cui al documento RFI-DTP_VE.TCVA0011\ P\2009\0000388 dd. 27/11/2009 che prevede di portare a compimento:

- ◆ la modellazione microscopica dell'infrastruttura ferroviaria esistente e in progetto sulla direttrice Venezia - Trieste sulla base di idonea documentazione fornita dalla Committenza;
- ◆ la determinazione, basata su dati e studi esistenti e condivisa con la Committenza, di ipotesi di traffico passeggeri e merci e del relativo modello di esercizio coerenti con la potenzialità dei terminali presenti nell'area di studio e definizione degli scenari di riferimento;
- ◆ la simulazione microscopica stocastica della circolazione ferroviaria con riferimento agli scenari di cui sopra e ad altri specifici scenari diversi (fasi di realizzazione del progetto completo) che saranno definiti con la Committenza;
- ◆ l'analisi dei risultati della simulazione finalizzata ad ottenere alcuni indicatori utili per la valutazione della capacità e della stabilità dell'esercizio ferroviario nel sistema considerato;
- ◆ l'individuazione, sempre mediante l'analisi dei risultati della simulazione, di eventuali criticità o colli di bottiglia funzionali presenti nel sistema.

In particolare quindi l'obiettivo principale di questo lavoro consiste nel modellare nel dettaglio diverse fasi realizzative degli interventi di potenziamento del corridoio Venezia - Trieste al fine di individuarne le criticità e conseguentemente di stimare la potenzialità del sistema che progressivamente potrebbe venire offerta a fronte di scenari di progetto parziali.

Il documento è organizzato come segue: nel primo capitolo viene richiamata molto sinteticamente la metodologia di lavoro; nel secondo capitolo la simulazione viene

utilizzata per determinare gli effetti di diversi scenari di intervento nell'ipotesi di un tracciato che si sviluppi discosto dalla linea di costa; nel terzo capitolo si affronta l'analisi di un tracciato litoraneo.

Il paragrafo conclusivo, infine, sintetizza tutti i risultati raggiunti.

1. Metodologia

Come anticipato nella premessa, l'obiettivo di questo lavoro consiste nell'individuare, a fronte di livelli di traffico progressivamente crescenti, gli eventuali colli di bottiglia presenti nel sistema nelle sue differenti configurazioni di sviluppo e potenziamento. In particolare era richiesto di analizzare il comportamento del sistema sia sulle linee che nei punti nodali (impianti, bivi, diramazioni ecc.) in presenza di diverse configurazioni infrastrutturali ed impiantistiche. Dato l'elevato livello di approfondimento, si è ritenuto opportuno ricorrere ad una modellazione microscopica del fenomeno in quanto questa metodologia permette proprio di considerare dinamicamente tutti gli aspetti rilevanti della circolazione ferroviaria e rende possibile la definizione di scenari diversi di simulazione. Si è scelto di utilizzare uno strumento software specificamente concepito per l'analisi della circolazione ferroviaria in tutti i suoi aspetti tecnico-operativi: OPENTRACK.

OPENTRACK è un programma di simulazione di reti ferroviarie sviluppato, a partire dalla metà degli anni novanta, dall'Istituto di Pianificazione e Sistemi di Trasporto (IVT) del Politecnico Federale di Zurigo (ETH), con l'obiettivo di affrontare, in maniera relativamente agevole, diverse tematiche relative all'esercizio ferroviario mediante proprio la microsimulazione. Attualmente è uno strumento molto utilizzato su scala mondiale da società ferroviarie, industrie del settore, società di consulenza e istituti universitari e di ricerca.

Come illustrato nella figura 1, questo strumento utilizza tre tipologie di dati in input e precisamente: il materiale rotabile, l'infrastruttura e l'orario teorico. Sulla base di queste informazioni la simulazione viene condotta con un metodo misto continuo (per la marcia dei treni) e discreto (per considerare specifici eventi). Al termine sono dispo-

nibili numerosi risultati tra cui vale ricordare soprattutto gli orari grafici e le statistiche di ritardo.

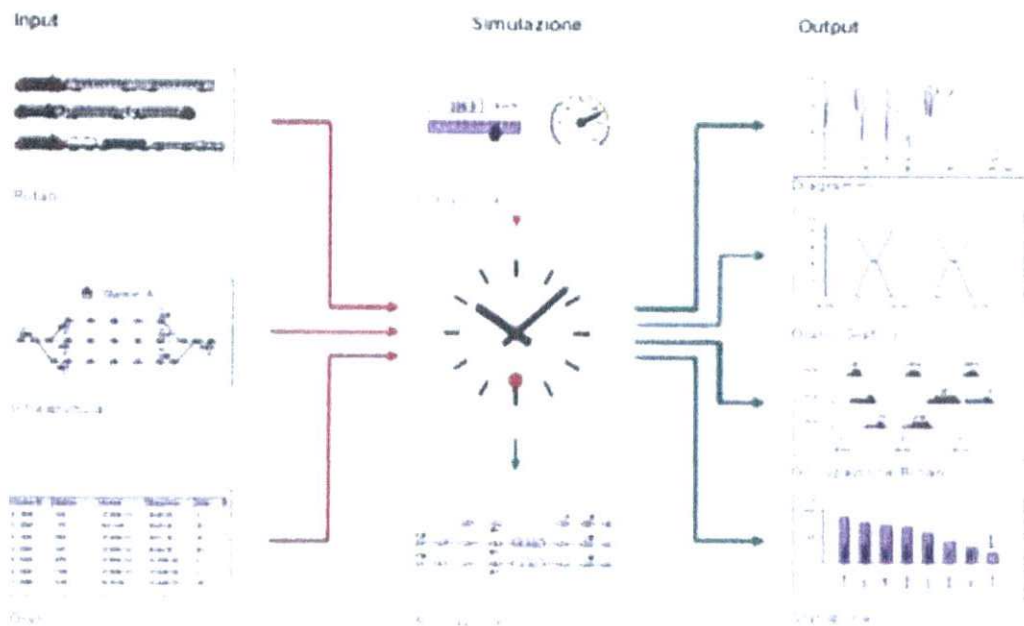


Figura 1 – Struttura del modello di simulazione.

Al termine di questa breve illustrazione metodologica sul funzionamento del software di simulazione utilizzato è possibile richiamare l'attenzione sinteticamente su due elementi molto importanti per il prosieguo.

Da un lato le potenzialità di questo strumento sono facilmente intuibili per effettuare una serie di valutazioni di dettaglio in merito alla circolazione ferroviaria. In particolare è possibile verificare diverse ipotesi di orario, individuare eventuali colli di bottiglia, quantificare gli effetti di interventi programmati o ipotizzati, ecc.

Dall'altro lato risulta chiaro che uno scenario di simulazione è composto dall'insieme coerente di un'ipotesi di materiale rotabile, una configurazione dell'infrastruttura e un modello di esercizio (orario). Al variare di uno o più di questi elementi si ottiene uno scenario differente. D'ora in avanti quindi gli scenari verranno descritti con riferimento a queste tre tipologie di ipotesi di partenza, che ne definiscono gli elementi costitutivi.

1.1 Rete simulata

Nel presente lavoro è stata modellata la rete ferroviaria che si estende ad Est di Vicenza e che comprende quindi le linee Venezia - Trieste, Venezia - Udine - Tarvisio, Udine - Cervignano, Udine - Monfalcone, Vicenza - Treviso - Portogruaro ed ovviamente tutte le stazioni presenti sulle stesse.

Il modello iniziale rappresenta l'infrastruttura nel suo stato attuale ad eccezione della stazione di Mestre, per la quale si è fatto riferimento alla configurazione finale. E' stata considerata anche la "Linea dei Bivi" nel tratto Bivio Marocco - Bivio Spinea. Nelle pagine seguenti è riportata in forma grafica la struttura del modello dell'infrastruttura utilizzato.

Le informazioni in merito all'attuale configurazione di linee e impianti sono state fornite dalla Committenza così come lo schema funzionale del potenziamento dell'intero asse analizzato e la sua possibile configurazione alternativa.

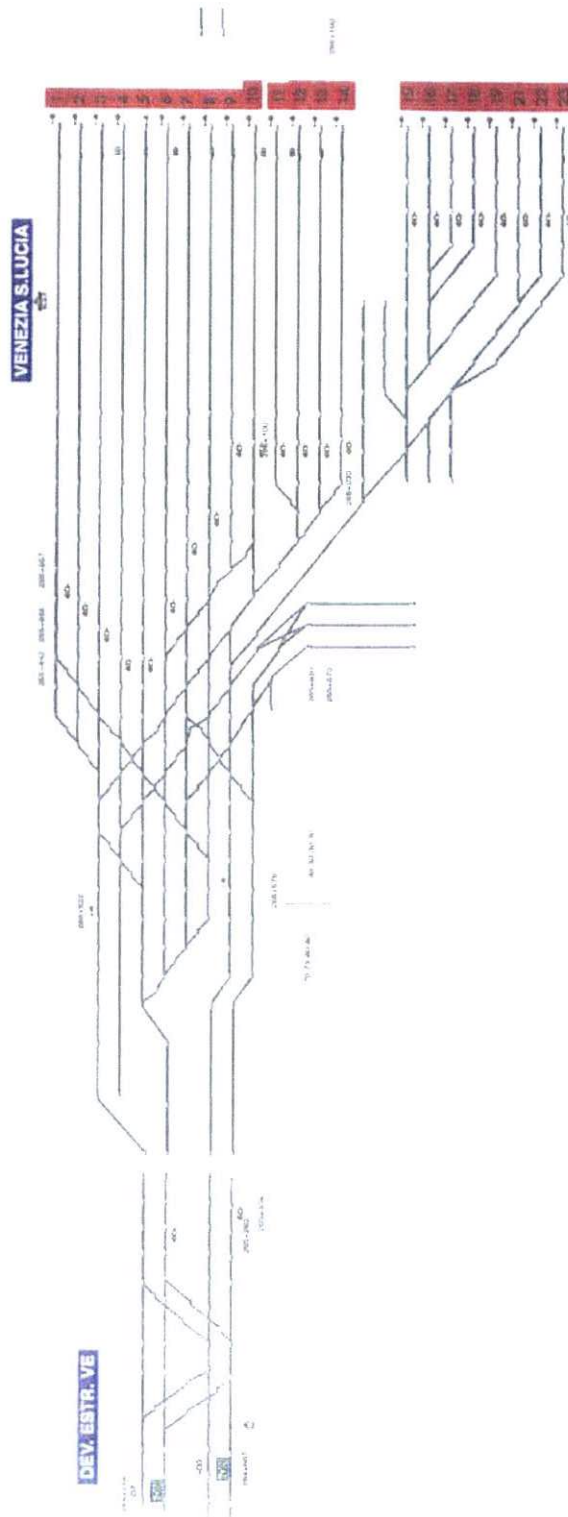


Figura 2 : Modello dell'infrastruttura della stazione di Venezia S. Lucia

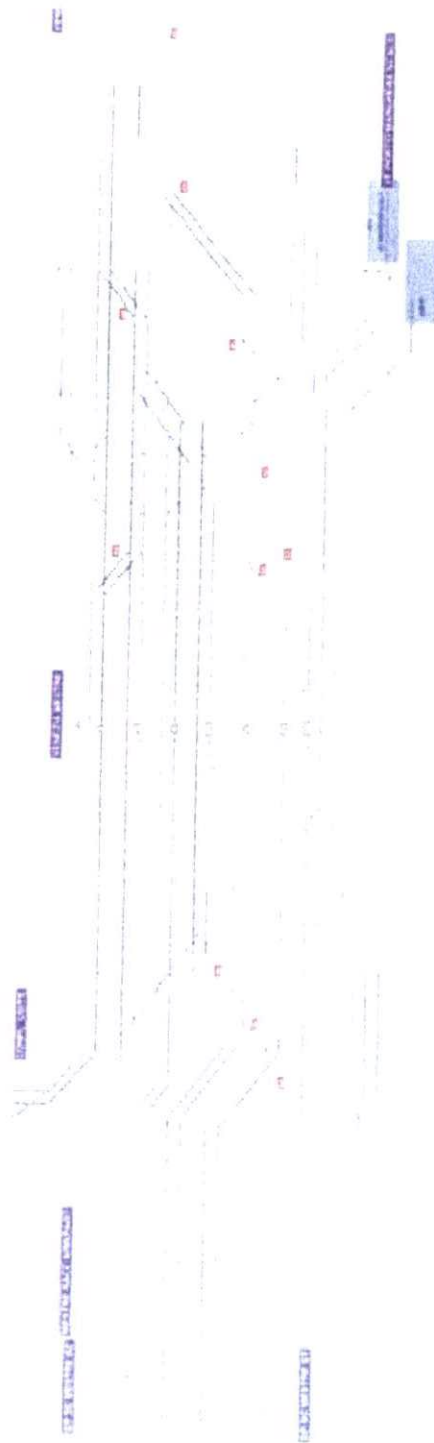


Figura 10: Modello dell'infrastruttura della stazione di Mestre

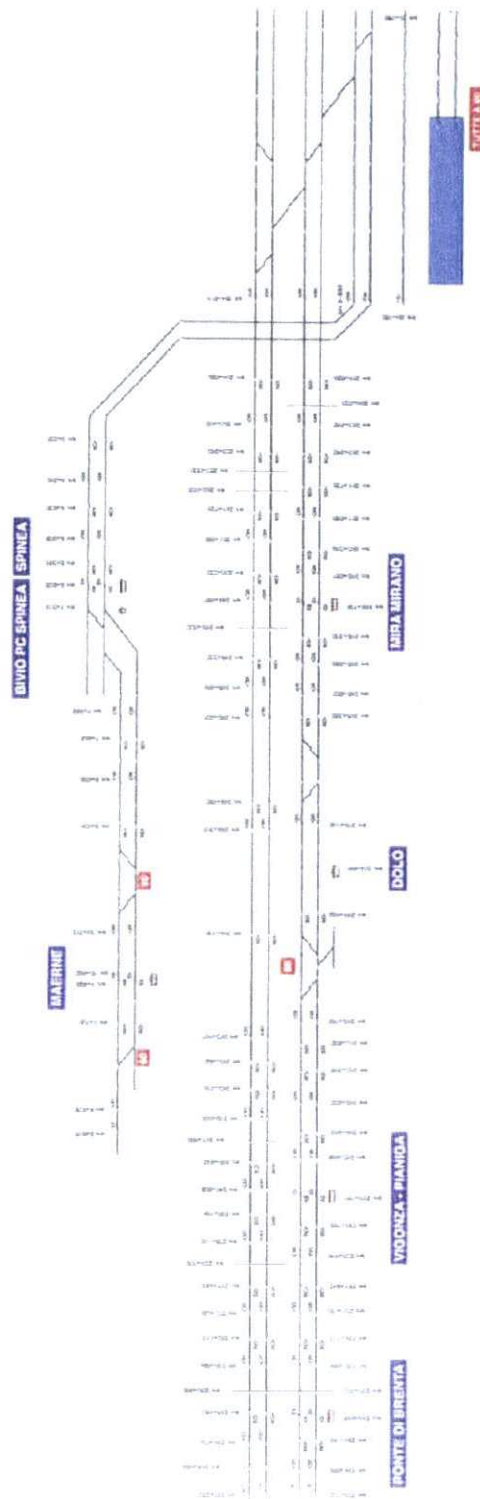


Figura 4 : Modello dell'infrastruttura della tratta Mestre - Padova

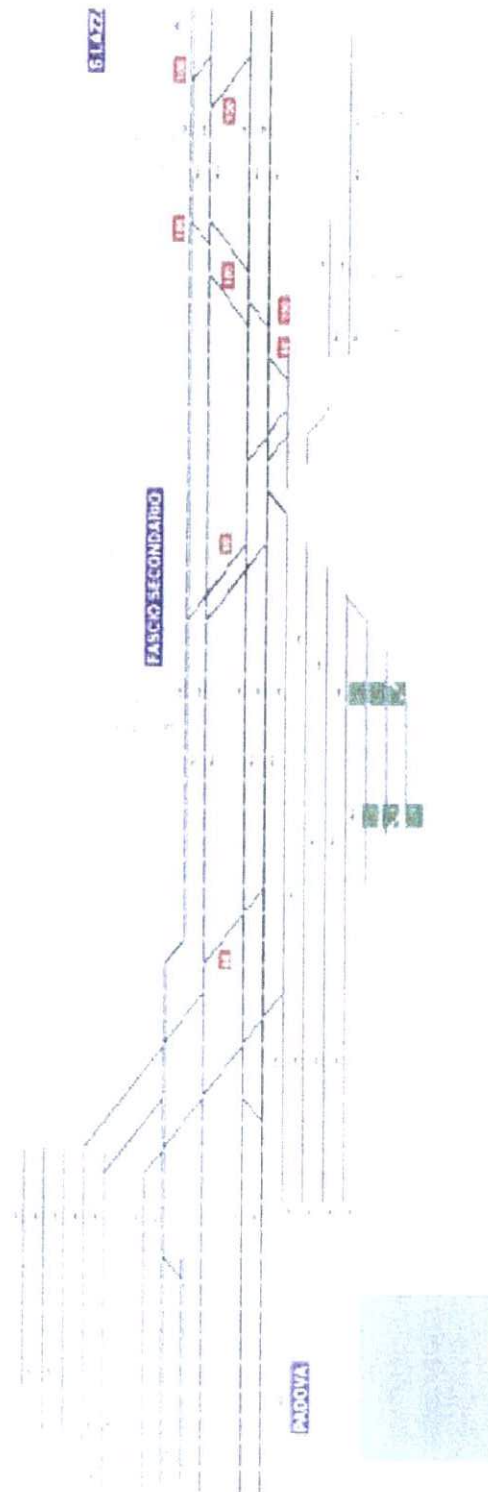


Figura 5 : Modello dell'infrastruttura (ingresso est alla stazione di Padova)

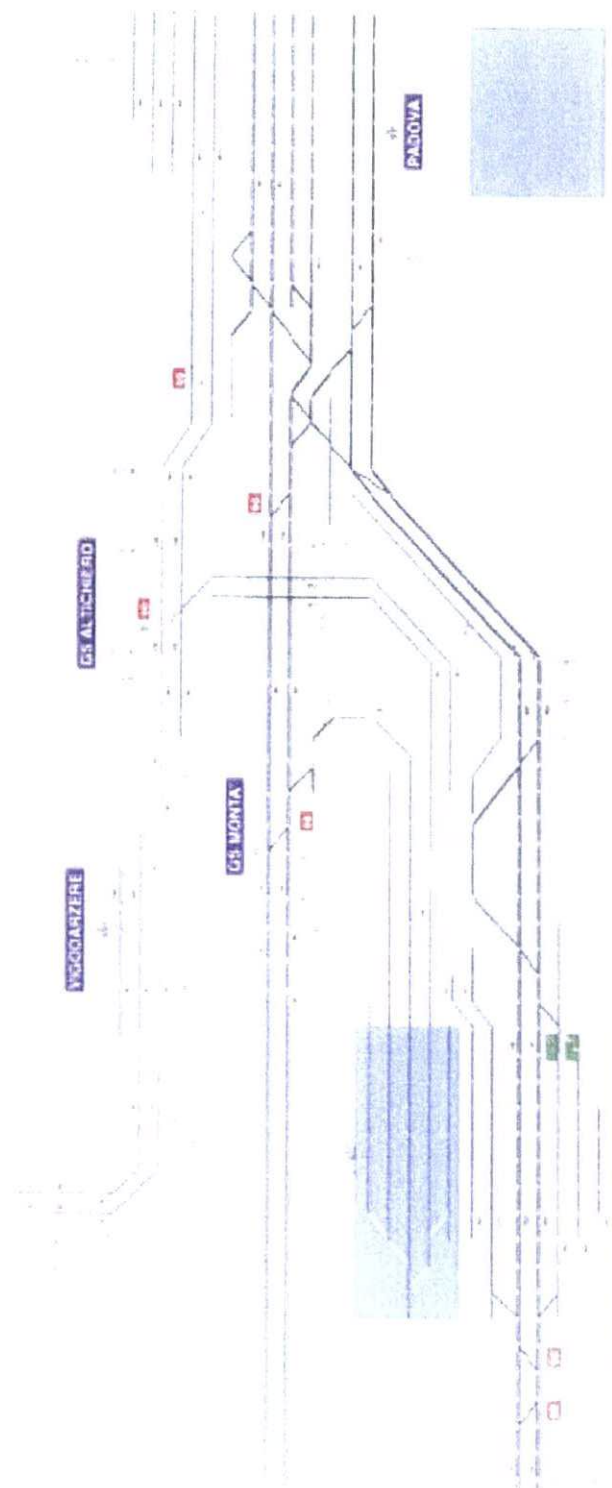
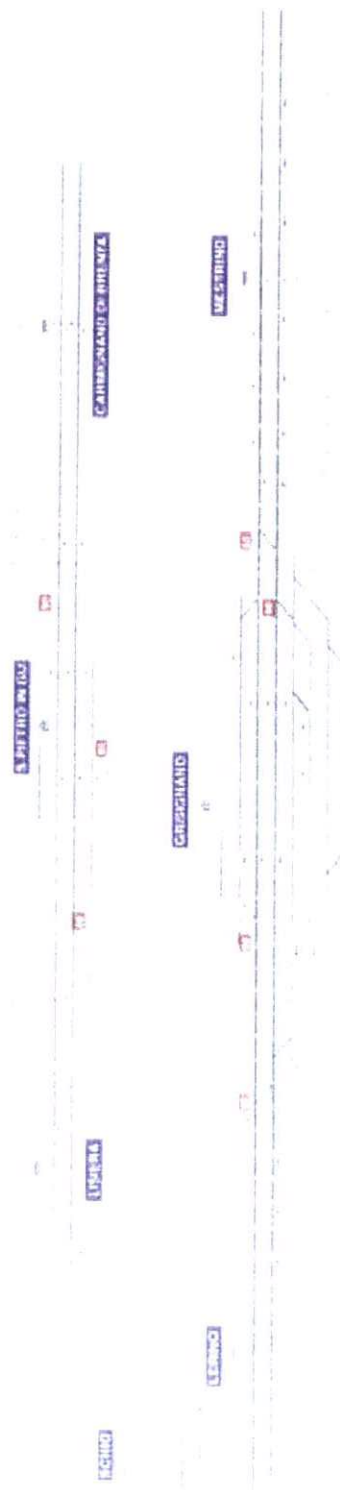


Figura 6 - Modello dell'infrastruttura (ingresso ovest alla stazione di Padova)



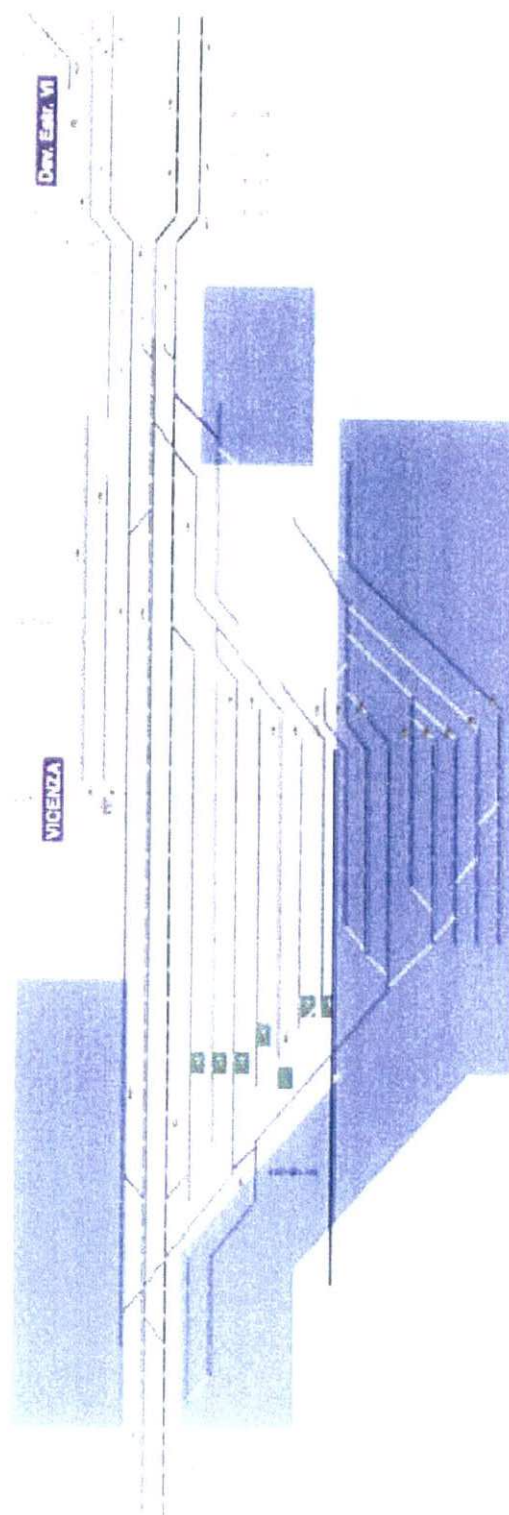


Figura 4 : Modello dell'infrastruttura della stazione di Vicenza

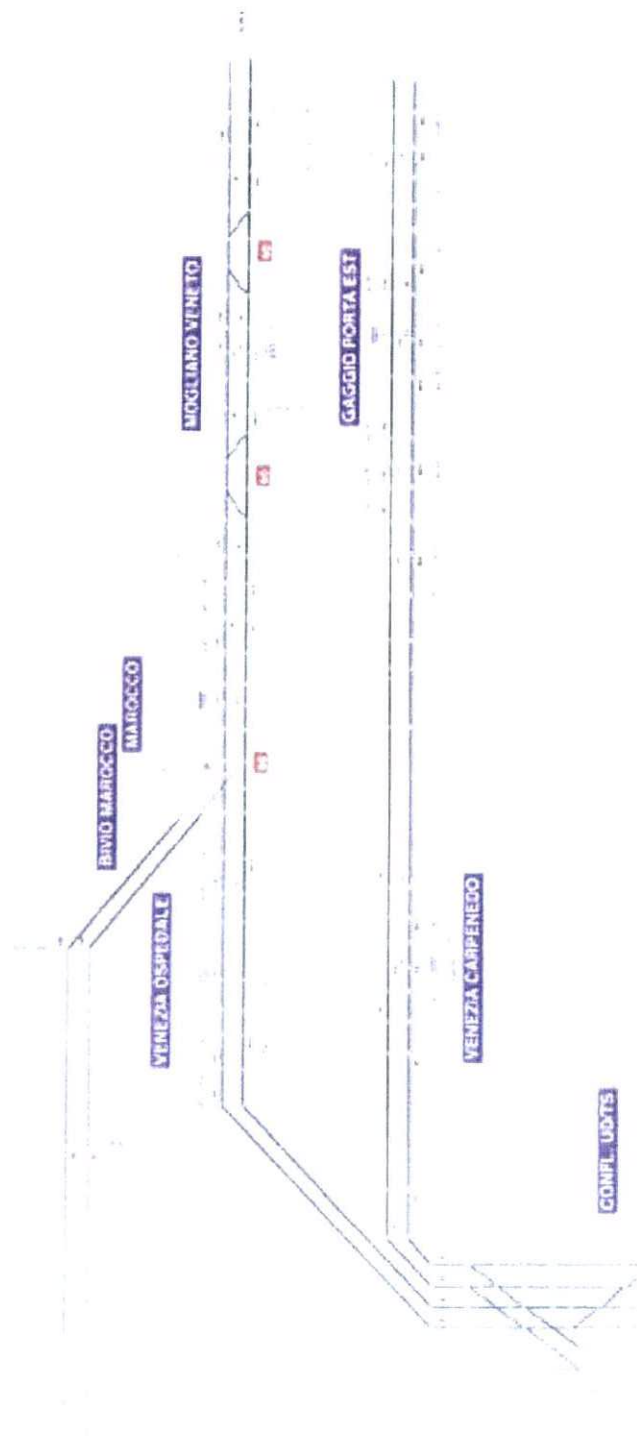


Figura 9 : Modello dell'infrastruttura all'ingresso est al nodo Venezia

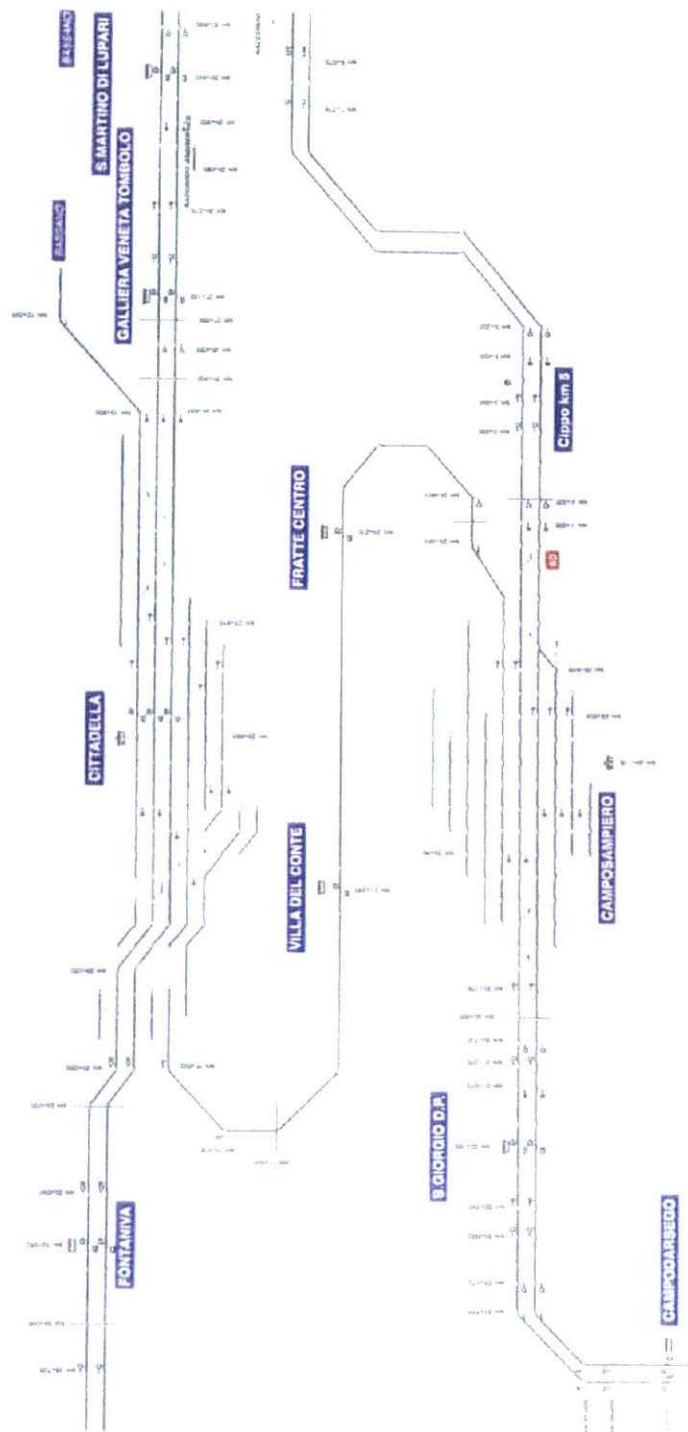


Figura 10 : Modello dell'infrastruttura della stazione di Cittadella e delle stazioni contermini

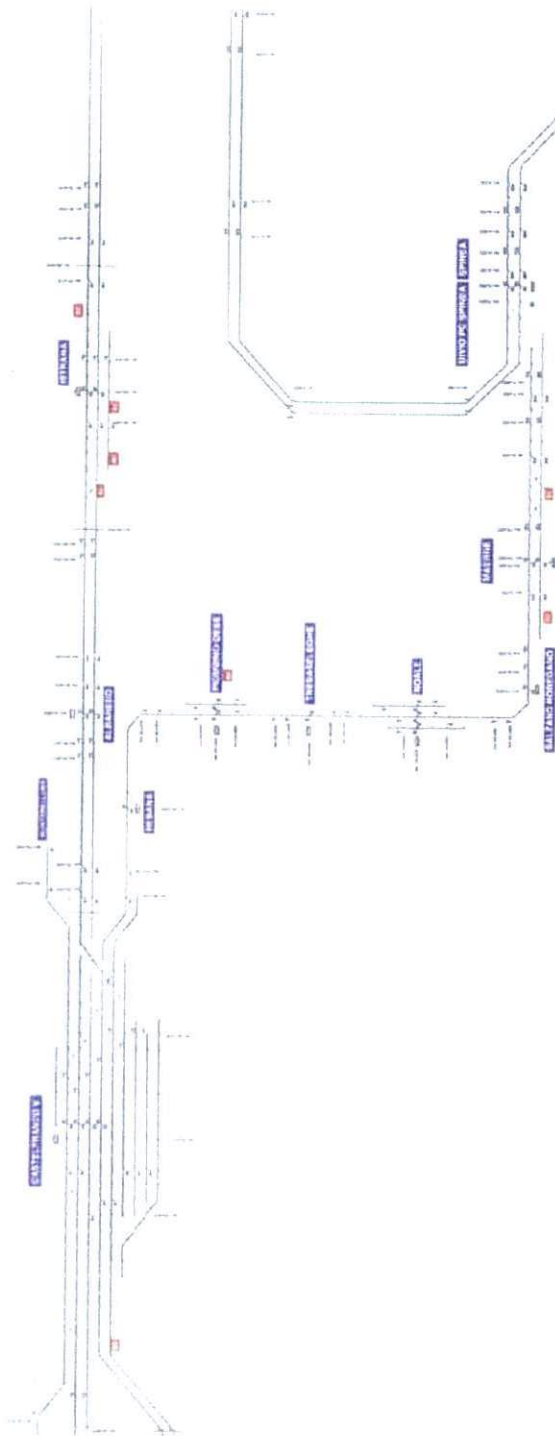


Figura 11 : Modello dell'infrastruttura della stazione di Castelfranco e delle tratte Castelfranco - Treviso e Castelfranco - Bivio Spina

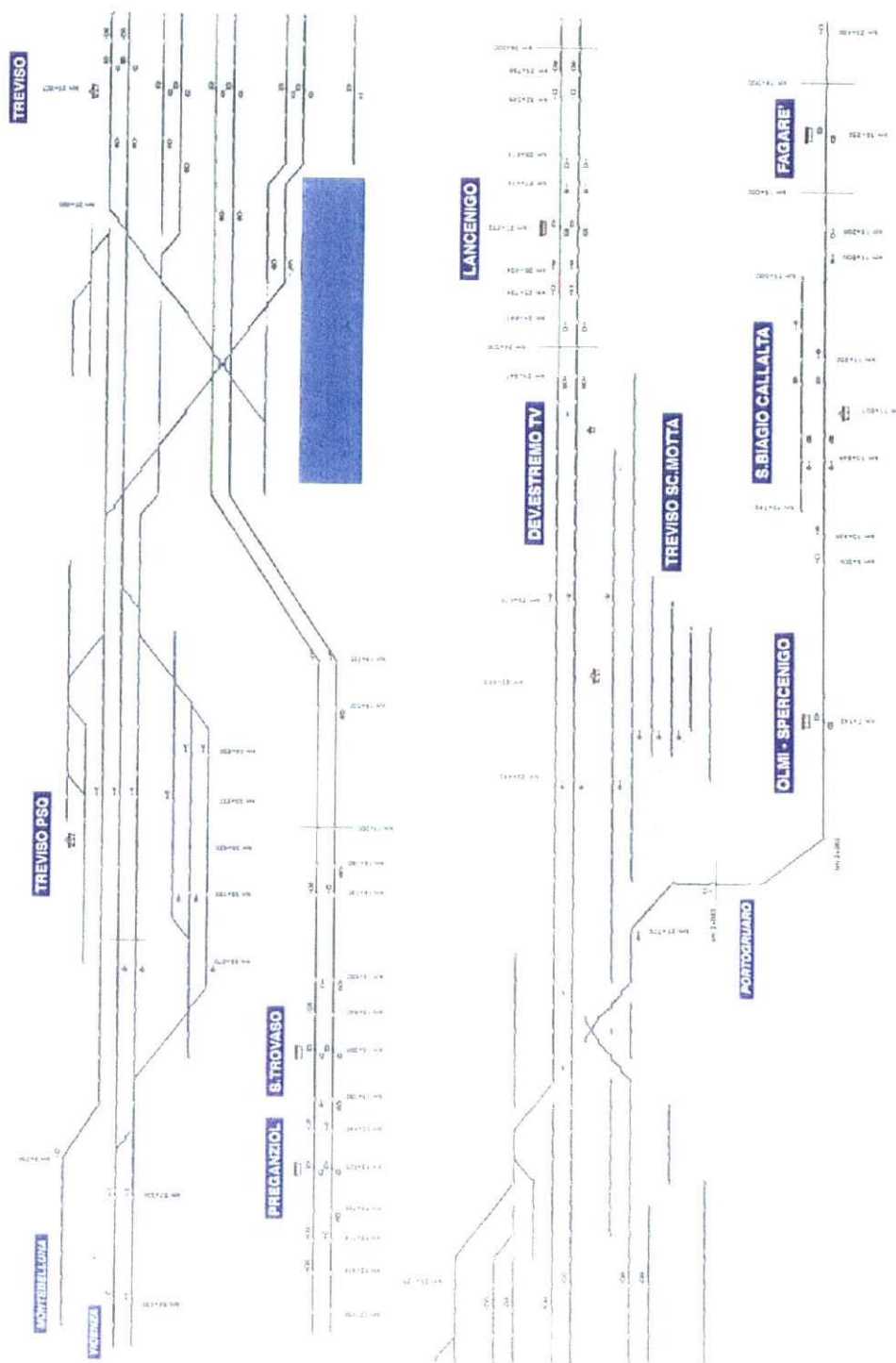


Figura 12 : Modello dell'infrastruttura nella stazione di Treviso Centrale

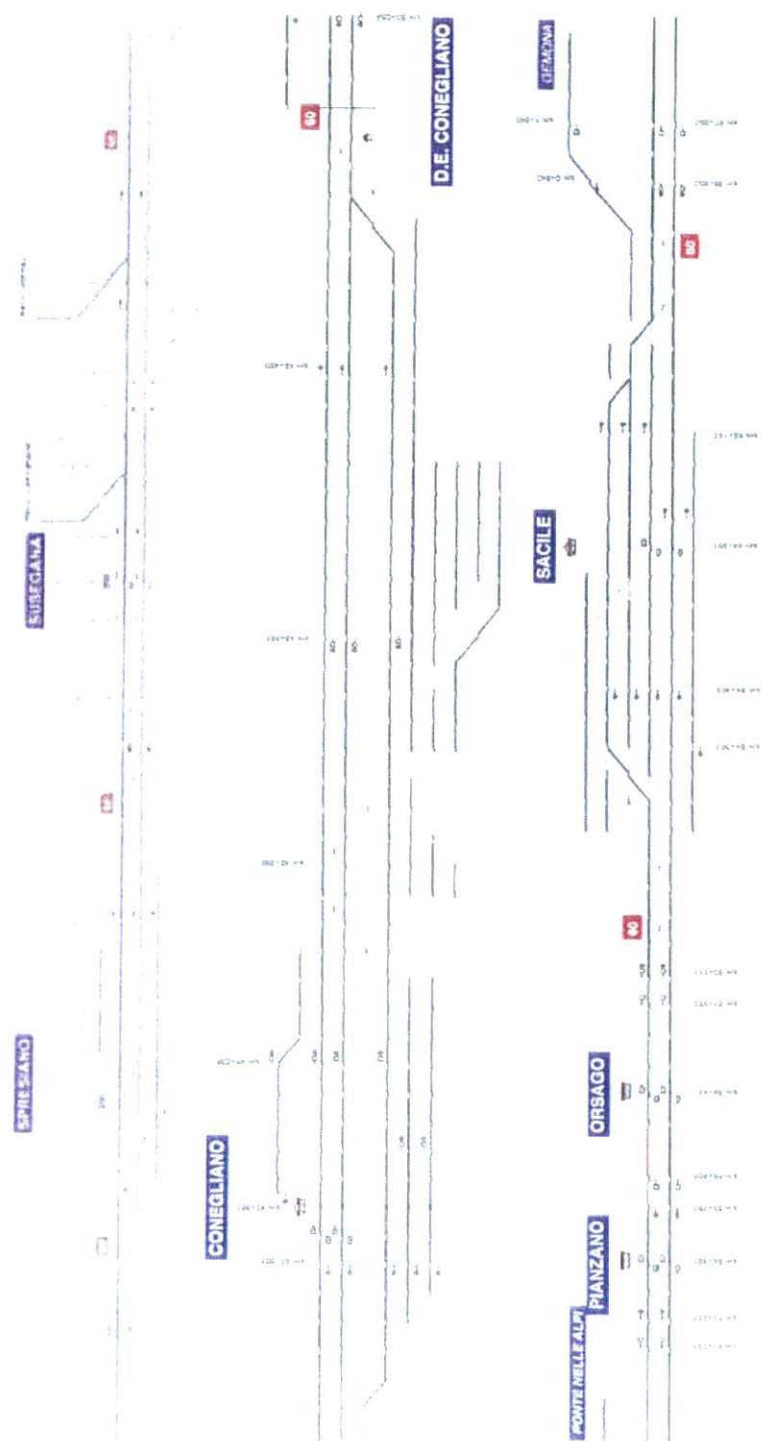


Figura 13 : Modello dell'infrastruttura della tratta Conegliano - Sacile

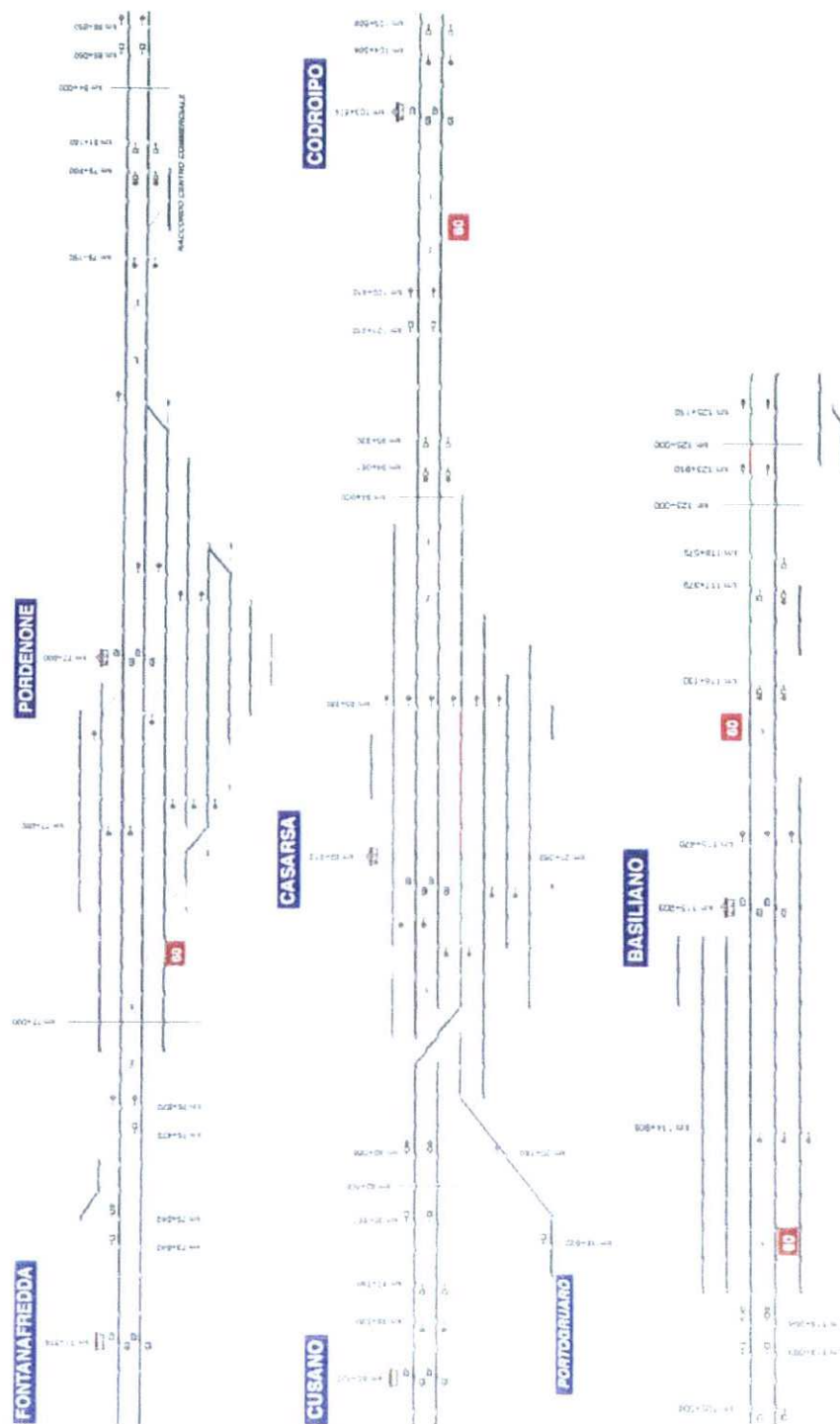


Figura 14 : Modello dell'infrastruttura della tratta Pordenone - Basiliano

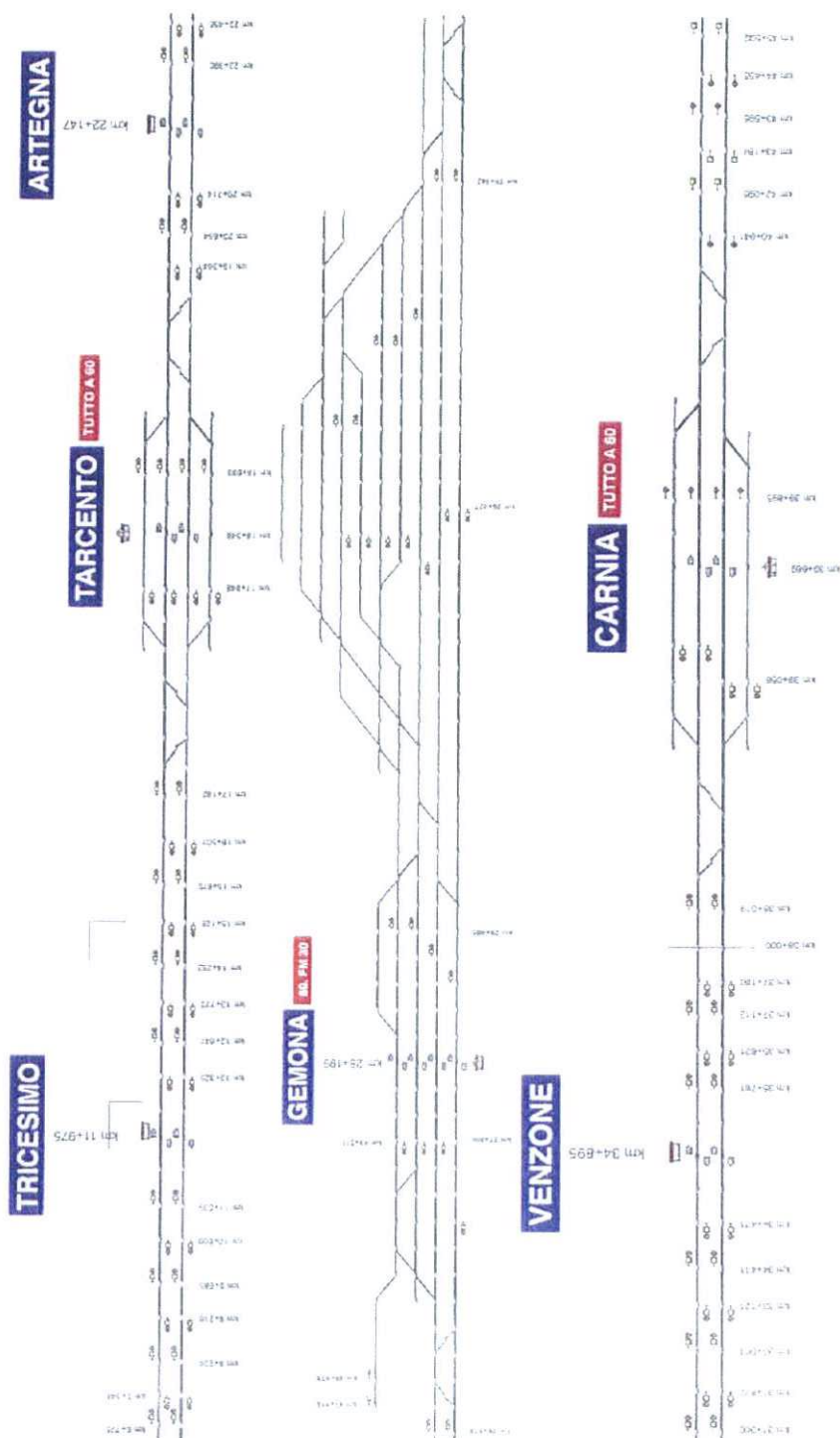


Figura 17 : Modello dell'infrastruttura della tratta PM Vat - Carnia

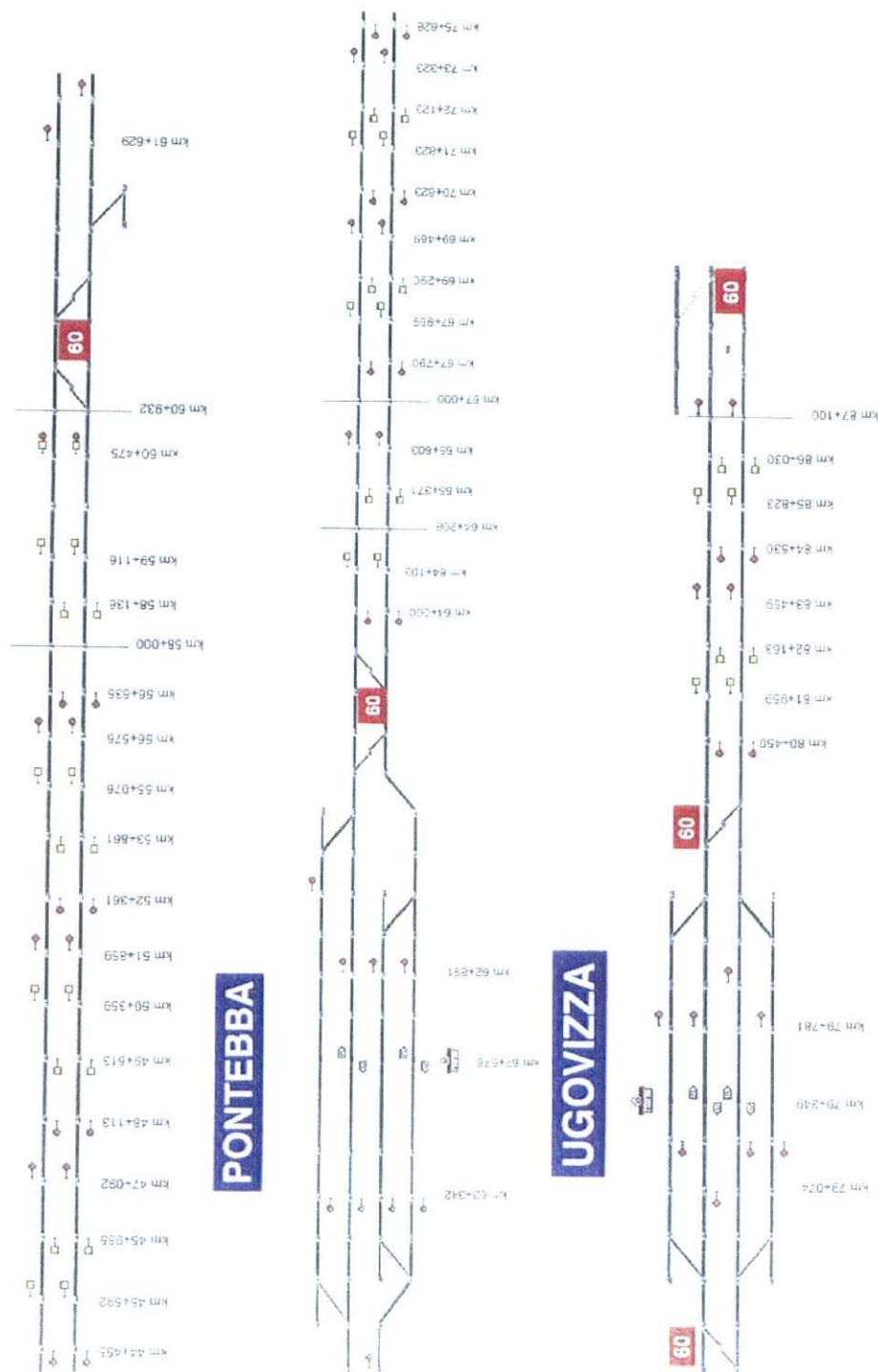


Figura 18 : Modello dell'infrastruttura della tratta Carnia - Ugovizza

TARVISIO BOSCOVERDE

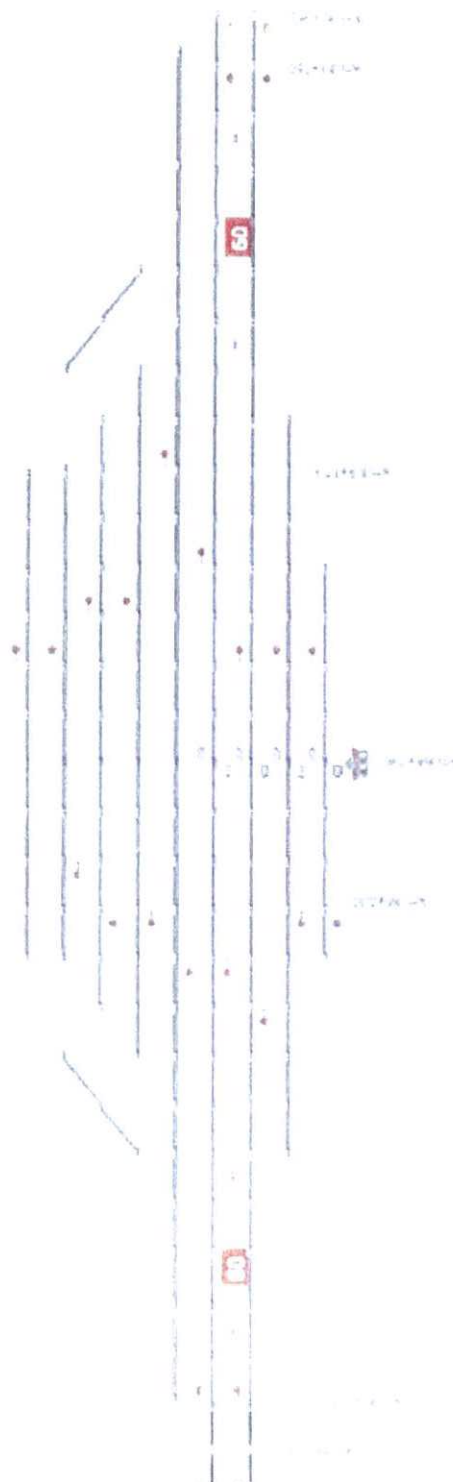


Figura 19 : Modello dell'infrastruttura della stazione di Tarvisio Boscoverde

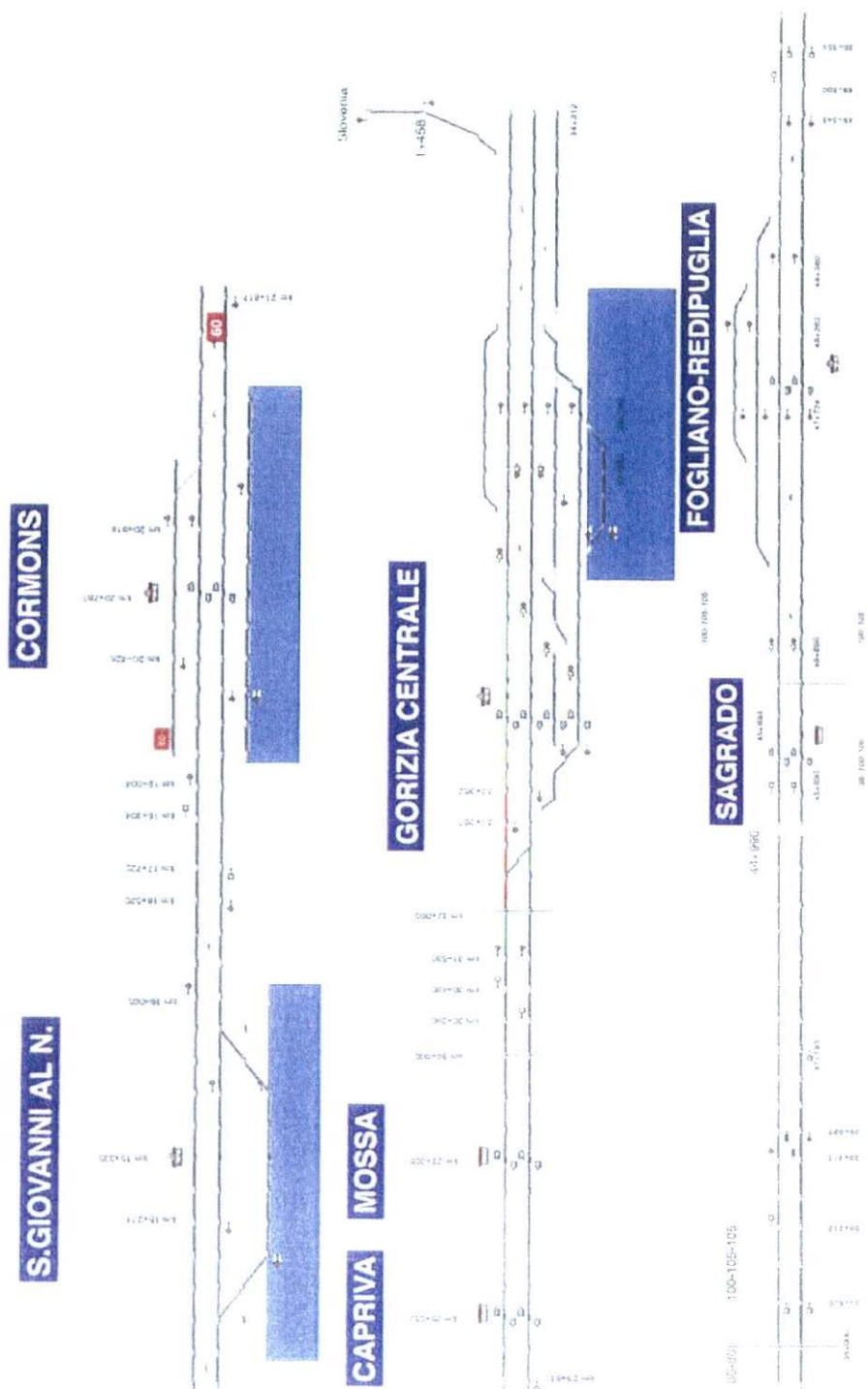


Figura 20 : Modello dell'infrastruttura della tratta Udine - Ronchi Nord

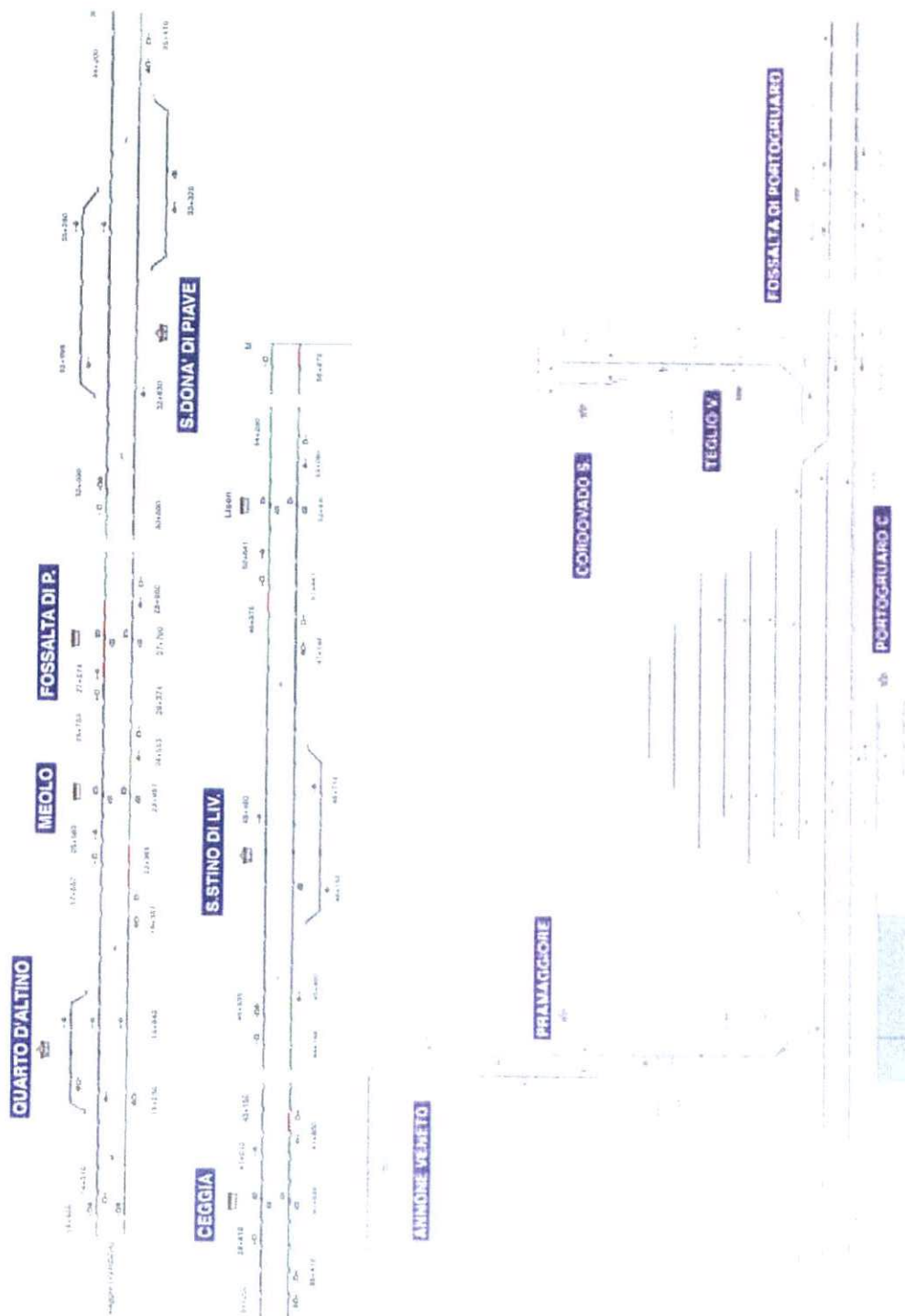


Figura 21 : Modello dell'infrastruttura della tratta Quarto D'Altino - Fossalta di Portogruaro

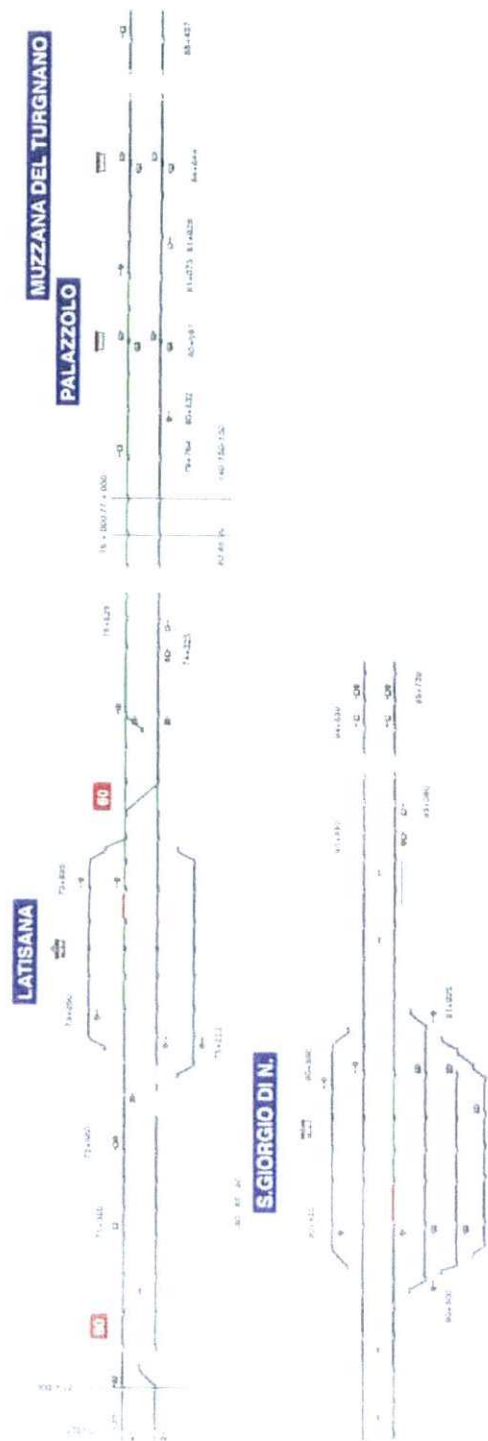


Fig.22 : Modello dell'infrastruttura sulla tratta Fossalta di Portogruaro - Torviscosa

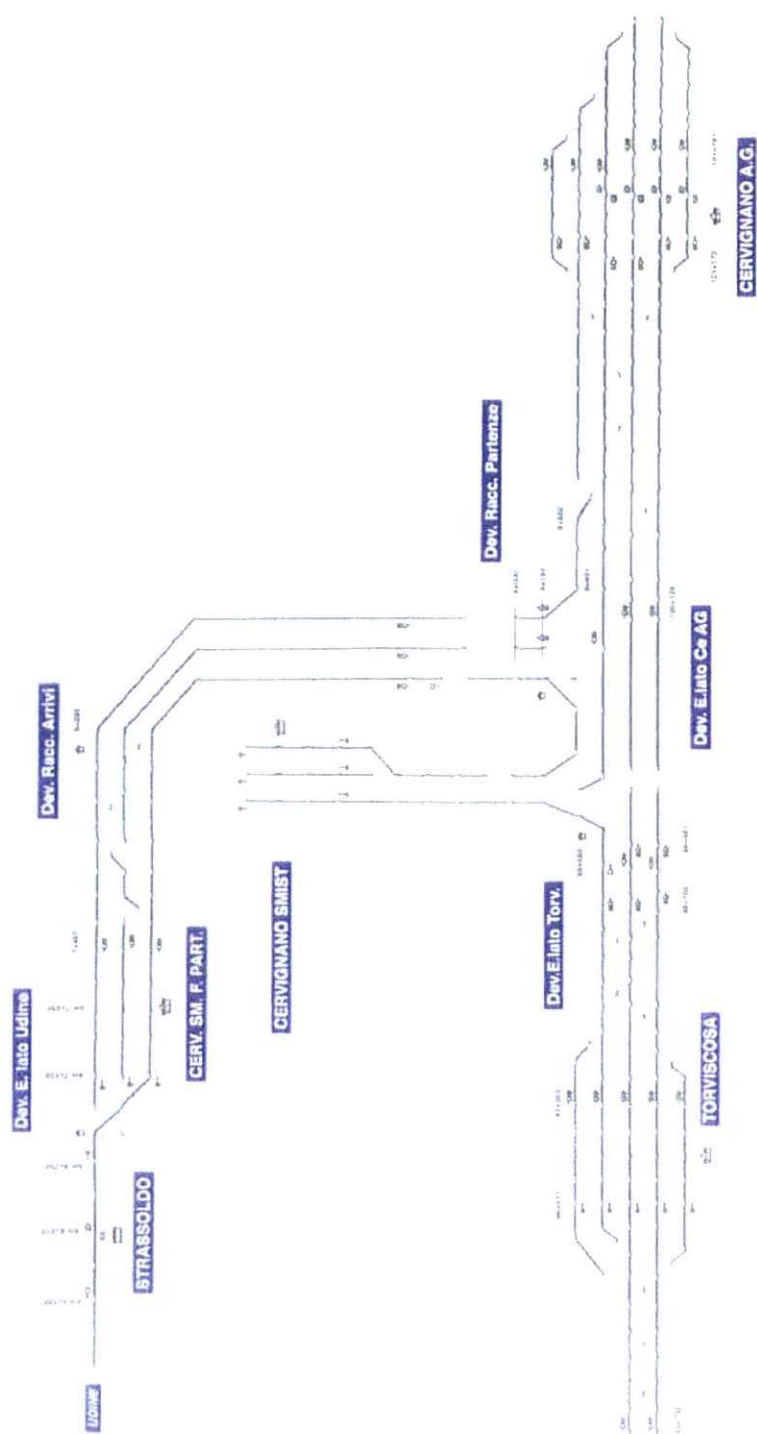


Fig. 23 : Modello dell'infrastruttura della tratta Torviscosa - Cervignano e modello semplificato di Cervignano Smistamento



Fig. 34: Modello dell'infrastruttura della tratta Cervignano - Belluno

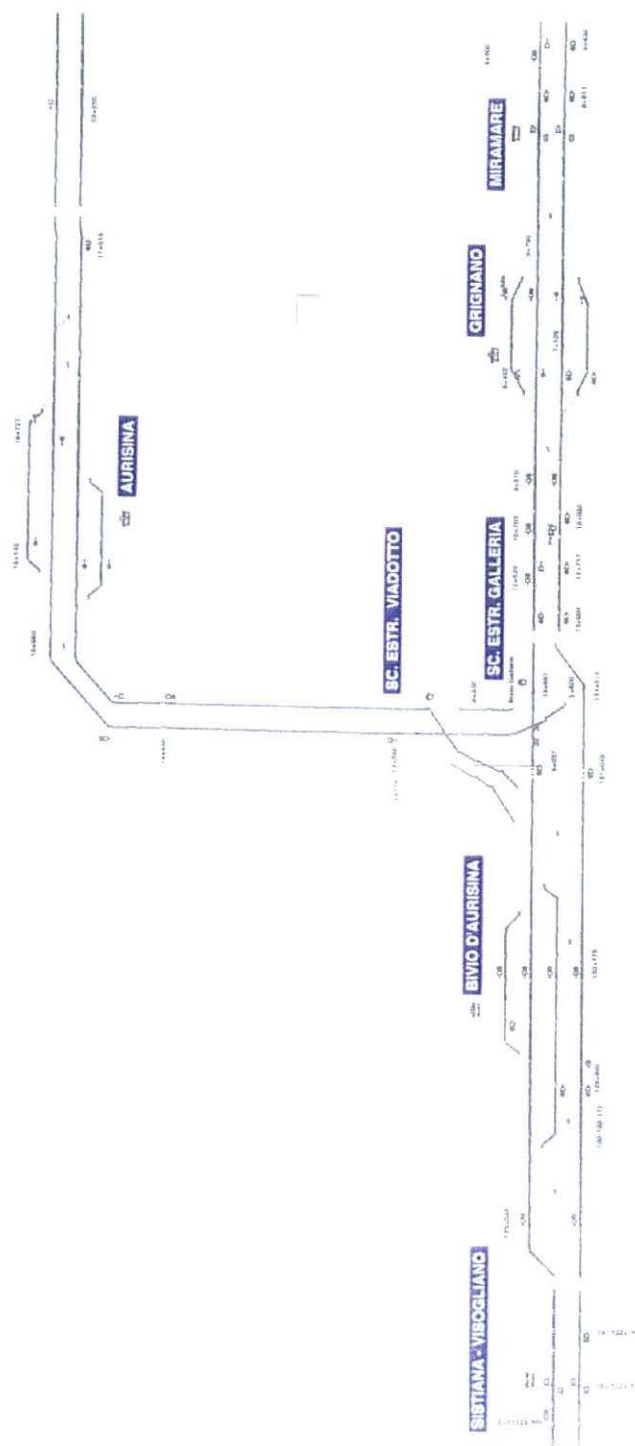


Fig. 25 : Modello dell'infrastruttura delle tratte Sistiana - Miramare e Bivio D'Aurisina - Prosecco

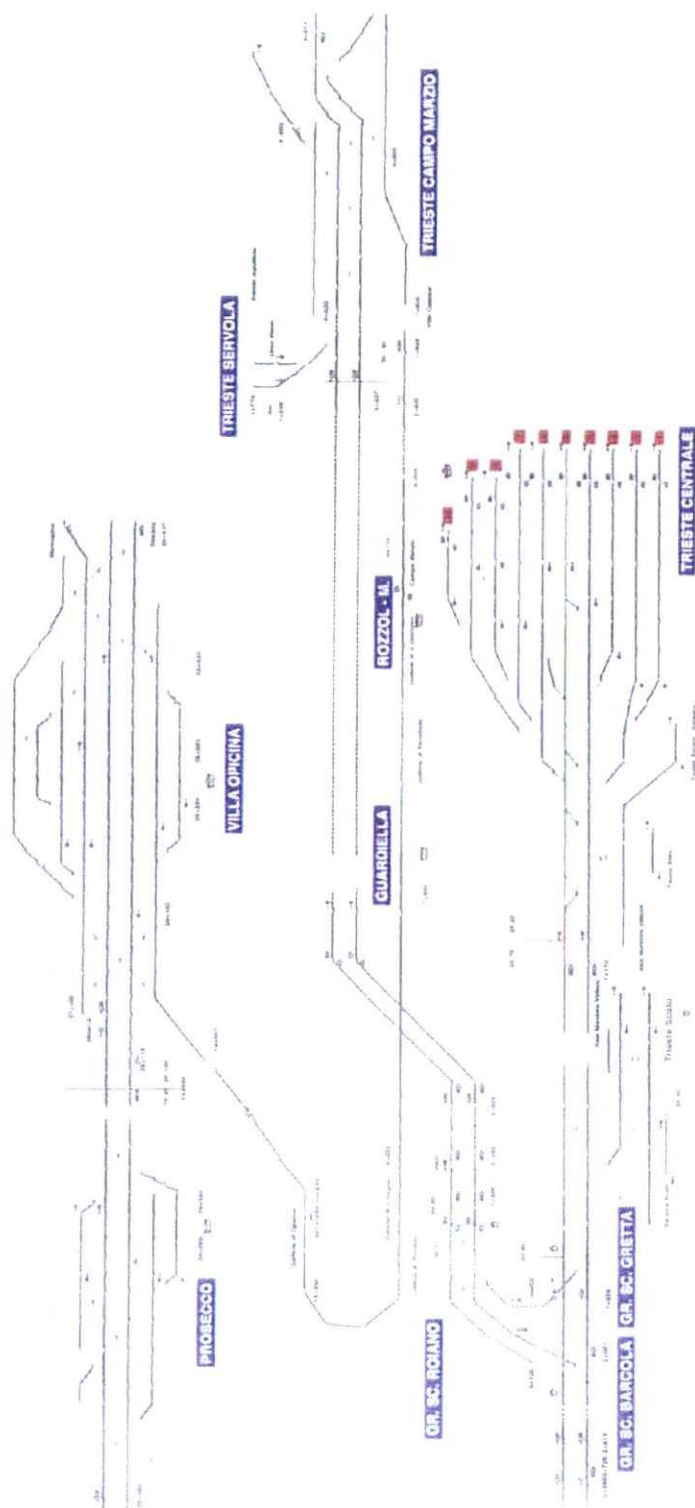


Figura 26 : Modello di infrastruttura del nodo di Trieste

1.2 Modello di esercizio passeggeri

Per definire il modello di esercizio di riferimento (e conseguentemente la bozza di orario da simulare), si è proceduto in due fasi: in un primo momento si è individuato lo schema dei servizi passeggeri e successivamente la struttura dei treni merci. Per quanto riguarda il trasporto di passeggeri (regionale e lunga percorrenza) sono stati ipotizzati e condivisi i modelli di esercizio di riferimento, completi dei relativi requisiti in termini di volumi e cadenzamento. Questi servizi cadenzati sono stati considerati come una sorta di "pre-carico" della rete, cioè sono stati inseriti tra i vincoli di ingresso per lo sviluppo della modellazione.

La figura 27 riporta i volumi passeggeri ipotizzati a regime. In particolare ogni linea rappresenta una coppia oraria di servizi nell'ora di punta, mentre a colori diversi corrispondono tipologie di servizi diverse. Il colore rosso rappresenta la lunga percorrenza, il blu scuro i servizi regionali veloci, mentre i diversi livelli di azzurro sempre più chiaro rappresentano i regionali "lenti".

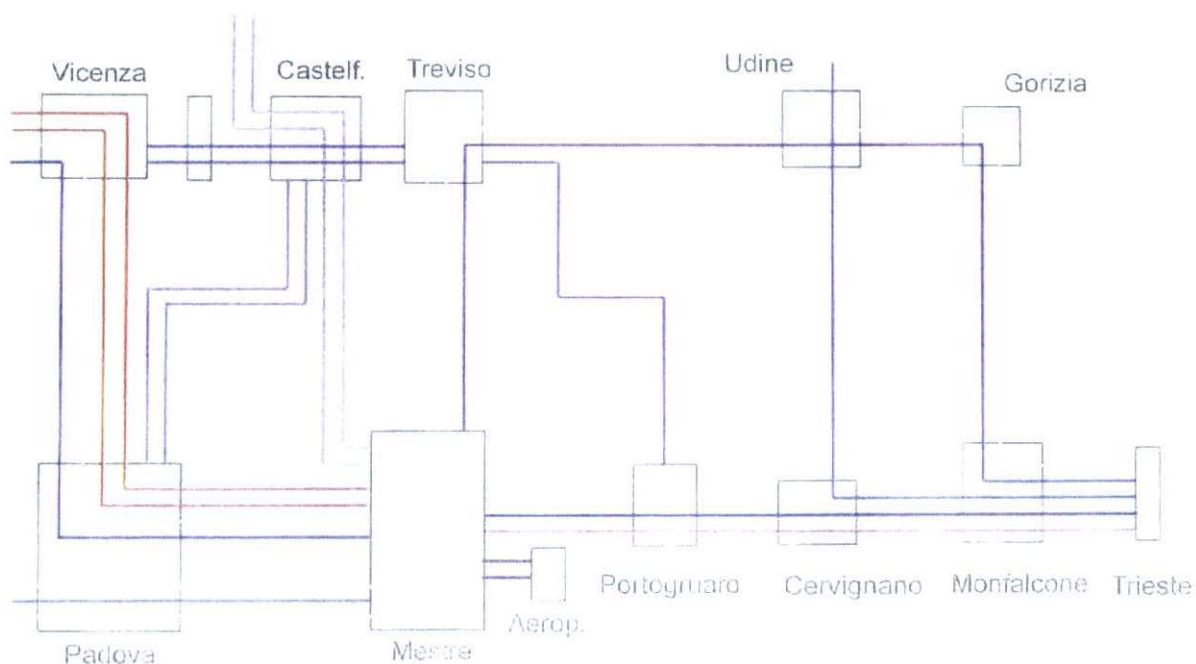


Figura 27. Modello di esercizio di servizi passeggeri

1.3 Modello di esercizio merci

Per determinare i volumi del traffico merci sono state prese in considerazione le ripartizioni percentuali dei flussi rispettivamente da e per il porto di Trieste, da e per lo scalo di Cervignano e sull'asse est-ovest. Tali percentuali sono state mantenute costanti nei diversi scenari di crescita dei rispettivi volumi complessivi. In particolare, in mancanza di stime attendibili sulla crescita specifica della domanda di trasporto merci, è stata formulata un'ipotesi realistica di sviluppo dei traffici per relazione, al fine di poter portare l'infrastruttura a saturazione aggiungendo il traffico merci alla struttura di quello passeggeri ed evidenziare quindi le criticità nei diversi scenari.

Sono state considerate le seguenti relazioni bidirezionali:

- ◆ *porto di Trieste*: da e per Tarvisio (-Austria), da e per Padova (-Bologna) e da e per Vicenza (-Milano);
- ◆ *relazione est-ovest*: tra Villa Opicina e Cervignano Smistamento, Padova (-Bologna) e Vicenza (-Milano);
- ◆ *scalo di Cervignano*: da e per Slovenia, Tarvisio, Padova (-Bologna) e Vicenza (-Milano).

Sulla base delle informazioni ricevute, il traffico riferito al porto di Trieste è stato ripartito tra le relazioni citate secondo le seguenti proporzioni: 60% su Tarvisio, ed il restante 40% in parti uguali su Padova e Vicenza.

La metà del traffico est-ovest è stato indirizzato da/per Padova mentre la rimanente porzione è stata suddivisa in parti uguali tra Vicenza e Cervignano Smistamento.

Per quanto riguarda infine i flussi riferiti allo scalo di Cervignano Smistamento, il 33% dei treni è diretto o proviene da Villa Opicina, un altro 33% per/da Tarvisio, il 17% da/per Padova ed il 17% da/per Vicenza.

La ripartizione percentuale dei flussi appena descritta è rappresentata graficamente nella figura 28 a pagina 36, nella quale ovviamente a barre più spesse corrispondono flussi più intensi e viceversa. Le barre marroni si riferiscono al traffico del porto di Trieste, quelle grigie allo scalo di Cervignano e quelle rosse ai transiti est-ovest. Si sottolinea che non sono stati ipotizzati, nella situazione di regime, flussi tra il porto di Trieste e lo scalo di Cervignano in quanto ritenuti diseconomici.

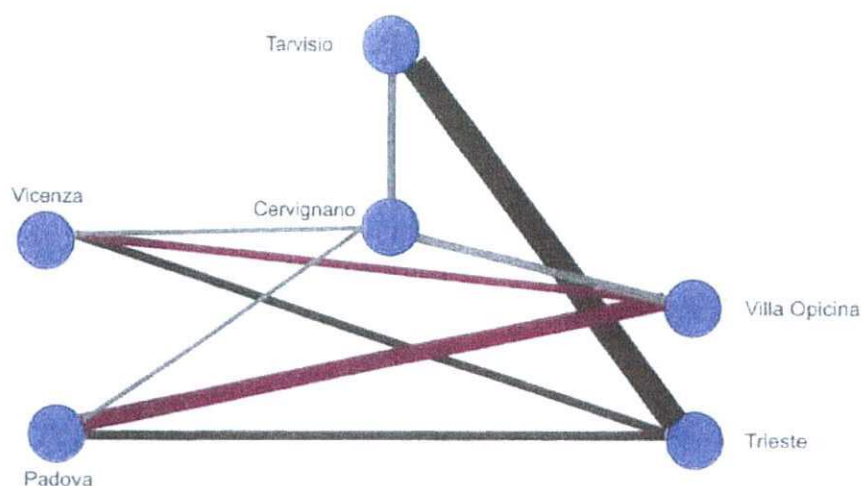


Figura 28 : Origine e destinazione dei flussi merci.

La figura 29 ripropone la medesima simbologia della precedente, ma mira ad evidenziare come esista una certa sovrapposizione dei flussi su porzioni di rete. Tale sovrapposizione richiede di compatibilizzare ed equilibrare la crescita dei flussi su relazioni diverse. Questa ipotesi costituisce evidentemente un elemento fondamentale nello sviluppo di questo lavoro. Infatti, in presenza di assunzioni diverse in merito alla distribuzione della capacità residua tra le relazioni, si potrebbe assistere a scenari di criticità differenti.

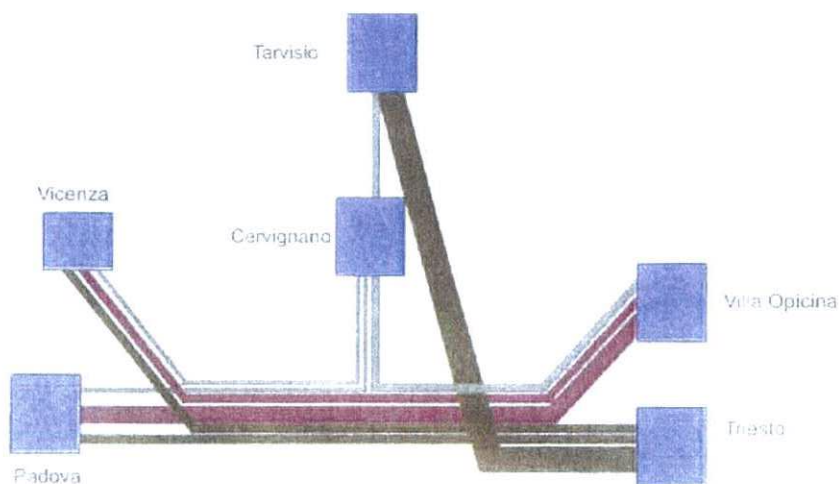


Figura 29 : Origine e destinazione dei flussi merci.

Sulla base di questi elementi di partenza, si è operato per sequenze iterative. Sono stati individuati scenari di crescita del traffico a cui corrispondono criticità nella rete per risolvere le quali sono stati suggeriti mirati provvedimenti infrastrutturali.

In particolare nello scenario di partenza del processo, il traffico passeggeri futuro (a regime) è stato calato sull'infrastruttura attuale, la quale è stata poi portata a saturazione incrementando il valore globale servizi merci delle tre tipologie precedentemente descritte in maniera equilibrata nel rispetto delle rispettive ripartizioni O/D (scenario 0). A saturazione sono stati individuati i colli di bottiglia che limitano l'ulteriore sviluppo dei servizi merci.

Lo scenario successivo ha preso in considerazione solamente le modifiche strettamente necessarie per eliminare detti colli di bottiglia e consentire quindi di aumentare il traffico merci fino alla nuova saturazione in corrispondenza di nuovi colli di bottiglia, che a loro volta sono stati rimossi per delineare lo scenario successivo. Questo incremento dei flussi merci per passi (di scenario in scenario) è stato ripetuto fino alla realizzazione dell'intero collegamento Venezia - Trieste - Confine dell'infrastruttura ferroviaria.

Per ogni scenario sono stati determinati quindi i corrispondenti volumi di traffico merci che potrebbero venire aggiunti ai servizi viaggiatori nel rispetto della saturazione del sistema. Tali volumi sono stati determinati con riferimento alle tre relazioni indicate poco sopra e precisamente da e per il porto di Trieste, sulla direttrice Est-Ovest e da e per lo scalo di Cervignano.

2. Simulazione e valutazione degli scenari di potenziamento

Gli scenari di potenziamento che sono stati considerati, discendono dalla progressiva realizzazione dello schema funzionale finale, che è stato fornito in bozza dalla Committenza.

2.1 Schema funzionale finale

La figura 30 che segue riporta proprio lo schema funzionale di riferimento per la realizzazione dell'intera linea AV/AC tra Venezia e Trieste. In particolare le linee nere rappresentano le infrastrutture attuali, mentre le rosse si riferiscono agli interventi di progetto. L'area inclusa nel rettangolo giallo è riportata con un diverso fattore di ingrandimento nella parte bassa della figura stessa.

Emerge immediatamente che gli interventi previsti a regime non si collocano unicamente tra Venezia e Trieste, ma al contrario si estendono proprio nell'intera area di studio considerata nel modello di simulazione.

Si precisa che in questa fase è stato considerato solamente il livello funzionale, senza approfondire i dettagli relativi ai tracciati.



Figura 30 : Schema funzionale del progetto in configurazione finale.

Nel prosieguo saranno illustrati separatamente, in progressione, i diversi scenari ipotizzati, che sono costituiti da un insieme coerente di interventi specificamente selezionati per eliminare i colli di bottiglia presenti nel sistema ed incrementarne quindi la potenzialità.

2.2 Scenario 0: Infrastruttura attuale

Lo scenario 0 si riferisce alla configurazione attuale dell'infrastruttura, sulla quale è stata calata un'ipotesi di orario che realizza il modello di esercizio passeggeri di regime ricavato dall'analisi della documentazione ufficiale disponibile. Attraverso la simulazione si è poi proceduto ad aumentare il traffico merci, secondo le ipotesi descritte in precedenza, fino a raggiungere un primo livello di saturazione del sistema. In questo modo è stato possibile individuare le criticità infrastrutturali più evidenti e nel contempo stimare la potenzialità ferroviaria attuale.

Le criticità che sono emerse sono le seguenti:

- Bivio S.1100, con la presenza di un'altra circolazione sul bivio S.100;

- ◆ Bivio D'Aurisina, per le medesime motivazioni;
- ◆ bypass merci di Mestre in particolare sul "raccorrido A/P" ed in corrispondenza della confluenza a raso su Quadrivio Gazzera.

Fin da subito occorre ricordare che non sono state considerate nel modello le specifiche problematiche di composizione dei treni negli impianti (ad es. TS C.M., Ferneti, ...), che invece sono stati assunti come "pozzi" o "sorgenti" in grado rispettivamente di ricevere o inoltrare convogli senza limiti di capacità. Si tratta evidentemente di un'ipotesi ottimistica, che appare in questa fase coerente con gli obiettivi del lavoro; appare però del tutto evidente che sono richiesti specifici approfondimenti per determinare la tipologie di interventi puntuali da realizzare per rendere possibile questa situazione.

La tabella che segue riassume i volumi di traffico merci, che è stato possibile considerare prima di saturare l'infrastruttura attuale. Dal confronto tra i volumi 2009 e quelli ipotizzati a saturazione, si osserva che esistono margini di crescita dei flussi anche nella situazione attuale.

Il valore espresso in TEUs/giorno riportato nell'ultima colonna si riferisce al totale dei containers da e per il porto di Trieste, che sarebbe possibile movimentare su ferro nell'ipotesi che tutte le tracce merci fossero utilizzate da treni containers, caricati mediamente con 60 TEUs, assumendo una percentuale di vuoti pari a circa il 20% e considerando 270 giorni/anno. **Questo valore evidentemente potrebbe variare se parte delle tracce fossa utilizzata per altro tipo di traffico (ad esempio i RoLa).**

	Coppie/giorno (Max)	Treni/giorno (Max)	TEUs/anno (max)	Treni/giorno (2009)	TEUs/anno (2009)
Cervignano:	43	86	-	55	-
EST-OVEST	21	42	-	17	-
PORTO TS	20	40	518400	17	220320

Tabella 1 : Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 0

2.3 Scenario 1: Bivio S.Polo e Linea dei Bivi

Il primo scenario è stato definito introducendo solamente alcuni interventi puntuali, specificamente mirati a sfianare i colli di bottiglia presenti nella situazione attuale.

Non si ipotizza quindi di realizzare nuove tratte. La collocazione spaziale degli interventi è evidenziata con cerchi rossi in Figura 31.

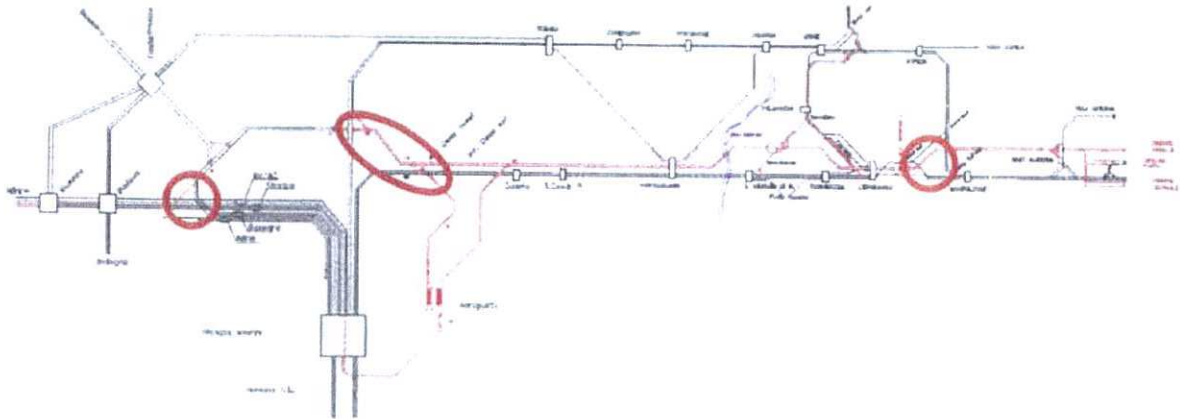


Figura 31 : Individuazione degli interventi all'infrastruttura nello schema semplificato della rete

Nel dettaglio gli interventi propedeutici allo scenario 1 sono:

- ✦ realizzazione di uno scavalco (mediante un sottopasso del binario dispari Venezia sotto la linea di Udine) e del quadruplicamento S.Polo - Monfalcone che predispone la linea Udine già nella sua configurazione richiesta dalle fasi successive, innalzandola rispetto all'attuale. Il layout funzionale di questo provvedimento utilizzato per la simulazione è rappresentato in figura 32.
- ✦ il completamento Linea dei Bivi lato Est, riattivando la tratta tra l'ex Bivio Trivignano e Bivio Carpenedo. Dall'attuale tratta Bivio Spinea - Bivio Marocco, la linea si stacca con un bivio a raso all'altezza dell'ex-Bivio Trivignano, attraversa mediante sottopasso la linea Udine - Venezia, dalla quale confluisce poi una bretella a doppio binario su un bivio a raso. La linea termina poi nella nuova stazione di Dese, in cui confluisce nella linea Venezia - Trieste mediante bivio a raso. Il modello funzionale della tratta è presentato in figura 33.
- ✦ La linea dei Bivi lato ovest confluisce sulla tratta AV/AC Padova- Mestre mediante Bivio a raso (figura 34). Questa confluenza rappresenta da subito una criticità infrastrutturale, visto l'elevato traffico veloce Padova - Mestre. A tal fine la costruzione di un salto di montone, necessaria in una fase successiva (Scenario 5), consentirebbe di evitare false spese e di ottenere da subito una maggiore flessibilità di esercizio.
- ✦ In questo scenario si considera anche attivato il collegamento ferroviario con l'Aeroporto Marco Polo di Venezia, che si stacca dalla linea Trieste - Venezia in corrispondenza della stazione di Dese, in modo da consentire l'operazione di

vizi Treviso - Aeroporto. Sulla linea si considera un servizio cadenzato semi-orario Mestre - Aeroporto.

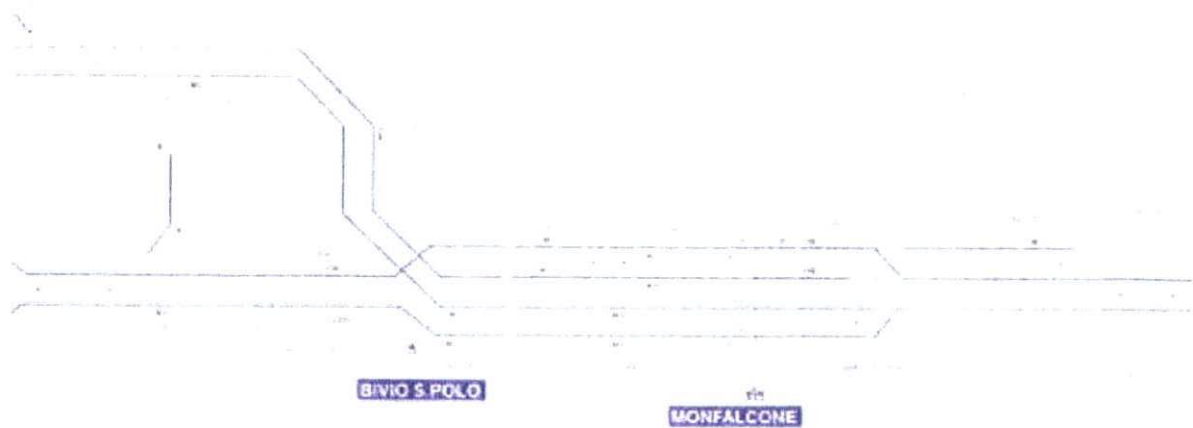


Figura 32: Layout funzionale della stazione di Montfalcone e del nuovo Bivio S. Polo

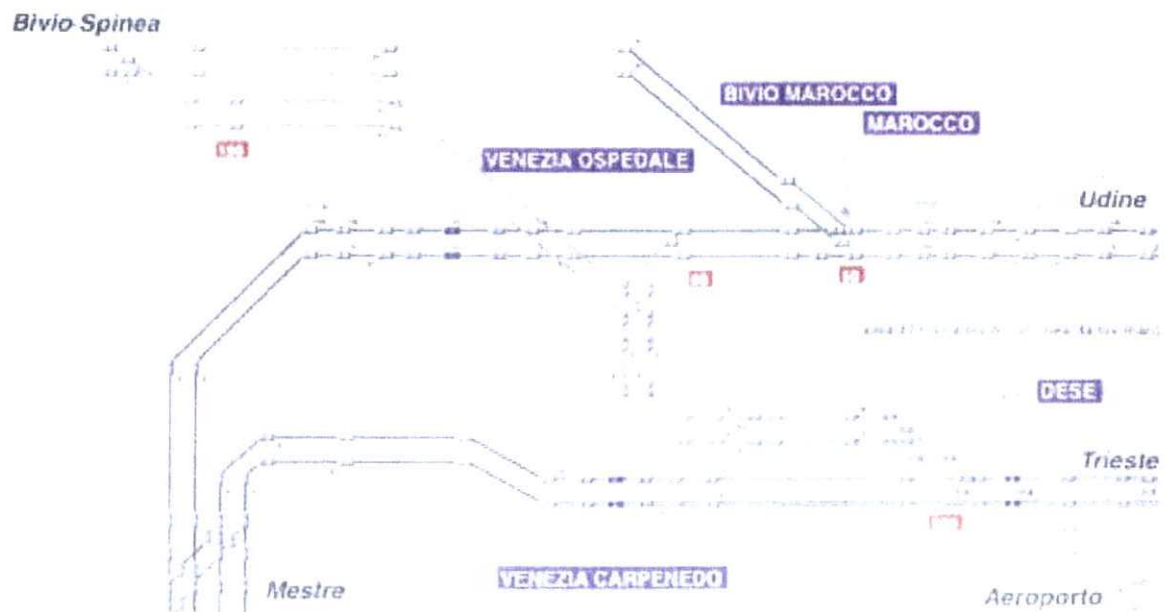


Figura 33: Layout funzionale dell'intera linea dei bivi e dell'ingresso a Mestre lato est



Figura 34: Layout funzionale della linea dei Bivi da Bivio Spinea al raccordo con la Padova - Mestre

La simulazione è stata ripetuta considerando i nuovi servizi ed i potenziamenti infrastrutturali. Le capacità massime in termini di treni merci/giorno e di TEU sono riportate in Tabella 2, perfettamente analoga per significato a quella riferita allo scenario 0.

I volumi inseriti portano a saturazione la tratta Monfalcone - Vila Opicina ed il Bivio D'Aurisina, criticità già emersa nello scenario 0 ma non ancora risolta.

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	43	86	-
EST-OVEST	29	58	-
PORTO TS	35	70	907200

Tabella 2: Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 1

2.4 Scenario 2: Ronchi Aeroporto - Villa Opicina

Per rimuovere la saturazione nella tratta Monfalcone - Bivio D'Aurisina, coerentemente con il progetto generale, è necessario costruire la nuova tratta AC Ronchi Aeroporto - Aurisina, collocata in corrispondenza del cerchio rosso in Figura 35. Nella medesima figura i cerchi grigi evidenziano i punti di intervento già considerati nello scenario precedente.

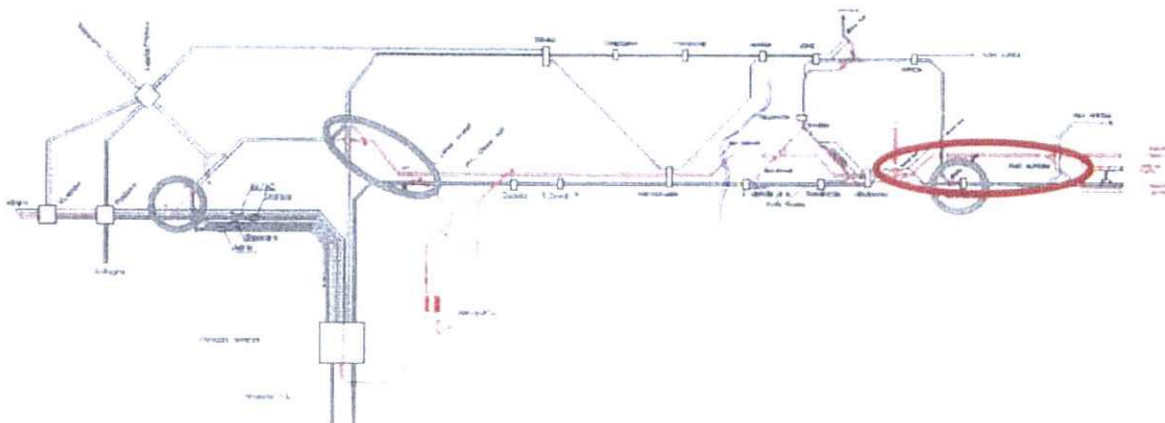


Figura 35: Individuazione degli interventi all'infrastruttura nello schema semplificato della rete

La tratta si stacca mediante scavalco, come illustrato in Figura 36 in corrispondenza dell'Aeroporto di Ronchi dei Legionari (dove viene da subito realizzata la nuova stazione definitiva), prosegue in affiancamento alla tratta Ronchi - Monfalcone fino a Bivio S.Polo e da qui tramite un sistema di gallerie raggiunge Aurisina, dove si ricongiunge alla rete esistente mediante bivio a raso. Una ulteriore bretella di raccordo in direzione Trieste consente la realizzazione di itinerari per i servizi Trieste - Ronchi anche attraverso la nuova linea.

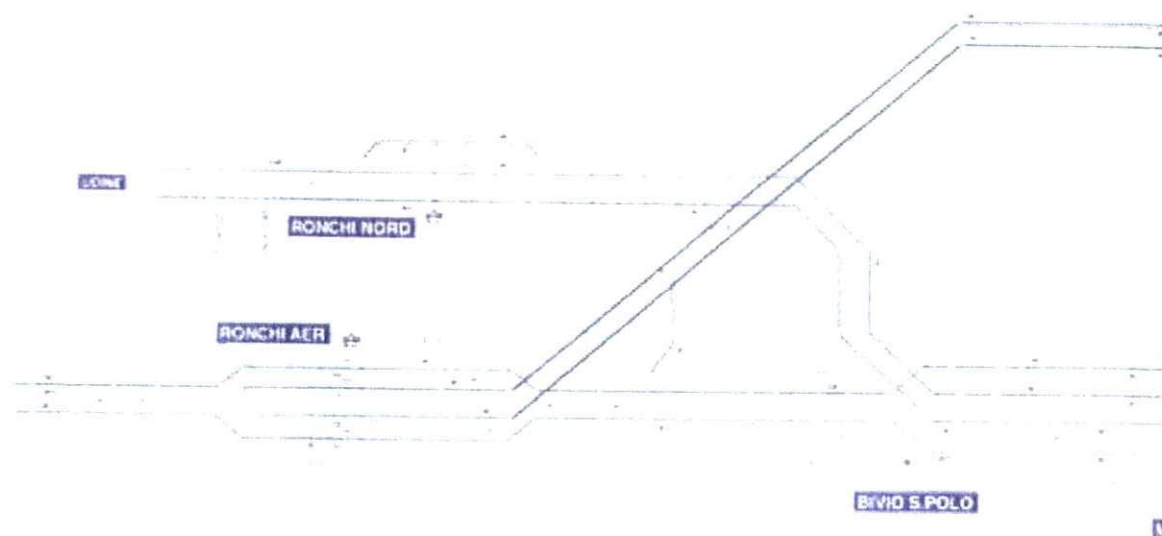


Figura 36: Layout funzionale della stazione di Ronchi Aeroporto con l'inizio della linea AC verso Villa Opicina

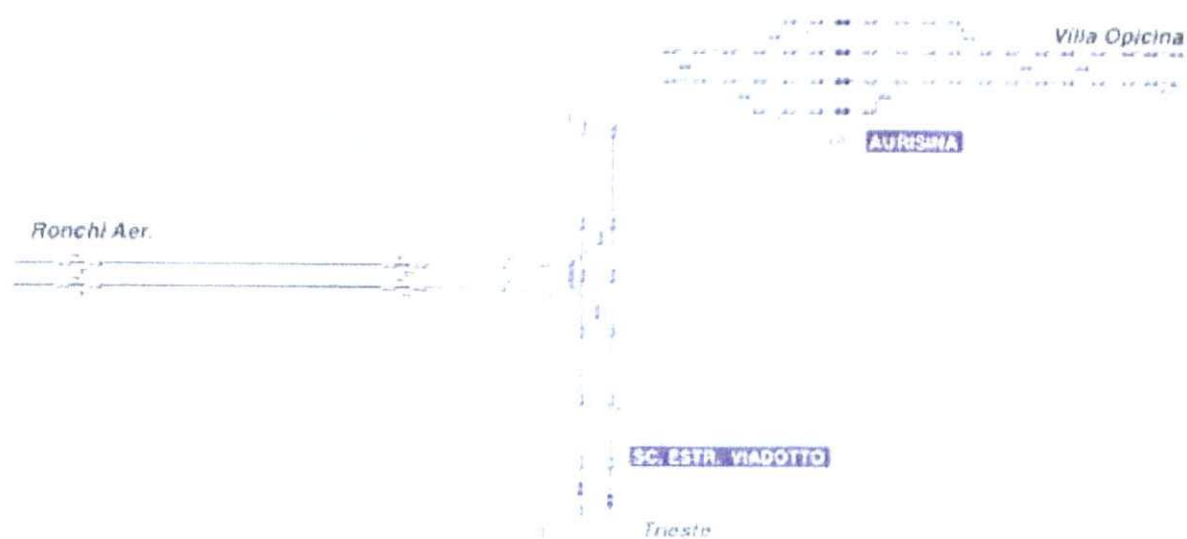


Figura 37: Layout funzionale dell'interconnessione tra le linee storiche e l'AV/AC ad Aurisina

A questo punto, dalla simulazione emerge la saturazione della tratta Portogruaro - Mestre e della linea Treviso - Portogruaro. Dall'orario grafico (Figura 38) risulta ad esempio evidente infatti come la presenza di servizi di alta cadenza e di alta velocità.

regionali a 60' lascia pochi margini di capacità per il traffico merci o viaggiatori a lunga percorrenza.

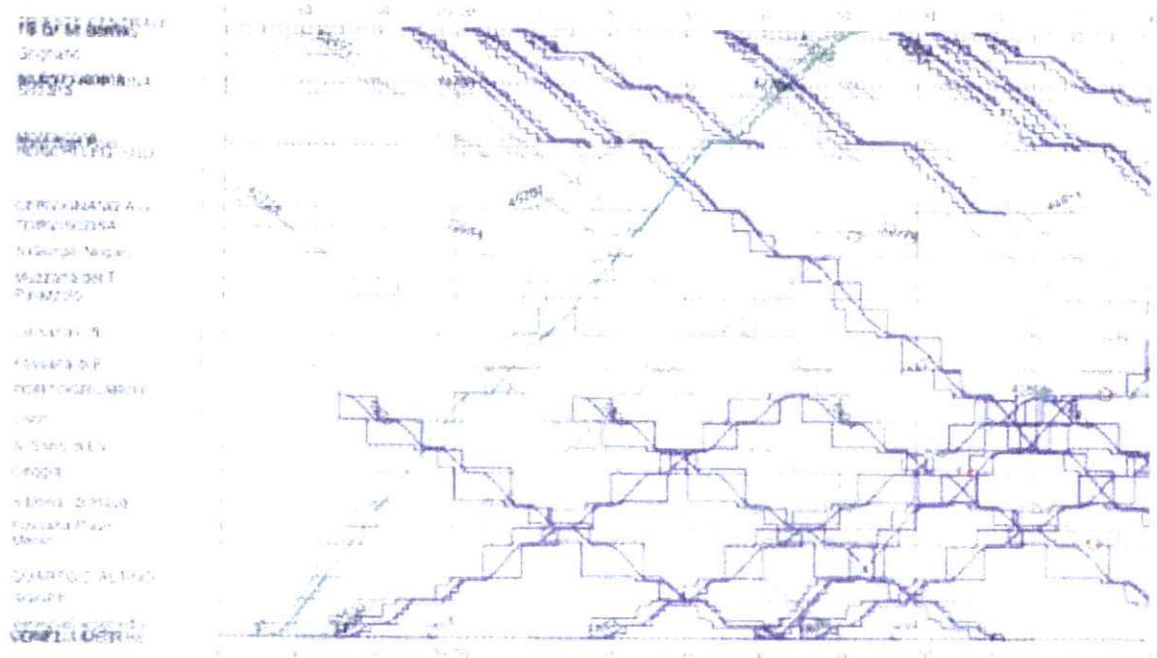


Figura 38: Orario grafico e occupazioni della linea Trieste - Venezia

Portando a saturazione le tratte critiche, il sistema mostra potenzialità e capacità significativamente maggiori rispetto allo scenario precedente (Tabella 3).

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	50	100	-
EST-OVEST	52	104	-
PORTO TS	62	124	1607040

Tabella 3: Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 2

Nell'ipotesi in cui, l'avvio della costruzione della nuova tratta Ronchi - Aurisina (che può portare all'aumento dei servizi per i treni veloci internazionali - Scenario 2'),

fino ad una frequenza bi-oraria, i valori di potenzialità e capacità corrispondenti sono riportati nella tabella 4. Si osserva come l'introduzione di un numero limitato di ulteriori servizi passeggeri veloci determina un notevole impatto sulla capacità del sistema, riducendola al valore riportato nella tabella 4. Per gli scenari successivi si farà comunque riferimento a questi valori, comprensivi di servizi veloci bi-orari.

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	43	86	-
EST-OVEST	41	82	-
PORTO TS	54	108	1399680

Tabella 4 : Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 2 in presenza di servizi bi-orari di EC
Villa Opicina - Venezia

2.5 Scenario 3a: Raddoppio Treviso - Portogruaro

Nello Scenario 3 è previsto il potenziamento della tratta Portogruaro - Mestre e della linea Treviso - Portogruaro, risultate critiche nello scenario precedente.

Esistono diverse alternative per incrementare la capacità su tali relazioni. In prima battuta (Scenario 3a) si è ipotizzato di sfruttare in modo più intenso il corridoio merci Portogruaro - Vicenza via Treviso e Castelfranco come soluzione più semplice per incrementare la capacità di attraversamento merci del nodo di Venezia.

In questo contesto deve essere realizzato il raddoppio della linea Treviso - Portogruaro. L'elevata densità di traffico sopportata dalla linea rende però necessaria, oltre ad una rivisitazione del PRG della stazione di Portogruaro, anche la costruzione di uno scavalco a Treviso (di cui rimane da valutare la possibilità effettiva di realizzazione), al fine di evitare i conflitti di circolazione con i frequenti servizi Conegliano - Mestre. Tuttavia queste misure presentano una serie di criticità irrisolte, in particolare per l'aumento considerevole di traffici su impianti già massicciamente utilizzati dal Trasporto Regionale, che creano frequenti conflitti di circolazione. In particolare, rimane da approfondire la sostenibilità dei traffici nella stazione di Castelfranco Veneto, l'ingresso nella stazione di Vicenza e l'accessibilità a Padova e Interporto, possibile solamente con il taglio delle due linee Padova - Mestre nella stazione di Padova.

Le capacità massime in termini di treni merci/giorno e di TEU sono riportate in Tabella 5, perfettamente analoga per significato a quella riferita agli scenari precedenti.

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	46	92	-
EST-OVEST	41	82	-
PORTO TS	58	116	1503360

Tabella 5: Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 3a

2.6 Scenario 3b: Mestre - Portogruaro

In alternativa all'ipotesi 3a, si può prevedere la costruzione di una nuova linea a doppio binario Portogruaro - Mestre (in figura 39 la collocazione dell'intervento) per quanto possibile in affiancamento all'attuale ed interconnessa con questa a Dese, mediante comunicazioni a raso, per consentire l'istadamento sulla nuova linea di servizi AV Portogruaro - Mestre e l'utilizzo anche della linea storica per servizi merci.

La configurazione di Dese (figura 40) potrebbe diventare un punto critico del sistema a causa dei conflitti fra le relazioni Treviso - Aeroporto e Portogruaro - Mestre AV; lo schema proposto appare comunque sufficiente a garantire anche notevoli incrementi dei flussi in quanto i conflitti interessano solo una piccola parte dei treni.

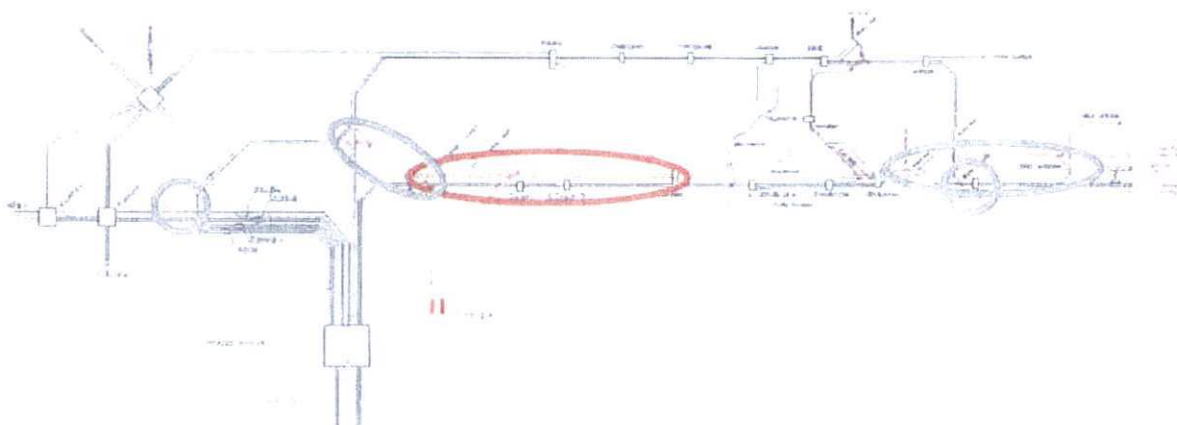


Figura 39: Individuazione degli interventi all'ipotesi 3a, nello schema della linea AV/AC Venezia - Trieste

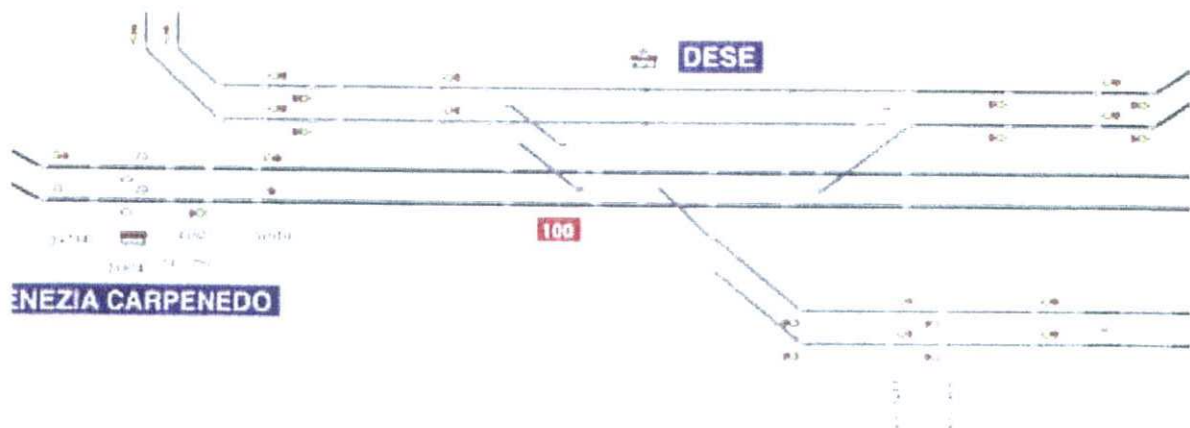


Figura 40 : Layout funzionale della stazione di Dese

I grafici che seguono evidenziano i benefici del quadruplicamento tra Dese e Portogruaro, mostrando le notevoli riserve di capacità che si creano sulla linea storica (ovviamente nel solo tratto in corrispondenza del quadruplicamento) ma anche sulla linea AV/AC.

La configurazione del blocco elettrico fra Cervignano e Portogruaro ne limita la capacità a tal punto da renderla la tratta più critica del sistema. Infatti i gradini di occupazione di figura consentono di cogliere immediatamente il grado di saturazione di questa tratta non ancora potenziata.



Portando a saturazione la tratta critica Cervignano - Portogruaro si ottengono i volumi di traffico indicati in tabella 6.

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	46	92	-
EST-OVEST	51	102	-
PORTO TS	64	128	1658880

Tabella 6: Treni merci/giorno nell'ipotesi di saturazione (Scenario 3b)

2.7 Scenario 3c: Potenziamento Cervignano - Portogruaro

Lo scenario 3c costituisce una sorta di estensione dello scenario 3b in quanto contempla una serie di interventi per rendere più efficiente le tratte di rete esistente non ancora potenziate, ottenendo così la capacità massima prima del completamento della nuova linea. La collocazione degli interventi è riportata in Figura 43.

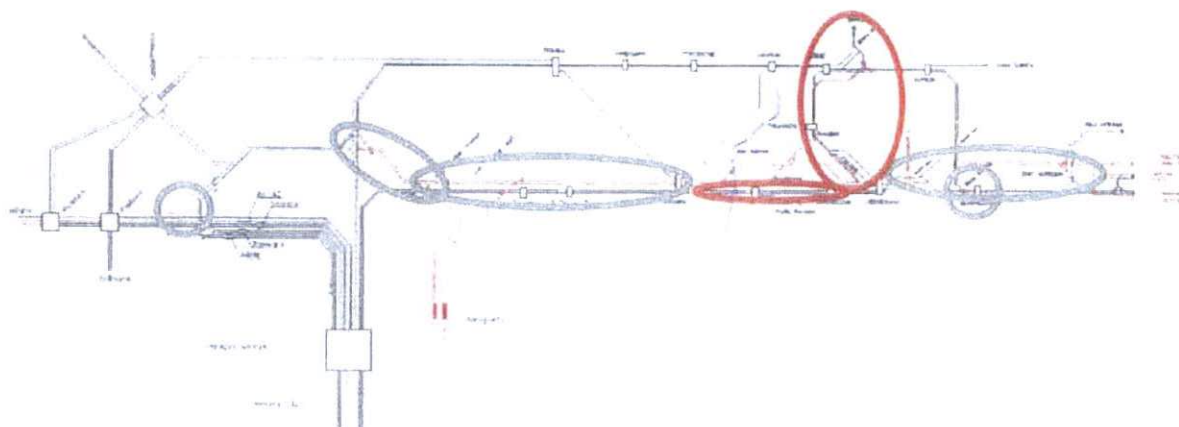


Figura 43: Individuazione degli interventi all'infrastruttura nello schema semplificato della rete

Si propone il potenziamento del sistema di blocco tra Cervignano e Portogruaro, portando le sezioni a 1500 m. Tale misura consente di ridurre significativamente l'intervallo tra i treni rendendo contemporaneamente più omogenea l'occupazione delle

diverse sezioni, con un notevole aumento della stabilità della circolazione. I risultati sono evidenti osservando le figure 44 e 45 che seguono.

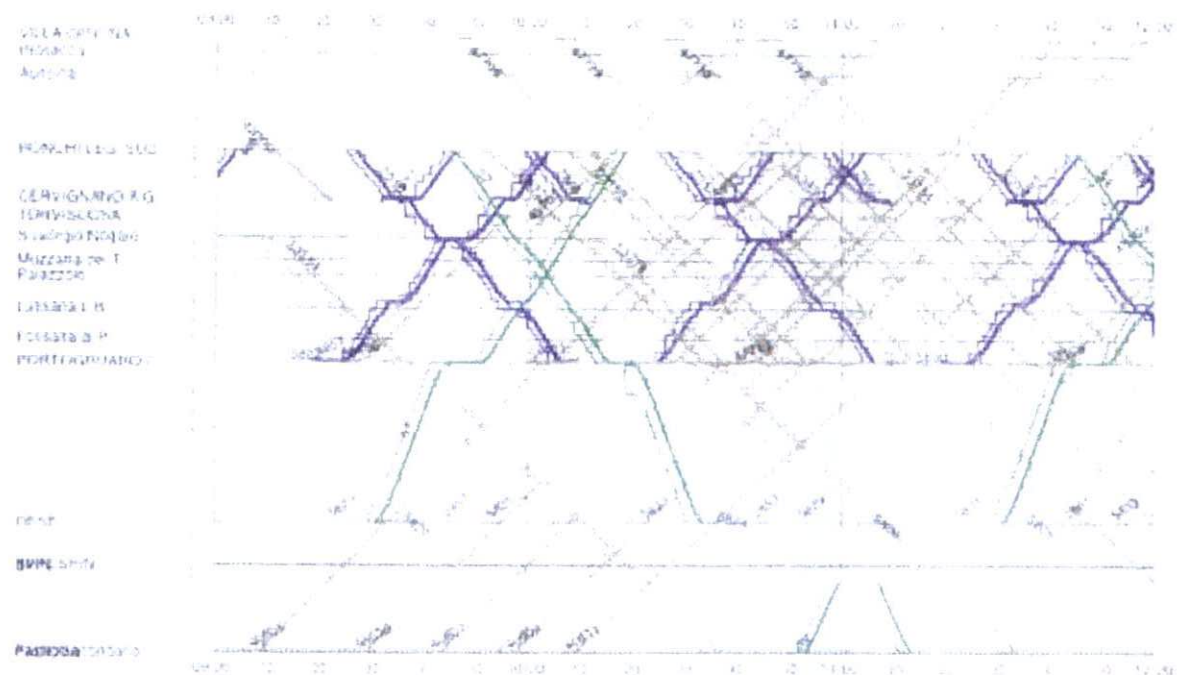


Figura 44: Orario grafico e occupazioni della linea Villa Opicina - Padova

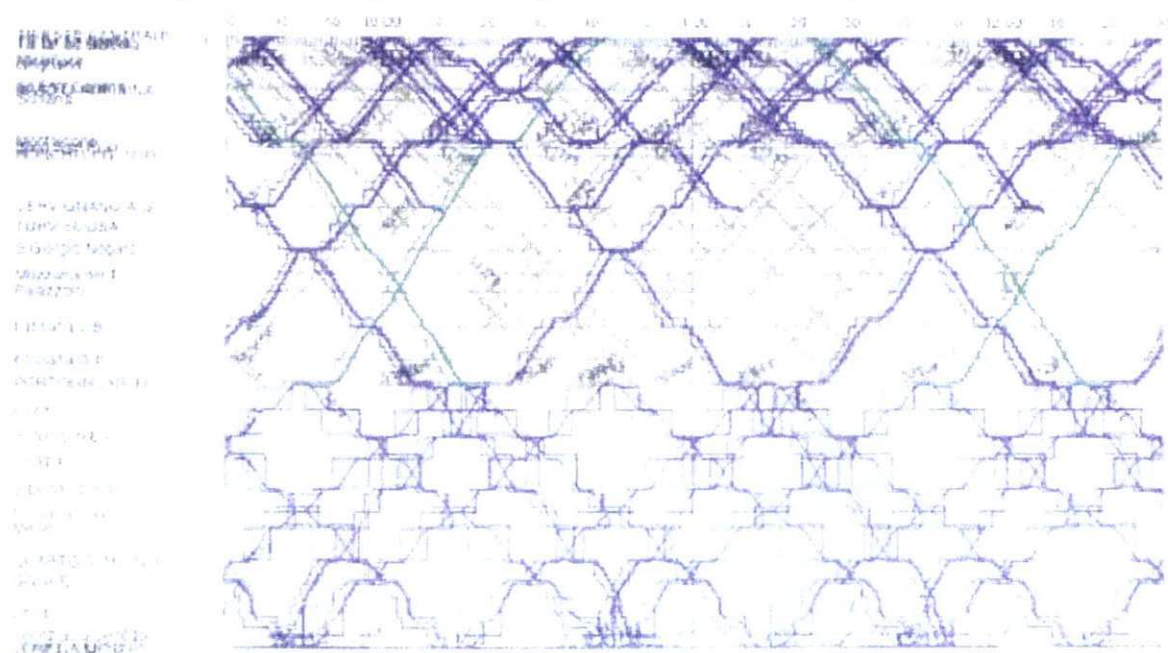


Figura 45: Orario grafico e occupazioni della linea Trieste - Venezia

Si inseriscono poi in questo scenario una serie di misure che consentono un utilizzo più efficiente dello scalo di Cervignano e della linea Udine - Cervignano. Si tratta in particolare di:

- ◆ Nuovo PRG Cervignano Smistamento, con partenze verso nord dall'attuale fascio direzioni, arrivi da sud mediante riattivazione tratta Palmanova - S.Giorgio. Il layout dell'infrastruttura è riportato in figura 46 e lo schema dei movimenti in figura 47.
- ◆ Raddoppio linea Udine - Cervignano, al fine di consentire anche l'istadamento di treni Porto di Trieste - Tarvisio, di un maggior numero di servizi passeggeri e ridurre il tempo di percorrenza sulla relazione Trieste - Udine.
- ◆ Raccordo Udine Parco - tratta Bivio Cividale - Bivio Cargnacco per consentire la creazione di servizi diretti Pordenone - Udine - Cervignano - Ronchi Aeroporto senza inversione di banco a Udine. (Figura 48)

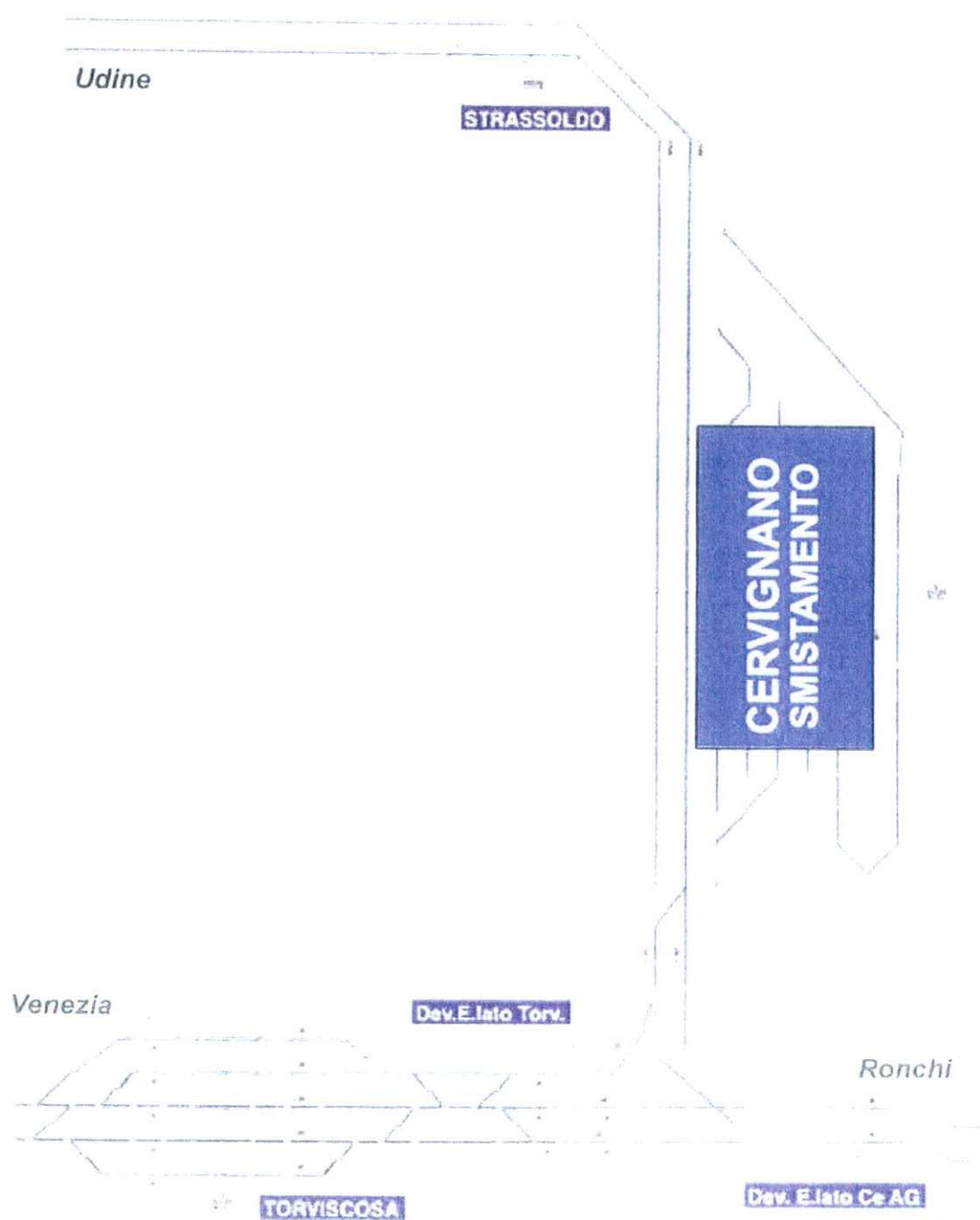


Figura 46: Layout funzionale dello scalo di Cervignano con il raddoppio della linea Udine - Cervignano e le nuove bretelle per le partenze verso nord e gli arrivi da sud

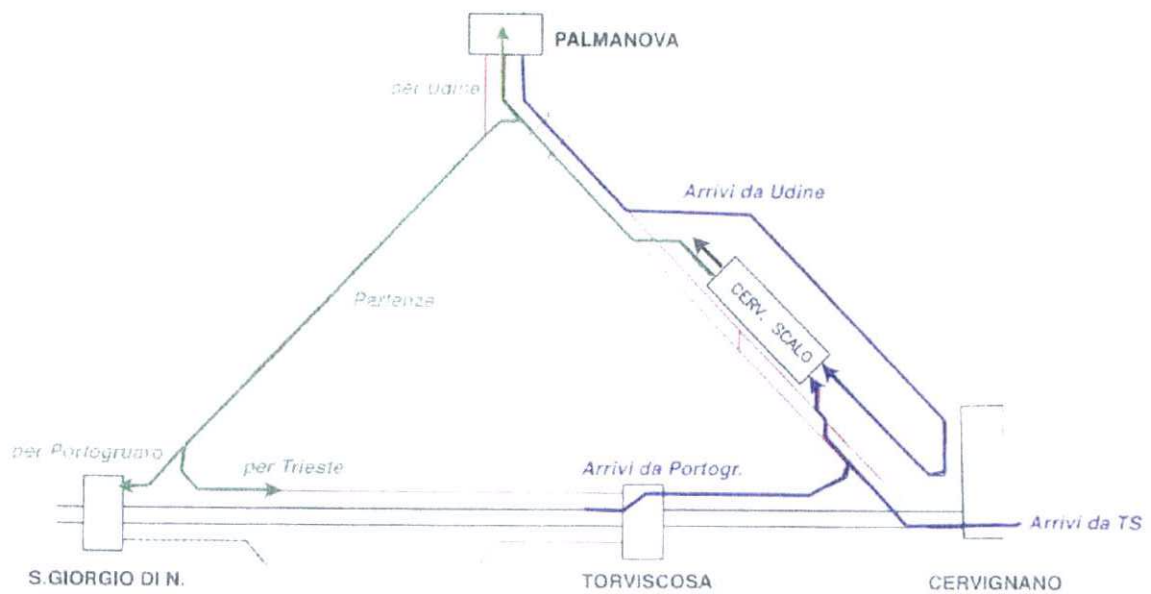


Figura 47: Schema delle partenze e arrivi a Cervignano Smistamento

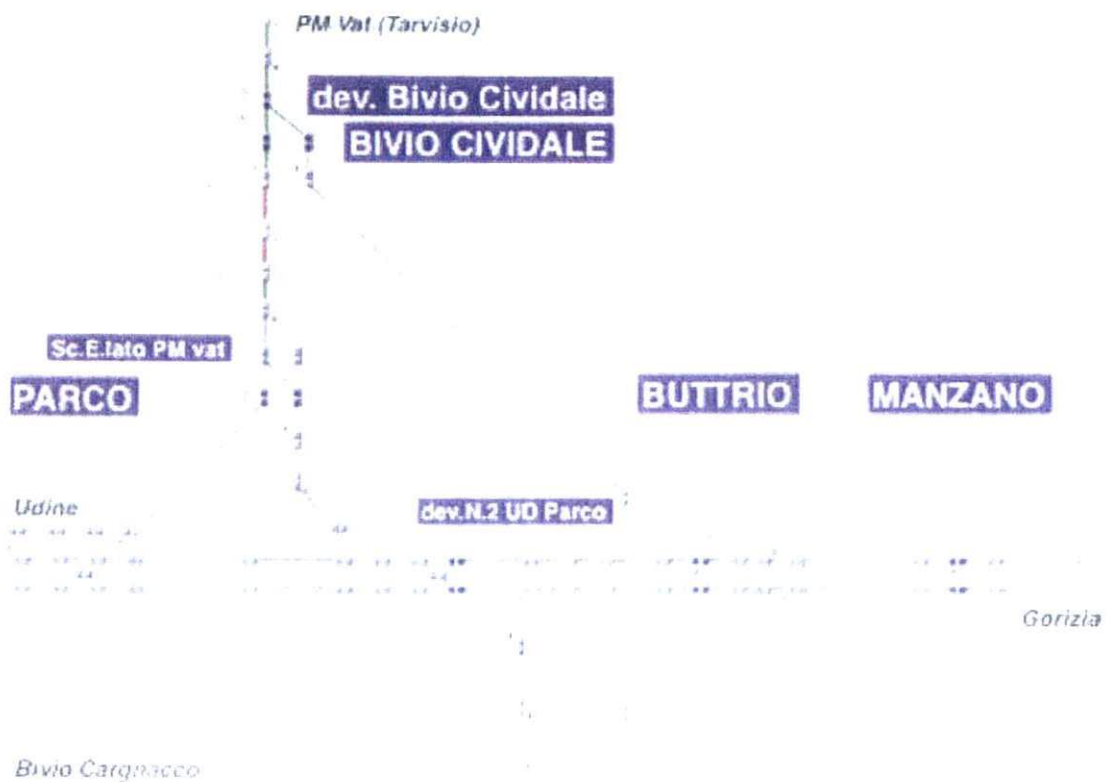


Figura 48: Layout funzionale del raccordo Udine-Palmanova

Figura 49: Layout funzionale del raccordo Bivio Cividale-Palmanova

Le capacità massime in termini di treni merci/giorno e di TEU sono riportate in Tabella 7, perfettamente analoga per significato a quella riferita agli scenario precedenti.

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	53	106	-
EST-OVEST	73	146	-
PORTO TS	64	128	1658880

Tabella 7 : Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 3c

Rispetto allo scenario precedente, restano costanti i volumi provenienti dal porto, mentre aumentano di 20 coppie/giorno quelli est-ovest. La riduzione del distanziamento tra Cervignano e Portogruaro non è infatti sfruttata per i servizi dal porto, maggiormente vincolati prima di Cervignano e comunque più orientati verso Tarvisio.

Le criticità residua in questo scenario emergono sulla tratta Cervignano - Ronchi, dove si sommano il traffico da/per lo scalo, quello est-ovest e i servizi Regionali Udine - Trieste, e a Mestre presso la confluenza a raso della linea dei Bivi sulla linea AV/AC Padova - Mestre a causa dell'elevato traffico su entrambi i rami.

2.8 Scenario 4: Quadruplicamento Ronchi - Cervignano

Lo scenario 4 prevede la realizzazione dei seguenti interventi all'infrastruttura, i quali si collocano come indicato nella figura 49:

◆ Quadruplicamento Ronchi - Cervignano, in affiancamento alla linea esistente, con scavalco in corrispondenza del viadotto sul fiume Isonzo lato Ovest, (simmetrico rispetto a quello eseguito a Est della stazione di Ronchi) (Figura 50). Nella stazione di Cervignano, invece, è prevista una comunicazione a raso tra le linee nuova e vecchia, sfruttando gli attuali binari 4 e 5 in stazione quali corretto tracciato della nuova linea. La comunicazione a raso diventa un punto critico per la nuova infrastruttura, visto l'elevato numero di conflitti di circolazione in presenza di flussi ugualmente ripartiti sulle due linee.

◆ Scavalco/sottopasso tra binario pari linea dei Bivi - VE-PD, se possibile anche la linea Torino, in maniera da creare la coppia di binari a semplice binario a raso.

entrambe le linee, evitando il taglio contemporaneo di entrambe le coppie di binari per istradare treni verso la Linea Storica. Si ottengono in tal modo due bivi indipendenti (uno per la linea AC, l'altro per la Storica), con le diramazioni a semplice binario.

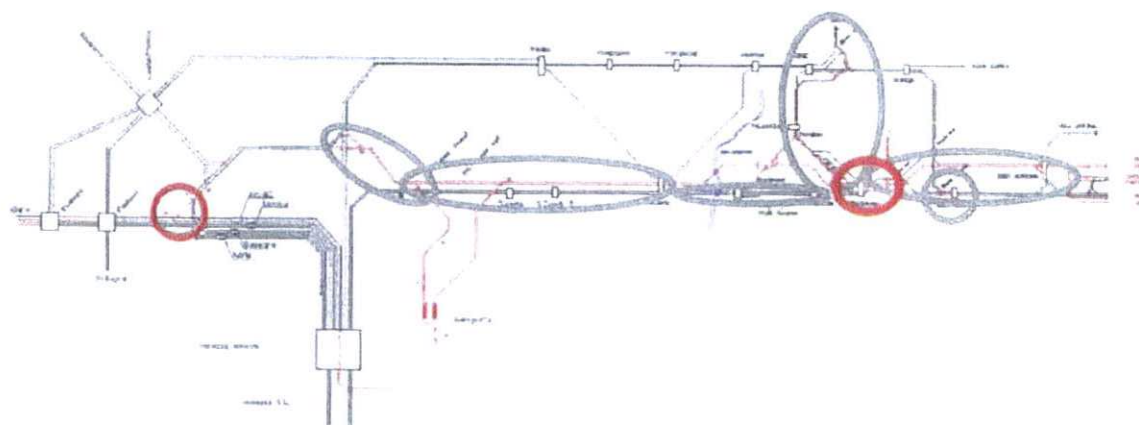


Figura 49: Individuazione degli interventi all'infrastruttura nello schema semplificato della rete



Figura 50: Modello per la simulazione della stazione di Ronchi Aeroporto.

Questi provvedimenti consentirebbero di ottenere un aumento quasi trascurabile della capacità della tratta critica, già vincolata a Mestre e Padova. Essi consentirebbero però di organizzare l'esercizio in maniera più flessibile, grazie a minor numero di conflitti ed alla possibilità di un utilizzo più uniforme delle due linee.

Le capacità massime in termini di treni merci/giorno e di TEU/anno sono riportate in Tabella 8.

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	53	106	-
EST-OVEST	73	146	-
PORTO TS	64	128	1658880

Tabella 8 : Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 4

Per poter incrementare ulteriormente i flussi merci, a questo punto rimane critica la tratta compresa tra Cervignano e Portogruaro.

2.9 Scenario 5: Quadruplicamento Cervignano - Portogruaro

Lo scenario 5 vede la realizzazione della nuova tratta tra Cervignano e Portogruaro e dell'interconnessione con la linea Palmanova - S.Giorgio (figura 52) per consentire i movimenti sulla relazione Portogruaro - Scalo di Cervignano e Udine. La figura 51 indica la collocazione spaziale degli interventi.

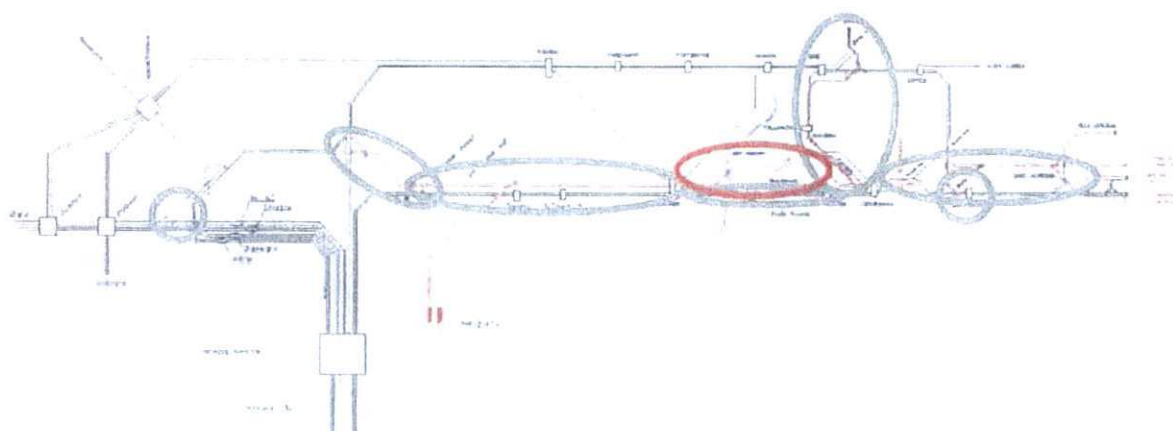


Figura 51: Individuazione degli interventi all'infrastruttura nello schema semplificato della rete

La figura 53 riporta invece lo schema funzionale della nuova stazione di Cervignano.

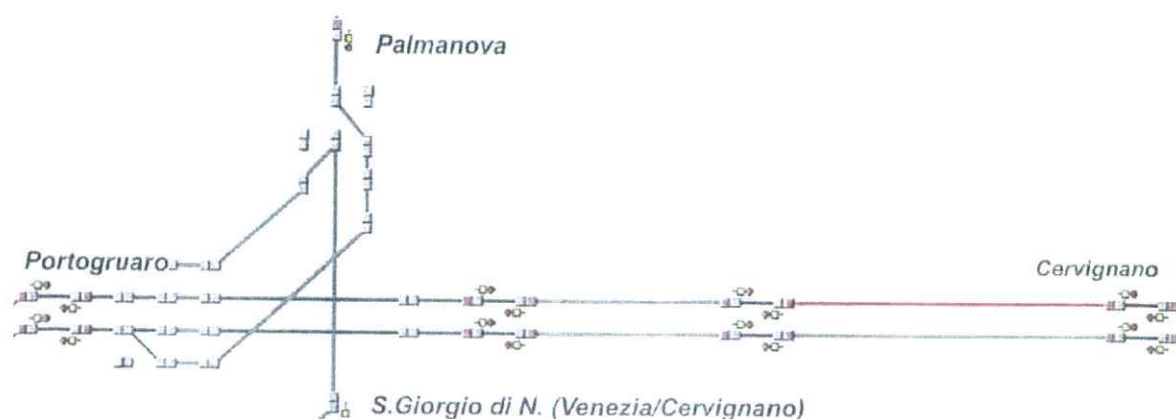


Figura 52: Layout dell'interconnessione fra la linea AV/AC e la linea Udine - Cervignano attraverso la tratta, oggi dismessa, Palmanova - S. Giorgio di N.



Figura 53: Layout della stazione di Cervignano A.G.

I benefici derivanti da questi interventi sono sensibili in quanto consentono la completa separazione dei flussi tra la linea nuova e la linea storica, semplificando notevolmente la graficazione sull'intero sistema. Per i servizi passeggeri veloci il tempo di percorrenza tra Ronchi aeroporto e Venezia Mestre scende a 40 minuti.

Gli orari grafici completi dei diagrammi di occupazione che seguono rendono immediatamente l'idea degli effetti di tutti i provvedimenti ipotizzati lungo la direttrice. Si può in particolare osservare che le linee non risultano sature ad eccezione delle tratte non ancora potenziate tra Aurisina e Villa Opicina e tra Aurisina e Trieste che rappresentano i colli di bottiglia residui.

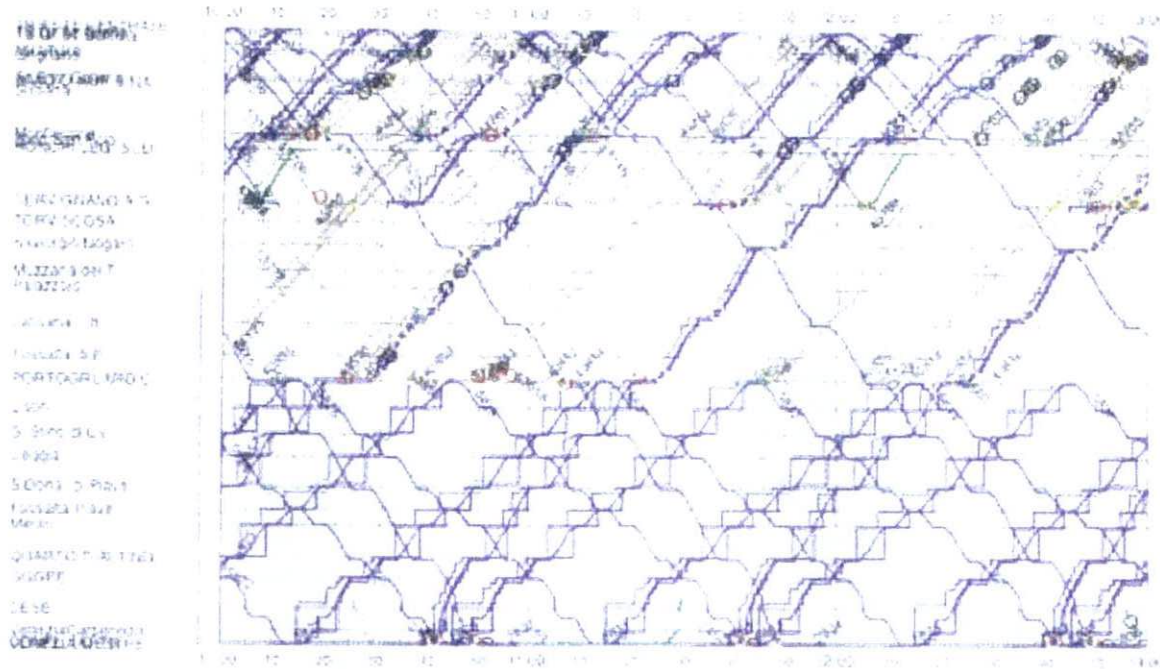
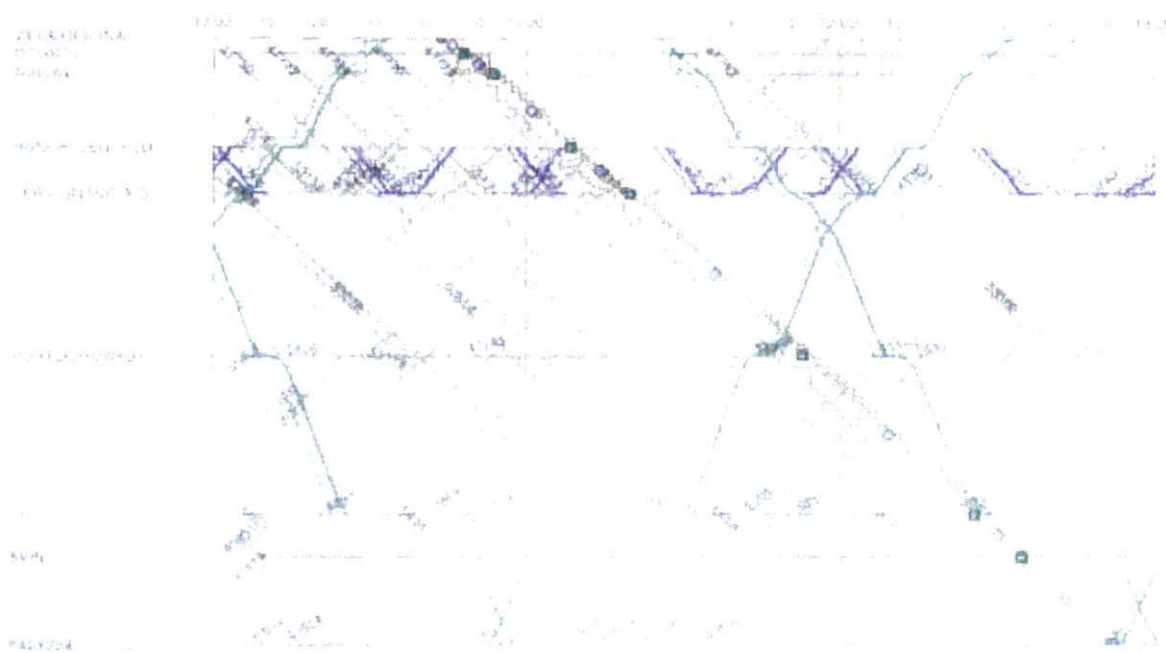


Figura 54: Orario grafico e occupazioni della linea Villa Opicina - Padova



Le capacità massime in termini di treni merci/giorno e di TEU/anno sono riportate in Tabella 9.

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	53	106	-
EST-OVEST	111	222	-
PORTO TS	80	160	2073600

Tabella 9: Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 5

2.11 Utilizzo della linea Trieste C.M. Villa Opicina

Per incrementare da subito la potenzialità ferroviaria a disposizione del porto di Trieste, è stato ipotizzato di trasferire a Villa Opicina/Fernetti parte dei flussi realizzando un servizio di treni navetta lungo la parte terminale della linea Transalpina attualmente scarsamente utilizzata. Tali treni completi, trainati da due locomotive, potrebbero quindi collegare il porto al sistema ferroviario nazionale senza impegnare la tratta Trieste Aurisina e senza richiedere troppe manovre sull'altipiano. Questo provvedimento quindi potrebbe consentire di utilizzare parte delle tracce disponibili sulle relazioni est-ovest anche a beneficio del porto.

Nella configurazione attuale la potenzialità della linea è stata stimata in 3 treni/ora. Ipotizzando un utilizzo medio della stessa nella giornata pari al 66% si riuscirebbero al più ad aggiungere attorno ai 466560 TEU/anno, come emerge dalla tabella riassuntiva che segue.

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	53	106	-
EST-OVEST	93	186	-
PORTO TS	98	196	2540160

Tabella 10: Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 3

2.12 Scenario 6: Aurisina - Trieste e Mestre-Aeroporto

Lo scenario 6 include la realizzazione dei due grossi interventi per completare il quadro complessivo. Si tratta in particolare di:

- ◆ tratta AV/AC Trieste - Aurisina connessa con Trieste Centrale (eventuale) e diretta ai porti di Trieste e Capodistria.
- ◆ Collegamento Mestre - Aeroporto con la nuova linea AV/AC.

Questi interventi in realtà potrebbero anche essere realizzati nel corso delle fasi precedenti dal momento che sono caratterizzati da un livello molto alto di "autonomia". In questo lavoro si è ipotizzato di far crescere in modo equilibrato il traffico merci lungo le varie relazioni mentre invece un eventuale incremento più marcato della domanda di servizi da/per il porto di Trieste rispetto alla relazione Est-Ovest potrebbe consigliare di anticipare la realizzazione del collegamento con Trieste collocandola tra le prime necessità.

Analogamente il collegamento passeggeri passante attraverso Venezia Mestre rappresenta un elemento di importanza strategica per la vita del corridoio. Questo collegamento potrebbe anche essere garantito con soluzioni diverse (ad esempio predisponendo ed attrezzando, qualora possibile, la fermata di Gazzera per servizi passeggeri veloci), ma potrebbe invece essere richiesta da subito la realizzazione del tracciato definitivo.

Gli opportuni approfondimenti trasportistico-politici potrebbero consentire di definire questi aspetti in maniera condivisa e tecnicamente corretta. Si ribadisce quindi che il fatto che in questo lavoro questi interventi siano stati inclusi nell'ultimo scenario non deve essere inteso come collocazione temporale, ma funzionale in relazione alle ipotesi adottate di crescita del traffico.

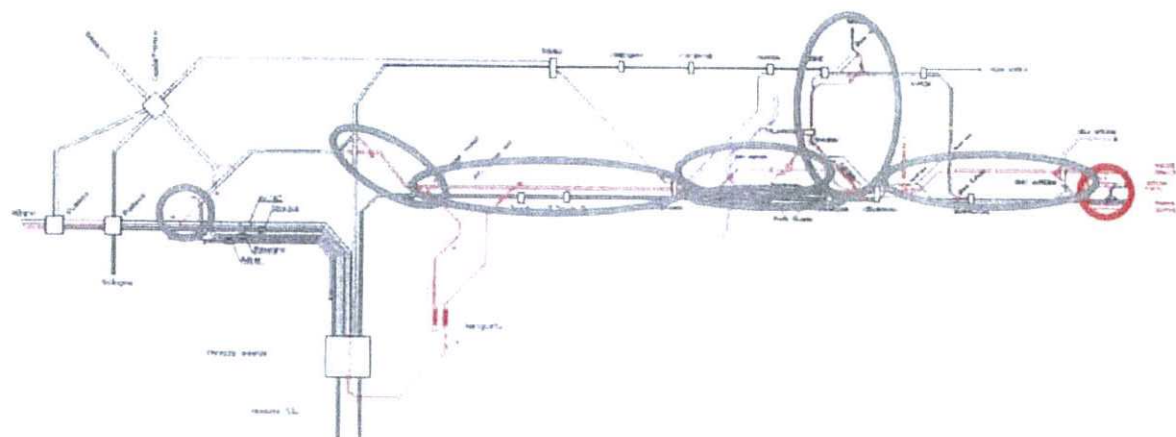


Figura 56: Individuazione degli interventi all'infrastruttura nello schema semplificato della rete

La realizzazione delle infrastrutture previste in questo scenario e di tutte le opere descritte negli scenari precedenti porta alla saturazione del sistema tra Mestre e Padova e sulla linea Portogruaro - Treviso che verrebbe comunque utilizzata fino alla saturazione. La tabella che segue riporta i valori riferiti a quest'ultima configurazione del sistema.

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	53	106	-
EST-OVEST	112	224	-
PORTO TS	129	258	3343680

Tabella 11: Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 6

2.14 Trieste - Koper

Un particolare approfondimento è stato condotto per valutare le possibili ricadute sugli scenari appena descritti a seguito della realizzazione di un collegamento tra Trieste e Capodistria.

Questa linea potrebbe ospitare servizi passeggeri con cadenza oraria tra Ronchi - Trieste e Capodistria unitamente a eventuali navette merci tra i paesi. In particolare si è ipotizzato di utilizzare il collegamento a coppia con il servizio esistente fra Ronchi - Trieste.

tra Trieste Aquilinia e la valle delle Noghere e di realizzare la galleria attraverso il confine italo-sloveno per raggiungere la rete slovena in corrispondenza del bivio tra linea passeggeri e merci alle porte di Capodistria sulla linea Capodistria - Divaccia.

Si è inserito un PM per incroci a 60 km/h all'imbocco della galleria lato Italia, mentre rimangono da approfondire le problematiche relative all'entrata sulla rete slovena e alla compatibilizzazione dei treni con il traffico interno sloveno. Si è ipotizzato il semplice binario, predisposto per un eventuale raddoppio, in quanto almeno in una fase iniziale la potenzialità sarebbe sufficiente a sopportare i volumi di traffico prevedibili.

Il sistema potrebbe raggiungere una potenzialità di 1 coppia/ora di servizi passeggeri e 2 coppie/ora di treni merci. L'effettiva possibilità di realizzare tali volumi potrebbe essere però in parte vincolata dall'eventuale crescita del traffico sulla tratta Aquilinia - Campo Marzio in funzione dei flussi merci con origine Aquilinia (RoLa, ecc)

L'impatto di tali servizi sul sistema ferroviario Venezia - Trieste è funzione della tipologia di servizi pianificati. In particolare, se i servizi passeggeri sono aggiunti ai treni Regionali già inseriti nel modello di esercizio (capitolo I), si avrà una significativa riduzione della capacità residua per servizi merci dal porto, a meno di non realizzare contemporaneamente anche il collegamento AV/AC Trieste - Aurisina. Al contrario, se tali servizi si ottenessero dalla modifica di quelli esistenti si potrebbe ottenere un beneficio in termini di grado di utilizzazione della stazione di Trieste Centrale senza ridurre il numero di tracce merci. Analoghe considerazioni possono essere condotte in merito al traffico merci. I flussi da/per Capodistria potrebbero infatti contribuire a "consumare" la potenzialità disponibile per le relazioni di pertinenza del Porto di Trieste. Anche questo problema potrebbe essere risolto realizzando il nuovo collegamento Trieste - Aurisina o raggiungendo una funzionalità integrata per la portualità nord-adriatica.

Come per ogni tratta confinaria, per una valutazione accurata del modello di esercizio è necessario conoscere la configurazione dell'infrastruttura in entrambi i terminali: la mancanza di uno studio di dettaglio riguardante la confluenza della nuova linea sulla rete slovena esistente rende quindi problematico al momento pianificare l'offerta.

3. Cenni in merito al tracciato litoraneo nel Veneto

In alternativa alla realizzazione del sistema così come precedentemente illustrato, è stata valutata anche la possibilità di costruire la nuova linea AV/AC con un tracciato notevolmente discosto dal precedente in territorio veneto ed in particolare nell'ipotesi che corre lungo il corridoio litoraneo. Lo schema semplificato dell'infrastruttura completa è rappresentato in figura 57.

Si sono ipotizzati due scenari aggiuntivi dai quali uno, denominato 3d (alternativo al 3c), vede la costruzione della tratta Portogruaro - Aeroporto - Mestre e delle relative interconnessioni e l'altro, denominato 5d (alternativo al 5), vede il completamento del nuovo collegamento fino a Ronchi aeroporto senza interconnessioni tra Mestre e Cervignano.

3.1 Scenario 3d: Mestre - Portogruaro

Come anticipato questo scenario rappresenta un'alternativa allo scenario 3c. Sono previsti i seguenti interventi:

- ➔ realizzazione della nuova linea Mestre - Aeroporto - Portogruaro, con tracciato lagunare sotterraneo Mestre - Aeroporto, e prosecuzione verso est parallelo alla linea di costa. Prima di raggiungere Portogruaro la linea piega verso nord, seguendo il corridoio della linea esistente e portandosi in adiacenza all'autostrada A4.

corrispondenza dell'attraversamento della linea a semplice binario Portogruaro - Treviso. La tratta terminale di tale linea dovrà essere raddoppiata per consentire l'ingresso della linea AV/AC fino alla stazione di Portogruaro (Figura 57)

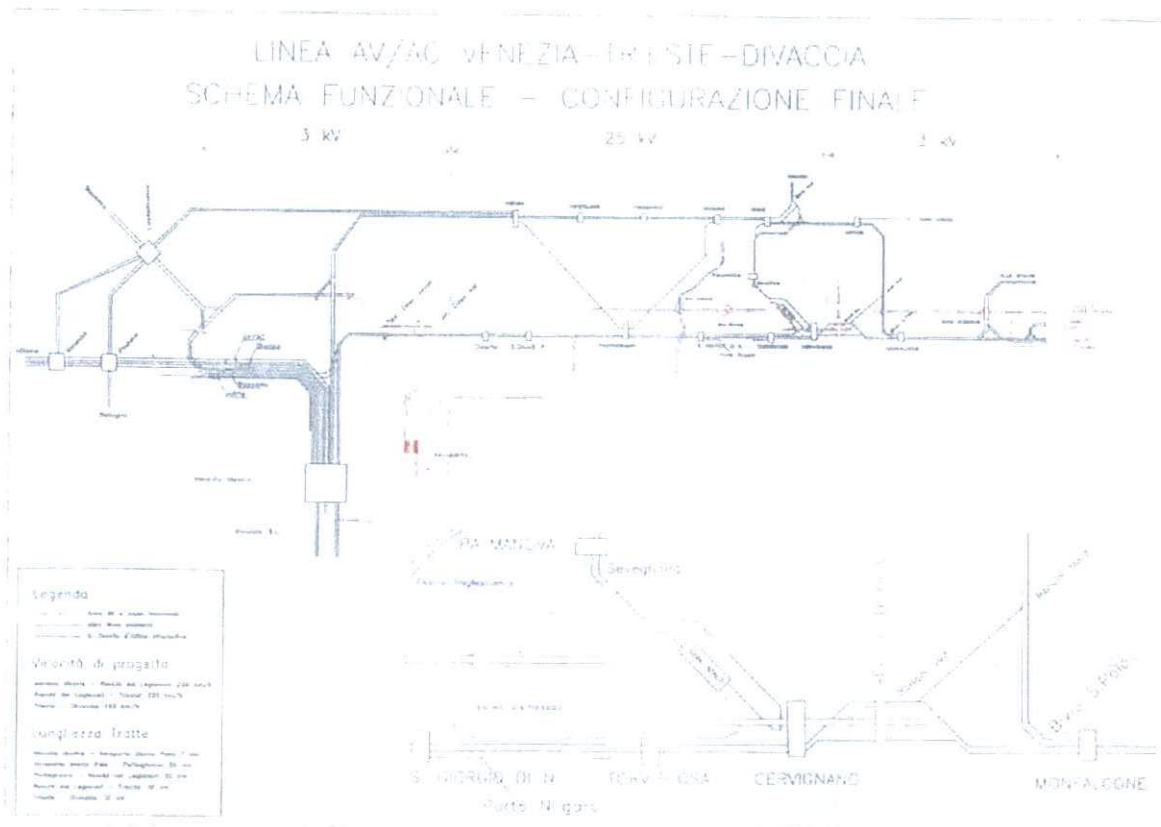


Figura 57: Schema semplificato del corridoio nell'ipotesi di tracciato litoraneo

♦ Tra la Linea dei Bivi e la linea storica Venezia - Trieste si realizza una doppia interconnessione a Dese, in corrispondenza della linea Regionale per l'Aeroporto, dalla quale, a sua volta, ha origine un'interconnessione a doppio binario con la linea Aeroporto - Portogruaro. Questa doppia interconnessione è a raso sulla linea Regionale e a salto di montone sull'AV/AC.

Le figure che seguono riportano gli schemi dell'infrastruttura relativa allo scenario 3d comprensiva degli interventi descritti.

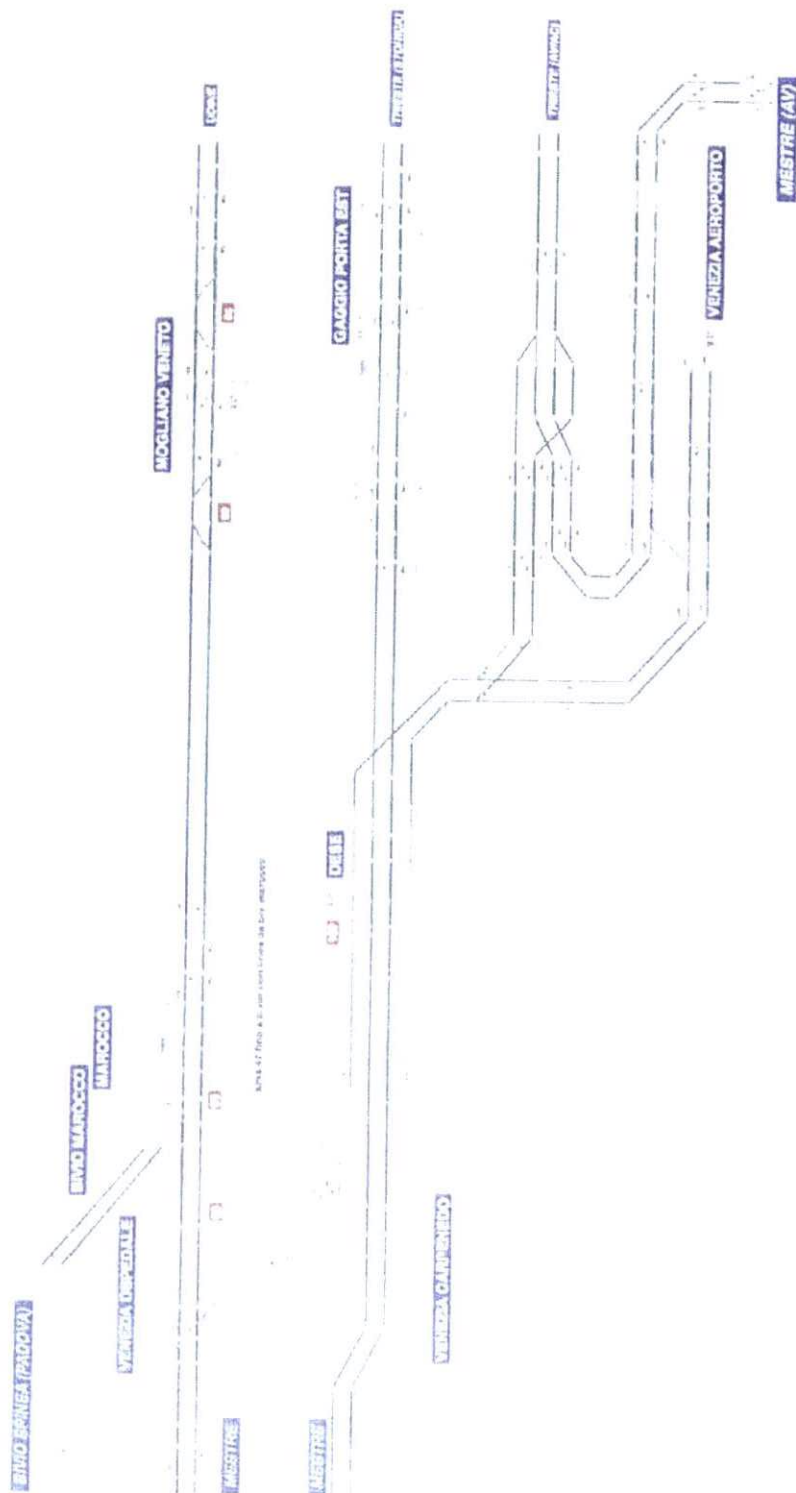


Fig. 3- Layout del nodo

ad est della stazione di Venezia

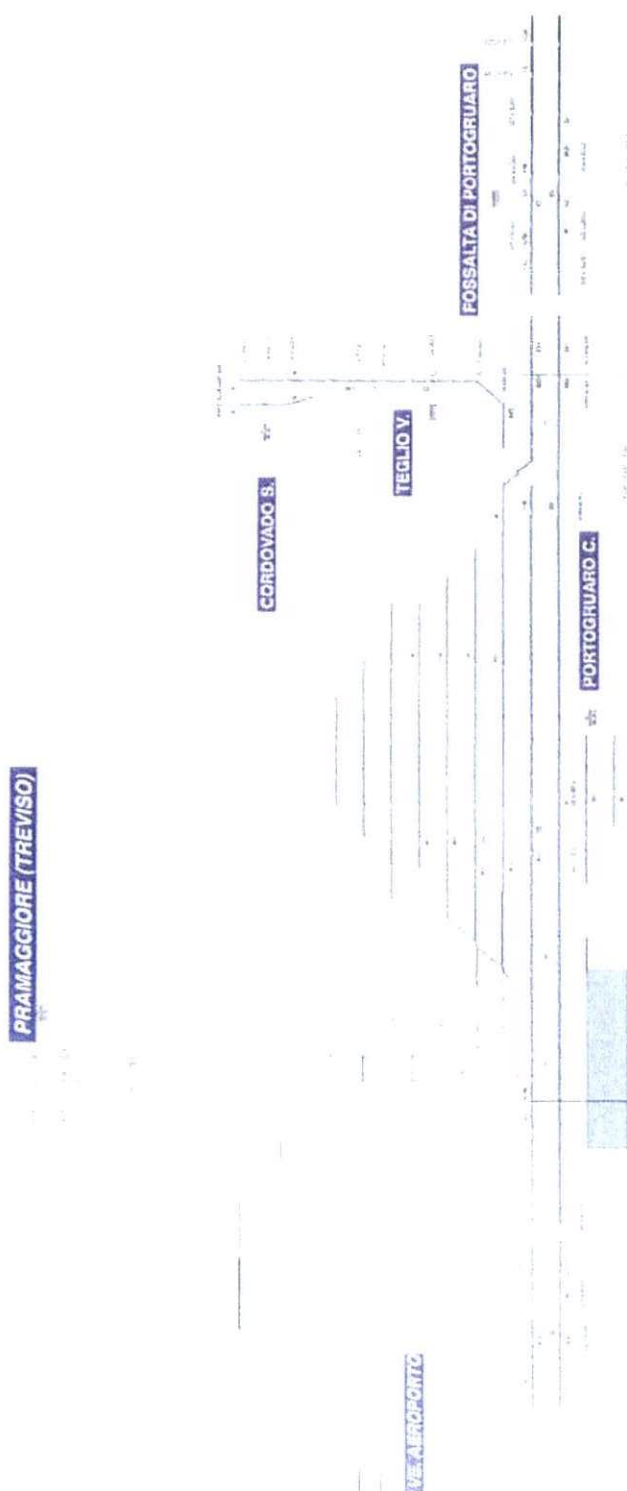


Figura 59. - rete ferroviaria di Portogruaro

La realizzazione di questi interventi consente di effettuare servizi lungo la relazione Portogruaro - Aeroporto - Mestre - Padova senza inversione di banco e servizi Treviso - Aeroporto e Quarto D'Altino - Padova senza punti di conflitto a Dese. Rimane critica per l'elevata densità di traffico la tratta Pramaggiore - Portogruaro. Problematico appare anche l'ingresso in stazione a Portogruaro. Ovviamente rimangono valide le criticità già discusse con riferimento allo scenario 3c nella tratta Portogruaro - Ronchi.

Dal punto di vista della potenzialità, la situazione appare del tutto confrontabile con quella relativa allo scenario 3c ed è riportata nella tabella 12.

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	53	106	-
EST-OVEST	73	146	-
PORTO TS	64	128	1658880

Tabella 12: Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 3d

3.2 Scenario 5d: Portogruaro - Ronchi

Lo scenario 5d è ovviamente alternativo allo scenario 5 e costituisce la prosecuzione dei lavori avviati nello scenario 3d (per questa ragione è stato indicato con la lettera "d"). Esso comprende il completamento della linea AV/AC fino a Ronchi, mediante la realizzazione di:

- ✦ Nuova tratta Portogruaro (interconnessione Ovest)- Ronchi
- ✦ Interconnessione di Portogruaro Est per consentire una maggiore flessibilità di utilizzo delle due infrastrutture e la fermata a Portogruaro dei servizi passeggeri veloci est-ovest.
- ✦ Uscita da Portogruaro su tratta Portogruaro - Teglio V. (raddoppiata)

In un sistema di questo tipo, i servizi merci non attraverserebbero più la stazione di Portogruaro. Analogamente i servizi passeggeri veloci potrebbero transitare senza interessare la stazione di Portogruaro ovvero effettuare servizio ma percorrendo le due interconnessioni.

La figura 60 riporta gli schemi dell'infrastruttura considerata nello scenario 5d.

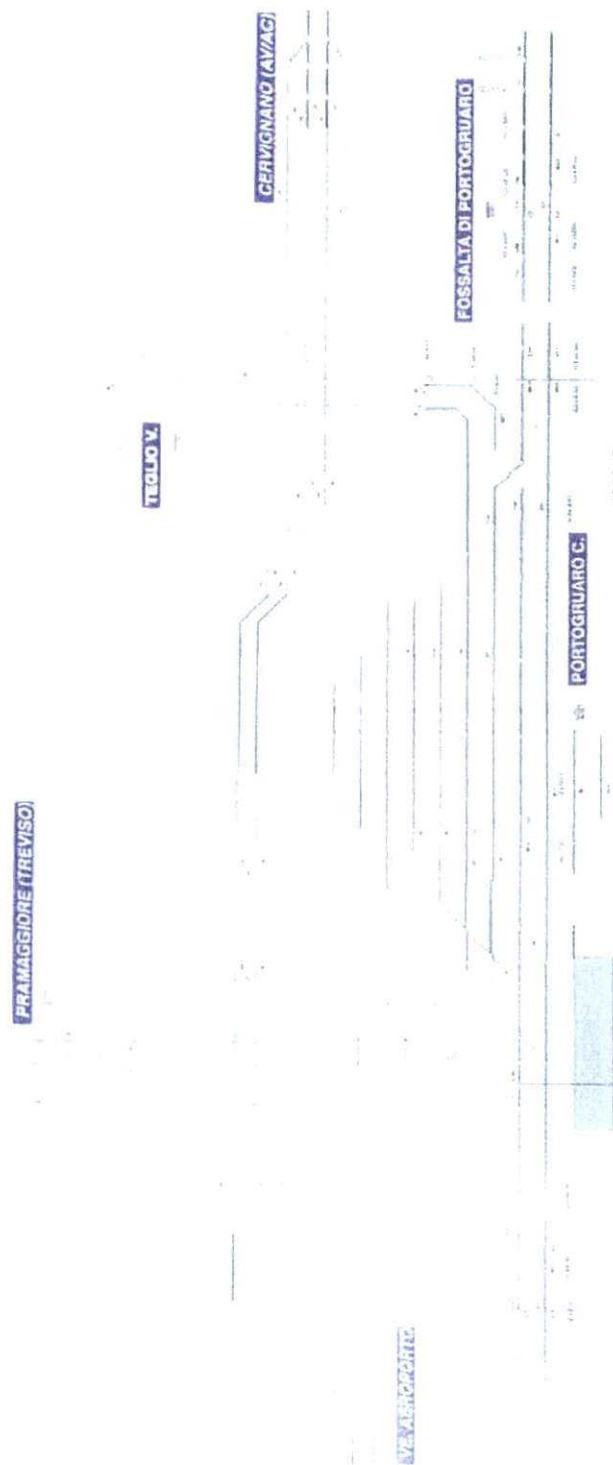


Figura 69: Layout della sezione di linea AV/AC Venezia - Trieste

Le capacità massime in termini di treni merci/giorno e di TEU sono riportate in Tabella 13, perfettamente analoga per significato a quella riferita agli scenario precedenti.

	Coppie/Giorno	Treni/giorno	TEUs/anno
Cervignano:	53	106	-
EST-OVEST	111	222	-
PORTO TS	80	160	2073600

Tabella 13: Treni merci/giorno a saturazione nello Scenario 5d

3.2 Confronto sulle potenzialità di trasporto dei due tracciati

Dal confronto tra le prestazioni delle due alternative considerate emerge in sintesi che:

- ◆ per quanto riguarda la potenzialità dei servizi merci, le due alternative sono sostanzialmente equivalenti;
- ◆ dal punto di vista dei tempi di percorrenza dei servizi passeggeri, la fermata presso Venezia Aeroporto determina un aumento della percorrenza Ronchi - Mestre di 5 minuti così come realizzare la fermata a Portogruaro incrementa la percorrenza di ulteriori 5 minuti rispetto allo scenario 5.
- ◆ ogni fermata aggiuntiva determina un ulteriore incremento del tempo di percorrenza dell'ordine degli 8 minuti e pertanto andrebbe valutata con estrema attenzione sulla base delle esigenze trasportistiche locali e di corridoio.

4. Conclusioni

Con il presente lavoro è stato affrontato il tema del potenziamento impiantistico ed infrastrutturale della rete ferroviaria mediante una metodologia in grado di simulare il comportamento di differenti alternative progettuali per fasi progressive di realizzazione. In particolare l'attenzione è stata posta sulla potenzialità di linee e nodi con l'obiettivo di individuare, a livello ampio, i colli di bottiglia presenti nel sistema più che a determinare le prestazioni dei singoli componenti. Questo "approccio di sistema" rappresenta un elemento di una certa importanza nel contesto valutativo e decisionale.

Evidentemente l'approccio quantitativo proposto e le relative conclusioni discendono da alcuni elementi di ingresso, forniti dalla Committenza, che orientano le modellazioni proposte. Si fa riferimento in particolare allo schema funzionale finale, alle alternative di progetto, alle ipotesi di modello di esercizio per i servizi passeggeri e alle assunzioni in merito alla crescita equilibrata dei volumi complessivi delle differenti relazioni del traffico merci e alla stazionarietà della rispettiva ripartizione O/D. Ovviamente qualora gli studi trasportistici dovessero indicare diverse tendenze per la crescita dei traffici, le valutazioni potrebbero richiedere una rivisitazione.

A questo proposito però si ritiene che alcuni degli interventi proposti per eliminare le criticità più evidenti siano utili a prescindere, cioè siano interventi la cui utilità è sostanzialmente invariante rispetto agli scenari di sviluppo dei traffici. Tali provvedimenti, peraltro limitati, contribuirebbero infatti a risolvere problematiche che sono presenti già nell'esercizio attuale e potrebbero contribuire a "dare respiro" al territorio nel breve e medio periodo anche in attesa della realizzazione di interventi radicali. Essi non costituiscono "false spese" in quanto rimangono perfettamente compatibili ed utili anche nello scenario definitivo. Ci si riferisce ad esempio all'intervento proposto presso l'Orio San Polo o alla attivazione della linea di Pavia.

Allo stesso modo sembra emergere una ulteriore considerazione nell'ipotesi di realizzare il collegamento AV/AC tra Venezia e Ronchi. In questo caso il vero effetto benefico si apprezza solamente con la completa realizzazione dello stesso dato che, nell'ipotesi di procedere per fasi, rimane sempre un collo di bottiglia, al più posizionato in un punto diverso della rete.

Un'ulteriore precisazione appare doverosa e riguarda le problematiche della composizione dei treni e della compatibilizzazione dei flussi a cavallo del confine italo-sloveno. Nel presente lavoro infatti non sono stati considerati i problemi, peraltro noti, localizzati negli impianti di formazione dei treni, che però andrebbero affrontati e risolti quale elemento necessario per la realizzazione pratica dei volumi potenzialmente possibili. Anche la compatibilizzazione dei servizi oltre confine rappresenta un elemento da approfondire in relazione alle strategie di sviluppo del traffico sulla rete slovena. Nel caso specifico la modellazione si è limitata alla stazione di Villa Opicina ipotizzandone un funzionamento nella simulazione da "pozzo" o "sorgente" dei flussi siano essi in transito o di pertinenza della stazione stessa.

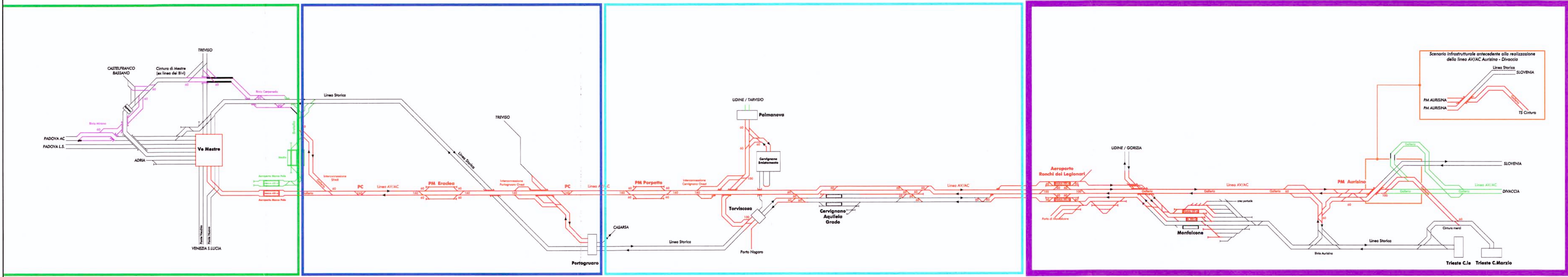
Una decisione definitiva in merito agli interventi da realizzare sull'intero corridoio richiede adeguati approfondimenti per fornire al Decisore anche una serie di altri elementi di valutazione (quali ad esempio, costi di realizzazione, impatti ed esternalità, vincoli, aspetti normativi, coerenza con le strategie e indicazioni comunitarie in materia di corridoi, consenso ecc.). In questo contesto si ritiene però che l'approfondimento condotto sulle problematiche dell'esercizio nelle soluzioni progettuali debba costituire comunque un elemento imprescindibile di valutazione.

Di seguito si riporta un riepilogo degli interventi previsti in ogni scenario e dei corrispondenti risultati numerici raggiunti.

	Interventi
Scenario 1	- Scavalco e quadruplicamento S.Polo - Monfalcone - Completamento Linea dei Bivi: Dese - Bivio Marocco Bivio Spinea - AV/AC
Scenario 2	- Nuova tratta AC Ronchi Aeroporto - Aurisina (200 km/h) - Nuova stazione di Ronchi Aeroporto
Scenario 3a	- Raddoppio Treviso - Portogruaro - Scavalco a doppio binario a Treviso
Scenario 3b	- Nuova tratta Dese - Portogruaro (250 km/h) - PRG di Portogruaro con: deviate a 100 km/h verso la nuova linea attestamento servizi SFMR su bin I tr
Scenario 3c	- BAB 3/3 Cervignano - Portogruaro - Nuovo PRG Cervignano Smistamento - Raddoppio Udine - Cervignano - Riattivazione tratta Palmanova - S.Giorgio, con raccordo dispari (Palmanova - S.Giorgio - Torviscosa) - Raccordo Udine Parco - tratta Bivio Cividale - Bivio Cargnacco
Scenario 4	- Quadruplicamento Ronchi - Cervignano - Scavalco bin. pari linea dei Bivi - AV/AC VE-PD
Scenario 5	- Nuova tratta Cervignano - Portogruaro, interconnessione con tratta Palmanova - S.Giorgio
Scenario 6	- tratta Trieste - Aurisina connessa con Trieste Centrale e Linea di Cintura
Scenario 3d	- Nuova tratta Mestre - Aeroporto - Portogruaro - Interconnessione la Linea Storica e la Linea dei Bivi - Entrata a Portogruaro su tratta Pramaggiore - Portogruaro (raddoppiata)
Scenario 5d	- Nuova tratta Portogruaro (interconnessione Ovest)- Ronchi - Interconnessione di Portogruaro Est - Uscita da Portogruaro su tratta Portogruaro - Teglio V. (raddoppiata)

Tabella 14. Riepilogo negli interventi di diversi scenari

SCHEMA GENERALE DI LINEA
VENEZIA - TRIESTE



RONCHI - TRIESTE



LEGENDA

Schema Generale di Linea

Altri progetti correlati alla linea AV/AC
Linea AV/AC e interventi correlati
Studio di Fattibilità - Linea Bivi
Linea Storica



LEGENDA

Corografia generale

Tratta Mestre - Aeroporto M.Polo
Tratta Aeroporto M.Polo - Portogruaro
Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari
Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
Interconnessione SFMR
Interconnessione Portogruaro Ovest
Variante Linea Lenta Udine - Cervignano
Raccordo merci Nord
Raccordo merci Sud
Interconnessione AV/AC
Variante Linea Storica Udine - Trieste
Linea di cintura



COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O.: PROGETTAZIONE LINEE E NODI

PROGETTO PRELIMINARE

NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE
TRATTA RONCHI - TRIESTE

Corografia Generale di linea
Allegato n°2 alla Relazione Generale

SCALA:

1:200.000

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

L344 00 R 13 CO IF0001 001 A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione esecutiva	G.Cipolletto	Ottobre 2010	G.Ingrosso	Ottobre 2010	FOCESATO	Ottobre 2010		

File: L34400R13COIF0001\CO1 A.dwg



Questo progetto è cofinanziato dalla Comunità Europea

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. TECNOLOGIE FERROVIARIE

PROGETTO PRELIMINARE

NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA – TRIESTE

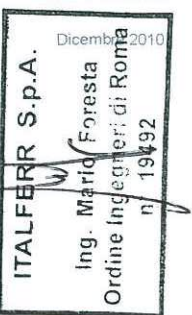
RELAZIONE DI ANALISI PRELIMINARE ALLE STI "SICUREZZA NELLE GALLERIE FERROVIARIE", "PERSONE A MOBILITA' RIDOTTA" E ALLE STI SOTTOSISTEMI "ENERGIA" E "INFRASTRUTTURA"

SCALA:

ALLEGATO N° 3 alla RELAZIONE GENERALE

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

L 3 4 4 0 0 R 9 7 R G M D 0 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	L. Corvini 	Dicembre 2010	G.M. Vinattieri 	Dicembre 2010	D.Fochesato 	Dicembre 2010	M. Foresta Dicembre 2010 

File: L34500R97RGMD0000001A

n. Elab.:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 2 di 102

1 INDICE

1	INDICE	2
2	PREMESSA	4
2.1	Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili	4
2.2	Componenti di Interoperabilità	5
3	RIFERIMENTI	7
4	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	10
4.1	Mestre – Aeroporto Marco Polo	10
4.2	Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	11
4.3	Portogruaro – Ronchi	11
4.4	Ronchi - Trieste	12
5	ANALISI STI SOTTOSISTEMA INFRASTRUTTURA	16
5.1	Tratta Mestre – Aeroporto M.P.	17
5.2	Tratta Aeroporto M.P. – Portogruaro	21
5.3	Tratta Portogruaro – Ronchi	26
5.4	Tratta Ronchi – Trieste	31
6	ANALISI STI SOTTOSISTEMA ENERGIA	38
6.1	Tratta Mestre – Aeroporto M.P.	39
6.2	Tratta Aeroporto M.P. – Portogruaro	46
6.3	Tratta Portogruaro – Ronchi	53
6.4	Tratta Ronchi – Trieste	59
7	ANALISI STI SOTTOSISTEMA SICUREZZA NELLE GALLERIE FERROVIARIE	67
7.1	Tratta Mestre – Aeroporto M.P. e Aeroporto M.P. – Portogruaro	68
7.2	Tratta Ronchi – Trieste	73
7.2.1	Galleria “GA05”	73
7.2.2	Galleria “GA06 + GA07/GN02/GA08”	75

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 3 di 102

7.2.3	Galleria "GA09"-----	78
7.2.4	Galleria "GA10/GN03/GA11 + GA12/GN04/GA13/GN05/GA14"--	80
7.2.5	Galleria "GA18/GN11/GN12/GN13/GN15/GN17"-----	84
7.2.6	Galleria "GA02/GN01/GA03 + GA04" (LS Venezia – Trieste) -----	88
7.2.7	Galleria "GA01" (LS Udine/Gorizia – Monfalcone)-----	90
8	ANALISI STI SOTTOSISTEMA PERSONE A MOBILITA' RIDOTTA -----	93
8.1	Stazione "Ronchi dei Legionari"-----	94
8.2	Stazione "Monfalcone"-----	97
9	CONCLUSIONI-----	100
9.1	Analisi preliminare STI INFRASTRUTTURA -----	100
9.2	Analisi preliminare STI ENERGIA -----	100
9.3	Analisi preliminare STI SRT -----	100
9.4	Analisi preliminare STI PMR-----	101
9.5	STI CSS-----	101
10	LEGENDA-----	102

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 4 di 102

2 PREMESSA

Il presente documento riporta gli esiti dell'analisi preliminare della rispondenza ai requisiti STI del progetto preliminare relativo alla nuova linea AV/AC Venezia - Trieste. Tale analisi fornisce l'interpretazione data dal Progettista circa l'ottemperanza progettuale ai requisiti di interoperabilità. Si evidenzia che, in ogni caso, la formale certificazione a tali requisiti può essere fornita esclusivamente da un Organismo Notificato così come definito dalla vigente normativa applicabile (rif. DLgs 163/2007) .

2.1 Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili

La linea AV/AC Venezia – Trieste ricade nel corridoio V della rete interoperabile transeuropea e pertanto la progettazione è stata condotta tenendo in conto anche delle Specifiche Tecniche di Interoperabilità per i sottosistemi di tipo strutturale strettamente legati al ruolo del Gestore dell'Infrastruttura.

Il Sistema Ferroviario Transeuropeo ad Alta Velocità, così come definito dalla direttiva 96/48/CE e successive modificazioni, è un sistema integrato al fine di garantire l'interoperabilità per quanto riguarda i requisiti essenziali.

Per tutte le tratte AV/AC facenti parte dei corridoi interoperabili, il Parlamento della Comunità Europea ha emanato, nel corso di questi anni, le seguenti Specifiche Tecniche di Interoperabilità:

Settori di tipo strutturale

- 1) Sottosistema Infrastruttura 2008/217/CE del 20/12/07;
- 2) Sottosistema Energia 2008/284/CE del 06/03/08;
- 3) Sottosistema Comando e Controllo 2006/860/CE del 07/11/07 e successive integrazioni;

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 5 di 102

4) STI Persone a Mobilità Ridotta (PMR) 2008/164/CE del 21/12/07;

5) STI Sicurezza nelle gallerie ferroviarie 2008/163/CE del 20/12/07;

Per completezza si riportano le ulteriori STI emesse per la rete AV, sebbene non riguardino aspetti infrastrutturali:

6) Materiale Rotabile AV 2008/232/CE del 21/02/08;

7) Sottosistema Esercizio AV 2002/734/CE del 30/05/02.

8) Sottosistema Manutenzione AV 2002/730/CE del 30/05/02.

Sulla nuova linea pertanto è stata condotta l'analisi preliminare di rispondenza ai requisiti STI per i sottosistemi Infrastruttura ed Energia, ed ai requisiti delle STI trasversali Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie e Persone a Mobilità Ridotta. La rispondenza al sottosistema CSS si presuppone essere soddisfatta in quanto, pur nell'attuale mancanza di applicazioni omologate, la futura progettazione degli impianti di segnalamento della nuova tratta Venezia - Trieste sarà conforme al sistema ERTMS livello 1.

Inoltre per gli interventi sulla linea storica rientranti nel progetto in questione verranno applicate le STI trasversali Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie e Persone a Mobilità ridotta, essendo queste applicabili anche alla rete convenzionale.

L'analisi di rispondenza progettuale alle STI è subordinata al livello di progettazione in corso, pertanto alcuni parametri potranno essere verificati nell'ambito delle successive fasi di progettazione.

2.2 Componenti di Interoperabilità

La vigente normativa (rif. DLgs 8/10/2010, 191/2010 – Capo III) prevede, nella realizzazione dell'opera, l'utilizzo di componenti di interoperabilità certificati.

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 6 di 102

Nelle STI applicabili al progetto si elencano i componenti di interoperabilità previsti e le rispettive caratteristiche tecniche.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 7 di 102

3 RIFERIMENTI

Principali riferimenti normativi ed input funzionali:

- Decreto Legislativo 08/10/2010, n° 191 – Attuazione delle direttive 2008/57/CE e 2009/131/CE relative all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario;
- 2008/163/CE Specifica Tecnica di Interoperabilità "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie";
- 2008/164/CE Specifica Tecnica di Interoperabilità "Persone a Mobilità Ridotta";
- 2008/217/CE Specifica Tecnica di Interoperabilità "Infrastruttura";
- 2008/284/CE Specifica Tecnica di Interoperabilità "Energia";
- 2006/679/CE Specifica Tecnica di Interoperabilità "sottosistema controllo-comando e segnalamento del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale" e successive integrazioni;
- 2006/860/CE Specifica Tecnica di Interoperabilità "sottosistema controllo-comando e segnalamento del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità" e successive integrazioni;
- 2008/57/CE Direttiva relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario;
- 2009/131/CE Direttiva che modifica l'allegato VII della Direttiva 2008/57/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 8 di 102

- 2009/561/CE Decisione del 22/07/09 recante modifica della decisione 2006/679/CE relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Controllo-Comando e Segnalamento» del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale;
- Sistema di supervisione degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie RFI DMA IM OC SP IFS 002 A;
- Specifica funzionale per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica RFI DPO PA LG A;
- Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A;
- Segnaletica di emergenza per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie RFI DTC ICI ST GA 001 A;
- TT603 Specifica tecnica per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica RFI TCTS ST TL 05 004 A;
- Specifica tecnica di costruzione impianto illuminazione di emergenza gallerie ferroviarie di lunghezza compresa fra 500 m e 1000 m RFI DMA IM LA SP IFS 611 A;
- LF610 Miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie – Sottosistema L.F.M. (RFI DPRIM STC IFS LF610 A);
- Relazione di definizione degli standard (LIM3 00 R IF RG IT0000 001 C);
- Requisiti di sicurezza per la progettazione della galleria della tratta Mestre – Aeroporto;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 9 di 102

- Requisiti di sicurezza per la progettazione della galleria della tratta Aeroporto – Portogruaro;
- Requisiti di sicurezza per la progettazione delle gallerie della tratta Ronchi – Trieste.

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 10 di 102

4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il progetto del nuovo collegamento AV/AC Venezia - Trieste rientra nella realizzazione del nuovo collegamento ferroviario Transeuropeo, denominato Corridoio V, tra Lisbona e Kiev (Figura 4.2).

La linea si sviluppa dalla stazione di Venezia Mestre alla cintura merci di Trieste per uno sviluppo totale di circa 156 km (Figura 4.3).

Complessivamente la nuova linea è costituita da quattro tratte funzionali:

- Ve Mestre – Aeroporto Marco Polo;
- Aeroporto Marco Polo – Portogruaro;
- Portogruaro – Ronchi dei Legionari;
- Ronchi dei Legionari – Trieste.

4.1 Mestre – Aeroporto Marco Polo

Il progetto della sottotratta, inizia in corrispondenza del Fabbricato Viaggiatori della Stazione di Mestre (km 0+000) e termina all'inizio della struttura scatolare della fermata Aeroporto Marco Polo (km 9+039). Nell'ambito della stazione di Mestre, l'inserimento della Linea AV/AC porterà a diverse modifiche al PRG di stazione a partire da quanto previsto dalla fase 4 del progetto esecutivo a cura di RFI. Il tracciato entra in galleria artificiale in uscita dalla Stazione di Mestre al km 1+100 e prosegue nella stessa fino a raggiungere la fermata Aeroporto M.P. al km 9+039.

La velocità massima della sottotratta è pari a 200km/h con elettrificazione 3 kV_{cc}.

Il progetto della fermata Aeroporto Marco Polo sarà sviluppato in altro appalto.

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 11 di 102

4.2 Aeroporto Marco Polo – Portogruaro

Il progetto della sottotratta Aeroporto M.P. – Portogruaro si sviluppa dalla nuova fermata sotterranea dell'aeroporto per uno sviluppo complessivo di circa 61 km. Per i primi 4,5 km il tracciato prosegue in galleria artificiale (dall'imbocco lato Mestre, e comprendendo il manufatto della fermata, la galleria ha uno sviluppo complessivo di circa 13 km). Due le interconnessioni previste, la prima lato Mestre (interconnessione SFMR) e la seconda ad ovest di Portogruaro. La sottotratta presenta una velocità massima di esercizio pari a 250 km/h e l'elettrificazione è prevista a 3 kV_{cc} per l'attivazione in fase 3c con passaggio a 25 kV_{ca} 50 Hz della successiva fase 6 (in cui saranno attivate anche le sottotratte Mestre - Aeroporto e Portogruaro – Ronchi). All'interno del progetto della sottotratta è previsto anche il raddoppio della linea storica Treviso – Portogruaro nel quale si innesta l'interconnessione Portogruaro Ovest della nuova linea AV/AC. Il progetto di raddoppio interessa un tratto di circa 5 km con velocità massima di tracciato è pari a 100 km/h.

4.3 Portogruaro – Ronchi

La sottotratta Portogruaro – Ronchi si sviluppa interamente in superficie per circa 48 km. All'interno del progetto ricadono, oltre alla linea AV/AC:

- la variante sulla LS Udine – Cervignano a doppio binario (da Palmanova a Torviscosa) con interconnessione alla linea AV/AC ad ovest di Cervignano;
- raccordi merci con l'impianto di Cervignano Smistamento;
- variante della LS Venezia – Trieste nelle zone di Torviscosa, Cervignano e Ronchi dei Legionari.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 12 di 102

La tratta presenta una velocità massima di esercizio pari a 250 km/h con elettrificazione a 25 kV_{ca} 50 Hz.

4.4 Ronchi – Trieste

La sottotratta Ronchi - Trieste ha uno sviluppo di circa 38 km di cui gli ultimi 14 km sono di collegamento con la cintura merci di Trieste. All'interno del progetto della linea AV/AC ricadono i seguenti interventi:

- variante della LS Venezia – Trieste tra il bivio San Polo e la stazione di Monfalcone (compreso adeguamento del PRG di Monfalcone con adeguamento dei marciapiedi e realizzazione di due nuovi sottopassi);
- realizzazione della stazione di Ronchi dei Legionari in prossimità dello scalo aeroportuale. All'interno del progetto ricadono solo la realizzazione dei marciapiedi e del sottopasso. Inoltre è prevista l'interconnessione con la LS e il collegamento al fascio merci a servizio del Porto di Monfalcone;
- variante della LS Aurisina – Villa Opicina, necessaria per la realizzazione della AV/AC.

La tratta presenta una velocità massima di esercizio pari a 200 km/h con elettrificazione a 3 kV_{cc}.

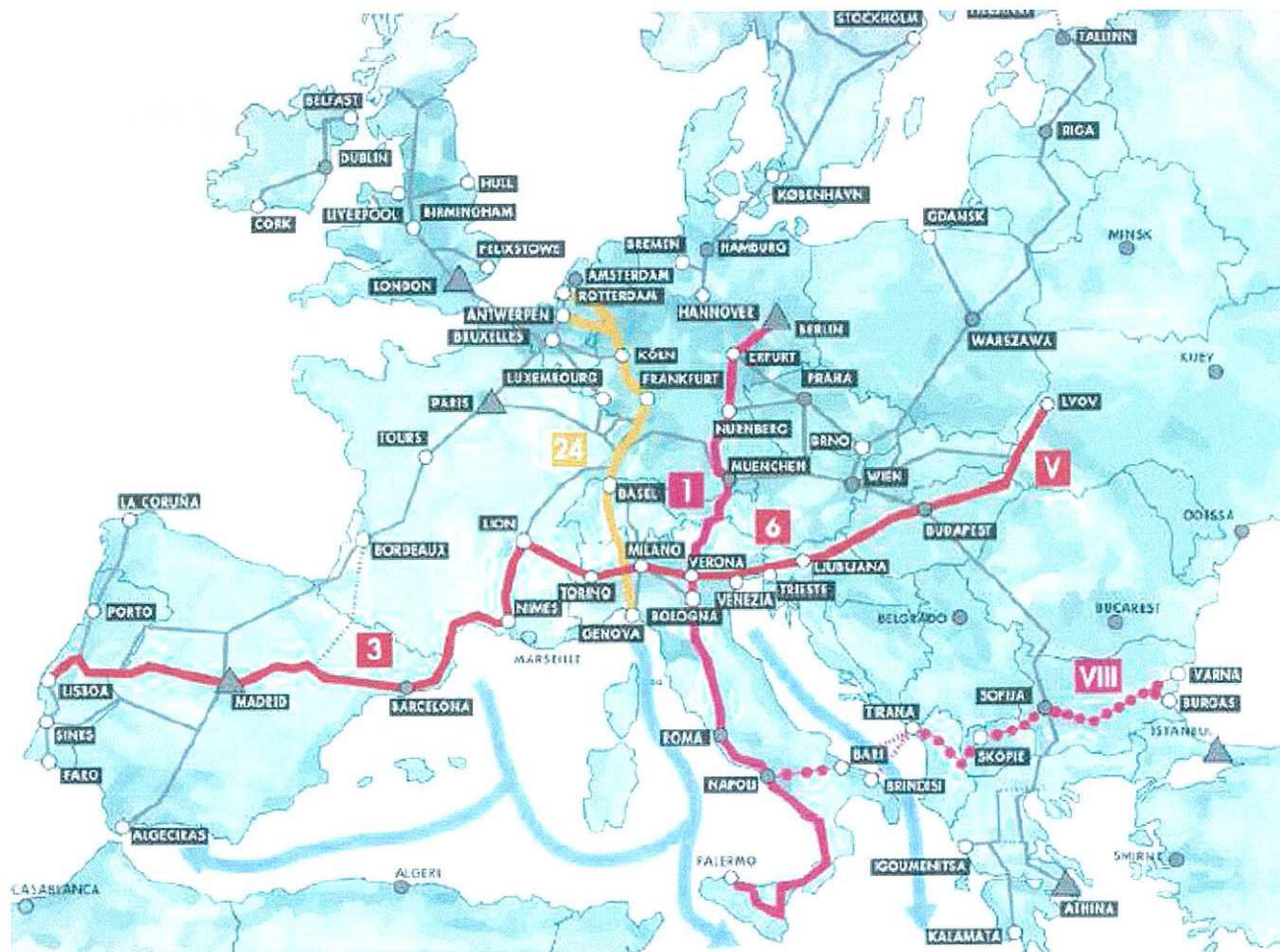


Figura 4.1: i principali corridoi europei interessanti l'Italia.

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 14 di 105



Figura 4.2: la nuova linea Venezia – Trieste all'interno del corridoio V

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 15 di 105



Figura 4.3: focus regionale delle linee convenzionali e ad alta velocità rientranti nella rete ferroviaria transeuropea (orizzonte 2020)

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 16 di 102

5 ANALISI STI SOTTOSISTEMA INFRASTRUTTURA

Per il sottosistema Infrastruttura, l'analisi di rispondenza è stata effettuata in considerazione delle "Specifiche funzionali e Tecniche del settore" indicate nel capitolo 4 della Decisione della Commissione 2008/217/CE del 20/12/2007 relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema infrastruttura del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità.

In particolare, per il progetto preliminare si è valutata la rispondenza della progettazione alle caratteristiche specifiche di un sistema ferroviario interoperabile di categoria I.

Sottotratta	Velocità massima di progetto
Mestre – Aeroporto M.P.	200 km/h
Aeroporto M.P. – Portogruaro	250 km/h
Portogruaro – Ronchi	250 km/h
Ronchi - Trieste	200 km/h

Nelle tabelle sottostanti, per ogni singolo requisito indicato nel capitolo 4 della succitata STI si è valutato in maniera preliminare l'eventuale rispondenza della progettazione. Nelle "Note" sono indicate le eventuali criticità/difformità che sono emerse già durante questa fase.

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 17 di 102

5.1 Tratta Mestre – Aeroporto M.P.

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO
	Mestre - Aeroporto M.P.
	Esame del progetto

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.2 Scartamento	X	<i>Relazione sintetica armamento</i> L343 00 R 13 RS SF0001 001 A	Positivo	
4.2.3 Profilo minimo dell'infrastruttura	X	<i>Galleria di linea. Sezione tipo di intradosso</i> L343 00 R 07 WB GN0100 001 A <i>Galleria artificiale. Sezione tipo</i> L343 00 R 11 WB GA0000 001 A	Positivo	
4.2.4 Interasse dei binari	X	<i>Relazione generale di tracciato</i> L343 00 R 13 RG IF0001 001 A	Positivo	
4.2.5 Rampe e pendenze massime	X	<i>Relazione generale di tracciato</i> L343 00 R 13 RG IF0001 001 A <i>Plano-profilo su ortofotocarta. Tav. 1+3/3</i> L343 00 R 13 L5 IF0001 001÷003 A	Positivo	
4.2.6 Raggio minimo di curvatura			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.7 Sopraelevazione	X	<i>Relazione generale di tracciato</i> L343 00 R 13 RG IF0001 001 A	Positivo	
4.2.8 Insufficienza di sopraelevazione				
4.2.8.1 Insufficienza di sopraelevazione nei binari di corsa e lungo il binario principale dei dispositivi di armamento			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.8.2 Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione nei binari deviati dagli scambi			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.9 Conicità equivalente			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.10 Qualità geometrica del binario e seguenti			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.11 Inclinazione della rotaia			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.12 Dispositivi di armamento				
4.2.12.1 Dispositivi di rilevamento e di bloccaggio			Non applicabile	Nella sottotratta in oggetto non sono previsti deviatori

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.12.2 Utilizzo di ponte mobili			Non applicabile	Nella sottotratta in oggetto non sono previsti deviatoi
4.2.12.3 Caratteristiche geometriche			Non applicabile	Nella sottotratta in oggetto non sono previsti deviatoi
4.2.13 Resistenza del binario	X	Relazione sintetica armamento L343 00 R 13 RS SF0001 001 A	Positivo	I requisiti stabiliti nelle regole nazionali per la circolazione dei treni diversi dai treni conformi alla STI materiale rotabile sono sufficienti a garantire la resistenza del binario ai carichi di traffico
4.2.14 Carichi di traffico sulle opere d'arte			Non applicabile	Non sono presenti ponti nella sottotratta in oggetto
4.2.15 Rigidezza globale del binario			-	Non ancora definito dalle STI
4.2.16 Variazione massima della pressione in galleria			-	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali
4.2.16.2 Effetto pistone nelle stazioni sotterranee			Non applicabile	Fermata sotterranea in altro progetto
4.2.17 Effetti dei venti trasversali			Non applicabile	La sottotratta di linea in oggetto sarà costruita interamente in galleria.
4.2.18 Caratteristiche elettriche	X		Positivo	Applicazione degli standard nazionali Riferimento alla

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 20 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				STI Energia per i requisiti di protezione dalle scosse elettriche
4.2.19 Rumori e Vibrazioni	X	Studio di impatto ambientale. Quadro di riferimento progettuale L343 00 R 22 RG SA000G 001 A	Positivo	
4.2.20 Marciapiedi			Non applicabile	Non sono presenti stazioni e/o fermate nella sottotratta in oggetto Fermata in altro progetto
4.2.21 Sicurezza antincendio e sicurezza nelle gallerie ferroviarie			-	Riferimento alla STI SRT
4.2.22 Accesso o intrusioni nelle strutture di linea			Non applicabile	Non sono previsti passaggi a livello. La sottotratta di linea in oggetto sarà costruita interamente in galleria.
4.2.23.1 Spazio laterale lungo i binari	X	Galleria di linea. Sezione tipo di intradosso L343 00 R 07 WB GN0100 001 A Galleria artificiale. Sezione tipo L343 00 R 11 WB GA0000 001 A	Positivo	Riferimento alla STI SRT. La progettazione è stata effettuata nel rispetto della normativa nazionale
4.2.23.2 Via di fuga nelle gallerie			-	Riferimento STI SRT
4.2.24 Indicatori di distanza			Non verificabile	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali
4.2.25 Binari di stazionamento ed altre zone con accesso a velocità ridottissima			Non applicabile	Non sono presenti binari di stazionamento nella sottotratta

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 21 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				in oggetto
4.2.26 Impianti fissi per la manutenzione dei treni			Non applicabile	Non sono previsti impianti fissi per la manutenzione dei treni nella sottotratta in oggetto

5.2 Tratta Aeroporto M.P. - Portogruaro

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Aeroporto M.P. - Portogruaro	
	Esame del progetto	

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.2 Scartamento	X	Relazione sintetica armamento L345 00 R 10 RS SF0001 001 A	Positivo	
4.2.3 Profilo minimo dell'infrastruttura	X	Sezione tipo in rilevato a singolo e doppio binario L345 00 R 11 WB IF0001 001 A Galleria artificiale da km 0+000 al km 4+500. Pianta, prospetto e sezione trasversale – Tav. 1÷13 L345 00 R 11 PZ GA0100 001÷013 A	Positivo	
4.2.4 Interasse dei binari	X	Relazione generale di tracciato L345 00 R 13 RG IF0001 001 A	Positivo	
4.2.5 Rampe e pendenze massime	X	Relazione generale di tracciato L345 00 R 13 RG IF0001 001 A Profilo Linea AV/AC Binario Pari. Tav. 1÷15/15 L345 00 R 13 F5 IF0001 001÷015 A	Positivo	
4.2.6 Raggio minimo di curvatura	X	Relazione generale L345 00 R 13 RG IF0001 001 A	Positivo	

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
		<i>Planimetria di progetto su cartografia Linea AV/AC. Tav. 1÷14/14</i> L345 00 R 13 P5 IF0001 001÷014 A		
4.2.7 Sopraelevazione	X	<i>Relazione generale</i> L345 00 R 13 RG IF0001 001 A	Positivo	
4.2.8 Insufficienza di sopraelevazione				
4.2.8.1 Insufficienza di sopraelevazione nei binari di corsa e lungo il binario principale dei dispositivi di armamento	X	<i>Relazione generale</i> L345 00 R 13 RG IF0001 001 A	Positivo	
4.2.8.2 Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione nei binari devianti dagli scambi			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.9 Conicità equivalente			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.10 Qualità geometrica del binario e seguenti			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.11 Inclinazione della rotaia			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.12 Dispositivi di armamento				
4.2.12.1 Dispositivi di rilevamento e di bloccaggio	X	Relazione sintetica armamento L345 00 R 10 RS SF0001 001 A	Positivo	Riferimento a normativa nazionale per linee con V > 200 km/h
4.2.12.2 Utilizzo di punte mobili	X	Relazione sintetica armamento L345 00 R 10 RS SF0001 001 A	Positivo	Riferimento STI SRT Riferimento a normativa nazionale per linee con V > 200 km/h
4.2.12.3 Caratteristiche geometriche			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.13 Resistenza del binario	X	Relazione sintetica armamento L345 00 R 10 RS SF0001 001 A	Positivo	I requisiti stabiliti nelle regole nazionali per la circolazione dei treni diversi dai treni conformi alla STI materiale rotabile sono sufficienti a garantire la resistenza del binario ai carichi di traffico
4.2.14 Carichi di traffico sulle opere d'arte			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione,

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali
4.2.15 Rigidezza globale del binario			-	Non ancora definito dalle STI
4.2.16 Variazione massima della pressione in galleria			-	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali
4.2.16.2 Effetto pistone nelle stazioni sotterranee			Non applicabile	Fermata sotterranea in altro progetto
4.2.17 Effetti dei venti trasversali			-	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali
4.2.18 Caratteristiche elettriche	X		Positivo	Applicazione degli standard nazionali Riferimento alla STI Energia per i requisiti di protezione dalle scosse elettriche
4.2.19 Rumori e Vibrazioni			Non verificabile	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali Vedere SIA
4.2.20 Marciapiedi			Non applicabile	Non sono presenti stazioni e/o fermate nella sottotratta in oggetto

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 25 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				Fermata in altro progetto
4.2.21 Sicurezza antincendio e sicurezza nelle gallerie ferroviarie			-	Riferimento alla STI SRT
4.2.22 Accesso o intrusioni nelle strutture di linea	X	<i>Planimetria di progetto su cartografia Linea AV/AC. Tav. 1÷14/14</i> L345 00 R 13 P5 IF0001 001÷014 A	Positivo	Non sono previsti passaggi a livello
4.2.23.1 Spazio laterale lungo i binari	X	<i>Sezione tipo in rilevato a singolo e doppio binario</i> L345 00 R 11 WB IF0001 001 A <i>Opere d'arte. Tipologici impalcati</i> L345 00 R 09 BA VI0005 001÷006 A <i>Opere d'arte. Scatolare a via superiore</i> L345 00 R 09 BA VI0000 001÷002 A GA01 – Galleria artificiale dal km 0+000 al km 4+500. Pianta, prospetto e sezione trasversale. Tav. 1÷13 L345 00 R 11 PZ GA0100 001÷013 A	Positivo	La progettazione è stata effettuata nel rispetto della normativa nazionale e della STI SRT
4.2.23.2 Via di fuga nella gallerie			-	Riferimento STI SRT
4.2.24 Indicatori di distanza			Non verificabile	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali
4.2.25 Binari di stazionamento ed altre zone con accesso a velocità ridottissima				
4.2.25.1 Lunghezza	X	<i>Planimetria di progetto su cartografia Linea AV/AC Tav. 7÷8/14</i> L345 00 R 13 P5 IF0001 007÷008 A	Positivo	
4.2.25.2 Pendenza	X	<i>Profilo Linea AC Binario Pari Tav. 8/15</i> L345 00 R 13 F5 IF0001 008 A	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 26 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.25.3 Raggio di curvatura	X	Planimetria di progetto su cartografia Linea AV/AC Tav.7÷8/14 L345 00 R 13 P5 IF0001 007÷008 A	Positivo	
4.2.26 Impianti fissi per la manutenzione dei treni			Non applicabile	Non sono presenti impianti fissi di manutenzione dei treni nella sottotratta in oggetto

5.3 Tratta Portogruaro – Ronchi

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Portogruaro - Ronchi	
	Esame del progetto	

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.2 Scartamento	X	Relazione sintetica armamento L346 00 R 10 RS SF0001 001 A	Positivo	
4.2.3 Profilo minimo dell'infrastruttura	X	Sezione tipo in rilevato a singolo e doppio binario L346 00 R 11 WB IF0001 001 A	Positivo	
		Sezioni tipo in viadotto a singolo e doppio binario L346 00 R 09 WB IF0001 006 A		
		Sezione tipo scatolare ferroviario di linea a via superiore L346 00 R 09 WB IF0001 008 A		
4.2.4 Interasse dei binari	X	Relazione tecnica di tracciato L346 00 R 13 RG IF0000 001 A	Positivo	
4.2.5 Rampe e pendenze massime	X	Relazione generale di tracciato L346 00 R 13 RG IF0000 001 A Profilo Linea AV/AC binario pari. Tav. 1÷11 L346 00 R 13 F5 IF0001 001÷011 A	Positivo	

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.6 Raggio minimo di curvatura	X	<i>Relazione generale di tracciato</i> L346 00 R 13 RG IF0000 001 A <i>Planimetria su cartografia Linea AV/AC. Tav. 1÷12</i> L346 00 R 13 P5 IF0001 001÷012 A	Positivo	
4.2.7 Sopraelevazione	X	<i>Relazione generale di tracciato</i> L346 00 R 13 RG IF0000 001 A	Positivo	
4.2.8 Insufficienza di sopraelevazione				
4.2.8.1 Insufficienza di sopraelevazione nei binari di corsa e lungo il binario principale dei dispositivi di armamento			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.8.2 Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione nei binari deviati dagli scambi			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.9 Conicità equivalente			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.10 Qualità geometrica del binario e seguenti			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				progettuali
4.2.11 Inclinazione della rotaia			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.12 Dispositivi di armamento				
4.2.12.1 Dispositivi di rilevamento e di bloccaggio	X	Relazione sintetica armamento L346 00 R 10 RS SF0001 001 A	Positivo	Riferimento a normativa nazionale per linee con V > 200 km/h
4.2.12.2 Utilizzo di ponte mobili	X	Relazione sintetica armamento L346 00 R 10 RS SF0001 001 A	Positivo	Riferimento STI SRT Riferimento a normativa nazionale per linee con V > 200 km/h
4.2.12.3 Caratteristiche geometriche			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.13 Resistenza del binario	X	Relazione sintetica armamento L346 00 R 10 RS SF0001 001 A	Positivo	I requisiti stabiliti nelle regole nazionali per la circolazione dei treni diversi dai treni conformi alla STI materiale rotabile sono sufficienti a garantire la resistenza del

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				binario ai carichi di traffico
4.2.14 Carichi di traffico sulle opere d'arte			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali
4.2.15 Rigidezza globale del binario			-	Non ancora definito dalle STI
4.2.16 Variazione massima della pressione in galleria			Non applicabile	Non sono previste gallerie nella sottotratta in oggetto
4.2.16.2 Effetto pistone nelle stazioni sotterranee			Non applicabile	Non sono presenti stazioni e/o fermate sotterranee nella sottotratta in oggetto
4.2.17 Effetti dei venti trasversali			Non verificabile	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali
4.2.18 Caratteristiche elettriche	X		Positivo	Applicazione degli standard nazionali Riferimento alla STI Energia per i requisiti di protezione dalle scosse elettriche
4.2.19 Rumori e Vibrazioni			Non verificabile	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				progettuali Vedere SIA
4.2.20 Marciapiedi			Non applicabile	Non sono presenti stazioni e/o fermate nella sottotratta in oggetto
4.2.21 Sicurezza antincendio e sicurezza nelle gallerie ferroviarie			Non applicabile	Non sono previste gallerie nella sottotratta in oggetto
4.2.22 Accesso o intrusioni nelle strutture di linea	X	Planimetria su cartografia Linea AV/AC. Tav. 1+12 L346 00 R 13 P5 IF0001 001+012 A	Positivo	Non sono previsti passaggi a livello.
4.2.23.1 Spazio laterale lungo i binari	X	Sezione tipo in rilevato a singolo e doppio binario L346 00 R 11 WB IF0001 001 A	Positivo	La progettazione è stata effettuata nel rispetto della normativa nazionale
4.2.23.2 Via di fuga nella gallerie			Non applicabile	Non sono previste gallerie nella sottotratta in oggetto
4.2.24 Indicatori di distanza			Non verificabile	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali
4.2.25 Binari di stazionamento ed altre zone con accesso a velocità ridottissima				
4.2.25.1 Lunghezza		Planimetria su cartografia Linea AV/AC. Tav. 6/12 L346 00 R 13 P5 IF0001 006 A	Positivo	
4.2.25.2 Pendenza		Profilo Linea AV/AC binario pari. Tav. 5/11 L346 00 R 13 F5 IF0001 005 A	Positivo	
4.2.25.3 Raggio di curvatura		Planimetria su cartografia Linea AV/AC. Tav. 6/12 L346 00 R 13 P5 IF0001 006 A	Positivo	
4.2.26 Impianti fissi per la manutenzione dei treni			Non applicabile	Non sono presenti impianti fissi di manutenzione dei treni nella

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 31 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				sottotratta in oggetto

5.4 Tratta Ronchi – Trieste

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Ronchi - Trieste	
	Esame del progetto	

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.2 Scartamento	X	Relazione sintetica armamento L344 00 R 13 RF SF0001 001 A	Positivo	
4.2.3 Profilo minimo dell'infrastruttura	X	Sezione tipo in rilevato doppio binario ($V \leq 200$ km/h) L344 00 R 11 WB CS0001 002 A Galleria di linea. Galleria d'interconnessione bivio Aurisina. Galleria di rilocalazione linea storica VE-TS. Sezioni tipodi intradosso L344 00 R 07 WB GN0000 001 A Sezioni tipo galleria artificiale scatolare singolo binario L344 00 R 11 WB GA0000 001 A Sezioni tipo galleria artificiale scatolare doppio binario L344 00 R 11 WB GA0000 002 A	Positivo	
4.2.4 Interasse dei binari	X	Relazione tecnica di tracciato L344 00 R 13 RG IF0000 001 A	Positivo	
4.2.5 Rampe e pendenze massime	X	Relazione tecnica di tracciato L344 00 R 13 RG IF0000 001 A Profilo linea AV/AC Venezia – Trieste BP L344 00 R 13 F5 IF0001 001+009 A	Positivo	
4.2.6 Raggio minimo di curvatura	X	Planimetria su cartografia Linea AV/AC	Positivo	

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
		L344 00 R 13 P5 IF0001 001÷009 A		
4.2.7 Sopraelevazione	X	Relazione tecnica di tracciato L344 00 R 13 RG IF0000 001 A	Positivo	
4.2.8 Insufficienza di sopraelevazione				
4.2.8.1 Insufficienza di sopraelevazione nei binari di corsa e lungo il binario principale dei dispositivi di armamento	X	Relazione tecnica di tracciato L344 00 R 13 RG IF0000 001 A	Positivo	
4.2.8.2 Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione nei binari devianti dagli scambi			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.9 Conicità equivalente			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.10 Qualità geometrica del binario e seguenti			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.11 Inclinazione della rotaia			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				progettuali
4.2.12 Dispositivi di armamento				
4.2.12.1 Dispositivi di rilevamento e di bloccaggio	X	Relazione sintetica armamento L344 00 R 13 RF SF0001 001 A	Positivo	Riferimento a normativa nazionale per linee con V > 200 km/h
4.2.12.2 Utilizzo di ponte mobili	X	Relazione sintetica armamento L344 00 R 13 RF SF0001 001 A	Positivo	Riferimento STI SRT Riferimento a normativa nazionale per linee con V > 200 km/h
4.2.12.3 Caratteristiche geometriche			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.13 Resistenza del binario	X	Relazione sintetica armamento L344 00 R 13 RF SF0001 001 A	Positivo	I requisiti stabiliti nelle regole nazionali per la circolazione dei treni diversi dai treni conformi alla STI materiale rotabile sono sufficienti a garantire la resistenza del binario ai carichi di traffico
4.2.14 Carichi di traffico sulle opere d'arte			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione, non richiesta in questa fase

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali
4.2.15 Rigidezza globale del binario			-	Non ancora definito dalle STI
4.2.16 Variazione massima della pressione in galleria			Non verificabile	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali
4.2.16.2 Effetto pistone nelle stazioni sotterranee			Non applicabile	Non sono previste stazioni e/o fermate sotterranee nella sottotratta in oggetto
4.2.17 Effetti dei venti trasversali			Non verificabile	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali
4.2.18 Caratteristiche elettriche	X		Positivo	Applicazione degli standard nazionali Riferimento alla STI Energia per i requisiti di protezione dalle scosse elettriche
4.2.19 Rumori e Vibrazioni	X		Non verificabile	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali Vedere SIA
4.2.20 Marciapiedi				
4.2.20.1 Accesso al marciapiede	X	Relazione degli standard adottati per il dimensionamento delle Stazione e delle Fermate L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 35 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.20.2 Lunghezza utile dei marciapiedi	X	Relazione degli standard adottati per il dimensionamento delle Stazione e delle Fermate L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo	
4.2.20.3 Ampiezza utile dei marciapiedi			-	Non ancora definito dalle STI. Trovano applicazione le norme nazionali
4.2.20.4 Altezza dei marciapiedi	X	Relazione degli standard adottati per il dimensionamento delle Stazione e delle Fermate L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo	
4.2.20.5 Distanza dal centro del binario			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.20.6 Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi	X	Relazione degli standard adottati per il dimensionamento delle Stazione e delle Fermate L344 00 R 44 RG SN0000 001 A Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal km 3+000 al km 7+000. Tav. 2/10 L344 00 R 13 P5 IF0001 002 A	Positivo	
4.2.20.7 Prevenzione dei rischi di elettrocuzione sui marciapiedi			-	Riferimento alla STI Energia
4.2.20.8 Caratteristiche relative all'accesso delle persone con ridotta capacità motoria			-	Riferimento alla STI PMR
4.2.21 Sicurezza antincendio e sicurezza nelle gallerie ferroviarie			-	Riferimento alla STI SRT
4.2.22 Accesso o intrusioni nelle strutture di linea	X	Planimetria su cartografia Linea AV/AC L344 00 R 13 P5 IF0001 001÷009 A	Positivo	Non sono previsti passaggi a livello.
4.2.23.1 Spazio laterale lungo i binari	X	Sezione tipo in rilevato doppio binario ($V \leq 200$ km/h) L344 00 R 11 WB CS0001 002 A	Positivo	La progettazione è stata effettuata

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
		<i>Gallerie di linea, gallerie di interconnessione Bivio Aurisina e galleria di rilocazione linea storica VE - TS. Sezioni tipo di intradosso</i> L344 00 R 07 WB GN0000 001 A <i>GA05-linea AV – Opera di scavalco della riloc. L.S. Udine – Trieste e galleria artificiale scatolare d.b.: pianta-prospetto-sezione trasversale</i> L344 00 R 11 PZ GA0500 001 A <i>GA06 – linea AV – Galleria artificiale scatolare d.b.: pianta-prospetto-sezione trasversale</i> L344 00 R 11 PZ GA0600 001 A		nel rispetto della normativa nazionale e della STI SRT
4.2.23.2 Via di fuga nella gallerie			-	Riferimento alla STI SRT
4.2.24 Indicatori di distanza			Non verificabile	La verifica di tale requisito sarà effettuata nelle successive fasi progettuali
4.2.25 Binari di stazionamento ed altre zone con accesso a velocità ridottissima				
4.2.25.1 Lunghezza	X	<i>Relazione degli standards adottati per il dimensionamento delle Stazione e delle Fermate</i> L344 00 R 44 RG SN0000 001 A <i>Profilo linea AV/AC Venezia – Trieste BP</i> L344 00 R 13 F5 IF0001 002 A	Positivo	
4.2.25.2 Pendenza	X	<i>Profilo linea AV/AC Venezia – Trieste BP</i> L344 00 R 13 F5 IF0001 002 A	Positivo	
4.2.25.3 Raggio di curvatura	X	<i>Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal km 3+000 al km 7+000. Tav 2/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 002 A	Positivo	
4.2.26 Impianti fissi per la manutenzione dei treni			Non applicabile	Non sono presenti impianti fissi di manutenzione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 37 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				dei treni nella sottotratta in oggetto

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 38 di 102

6 ANALISI STI SOTTOSISTEMA ENERGIA

Per il sottosistema Energia, l'analisi di rispondenza è stata effettuata in considerazione delle "caratteristiche del sottosistema" indicate nel capitolo 4 della Decisione della Commissione 2008/284/CE del 6/3/2008 relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema energia del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità.

In particolare, per il progetto preliminare si è valutata la rispondenza della progettazione alle caratteristiche specifiche di un sistema ferroviario interoperabile di categoria I.

Nella tabella sottostante, per ogni singolo requisito indicato nel capitolo 4 della succitata STI si è valutato in maniera preliminare l'eventuale rispondenza della progettazione. Nelle "Note" sono indicate le eventuali criticità/difformità che sono emerse già durante questa fase.

Per le sottotratte Mestre – Aeroporto M.P., Aeroporto M.P. - Portogruaro e Ronchi – Trieste verrà effettuata l'analisi del sistema 3 kVcc, mentre per la sottotratta Portogruaro – Ronchi verrà effettuata l'analisi del sistema 25 kVca 50 Hz. Poiché la sottotratta Aeroporto M.P. – Portogruaro verrà successivamente convertita al sistema 25 kVca 50 Hz, non verrà effettuata l'analisi STI di questo scenario, poiché si intendono valide le considerazioni fatte per la tratta Portogruaro – Ronchi.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 39 di 102

6.1 Tratta Mestre - Aeroporto M.P.

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO
	Mestre - Aeroporto M.P.
	Esame del progetto

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.2 Tensione e frequenza	X	<i>Linea di contatto TE. Relazione tecnica generale</i> L343 00 R 18 RO LC0000 001 A	Positivo	
4.2.3 Prestazioni del sistema e potenza installata	X	<i>Linea di contatto TE. Relazione tecnica generale</i> L343 00 R 18 RO LC0000 001 A <i>Linea di contatto: schema impianto TE</i> L343 00 R 18 DX LC0000 002 A	Positivo	Nella sottotratta in oggetto non sono previste SSE. La LdC è progettata per soddisfare le prestazioni richieste
4.2.4 Frenatura a recupero			Non applicabile	Elettrificazione 3kVcc. Non è prevista la frenatura a recupero
4.2.5 Emissioni armoniche verso il servizio di distribuzione dell'energia			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è richiesta alcuna valutazione di conformità
4.2.6 Compatibilità elettromagnetica esterna			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è richiesta alcuna valutazione di conformità
4.2.7 Continuità del sistema di alimentazione in caso di disturbi	X	<i>Linea di contatto: schema impianti TE</i> L343 00 R 18 DX LC0000 002 A	Positivo	
4.2.8 Tutela dell'ambiente			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è richiesta alcuna valutazione di conformità
4.2.9 Linea aerea di contatto				

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.9.1 Progetto generale	X	Linea di contatto TE. Relazione tecnica generale L343 00 R 18 RO LC0000 001 A	Positivo	
4.2.9.2 Geometria della linea aerea di contatto	X	Linea di contatto: sezioni tipologiche in galleria L343 00 R 18 PB LC0000 003 A Linea di contatto TE. Relazione tecnica generale L343 00 R 18 RO LC0000 001 A	Positivo	Il requisito sullo spostamento laterale del filo di contatto sotto l'azione del vento sarà input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.10 Compatibilità del sistema linea aerea di contatto con il profilo dell'infrastruttura	X	Linea di contatto TE. Relazione tecnica generale L343 00 R 18 RO LC0000 001 A Linea di contatto: sezioni tipologiche in galleria L343 00 R 18 PB LC0000 003 A	Positivo	
4.2.11 Materiale del filo di contatto	X	Linea di contatto TE. Relazione tecnica generale L343 00 R 18 RO LC0000 001 A	Positivo	
4.2.12 Velocità di propagazione d'onda del filo di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione della linea, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 41 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.14 Forza statica di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione della linea, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.15 Forza media di contatto			Non verificabile	La valutazione di conformità dovrà essere effettuata secondo la norma EN50137:2002. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.16.1 Comportamento dinamico e qualità di captazione della corrente - Requisiti			Non verificabile	La valutazione di conformità dovrà essere effettuata secondo la norma EN50137:2002 e EN50138:2002. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.16.2.1 Componente di interoperabilità linea aerea di contatto			Non verificabile	La valutazione di conformità dovrà essere effettuata tramite simulazioni secondo la norma EN 50318:2002 e tramite misurazioni su una sezione di prova secondo la norma EN50317:2002. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.16.2.2 Componente di interoperabilità pantografo			Non applicabile	Requisito riguardante il Materiale Rotabile. Analisi a cura delle Imprese Ferroviarie
4.2.16.2.3 Componente di interoperabilità linea aerea di contatto su una linea di recente installazione (integrazione in un sottosistema)			Non applicabile	Catenaria 3 kVcc attualmente non certificata come componente di interoperabilità
4.2.16.2.4 Componente di interoperabilità pantografo in materiale rotabile nuovo			Non applicabile	Requisito riguardante il Materiale Rotabile. Analisi a cura delle Imprese Ferroviarie
4.2.16.2.5 Calcoli statici e simulazioni			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.17 Movimento verticale del punto di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				effettuare una simulazione, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.18 Portata di corrente del sistema linea aerea di contatto : sistemi CA e CC, treni in movimento			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare simulazioni e prove di captazione, non richiesti in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali
4.2.19 Distanza tra pantografi utilizzata per la progettazione della linea aerea di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare simulazioni e prove di captazione, non richiesti in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.20 Portata di corrente, sistemi cc con treni fermi			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.21 Tratti a separazione di fase			Non applicabile	La sottotratta in oggetto è attrezzata con sistema 3 kVcc
4.2.22 Tratti a separazione di sistema			Non applicabile	La sottotratta in oggetto è attrezzata con sistema 3 kVcc
4.2.23 Disposizioni sul coordinamento della protezione elettrica	X	Linea di contatto TE. Relazione tecnica generale L343 00 R 18 RO LC0000 001 A	Positivo	
4.2.24 Effetti del funzionamento a cc sui sistemi a ca			Non applicabile	Punto aperto
4.2.25 Caratteristiche armoniche ed effetti dinamici			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare uno studio, non previsto in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 46 di 102

6.2 Tratta Aeroporto M.P. – Portogruaro

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Aeroporto M.P. - Portogruaro	
	Esame del progetto	

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.2 Tensione e frequenza	X	<i>Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L345 00 R 18 RO LC0001 001 A	Positivo	
4.2.3 Prestazioni del sistema e potenza installata	X	<i>Relazione generale sottostazioni elettriche</i> L345 00 R 18 RO SE0001 001 A	Positivo	
4.2.4 Frenatura a recupero			Non applicabile	Elettrificazione 3kVcc. Non è prevista la frenatura a recupero
4.2.5 Emissioni armoniche verso il servizio di distribuzione dell'energia			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è richiesta alcuna valutazione di conformità
4.2.6 Compatibilità elettromagnetica esterna			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è richiesta alcuna valutazione di conformità
4.2.7 Continuità del sistema di alimentazione in caso di disturbi	X	<i>Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L345 00 R 18 RO LC0001 001 A <i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT – Scenario 3</i> L345 00 R 18 DX LC0001 002 A <i>Relazione generale sottostazioni elettriche</i> L345 00 R 18 RO SE0001 001 A	Positivo	
4.2.8 Tutela dell'ambiente			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è richiesta alcuna

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 47 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				valutazione di conformità
4.2.9 Linea aerea di contatto				
4.2.9.1 Progetto generale	X	Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C. L345 00 R 18 RO LC0001 001 A	Positivo	
4.2.9.2 Geometria della linea aerea di contatto	X	Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C. L345 00 R 18 RO LC0001 001 A	Positivo	Il requisito sullo spostamento laterale del filo di contatto sotto l'azione del vento sarà input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.10 Compatibilità del sistema linea aerea di contatto con il profilo dell'infrastruttura	X	Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C. L345 00 R 18 RO LC0001 001 A	Positivo	
4.2.11 Materiale del filo di contatto	X	Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C. L345 00 R 18 RO LC0001 001 A	Positivo	
4.2.12 Velocità di propagazione d'onda del filo di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione della linea, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.14 Forza statica di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione della linea, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.15 Forza media di contatto			Non verificabile	La valutazione di conformità dovrà essere effettuata secondo la norma EN50137:2002. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.16.1 Comportamento dinamico e qualità di captazione della corrente - Requisiti			Non verificabile	La valutazione di conformità dovrà essere effettuata secondo la norma EN50137:2002 e EN50138:2002. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.16.2.1 Componente di interoperabilità linea aerea di contatto			Non verificabile	La valutazione di conformità dovrà essere effettuata tramite simulazioni secondo la norma EN 50318:2002 e tramite misurazioni su una sezione di prova secondo la norma EN50317:2002. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.16.2.2 Componente di interoperabilità pantografo			Non applicabile	Requisito riguardante il Materiale Rotabile. Analisi a cura delle Imprese Ferroviarie
4.2.16.2.4 Componente di interoperabilità pantografo in materiale rotabile nuovo			Non applicabile	Requisito riguardante il Materiale Rotabile. Analisi a cura delle Imprese Ferroviarie
4.2.16.2.5 Calcoli statici e simulazioni			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.17 Movimento verticale del punto di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione, non richiesta in questa fase

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 51 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.18 Portata di corrente del sistema linea aerea di contatto : sistemi CA e CC, treni in movimento	X	<i>Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L345 00 R 18 RO LC0001 001 A	Positivo	
4.2.19 Distanza tra pantografi utilizzata per la progettazione della linea aerea di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare simulazioni e prove di captazione, non richiesti in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali
4.2.20 Portata di corrente, sistemi cc con treni fermi			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.21 Tratti a separazione di fase			Non applicabile	La sottotratta in oggetto è attrezzata con sistema 3 kVcc

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.22 Tratti a separazione di sistema			Non applicabile	La sottotratta in oggetto è attrezzata con sistema 3 kVcc
4.2.23 Disposizioni sul coordinamento della protezione elettrica			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.24 Effetti del funzionamento a cc su sistemi a ca			Non applicabile	La sottotratta in oggetto è attrezzata con sistema 3 kVcc
4.2.25 Caratteristiche armoniche ed effetti dinamici			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare uno studio, non previsto in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 53 di 102

6.3 Tratta Portogruaro – Ronchi

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO
	Portogruaro - Ronchi
	Esame del progetto

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.2 Tensione e frequenza	X	<i>Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L346 00 R 18 RO LC0002 001 A	Positivo	
4.2.3 Prestazioni del sistema e potenza installata	X	<i>Relazione potenzialità del sistema di trazione</i> L345 00 R 18 RO LC0001 005 A	Positivo	
4.2.4 Frenatura a recupero	X		Positivo	E' consentito dagli impianti di alimentazione. Nelle successive fasi del progetto si verificherà se il Gestore dell'Infrastruttura vorrà avvalersi di tale potenzialità
4.2.5 Emissioni armoniche verso il servizio di distribuzione dell'energia			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è richiesta alcuna valutazione di conformità
4.2.6 Compatibilità elettromagnetica esterna			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è richiesta alcuna valutazione di conformità
4.2.7 Continuità del sistema di alimentazione in caso di disturbi		<i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT – Scenario 5</i> L346 00 R 18 DX LC0002 001 A <i>SSE. Relazione generale</i> L346 00 R 18 RO SE0002 001 A	Positivo	
4.2.8 Tutela dell'ambiente			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				richiesta alcuna valutazione di conformità
4.2.9 Linea aerea di contatto				
4.2.9.1 Progetto generale	X	Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C. L346 00 R 18 RO LC0002 001 A	Positivo	
4.2.9.2 Geometria della linea aerea di contatto	X	Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C. L346 00 R 18 RO LC0002 001 A	Positivo	Il requisito sullo spostamento laterale del filo di contatto sotto l'azione del vento sarà input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.10 Compatibilità del sistema linea aerea di contatto con il profilo dell'infrastruttura	X	Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C. L346 00 R 18 RO LC0002 001 A	Positivo	
4.2.11 Materiale del filo di contatto	X	Linea di contatto. Relazione tecnica generale di L.d.C. L346 00 R 18 RO LC0002 001 A	Positivo	
4.2.12 Velocità di propagazione d'onda del filo di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione della linea, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.14 Forza statica di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione della linea, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.15 Forza media di contatto			Non verificabile	La valutazione di conformità dovrà essere effettuata secondo la norma EN50137:2002. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.16.1 Comportamento dinamico e qualità di captazione della corrente - Requisiti			Non verificabile	La valutazione di conformità dovrà essere effettuata secondo la norma EN50137:2002 e EN50138:2002. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.16.2.1 Componente di interoperabilità linea aerea di contatto	X		Positivo	E' prevista l'adozione delle standard definito sulle tratte AC/AV italiane i cui componenti risultano già certificati da un Ente Certificatore
4.2.16.2.2 Componente di interoperabilità pantografo			Non applicabile	Requisito riguardante il Materiale Rotabile. Analisi a cura delle Imprese Ferroviarie

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.16.2.4 Componente di interoperabilità pantografo in materiale rotabile nuovo			Non applicabile	Requisito riguardante il Materiale Rotabile. Analisi a cura delle Imprese Ferroviarie
4.2.16.2.5 Calcoli statici e simulazioni			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.17 Movimento verticale del punto di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.18 Portata di corrente del sistema linea aerea di contatto : sistemi CA e CC, treni in movimento	X	Relazione potenzialità del sistema di trazione L345 00 R 18 RO LC0001 005 A	Positivo	
4.2.19 Distanza tra pantografi utilizzata per la progettazione della linea aerea di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare simulazioni e prove di captazione, non richiesti in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali
4.2.20 Portata di corrente, sistemi cc con treni fermi			Non applicabile	La sottotratta in oggetto è attrezzata con sistema 25 kVca
4.2.21 Tratti a separazione di fase	X	Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT – Scenario 5 L346 00 R 18 DX LC0002 001 A	Positivo	
4.2.22 Tratti a separazione di sistema	X	Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT – Scenario 5 L346 00 R 18 DX LC0002 001 A	Positivo	
4.2.22.2 Pantografi alzati			Non previsto	
4.2.22.3 Pantografi abbassati	X	Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT – Scenario 5 L346 00 R 18 DX LC0002 001 A	Positivo	
4.2.23 Disposizioni sul coordinamento della protezione elettrica			Non verificabile	Non c'è formale evidenza sugli elaborati attualmente a disposizione. Tale requisito sarà un input per le

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 59 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				successive fasi progettuali
4.2.24 Effetti del funzionamento a cc si sistemi a ca	X	Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT – Scenario 5 L346 00 R 18 DX LC0002 001 A	Positivo	Standard Progetti Filtri POC
4.2.25 Caratteristiche armoniche ed effetti dinamici			-	Per una verifica formale è necessario effettuare uno studio, non previsto in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali

6.4 Tratta Ronchi – Trieste

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Ronchi - Trieste	
	Esame del progetto	

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2 .2 Tensione e frequenza	X	Trazione elettrica. Relazione tecnica generale di tratta L344 00 R 18 RG TE0000 001 A	Positivo	
4.2.3 Prestazioni del sistema e potenza installata	X	Relazione sulle simulazioni del sistema elettrico di trazione L344 00 R 18 RO SE0000 002 A	Positivo	
4.2.4 Frenatura a recupero			Non applicabile	Elettificazione 3kVcc. Non è prevista la frenatura a recupero

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.5 Emissioni armoniche verso il servizio di distribuzione dell'energia			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è richiesta alcuna valutazione di conformità
4.2.6 Compatibilità elettromagnetica esterna			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è richiesta alcuna valutazione di conformità
4.2.7 Continuità del sistema di alimentazione in caso di disturbi	X	<i>Relazione generale di tratta</i> L344 00 R 18 RG TE0000 001 A <i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT. Scenario attuale-Scenario 3c-Secanrio 6</i> L344 00 R 18 DX LC0000 011 A <i>Trazione elettrica. Relazione generale impianti SSE e cabine TE</i> L344 00 R 18 RO SE0000 015 A	Positivo	
4.2.8 Tutela dell'ambiente			Non applicabile	Nell'ambito della STI non è richiesta alcuna valutazione di conformità
4.2.9.2 Geometria della linea aerea di contatto	X	<i>Linea di contatto. Sezioni tipo in viadotto</i> L344 00 R 18 WB LC0000 012 A <i>Linea di contatto. Sezioni tipo in galleria</i> L344 00 R 18 WB LC0000 013 A <i>Linea di contatto. Sezioni tipo in all'aperto</i> L344 00 R 18 WB LC0000 014 A <i>Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L344 00 R 18 RO LC0000 010 A	Positivo	Il requisito sullo spostamento laterale del filo di contatto sotto l'azione del vento sarà input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.10 Compatibilità del sistema linea aerea di contatto con il profilo dell'infrastruttura	X	<i>Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L344 00 R 18 RO LC0000 010 A	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 61 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
		<i>Linea di contatto. Sezioni tipo in viadotto</i> L344 00 R 18 WB LC0000 012 A <i>Linea di contatto. Sezioni tipo in galleria</i> L344 00 R 18 WB LC0000 013 A <i>Linea di contatto. Sezioni tipo in all'aperto</i> L344 00 R 18 WB LC0000 014 A		
4.2.11 Materiale del filo di contatto	X	<i>Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L344 00 R 18 RO LC0000 010 A	Positivo	
4.2.12 Velocità di propagazione d'onda del filo di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione della linea, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.14 Forza statica di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione della linea, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 62 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.15 Forza media di contatto			Non verificabile	La valutazione di conformità dovrà essere effettuata secondo la norma EN50137:2002. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.16.1 Comportamento dinamico e qualità di captazione della corrente - Requisiti			Non verificabile	La valutazione di conformità dovrà essere effettuata secondo la norma EN50137:2002 e EN50138:2002. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
				verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.16.2.1 Componente di interoperabilità linea aerea di contatto			Non verificabile	La valutazione di conformità dovrà essere effettuata tramite simulazioni secondo la norma EN 50318:2002 e tramite misurazioni su una sezione di prova secondo la norma EN50317:2002. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.16.2.2 Componente di interoperabilità pantografo			Non applicabile	Requisito riguardante il Materiale Rotabile. Analisi a cura delle Imprese Ferroviarie
4.2.16.2.4 Componente di interoperabilità pantografo in materiale rotabile nuovo			Non applicabile	Requisito riguardante il Materiale Rotabile. Analisi a cura delle Imprese Ferroviarie

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.16.2.5 Calcoli statici e simulazioni			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.17 Movimento verticale del punto di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare una simulazione, non richiesta in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
4.2.18 Portata di corrente del sistema linea aerea di contatto : sistemi CA e CC, treni in movimento	X	Relazione tecnica generale di L.d.C. L344 00 R 18 RO LC0000 010 A	Positivo	
4.2.19 Distanza tra pantografi utilizzata per la progettazione della linea aerea di contatto			Non verificabile	Per una verifica formale è necessario effettuare simulazioni e prove di captazione, non richiesti in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali. In ogni caso verranno impiegati standard già utilizzati su reti interoperabili italiane il cui impiego è stato ritenuto idoneo da un Ente Certificatore
4.2.20 Portata di corrente, sistemi cc con treni fermi	X	Relazione tecnica generale di L.d.C. L344 00 R 18 RO LC0000 010 A	Positivo	
4.2.21 Tratti a separazione di fase			Non applicabile	La sottotratta in oggetto è attrezzata con sistema 3 kVcc
4.2.22 Tratti a separazione di sistema			Non applicabile	La sottotratta in oggetto è attrezzata con sistema 3 kVcc
4.2.23 Disposizioni sul coordinamento della protezione elettrica	X	Relazione generale impianti SSE e cabine TE L344 00 R 18 RO SE0000 015 A	Positivo	
4.2.24 Effetti del funzionamento a cc su sistemi a ca			Non applicabile	Punto aperto
4.2.25 Caratteristiche armoniche ed effetti			Non verificabile	Per una verifica formale è

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 66 di 102

Paragrafo	Esame del progetto	Elaborati di riferimento	Esito verifica e osservazioni	Note
dinamici				necessario effettuare uno studio, non previsto in questa fase progettuale. Tale requisito costituirà un dato di input per le successive fasi progettuali

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 67 di 102

7 ANALISI STI SOTTOSISTEMA SICUREZZA NELLE GALLERIE FERROVIARIE

La STI SRT si applica a tutte le parti del sistema ferroviario concernente la sicurezza dei passeggeri e del personale viaggiante nelle gallerie ferroviarie in fase di esercizio. I sottosistemi interessati sono:

- Infrastruttura;
- Energia;
- Controllo – Comando e Segnalamento;
- Esercizio;
- Materiale Rotabile.

Così come indicato nel campo di applicazione della Decisione della Commissione del 20 dicembre 2007 2008/163/CE relativa ad una specifica tecnica di interoperabilità concernente la sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario trans europeo convenzionale e ad alta velocità, sono stati condotti studi di sicurezza specifici che hanno fornito indicazioni su tipologie di impianti non generalmente previsti.

Nella seguente tabella, per ogni singolo requisito della succitata STI, si è valutata preliminarmente la rispondenza della progettazione, riportando il riferimento alla documentazione consultata per l'analisi. Nel campo "Note" sono indicate le eventuali criticità/difformità che sono emerse in questa fase.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 68 di 102

7.1 Tratta Mestre – Aeroporto M.P. e Aeroporto M.P. – Portogruaro

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Galleria L = 7939 m + 452 m + 5500 m = 13891 m	
	Analisi del progetto	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2. Sottosistema infrastruttura				
4.2.2.1 Installazione di deviatori e incroci	X	<i>Relazione tecnica di esercizio</i> L343 00 R 16 RG ES0001 001 A <i>Relazione tecnica di esercizio</i> L345 00 R 16 RG ES0001 001 A	Positivo	Si intende positivo in quanto i posti di servizio previsti nei limiti del progetto sono quelli minimi necessari al raggiungimento degli obiettivi funzionali della linea ed il loro posizionamento risulta funzione anche dei vincoli infrastrutturali della linea
4.2.2.2 Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza e ai locali tecnici	X	<i>Relazione descrittiva impianti meccanici, safety e security</i> L343 00 R 17 RO IT0000 001 A <i>Relazione descrittiva impianti meccanici, safety e security</i> L345 00 R 17 RO IT 0000 001 A	Positivo	
4.2.2.3 Requisiti relativi alla protezione al fuoco delle strutture			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.4 Requisiti di sicurezza antincendio per il materiale da costruzione			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 69 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2.5 Rilevamento degli incendi	X	<i>Relazione descrittiva impianti meccanici, safety e security</i> L343 00 R 17 RO IT0000 001 A <i>Relazione descrittiva impianti meccanici, safety e security</i> L345 00 R 17 RO IT 0000 001 A	Positivo	
4.2.2.6.3 Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie	X	<i>Planimetria di progetto su cartografia Linea AV/AC. Tav. 1+2/14</i> L345 00 R 13 P5 IF0001 002 A GA01 – Galleria artificiale dal km 0+000 al km 4+500. Pianta, prospetto e sezione trasversale. Tav. 3+13 L345 00 R 11 PZ GA0100 003+013 A <i>Impianti di LFM. Relazione tecnica generale</i> L345 00 R 18 RO LF0001 001 A <i>Planimetria alimentazione galleria</i> L345 00 R 18 DX LF0005 001 A <i>Particolare sezione di galleria singolo foro</i> L345 00 R 18 DX LF0004 001 A	Positivo	Uscite di emergenza del FV di Aeroporto M.P. a cura di altro progetto
4.2.2.6.4 Collegamenti trasversali tra le canne	X	<i>Opere particolari. Galleria di linea. By-Pass di collegamento per gallerie a doppia canna. Pianta, profilo e sezioni</i> L343 00 R 07 PZ GN0100 001 A <i>Particolare sezione di galleria</i> L344 00 R 18 DX LF0004 001 A <i>Impianti di LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 001 A	Positivo	
4.2.2.7 Marciapiedi	X	<i>Galleria di linea. Sezione tipo di intradosso</i> L343 00 R 07 WB GN0100 001 A <i>GA01-Galleria artificiale da km 0+000 al km 4+500. Pianta prospetto e sezione trasversale – Tav. 1+6</i> L345 00 R 11 PZ GA0100 001+006 A	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 70 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		GA02-Galleria artificiale interconnessione SFMR dal km 0+000 al km 2+050. Pianta prospetto e sezione trasversale – Tav. 1÷3 L345 00 R 11 PZ GA0200 001÷003 A		
4.2.2.8 Illuminazione di emergenza nelle vie di esodo	X	Impianti di LFM. Relazione tecnica generale L344 00 R 18 RO LF0001 001 A Impianti di LFM. Relazione tecnica generale L345 00 R 18 RO LF0001 001 A Particolare sezione di galleria L344 00 R 18 DX LF0004 001 A Particolare sezione di galleria singolo foro L345 00 R 18 DX LF0004 001 A	Positivo	
4.2.2.9 Segnaletica di emergenza	X	Relazione preliminare di sicurezza della tratta L343 00 R 04 RG SC0003 001 A Relazione preliminare di sicurezza della tratta L345 00 R 04 RG SC0004 001 A	Positivo	
4.2.2.10 Comunicazione nelle emergenze	X	Relazione tecnica. Impianti di telecomunicazioni L343 00 R 58 RO IT0000 001 A Relazione tecnica. Impianti di telecomunicazioni L345 00 R 58 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.11 Accesso per le squadre di soccorso	X	Planimetria di progetto su cartografia Tav. 1/3 L343 00 R 13 P5 IF0001 001 A Planimetria di progetto su cartografia Linea AV/AC. Tav. 1÷2/14 L345 00 R 13 P5 IF0001 001÷002 A	Positivo	Accesso dal FV di Aeroporto M.P. a cura di altro progetto
4.2.2.12 Aree di soccorso esterne alle gallerie	X	Planimetria di progetto su cartografia Tav. 1/3 L343 00 R 13 P5 IF0001 001 A Planimetria di progetto su	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 71 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		<i>cartografia Tav. 3/3</i> L343 00 R 13 P5 IF0001 003 A <i>Planimetria di progetto su cartografia Linea AV/AC. Tav.1+2/14</i> L345 00 R 13 P5 IF0001 002 A		
4.2.2.13 Fornitura idrica	X	<i>Relazione descrittiva impianti meccanici, safety e security</i> L343 00 R 17 RO IT0000 001 A <i>Relazione descrittiva impianti meccanici, safety e security</i> L345 00 R 17 RO IT 0000 001 A	Positivo	
4.2.3.1 Sezionamento della linea aerea o della rotaia conduttrice	X	<i>Linea di contatto: schema impianti TE</i> L343 00 R 18 DX LC0000 002 A <i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT – Scenario 3</i> L345 00 R 18 DX LC0001 002 A <i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT – Scenario 5</i> L345 00 R 18 DX LC0001 001 A	Positivo	
4.2.3.2 Messa a terra della linea aerea o della rotaia conduttrice	X	<i>Linea di contatto: schema impianti TE</i> L343 00 R 18 DX LC0000 002 A <i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT – Scenario 3</i> L345 00 R 18 DX LC0001 002 A <i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT – Scenario 5</i> L345 00 R 18 DX LC0001 001 A	Positivo	
4.2.3.3 Alimentazione di energia elettrica	X	<i>Particolare sezione di galleria</i> L344 00 R 18 DX LF0004 001 A <i>Impianti di LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 001 A <i>Particolare sezione di galleria singolo foro</i> L345 00 R 18 DX LF0004 001 A	Positivo	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		<i>Impianti di LFM. Relazione tecnica generale</i> L345 00 R 18 RO LF0001 001 A		
4.2.3.4 Requisiti per i cavi elettrici nelle gallerie	X	<i>Relazione tecnica. Impianti di telecomunicazioni</i> L343 00 R 58 RO IT0000 001 A <i>Impianti di LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 001 A <i>Relazione di sistema – Impianti di segnalamento</i> L343 00 R 67 RG IT0010 001 A <i>Relazione tecnica. Impianti di telecomunicazioni</i> L345 00 R 58 RO IT0000 001 A <i>Impianti di LFM. Relazione tecnica generale</i> L345 00 R 18 RO LF0001 001 A	Positivo	
4.2.3.5 Affidabilità delle installazioni elettriche	X	<i>Planimetria alimentazione galleria</i> L344 00 R 18 DX LF0005 001 A <i>Impianti di LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 001 A <i>Planimetria alimentazione galleria</i> L345 00 R 18 DX LF0005 001 A <i>Impianti di LFM. Relazione tecnica generale</i> L345 00 R 18 RO LF0001 001 A <i>Schema a blocchi di alimentazione MT di galleria</i> L345 00 R 18 DX LF0003 001 A	Positivo	
4.2.4.1 Dispositivi di rilevamento di boccole calde	X	<i>Relazione di sistema. Impianti di segnalamento</i> L343 00 R 67 RG IT0010 001 A <i>Relazione di sistema. Impianti di segnalamento</i> L345 00 R 67 RG IT0040 001 A <i>Schematico di linea</i>	Positivo	Rimane a cura del Gestore dell'Infrastruttura la protezione da treni in ingresso da linee afferenti

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 73 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		L345 00 R 67 DX IS0041 002 A		

7.2 Tratta Ronchi – Trieste

Per l'individuazione schematica delle gallerie è possibile far riferimento al documento: "L34400R97DXIT0000001A – Tratta Ronchi-Trieste Schema aree tecnologie e impianti".

7.2.1 Galleria "GA05"

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Galleria "GA05" L = 553 m	
	Analisi del progetto	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2. Sottosistema infrastruttura			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.1 Installazione di deviatori e incroci			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.2 Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza e ai locali tecnici			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.3 Requisiti relativi alla protezione al fuoco delle strutture			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 74 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2.4 Requisiti di sicurezza antincendio per il materiale da costruzione			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.5 Rilevamento degli incendi			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.6.3 Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.6.4 Collegamenti trasversali tra le canne			Non applicabile	Galleria L < 1000 m Galleria singola canna
4.2.2.7 Marciapiedi	X	GA05-linea AV – Opera di scavalco della riloc. L.S. Udine – Trieste e galleria artificiale scatolare d.b.: pianta-prospetto-sezione trasversale L344 00 R 11 PZ GA0500 001 A	Positivo	
4.2.2.8 Illuminazione di emergenza nelle vie di esodo	X	Planimetria alimentazione gallerie GA02/GN01/GA03 e GA05 L344 00 R 18 DX LF0005 001 A Impianti di LFM. Relazione tecnica generale L344 00 R 18 RO LF0001 036 A	Positivo	
4.2.2.9 Segnaletica di emergenza	X	Relazione preliminare di sicurezza della tratta L344 00 R 04 RG SC0004 001 A	Positivo	
4.2.2.10 Comunicazione nelle emergenze			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.11 Accesso per le squadre di soccorso			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.12 Aree di soccorso esterne alle gallerie			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.13 Fornitura idrica			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.3.1 Sezionamento della linea aerea o della rotaia conduttrice			Non applicabile	L<5000 m

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 75 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.3.2 Messa a terra della linea aerea o della rotaia conduttrice			Non applicabile	L<1000 m
4.2.3.3 Alimentazione di energia elettrica			Non applicabile	L<1000 m
4.2.3.4 Requisiti per i cavi elettrici nelle gallerie			Non applicabile	L<1000 m
4.2.3.5 Affidabilità delle installazioni elettriche			Non applicabile	L<1000 m
4.2.4.1 Dispositivi di rilevamento di boccole calde			Non applicabile	L<1000 m

7.2.2 Galleria "GA06 + GA07/GN02/GA08"

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Galleria "GA06 + GA07/GN02/GA08" L equivalente = 160 m + 225 m + 1177 m = 1562 m	
	Analisi del progetto	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2. Sottosistema infrastruttura				
4.2.2.1 Installazione di deviatori e incroci	X	Relazione tecnica di esercizio L344 00 R 16 RG ES0001 001 A	Positivo	Non sono presenti deviatori in galleria
4.2.2.2 Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza e ai locali tecnici	X	Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.3 Requisiti relativi alla protezione al fuoco delle strutture			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2.4 Requisiti di sicurezza antincendio per il materiale da costruzione			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.5 Rilevamento degli incendi	X	Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.6.3 Uscite di emergenza laterali verticali verso superficie e/o la	X	Opere particolari. Galleria di linea tratta Ronchi-Aurisina. Uscita/Accesso di emergenza. Planimetria e profilo longitudinale. L344 00 R 07 PZ GN0100 001 A Opere particolari. Galleria di linea tratta Ronchi-Aurisina. Uscita/Accesso di emergenza. Pianta e sezioni zona di innesto. L344 00 R 07 PZ GN0100 002 A Planimetria alimentazione galleria GA07/GN02/GA08 L344 00 R 18 DX LF0005 041 A Impianti di LFM. Relazione tecnica generale L344 00 R 18 RO LF0001 036 A	Positivo	
4.2.2.6.4 Collegamenti trasversali tra le canne			Non applicabile	Gallerie doppio binario
4.2.2.7 Marciapiedi	X	GA06 – linea AV – Galleria artificiale scatolare d.b.: pianta-prospetto-sezione trasversale L344 00 R 11 PZ GA0600 001 A Gallerie di linea, gallerie di interconnessione Bivio Aurisina e galleria di rilocalizzazione linea storica VE - TS. Sezioni tipo di intradosso L344 00 R 07 WB GN0000 001 A	Positivo	
4.2.2.8 Illuminazione di emergenza nelle vie di esodo	X	Planimetria alimentazione galleria GA07/GN02/GA08 L344 00 R 18 DX LF0005 041 A Impianti di LFM. Relazione tecnica generale L344 00 R 18 RO LF0001 036 A	Positivo	

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 77 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2.9 Segnaletica di emergenza	X	Relazione preliminare di sicurezza della tratta L344 00 R 04 RG SC0004 001 A	Positivo	
4.2.2.10 Comunicazione nelle emergenze	X	Relazione tecnica. Impianti di Telecomunicazioni L344 00 R 58 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.11 Accesso per le squadre di soccorso	X	Opere particolari. Galleria di linea tratta Ronchi-Aurisina. Uscita/Accesso di emergenza. Planimetria e profilo longitudinale. L344 00 R 07 PZ GN0100 001 A Opere particolari. Galleria di linea tratta Ronchi-Aurisina. Uscita/Accesso di emergenza. Pianta e sezioni zona di innesto. L344 00 R 07 PZ GN0100 002 A Impianti di LFM. Relazione tecnica generale L344 00 R 18 RO LF0001 036 A Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal km 7+000 al km 11+500 Tav. 3/10 L344 00 R 13 P5 IF0001 003 A	Positivo	
4.2.2.12 Aree di soccorso esterne alle gallerie	X	Opere particolari. Galleria di linea tratta Ronchi-Aurisina. Uscita/Accesso di emergenza. Planimetria e profilo longitudinale. L344 00 R 07 PZ GN0100 001 A Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal km 7+000 al km 11+500 Tav. 3/10 L344 00 R 13 P5 IF0001 003 A	Positivo	
4.2.2.13 Fornitura idrica	X	Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.3.1 Sezionamento della linea aerea o della rotaia conduttrice			Non applicabile	Galleria L < 5000 m
4.2.3.2 Messa a terra della linea aerea o della rotaia conduttrice	X	Relazione tecnica generale di L.d.C. L344 00 R 18 RO LC0000 010 A Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT L344 00 R 18 DX LC0000 011 A	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE				
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A FOGLIO 78 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.3.3 Alimentazione di energia elettrica	X	Impianti LFM. Relazione tecnica generale L344 00 R 18 RO LF0001 036 A	Positivo	
4.2.3.4 Requisiti per i cavi elettrici nelle gallerie	X	Relazione tecnica. Impianti di Telecomunicazioni L344 00 R 58 RO IT0000 001 A Impianti LFM. Relazione tecnica generale L344 00 R 18 RO LF0001 036 A Relazione di sistema. Impianti di segnalamento L344 00 R 67 RG IT0040 001 A	Positivo	
4.2.3.5 Affidabilità delle installazioni elettriche	X	Impianti LFM. Relazione tecnica generale L344 00 R 18 RO LF0001 036 A Particolare sezione di galleria L344 00 R 18 DX LF0004 039 A Planimetria alimentazione galleria GA07/GN02/GA08 L344 00 R 18 DX LF0005 041 A	Positivo	
4.2.4.1 Dispositivi di rilevamento di boccole calde	X	Relazione di sistema. Impianti di segnalamento L344 00 R 67 RG IT0040 001 A Schematico di linea L344 00 R 67 DX IT0041 002 A Schematico di linea L346 00 R 67 DX IS0041 002 A	Positivo	Rimane a cura del Gestore dell'Infrastruttura la protezione da treni in ingresso da linee afferenti

7.2.3 Galleria "GA09"

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Galleria "GA09" L = 360 m	
	Analisi del progetto	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
-----------	----------------------	--------------------------	------------------------------	------

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2. Sottosistema infrastruttura			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.1 Installazione di deviatori e incroci			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.2 Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza e ai locali tecnici			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.3 Requisiti relativi alla protezione al fuoco delle strutture			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.4 Requisiti di sicurezza antincendio per il materiale da costruzione			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.5 Rilevamento degli incendi			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.6.3 Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.6.4 Collegamenti trasversali tra le canne			Non applicabile	Galleria singola canna Galleria L < 1000 m
4.2.2.7 Marciapiedi			Non applicabile	Sono comunque presenti i marciapiedi all'interno della galleria (Rif.: L344 00 R 11 PZ GA0900 001 A)
4.2.2.8 Illuminazione di emergenza nelle vie di esodo			Non applicabile	Galleria L < 500 m
4.2.2.9 Segnaletica di emergenza	X	Relazione preliminare di sicurezza della tratta L344 00 R 04 RG SC0004 001 A	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 80 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2.10 Comunicazione nelle emergenze			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.11 Accesso per le squadre di soccorso			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.12 Aree di soccorso esterne alle gallerie			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.13 Fornitura idrica			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.3.1 Sezionamento della linea aerea o della rotaia conduttrice			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.3.2 Messa a terra della linea aerea o della rotaia conduttrice			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.3.3 Alimentazione di energia elettrica			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.3.4 Requisiti per i cavi elettrici nelle gallerie			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.3.5 Affidabilità delle installazioni elettriche			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.4.1 Dispositivi di rilevamento di boccole calde			Non applicabile	Galleria L < 1000 m

7.2.4 Galleria "GA10/GN03/GA11 + GA12/GN04/GA13/GN05/GA14"

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Galleria "GA10/GN03/GA11 + GA12/GN04/GA13/GN05/GA14" L equivalente = 204 m + 169 m + 9705 m = 10078 m	
	Analisi del progetto	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2. Sottosistema infrastruttura				

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 81 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2.1 Installazione di deviatori e incroci	X	<i>Relazione tecnica di esercizio</i> L344 00 R 16 RG ES0001 001 A	Positivo	Si intende positivo in quanto i posti di servizio previsti nei limiti del progetto sono quelli minimi necessari al raggiungimento degli obiettivi funzionali della linea ed il loro posizionamento risulta funzione anche dei vincoli infrastrutturali della linea
4.2.2.2 Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza e ai locali tecnici	X	<i>Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici</i> L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.3 Requisiti relativi alla protezione al fuoco delle strutture			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.4 Requisiti di sicurezza antincendio per il materiale da costruzione			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.5 Rilevamento degli incendi	X	<i>Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici</i> L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.6.3 Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie			Non applicabile	Gallerie singolo binario con by-pass
4.2.2.6.4 Collegamenti trasversali tra le canne	X	<i>Opere particolari. Galleria di linea By-Pass di collegamento per gallerie a doppia canna. Pianta, profilo e sezioni</i> L344 00 R 07 PZ GN0000 001 A <i>Opere particolari. Galleria di interconnessione di Aurisina. By-</i>	Positivo	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		<i>Pass di collegamento galleria d'interconnessione-galleria di linea. Pianta, profilo e sezioni</i> L344 00 R 07 PZ GN0100 003 A <i>Opere particolari. Galleria di interconnessione di Aurisina. By-Pass di collegamento gallerie d'interconnessione. Pianta, profilo e sezioni</i> L344 00 R 07 PZ GN0100 004 A <i>Particolare sezione di galleria</i> L344 00 R 18 DX LF0004 039 A <i>Impianti di LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A		
4.2.2.7 Marciapiedi		<i>Gallerie di linea, gallerie di interconnessione Bivio Aurisina e galleria di rilocalizzazione linea storica VE - TS. Sezioni tipo di intradosso</i> L344 00 R 07 WB GN0000 001 A <i>Opere particolari. Gallerie di linea subtratta Ronchi-Aurisina. Cameroni di interconnessione Bivio Aurisina. Sezioni tipo</i> L344 00 R 07 WZ GN0100 001 A	Positivo	
4.2.2.8 Illuminazione di emergenza nelle vie di esodo	X	<i>Planimetria alimentazione gallerie GA12/GN04/GA13/GN05GA14, GN08/GN09/GA16, GN06/GN07/GA15</i> L344 00 R 18 DX LF0005 042 A <i>Particolare sezione di galleria</i> L344 00 R 18 DX LF0004 039 A <i>Impianti di LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A	Positivo	
4.2.2.9 Segnaletica di emergenza	X	<i>Relazione preliminare di sicurezza della tratta</i> L344 00 R 04 RG SC0004 001 A	Positivo	
4.2.2.10 Comunicazione nelle emergenze	X	<i>Relazione tecnica. Impianti di Telecomunicazioni</i> L344 00 R 58 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.11 Accesso per le squadre di soccorso	X	<i>Planimetrie su cartografia Linea AV/AC dal km 11+500 al km 16+000 Tav. 4/10</i>	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 83 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		L344 00 R 13 P5 IF0001 004 A <i>Planimetrie su cartografia Linea AV/AC dal km 20+500 al km 25+000 Tav. 6/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 006 A		
4.2.2.12 Aree di soccorso esterne alle gallerie	X	<i>Planimetrie su cartografia Linea AV/AC dal km 11+500 al km 16+000 Tav. 4/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 004 A <i>Planimetrie su cartografia Linea AV/AC dal km 20+500 al km 25+000 Tav. 6/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 006 A	Positivo	
4.2.2.13 Fornitura idrica	X	<i>Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici</i> L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.3.1 Sezionamento della linea aerea o della rotaia conduttrice	X	<i>Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L344 00 R 18 RO LC0000 010 A <i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT</i> L344 00 R 18 DX LC0000 011 A	Positivo	
4.2.3.2 Messa a terra della linea aerea o della rotaia conduttrice	X	<i>Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L344 00 R 18 RO LC0000 010 A <i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT</i> L344 00 R 18 DX LC0000 011 A	Positivo	
4.2.3.3 Alimentazione di energia elettrica	X	<i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A <i>Particolare sezione di galleria</i> L344 00 R 18 DX LF0004 039 A	Positivo	
4.2.3.4 Requisiti per i cavi elettrici nelle gallerie	X	<i>Relazione tecnica. Impianti di Telecomunicazioni</i> L344 00 R 58 RO IT0000 001 A <i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A <i>Relazione di sistema. Impianti di segnalamento</i> L344 00 R 67 RG IT0040 001 A	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 84 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.3.5 Affidabilità delle installazioni elettriche	X	<i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A <i>Particolare sezione di galleria</i> L344 00 R 18 DX LF0004 039 A <i>Planimetria alimentazione gallerie</i> GA12/GN04/GA13/GN05GA14, GN08/GN09/GA16, GN06/GN07/GA15 L344 00 R 18 DX LF0005 042 A	Positivo	
4.2.4.1 Dispositivi di rilevamento di boccole calde	X	<i>Relazione di sistema. Impianti di segnalamento</i> L344 00 R 67 RG IT0040 001 A <i>Schematico di linea</i> L344 00 R 67 DX IT0041 002 A <i>Schematico di linea</i> L346 00 R 67 DX IS0041 002 A	Positivo	Rimane a cura del Gestore dell'Infrastruttura la protezione da treni in ingresso da linee afferenti

7.2.5 Galleria "GA18/GN11/GN12/GN13/GN15/GN17"

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Galleria "GA18/GN11/GN12/GN13/GN15/GN17" L = 12290 m	
	Analisi del progetto	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2. Sottosistema infrastruttura				
4.2.2.1 Installazione di deviatori e incroci	X	<i>Relazione tecnica di esercizio</i> L344 00 R 16 RG ES0001 001 A	Positivo	Si intende positivo in quanto i posti di servizio previsti nei limiti del progetto sono quelli minimi necessari al raggiungimento degli obiettivi

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 85 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
				funzionali della linea ed il loro posizionamento risulta funzione anche dei vincoli infrastrutturali della linea
4.2.2.2 Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza e ai locali tecnici	X	<i>Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici</i> L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.3 Requisiti relativi alla protezione al fuoco delle strutture			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.4 Requisiti di sicurezza antincendio per il materiale da costruzione			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.5 Rilevamento degli incendi	X	<i>Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici</i> L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.6.3 Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie	X	<i>Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal 20+500 al km 25+000 Tav. 6/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 006 A <i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A	Positivo	
4.2.2.6.4 Collegamenti trasversali tra le canne	X	<i>Opere particolari. Galleria di linea By-Pass di collegamento per gallerie a doppia canna. Pianta, profilo e sezioni</i> L344 00 R 07 PZ GN0000 001 A <i>Particolare sezione di galleria</i> L344 00 R 18 DX LF0004 039 A <i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A	Positivo	
4.2.2.7 Marciapiedi	X	<i>Gallerie di linea, gallerie di</i>	Positivo	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		<i>interconnessione Bivio Aurisina e galleria di rilocalizzazione linea storica VE - TS. Sezioni tipo di intradosso</i> L344 00 R 07 WB GN0000 001 A <i>Opere particolari. Galleria di linea subtratta Aurisina-Trieste. Cameroni di diramazione doppio binario-singolo binario. Sezioni tipo</i> L344 00 R 07 WZ GN0200 001 A <i>Opere particolari. Gallerie di linea tratta Aurisina-Trieste. Cameroni di innesto su linea di cintura Trieste. Sezioni tipo di intradosso</i> L344 00 R 07 WZ GN0200 003 A		
4.2.2.8 Illuminazione di emergenza nelle vie di esodo	X	<i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A <i>Planimetria alimentazione galleria GA18/GN11/GA13/GN12/GN13/GN15/GN17</i> L344 00 R 18 DX LF0005 043 A <i>Particolare sezione di galleria</i> L344 00 R 18 DX LF0004 039 A	Positivo	
4.2.2.9 Segnaletica di emergenza	X	<i>Relazione preliminare di sicurezza della tratta</i> L344 00 R 04 RG SC0004 001 A	Positivo	
4.2.2.10 Comunicazione nelle emergenze	X	<i>Relazione tecnica. Impianti di Telecomunicazioni</i> L344 00 R 58 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.11 Accesso per le squadre di soccorso	X	<i>Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal 20+500 al km 25+000 Tav. 6/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 006 A <i>Planimetria su cartografia</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 010 A	Positivo	
4.2.2.12 Aree di soccorso esterne alle gallerie	X	<i>Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal 20+500 al km 25+000 Tav. 6/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 006 A <i>Planimetria su cartografia</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 010 A	Positivo	
4.2.2.13 Fornitura idrica	X	<i>Relazione descrittiva impianti</i>	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 87 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		safety, security e tecnologici L344 00 R 17 RO IT0000 001 A		
4.2.3.1 Sezionamento della linea aerea o della rotaia conduttrice	X	<i>Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L344 00 R 18 RO LC0000 010 A <i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT</i> L344 00 R 18 DX LC0000 011 A	Positivo	
4.2.3.2 Messa a terra della linea aerea o della rotaia conduttrice	X	<i>Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L344 00 R 18 RO LC0000 010 A <i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT</i> L344 00 R 18 DX LC0000 011 A	Positivo	
4.2.3.3 Alimentazione di energia elettrica	X	<i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A <i>Particolare sezione di galleria</i> L344 00 R 18 DX LF0004 039 A	Positivo	
4.2.3.4 Requisiti per i cavi elettrici nelle gallerie	X	<i>Relazione tecnica. Impianti di Telecomunicazioni</i> L344 00 R 58 RO IT0000 001 A <i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A <i>Relazione di sistema. Impianti di segnalamento</i> L344 00 R 67 RG IT0040 001 A	Positivo	
4.2.3.5 Affidabilità delle installazioni elettriche	X	<i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A <i>Planimetria alimentazione galleria GA18/GN11/GA13/GN12/GN13/GN15/GN17</i> L344 00 R 18 DX LF0005 043 A	Positivo	
4.2.4.1 Dispositivi di rilevamento di boccole calde	X	<i>Relazione di sistema. Impianti di segnalamento</i> L344 00 R 67 RG IT0040 001 A <i>Schematico di linea</i> L344 00 R 67 DX IT0041 002 A	Positivo	Rimane a cura del Gestore dell'Infrastruttura la protezione da treni in ingresso da linee afferenti

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 88 di 102

7.2.6 Galleria "GA02/GN01/GA03 + GA04" (LS Venezia - Trieste)

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Galleria "GA02/GN01/GA03 + GA04" L equivalente = 1306 m + 335 m + 104 m = 1745 m	
	Analisi del progetto	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2. Sottosistema infrastruttura				
4.2.2.1 Installazione di deviatori e incroci	X	<i>Relazione tecnica di esercizio</i> L344 00 R 16 RG ES0001 001 A	Positivo	Non sono presenti deviatori in galleria
4.2.2.2 Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza e ai locali tecnici	X	<i>Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici</i> L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.3 Requisiti relativi alla protezione al fuoco delle strutture			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.4 Requisiti di sicurezza antincendio per il materiale da costruzione			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.5 Rilevamento degli incendi	X	<i>Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici</i> L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.6.3 Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie	X	<i>Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal km 7+000 al km 11+500 Tav. 3/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 003 A <i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A	Positivo	
4.2.2.6.4 Collegamenti trasversali tra le canne			Non applicabile	Galleria singolo binario
4.2.2.7 Marciapiedi	X	<i>Gallerie di linea, gallerie di interconnessione Bivio Aurisina e</i>	Positivo	

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 89 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		<i>galleria di rilocalizzazione linea storica VE - TS. Sezioni tipo di intradosso</i> L344 00 R 07 WB GN0000 001 A <i>GA04 – Riloc. VE – TS – binario dispari. Galleria artificiale s.b. pianta-prospetto-sezione trasversale</i> L344 00 R 11 PZ GA0400 001 A		
4.2.2.8 Illuminazione di emergenza nelle vie di esodo	X	<i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A <i>Planimetria alimentazione gallerie GA02/GN01/GA03 e GA05</i> L344 00 R 18 DX LF0005 040 A	Positivo	
4.2.2.9 Segnaletica di emergenza	X	<i>Relazione preliminare di sicurezza della tratta</i> L344 00 R 04 RG SC0004 001 A	Positivo	
4.2.2.10 Comunicazione nelle emergenze	X	<i>Relazione tecnica. Impianti di Telecomunicazioni</i> L344 00 R 58 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.2.11 Accesso per le squadre di soccorso	X	<i>Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal km 7+000 al km 11+500 Tav. 3/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 003 A	Positivo	
4.2.2.12 Aree di soccorso esterne alle gallerie	X	<i>Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal km 7+000 al km 11+500 Tav. 3/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 003 A	Positivo	
4.2.2.13 Fornitura idrica	X	<i>Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici</i> L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo	
4.2.3.1 Sezionamento della linea aerea o della rotaia conduttrice			Non applicabile	Galleria L < 5000 m
4.2.3.2 Messa a terra della linea aerea o della rotaia conduttrice	X	<i>Relazione tecnica generale di L.d.C.</i> L344 00 R 18 RO LC0000 010 A <i>Schema delle alimentazioni TE. Sezionatori di terra MAT</i> L344 00 R 18 DX LC0000 011 A	Positivo	
4.2.3.3 Alimentazione di energia elettrica	X	<i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A	Positivo	
4.2.3.4 Requisiti per i cavi elettrici nelle gallerie	X	<i>Relazione tecnica. Impianti di Telecomunicazioni</i>	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 90 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		L344 00 R 58 RO IT0000 001 A <i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A <i>Relazione di sistema. Impianti di segnalamento</i> L344 00 R 67 RG IT0040 001 A		
4.2.3.5 Affidabilità delle installazioni elettriche	X	<i>Impianti LFM. Relazione tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A <i>Planimetria alimentazione gallerie GA02/GN01/GA03 e GA05</i> L344 00 R 18 DX LF0005 040 A	Positivo	
4.2.4.1 Dispositivi di rilevamento di boccole calde	X	<i>Relazione di sistema. Impianti di segnalamento</i> L344 00 R 67 RG IT0040 001 A	Positivo	Rimane a cura del Gestore dell'Infrastruttura la protezione da treni in ingresso da linee afferenti

7.2.7 Galleria "GA01" (LS Udine/Gorizia - Monfalcone)

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Galleria "GA01" L = 650 m	
	Analisi del progetto	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2. Sottosistema infrastruttura				
4.2.2.1 Installazione di deviatori e incroci			Non applicabile	Galleria L < 500 m Non sono presenti deviatori in galleria

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2.2 Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza e ai locali tecnici			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.3 Requisiti relativi alla protezione al fuoco delle strutture			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.4 Requisiti di sicurezza antincendio per il materiale da costruzione			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.2.2.5 Rilevamento degli incendi			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.6.3 Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.6.4 Collegamenti trasversali tra le canne			Non applicabile	Galleria singola canna Galleria L < 1000 m
4.2.2.7 Marciapiedi	X	GA01 – Riloc. L.S. Udine – Trieste. Opera di sottoattraversamento della riloc. L.S. VE – TS (b.d.) e Galleria artificiale scatolare pianta-prospetto-sezioni trasversali L344 00 R 11 PZ GA0100 001 A	Positivo	
4.2.2.8 Illuminazione di emergenza nelle vie di esodo	X	Impianti LFM. Relazione tecnica generale L344 00 R 18 RO LF0001 036 A Planimetria alimentazione gallerie GA01 L344 00 R 18 DX LF0005 044 A	Positivo	
4.2.2.9 Segnaletica di emergenza	X	Relazione preliminare di sicurezza della tratta L344 00 R 04 RG SC0004 001 A	Positivo	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.2.2.10 Comunicazione nelle emergenze			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.11 Accesso per le squadre di soccorso			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.12 Aree di soccorso esterne alle gallerie			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.2.13 Fornitura idrica			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.3.1 Sezionamento della linea aerea o della rotaia conduttrice			Non applicabile	Galleria L < 5000 m
4.2.3.2 Messa a terra della linea aerea o della rotaia conduttrice			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.3.3 Alimentazione di energia elettrica			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.3.4 Requisiti per i cavi elettrici nelle gallerie			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.3.5 Affidabilità delle installazioni elettriche			Non applicabile	Galleria L < 1000 m
4.2.4.1 Dispositivi di rilevamento di boccole calde			Non applicabile	Galleria L < 1000 m

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 93 di 102

8 ANALISI STI SOTTOSISTEMA PERSONE A MOBILITA' RIDOTTA

La STI PMR si applica alle aree pubbliche dell'infrastruttura controllate dall'Impresa Ferroviaria, dal Gestore dell'Infrastruttura o dal Gestore della Stazione nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità.

Si intendono "persone a mobilità ridotta" le persone che hanno difficoltà a utilizzare il treno o la relativa infrastruttura. La definizione include:

- i. persone su sedia a rotelle;
- ii. persone con problemi agli arti;
- iii. persone con problemi di deambulazione;
- iv. persone con bambini;
- v. persone con bagagli pesanti o ingombranti;
- vi. persone anziane;
- vii. donne in gravidanza;
- viii. persone con disabilità visive e non vedenti;
- ix. persone con problemi uditivi e non udenti;
- x. persone con problemi di comunicazione;
- xi. persone di statura bassa (compresi i bambini).

Nella seguente tabella, per ogni singolo requisito della succitata STI, si è valutata preliminarmente la rispondenza della progettazione, riportando il riferimento alla

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 94 di 102

documentazione consultata per l'analisi. Nel campo "Note" sono indicate le eventuali criticità/difformità che sono emerse in questa fase.

8.1 Stazione "Ronchi dei Legionari"

La STI PMR viene applicata agli ambienti e alle aree interessate dalla presente progettazione per la stazione in oggetto, ovvero alla sola realizzazione dei marciapiedi e del sottopasso.

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO
	Stazione "Ronchi dei Legionari"
	Analisi del progetto

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.1.2.2 Parcheggi per le persone con mobilità ridotta				A cura di altro appalto
4.1.2.3.1 Percorso privi di ostacoli Osservazioni di carattere generale	X	<i>Relazione degli standard adottati per il dimensionamento</i> L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo per gli ambienti oggetto di progettazione	
4.1.2.3.2 Identificazione del percorso				A cura di altro appalto
4.1.2.4 Porte e accessi				A cura di altro appalto
4.1.2.5 Rivestimenti dei pavimenti				E' un input per le successive fasi progettuali
4.1.2.6 Ostacoli trasparenti				A cura di altro appalto
4.1.2.7 Servizi igienici e nursery				A cura di altro appalto
4.1.2.7.2 Requisiti del componente di interoperabilità Nursery				A cura di altro appalto
4.1.2.8 Arredo ed elementi isolati				A cura di altro appalto
4.1.2.9.1 Biglietterie, uffici informazioni e punti di assistenza per i passeggeri				A cura di altro appalto
4.1.2.10 Illuminazione	X	<i>Impianti di LFM. Relazione</i>	Positivo per gli	

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 95 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		<i>tecnica generale</i> L344 00 R 18 RO LF0001 036 A	ambienti oggetto di progettazione	
4.1.2.11 Informazioni visive: targhette, pittogrammi, informazioni dinamiche				A cura di altro appalto
4.1.2.11.2 Informazioni visive: targhette, pittogrammi, informazioni dinamiche - Requisiti del componente di interoperabilità				A cura di altro appalto
4.1.2.12 Informazioni sonore				A cura di altro appalto
4.1.2.13 Uscite di emergenza, allarmi				Non esiste una precisa normativa di riferimento
4.1.2.14 Geometria di passerelle e sottopassaggi	X	<i>Relazione degli standard adottati per il dimensionamento</i> L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo per gli ambienti oggetto di progettazione	
4.1.2.15 Scale	X	<i>Relazione degli standard adottati per il dimensionamento</i> L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo per gli ambienti oggetto di progettazione	
4.1.2.16 Corrimano	X	<i>Relazione degli standard adottati per il dimensionamento</i> L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo per gli ambienti oggetto di progettazione	
4.1.2.17 Rampe, scale mobili, ascensori, tappeti mobili				A cura di altro appalto
4.1.2.18 Altezza dei marciapiedi e distanza dal centro del binario	X	<i>Relazione degli standard adottati per il dimensionamento</i> L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo	
4.1.2.18.2 Distanza dal centro del binario			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.1.2.18.3 Tracciato dei binari lungo i marciapiedi	X	<i>Relazione degli standard adottati per il dimensionamento</i> L344 00 R 44 RG SN0000 001 A <i>Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal km 3+000 al km 7+000. Tav. 2/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 002 A	Positivo	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.1.2.19 Larghezza e bordo dei marciapiedi	X	Relazione degli standard adottati per il dimensionamento L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo per gli aspetti infrastrutturali.	A cura del Gestore dell'Infrastruttura/ Stazione per gli aspetti funzionali
4.1.2.20 Estremità dei marciapiedi			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.1.2.21 Dispositivi di ausilio per la salita a bordo dei passeggeri su sedia a rotelle				
4.1.2.21.1 Requisiti del sottosistema				Aspetto a cura del Gestore dell'Infrastruttura e/o dell'Impresa Ferroviaria
4.1.2.21.2 Requisiti del componente di interoperabilità				Aspetto a cura del Gestore dell'Infrastruttura e/o dell'Impresa Ferroviaria
4.1.2.22 Attraversamenti a raso nelle stazioni	X		Non applicabile	Non previsti
4.1.4 Norme di esercizio				Aspetto a cura del Gestore dell'Infrastruttura e/o dell'Impresa Ferroviaria

	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 97 di 102

8.2 Stazione "Monfalcone"

La STI PMR viene applicata agli ambienti e alle aree interessate dalla presente progettazione per la stazione in oggetto. Nel caso specifico, gli interventi si limitano alla costruzione di due nuovi sottopassi un nuovo marciapiede e l'adeguamento degli esistenti.

	VALUTAZIONE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO	
	Stazione "Monfalcone"	
	Analisi del progetto	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
4.1.2.2 Parcheggi per le persone con mobilità ridotta				Requisito non oggetto di verifica
4.1.2.3.1 Percorso privi di ostacoli Osservazioni di carattere generale	X	<i>Relazione degli standard adottati per il dimensionamento</i> L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo per gli ambienti oggetto di progettazione	
4.1.2.3.2 Identificazione del percorso				E' un input per le successive fasi progettuali
4.1.2.4 Porte e accessi				Requisito non oggetto di verifica
4.1.2.5 Rivestimenti dei pavimenti				E' un input per le successive fasi progettuali
4.1.2.6 Ostacoli trasparenti				E' un input per le successive fasi progettuali
4.1.2.7 Servizi igienici e nursery				Requisito non oggetto di verifica
4.1.2.7.2 Requisiti del componente di interoperabilità Nursery				Requisito non oggetto di verifica
4.1.2.8 Arredo ed elementi isolati				E' un input per le successive fasi progettuali
4.1.2.9.1 Biglietterie, uffici informazioni e punti di assistenza per i passeggeri				Requisito non oggetto di verifica
4.1.2.10 Illuminazione	X	<i>Impianti di LFM. Relazione tecnica generale</i>	Positivo per gli ambienti oggetto di	

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		L344 00 R 18 RO LF0001 036 A	progettazione	
4.1.2.11 Informazioni visive: targhette, pittogrammi, informazioni dinamiche				Requisito non oggetto di verifica
4.1.2.11.2 Informazioni visive: targhette, pittogrammi, informazioni dinamiche - Requisiti del componente di interoperabilità				Requisito non oggetto di verifica
4.1.2.12 Informazioni sonore				Requisito non oggetto di verifica
4.1.2.13 Uscite di emergenza, allarmi				Non esiste una precisa normativa di riferimento
4.1.2.14 Geometria di passerelle e sottopassaggi	X	Relazione degli standard adottati per il dimensionamento L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo per gli ambienti oggetto di progettazione	
4.1.2.15 Scale	X	Relazione degli standard adottati per il dimensionamento L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo per gli ambienti oggetto di progettazione	
4.1.2.16 Corrimano	X	Relazione degli standard adottati per il dimensionamento L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo per gli ambienti oggetto di progettazione	
4.1.2.17 Rampe, scale mobili, ascensori, tappeti mobili	X	Relazione descrittiva impianti safety, security e tecnologici L344 00 R 17 RO IT0000 001 A	Positivo per gli ambienti oggetto di progettazione	
4.1.2.18 Altezza dei marciapiedi e distanza dal centro del binario	X	Relazione degli standard adottati per il dimensionamento L344 00 R 44 RG SN0000 001 A	Positivo per gli ambienti oggetto di progettazione	
4.1.2.18.2 Distanza dal centro del binario			Non verificabile	Non c'è evidenza sugli elaborati a disposizione. Tale requisito sarà un input per le successive fasi progettuali
4.1.2.18.3 Tracciato dei binari lungo i marciapiedi	X	Relazione degli standard adottati per il dimensionamento L344 00 R 44 RG SN0000 001 A Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal km 7+000 al km 11+500. Tav. 3/10	Positivo	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 99 di 102

Paragrafo	Analisi del progetto	Elaborati di riferimento	Esito analisi e osservazioni	Note
		L344 00 R 13 P5 IF0001 003 A		
4.1.2.19 Larghezza e bordo dei marciapiedi	X	<i>Planimetria su cartografia Linea AV/AC dal km 7+000 al km 11+500. Tav. 3/10</i> L344 00 R 13 P5 IF0001 003 A	Positivo per gli aspetti infrastrutturali. A cura del Gestore dell'Infrastruttura/Stazione per gli aspetti funzionali	
4.1.2.20 Estremità dei marciapiedi				E' un input per le successive fasi progettuali
4.1.2.21 Dispositivi di ausilio per la salita a bordo dei passeggeri su sedia a rotelle				
4.1.2.21.1 Requisiti del sottosistema				Aspetto a cura del Gestore dell'Infrastruttura e/o dell'Impresa Ferroviaria
4.1.2.21.2 Requisiti del componente di interoperabilità				Aspetto a cura del Gestore dell'Infrastruttura e/o dell'Impresa Ferroviaria
4.1.2.22 Attraversamenti a raso nelle stazioni	X		Non applicabile	Non previsti
4.1.4 Norme di esercizio				Aspetto a cura del Gestore dell'Infrastruttura e/o dell'Impresa Ferroviaria

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 100 di 102

9 CONCLUSIONI

9.1 Analisi preliminare STI INFRASTRUTTURA

L'analisi preliminare di rispondenza del progetto ai requisiti delle STI per il sottosistema Infrastruttura non ha evidenziato particolari criticità riguardanti i requisiti infrastrutturali.

Gli aspetti che ad oggi non è stato possibile verificare in quanto aspetti non pertinenti con il livello di progettazione preliminare a cui si è fatto riferimento saranno affrontati ed approfonditi nelle successivi fasi progettuali.

9.2 Analisi preliminare STI ENERGIA

L'analisi preliminare di rispondenza del progetto ai requisiti delle STI per il sottosistema Energia non ha evidenziato particolari criticità riguardanti i requisiti infrastrutturali.

Gli aspetti che ad oggi non è stato possibile verificare in quanto aspetti non pertinenti con il livello di progettazione preliminare a cui si è fatto riferimento saranno affrontati ed approfonditi nelle successivi fasi progettuali.

9.3 Analisi preliminare STI SRT

L'analisi preliminare di rispondenza del progetto ai requisiti della STI Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie non ha evidenziato particolari criticità riguardanti i requisiti infrastrutturali.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 101 di 102

Gli aspetti che ad oggi non è stato possibile verificare in quanto aspetti non pertinenti con il livello di progettazione preliminare a cui si è fatto riferimento saranno affrontati ed approfonditi nelle successive fasi progettuali.

9.4 Analisi preliminare STI PMR

L'analisi preliminare di rispondenza del progetto ai requisiti della STI Persone a Mobilità Ridotta non ha evidenziato particolari criticità riguardanti i requisiti infrastrutturali degli ambienti da realizzare con il presente progetto.

Gli aspetti che ad oggi non è stato possibile verificare in quanto aspetti non pertinenti con il livello di progettazione preliminare a cui si è fatto riferimento saranno affrontati ed approfonditi nelle successive fasi progettuali.

9.5 STI CSS

La rispondenza alla STI CSS (sia per linee AV che per rete convenzionale) è assunta implicitamente garantita dall'applicazione dello standard ERTMS.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	PROGETTO PRELIMINARE NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE					
U.O. Tecnologie Ferroviarie	PROGETTO L344	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 102 di 102

10 LEGENDA

Per le tabelle esposte nel presente documento:

Analisi del progetto:

“X” indica che è stato ricercato il requisito all'interno del Progetto

NB: in “Esito analisi e osservazioni” e “Note” possono essere inserite considerazioni in merito a tale scelta.

Elaborati di riferimento:

“Titolo - codifica” degli elaborati in cui è presente l'evidenza del soddisfacimento del requisito.

Esito analisi e osservazioni:

Viene riportato in sintesi l'esito dell'analisi condotta con eventuali osservazioni e specificazioni sul requisito. Tipicamente:

- “positivo”: il requisito è soddisfatto
- “negativo”: il requisito non è soddisfatto
- “non applicabile”: il requisito non è applicabile al sottosistema/opera/impianto in analisi
- “non verificabile”: non sono presenti a progetto i dettagli sufficienti a definire “positivo” o “negativo”
- “non verificato”: l'oggetto del requisito non rientra nello scopo della progettazione

Note:

Possono essere riportate note integrative, tipicamente per:

- chiarire l'interpretazione data sulla conformità del progetto al requisito
- evidenziare eventuali rimandi a fasi successive
- evidenziare eventuali rimandi a competenze di altro Ente
- chiarire l'eventuale non applicabilità del requisito
- evidenziare l'eventuale rispetto del requisito sebbene non formalmente richiesto

**RELAZIONE INTRODUTTIVA SUL
PROGETTO PRELIMINARE DELLA
NUOVA LINEA FERROVIARIA
AV/AC VENEZIA-TRIESTE
TRATTA RONCHI-AURISINA-TRIESTE
CON
OSSERVAZIONI E CONSIDERAZIONI
DI TIPO SPELEOLOGICO**

Novembre 2010

Il presidente della Federazione Speleologica



L344

ALLEGATO N° 4 alla RELAZIONE GENERALE



Studio cofinanziato dall'Unione Europea
2007-IT-06020-S del 05/12/2008

Indice

1. Introduzione	Pag.	3
2. Documentazioni utilizzate	“	3
3. Considerazioni di ordine generale	“	3
4. Metodologia di confronto e verifica	“	3
5. Tipologie delle grotte presenti sul territorio della nostra provincia.....	“	4
6. Grado di criticità e soglie di attenzione	“	5
7. Verifica della possibile interferenza delle gallerie poste nel progetto preliminare della costruenda linea AV/AC Venezia - Trieste sulla base dei dati speleologici esistenti.....	“	7
7.1. Elenco cavità comprese nel TRONCONE (1): Lisert – Cameroni Aurisina GN09 e GN 10.....	“	9
7.2. Elenco cavità comprese nel TRONCONE (2): Cameroni GN09 e GN10, stazione di Aurisina e allacciamento alla linea Trieste C.le.	“	27
7.3. Elenco cavità comprese nel TRONCONE (3): Stazione Aurisina	“	39
7.4. Elenco cavità comprese nel TRONCONE (4): Uscita da stazione di Aurisina (tratto scoperto) e deviazione L.S. per Villa Opicina....	“	43
7.5. Elenco cavità comprese nel TRONCONE (5): Collegamento Trieste Cintura (tratto in galleria)	“	55
8. Considerazioni di ordine generale della Federazione Speleologica Triestina, relative all’incidenza delle opere tecniche previste dal progetto preliminare della linea AV/AC Venezia - Trieste, nella tratta Lisert – Aurisina - Trieste Cintura, sulle grotte esistenti nei pressi del tracciato.....	“	67
9. Rilievi topografici delle cavità comprese nel TRONCONE (1): Lisert – Cameroni Aurisina GN09 e GN 10	“	69
10. Rilievi topografici delle cavità comprese nel TRONCONE (2): Cameroni GN09 e GN10, stazione di Aurisina e allacciamento alla linea Trieste C.le	“	107
11. Rilievi topografici delle cavità comprese nel TRONCONE (3): Stazione Aurisina.....	“	130
12. Rilievi topografici delle cavità comprese nel TRONCONE (4): Uscita da stazione di Aurisina (tratto scoperto) e deviazione L.S. per Villa Opicina.....	“	138
13. Rilievi topografici delle cavità comprese nel TRONCONE (5): Collegamento Trieste Cintura (tratto in galleria).....	“	157

1. Introduzione

La Federazione Speleologica Triestina, nello spirito della Convenzione con Rete Ferroviaria Italiana S.p.A., finalizzata alla verifica delle possibili interferenze fra le grotte esistenti sul territorio ed il tracciato, proposto nel Progetto Preliminare della nuova linea ferroviaria AV/AC Venezia – Trieste, sulla base delle proprie esperienze speleologiche relative al territorio di pertinenza, della convenzione e dei dati contenuti nel Catasto Regionale delle Grotte del Friuli Venezia Giulia formula le sottoesposte considerazioni oggettive.

2. Documentazioni utilizzate.

Elaborato planimetrico della progettazione preliminare delle linee e dei nodi della tratta Lisert-Aurisina-Trieste, in scala 1:5000, e relativi andamenti altimetrici dei profili dei tracciati, forniti da RFI S.p.A.

Coordinate chilometriche, espresse nel sistema Gauss Boaga – Roma 1940, degli ingressi delle cavità ubicate lungo le linee progettate ed elaborati grafici dei rilievi ipogei delle cavità conosciute, desunti dal Catasto Regionale delle Grotte del Friuli Venezia Giulia.

Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:5.000.

3. Considerazioni di ordine generale.

I dati descrittivi, morfologici ma soprattutto geografici delle cavità naturali del Friuli Venezia Giulia, disponibili presso il Catasto Regionale, sono il frutto di segnalazioni redatte dagli speleologi in tempi e con strumentazioni anche molto diverse, ecco che solo le posizioni più recenti, quelle assunte attraverso apparecchiature GPS, hanno un grado di affidabilità sufficientemente alto. Fino a poco più di un decennio orsono, invece, le poligonali erano realizzate con l'ausilio di cordelle metriche e bussole, ovvero, ancora più indietro nel tempo, utilizzando sistemi di coordinate polari assunte da punti oramai non più rintracciabili sul terreno, di fatto producendo punti geografici d'ingresso con margini di errore abbondantemente superiori alle decine di metri, tali da non assicurare la presenza, ovvero l'assenza, della cavità lungo il tracciato proposto, se non attraverso un puntuale lavoro di ricerca e riscontro sul terreno.

Un'imprecisione analoga si può riscontrare anche negli elaborati grafici che rappresentano lo sviluppo e le sezioni degli ipogei, in particolar modo per le cavità scoperte e rilevate fino agli anni '40 – '50, che in molti casi mancano dei necessari dati e segni grafici fondamentali.

4. Metodologia di confronto e verifica.

Con l'ausilio di programmi GIS, Geographic Information System, sulla Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:5.000, georeferenziata su un sistema di coordinate Gauss Boaga – Roma 1940, è stato sovrapposto il tracciato della linea di progetto messa a disposizione da RFI S.p.A.

Successivamente, partendo dai dati di tutte le posizioni delle cavità della provincia di Trieste, è stato realizzato uno shape file contenente solo gli ingressi delle cavità conosciute lungo tale tracciato, considerando una fascia di tolleranza, secondo i casi, di 200 metri a monte e a valle della linea stessa, che è stato sovrapposto alla cartografia.

Per le cavità di maggiore sviluppo o profondità sono state infine ricostruite le piante topografiche, consentendo una visione ancora più precisa dell'andamento spaziale della cavità e, di conseguenza, dell'impatto che questi vuoti potrebbero avere con il progetto.

Il confronto e la verifica si è poi spostata sul versante delle sezioni longitudinali e per questo si è utilizzata l'altimetria dei tracciati sempre forniti da RFI S.p.A.

Nello specifico sono stati messi a confronto la quota altimetrica delle gallerie ed i punti di probabile impatto con le cavità che insistono lungo il tracciato, esprimendo per ogni singolo caso un parere critico sul contatto.

5. Tipologie delle grotte presenti sul territorio della nostra provincia.

Sulla base delle esperienze acquisite nelle esplorazioni delle cavità scoperte nel Carso triestino si formula la seguente specifica:

- Caverne ad andamento sub orizzontale con sviluppi planimetrici fino ad un centinaio di metri, utilizzate nella preistoria come abitazioni, con la presenza talora di scarso rilievo di fauna troglobia e habitat sfruttati occasionalmente dai chirotteri.
- Caverne utilizzate come rifugio durante il Primo Conflitto Mondiale con adattamenti interni di tipo abitativo e protezioni artificiali esterne.
- Grotte evolute con una successione di vuoti poco profondi apertisi per crollo del soffitto visitabili solamente con tecniche speleologiche che planimetricamente possono raggiungere il centinaio di metri; habitat utilizzato dai chirotteri, uccelli selvatici e da alcune specie troglobie.
- Pozzi prevalentemente verticali con profondità che varia da 5 ai 50 metri, totalmente o parzialmente concrezionati, ostruiti sul fondo da materiale lapideo proveniente da crolli di instabilità prodotta dal carsismo; habitat frequentato da chirotteri e da alcune specie troglobie.
- Abissi formati da una serie di fusoidi a volte anche fortemente concrezionati, collegati in successione per crollo dei diaframmi di separazione, che possono raggiungere anche profondità di oltre 200 metri. In queste cavità habitat complessi idonei ad ospitare una fauna troglobia diversificata, è stata riscontrata, in varie esplorazioni, la presenza cospicua dell'acqua sotto forma di rivoli o di grandi bacini che, quando raggiungono la falda, ospitano animali troglobi acquatici di grande rilievo conservazionistico, tra i quali il proteo.

- Sistemi di gallerie e pozzi che in talune occasioni danno origine a veri e propri sistemi sotterranei con sviluppi planimetrici di parecchi chilometri e con la presenza di bacini d'acqua. Si tratta anche in questo caso di sistemi complessi idonei ad ospitare una ricca e diversificata fauna troglobia di particolare rilievo conservazionistico.

6. Grado di criticità e soglie di attenzione.

Nell'analisi puntuale dei casi in cui le grotte in varia maniera, interferiscono con il tracciato proposto nel progetto preliminare, si è voluto assegnare ad ogni grotta un grado di criticità e la sua relativa soglia di attenzione.

Grado A: GROTTA - CAVERNA - IPOGEO ARTIFICIALE AD ALTO INTERESSE STORICO (anche ubicate a oltre 100 m dal tracciato). Da eseguire la posizione georeferenziata, apposizione di opportune targhette identificative della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia e raccomandazione di non eseguire su di essa o nei suoi immediati dintorni, sondaggi di tipo geologico (carotaggi).

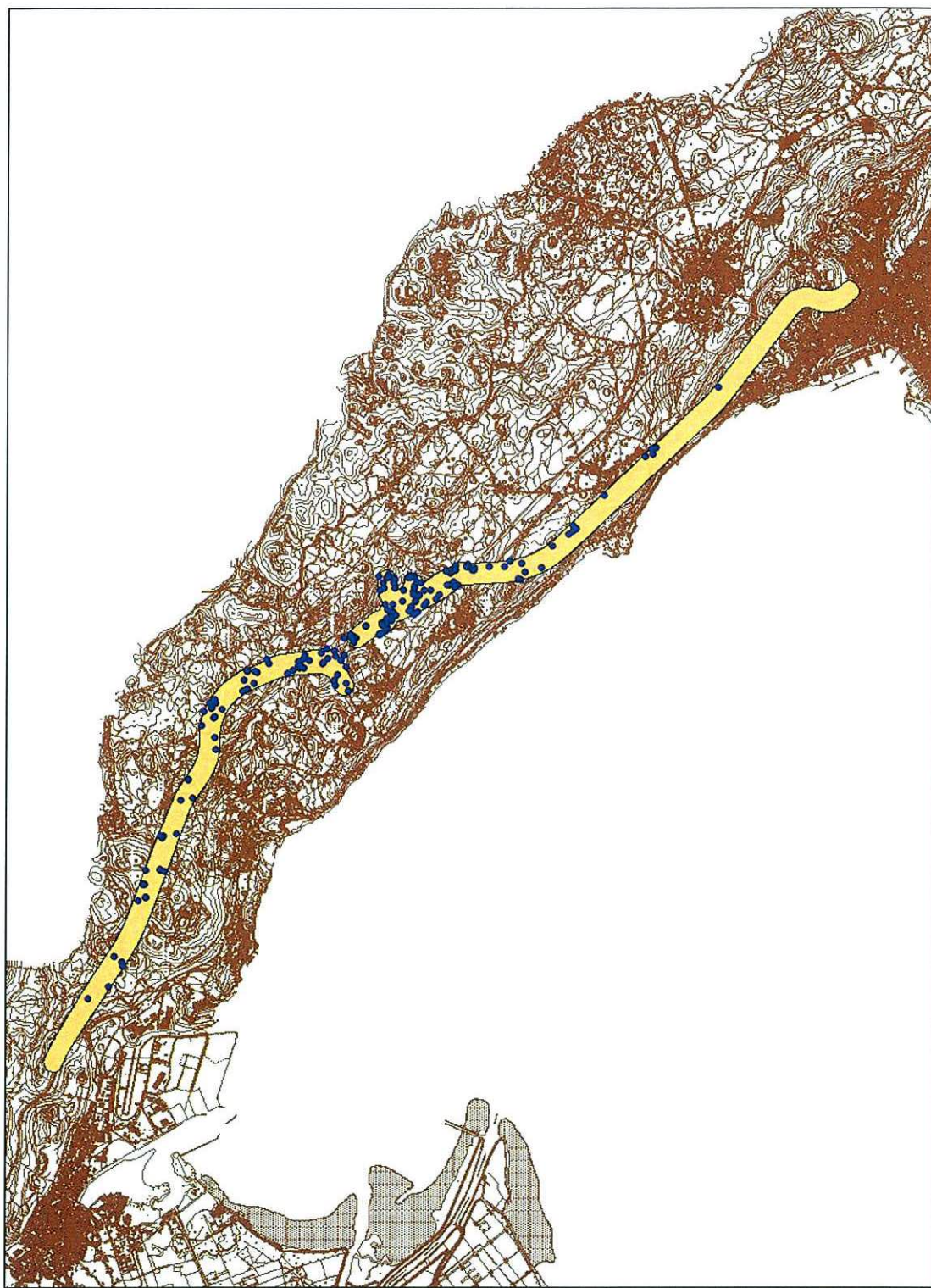
Grado B: CAVITÀ NATURALE O SISTEMA IPOGEO AD ALTO INTERESSE AMBIENTALE (ubicato nelle prossimità del tracciato). Da eseguire la posizione georeferenziata, apposizione di opportune targhette identificative della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, controllo della correttezza del suo elaborato grafico, verifica della presenza di fauna troglobia al suo interno. Raccomandazione a concordare con la Federazione Speleologica Triestina eventuali sondaggi di tipo geologico che in qualche maniera possano interferire con l'ipogeo.

Grado C: CAVITÀ NATURALE CHE PUÒ INTERFERIRE CON IL TRACCIATO (ubicati sul tracciato o nelle immediate vicinanze che, per la profondità, possono intercettare il tracciato e creare problemi tecnici al progetto). Da eseguire la posizione georeferenziata, controllo della correttezza dell'elaborato grafico e verifica della presenza di fauna troglobia al suo interno. Raccomandazione a concordare con la Federazione Speleologica Triestina eventuali sondaggi di tipo geologico che in qualche maniera possano interferire con l'ipogeo.

Grado D: CAVITÀ NATURALE UBICATA NELLE PROSSIMITÀ DEI CANTIERI IN SUPERFICIE (che non interferisce direttamente con le opere di cantiere). Da eseguire la posizione georeferenziata e l'applicazione della targhetta identificativa. Queste cavità, come pure i loro ingressi, devono essere protetti dall'eventualità di un'ostruzione con opere di protezione a carico del costruttore.

- Grado E:** -CAVITÀ NATURALE CON BASSO VALORE AMBIENTALE UBICATA SUL TRACCIATO (che non desta problemi di interferenza). Da eseguire la posizione georeferenziata.
- Grado F:** CAVITÀ NATURALE CON BASSO VALORE AMBIENTALE UBICATA SUL TRACCIATO (che può destare problemi di interferenza con crolli o frane). Da eseguire la posizione georeferenziata.
- Grado G:** CAVITÀ NATURALE DISTANTE DAI TRACCIATI CON BASSO VALORE AMBIENTALE (che non desta problemi di interferenza). Da eseguire la posizione georeferenziata.
- Grado H:** CAVITÀ NATURALE DISTANTE DAI TRACCIATI CON ALTO VALORE AMBIENTALE (che non desta problemi di interferenza). Da eseguire la posizione georeferenziata.

7. Verifica della possibile interferenza delle gallerie poste nel progetto preliminare della costruenda linea AV/AC Venezia - Trieste sulla base dei dati speleologici esistenti



Visione d'insieme del tracciato della nuova linea AV/AC Venezia – Trieste, nella tratta Ronchi – Aurisina – Trieste.

L'elaborato grafico rappresenta la distribuzione delle cavità naturali attualmente conosciute, così come desunte dal Catasto regionale delle grotte del Friuli Venezia Giulia, all'interno di una fascia di rispetto di circa 200 metri della linea posta in progetto preliminare.

Per comodità operativa, ed una più agile analisi dei dati, il tracciato preso in considerazione in premessa è stato suddiviso in cinque tronconi, che di seguito si specificano:

- Troncone (1): Lisert - Cameroni Aurisina GN09 e GN10;
- Troncone (2): Cameroni GN09 e GN10, stazione di Aurisina e allacciamento alla linea Trieste C.le;
- Troncone (3): Stazione di Aurisina;
- Troncone (4): Uscita da stazione di Aurisina (tratto scoperto) e deviazione L.S. per Villa Opicina;
- Troncone (5): Collegamento Trieste Cintura (tratto in galleria).

7.1.- Elenco cavità comprese nel TRONCONE (1): Lisert – Cameroni Aurisina GN09 e GN 10

RE 6730 Grotta a N del Locavaz

Morfologia: grotta con basso interesse ambientale.
Grado di criticità: **G**
Ubicazione probabile: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 13+275.
Profondità: 4,30 m
Sviluppo: 8,00 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.D.;
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda.

RE 1975 Grotta presso il Dosso Giulio

Morfologia: grotta di scarsa importanza geomorfologica.
Grado di criticità: **G**
Ubicazione probabile: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 13+725.
Profondità: 4,20 m
Sviluppo: 7,20 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.P.;
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda.

RE 700 Pozzo ad W di Medeazza

Morfologia: grotta formata da una rapida successione di piccoli pozzi impostati su una frattura orientata 50°-230°.
Grado di criticità: **C**
Ubicazione sicura: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 14+300.
Profondità: 59,00 m
Sviluppo: 40,00 m
Posizione: georeferenziata
Note: **ubicata nella prossimità della galleria del B.D.;**
la cavità può interferire marginalmente con la galleria del B.D.

RE 4315 Grotta di guerra di Medeazza

Morfologia: grotta di scarsa importanza geomorfologica. Scavata in gran parte artificialmente.
Grado di criticità: **A**
Ubicazione sicura: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 14+250.
Profondità: 7,00 m
Sviluppo: 46,20 m
Posizione: georeferenziata
Note: **ubicata lontano della galleria del B.P.;
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda;
cavità utilizzata nel Primo Conflitto Mondiale;
tutelata**

RE 699 Pozzo I a SW di Medeazza

Morfologia: pozzo con basso interesse ambientale composto da un unico fusoido
Grado di criticità: **G**
Ubicazione sicura: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 14+300
Profondità: 46,20 m
Sviluppo: 8,00 m
Posizione: georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 120 m circa dalla galleria del B.P.;
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda**

RE 3554 Grotta presso la Quota 281

Morfologia: caverna composta da un'unica sala con evidenti segni di carsismo in atto. Crolli a pavimento
Grado di criticità: **H**
Ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 15+650
Profondità: 23,00 m
Sviluppo: 25,00 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 110 m circa dalla galleria del B.P.;
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda.**

RE 1289 Grotta di Coisce

Morfologia: grotta in parte naturale e in parte artificiale.
Grado di criticità: **A**
Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 15+750.
Profondità: 24,00 m
Sviluppo: 67,00 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **cavità ubicata sopra la galleria del B.P.;**
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda;
per questa cavità, utilizzata nel Primo Conflitto Mondiale, in sede di Progetto
Definitivo è opportuno valutare eventuali provvedimenti di tutela.

RE 3092 Grotta del Pilon

Morfologia: grotta interamente naturale con adattamenti umani.
Grado di criticità: **A**
Ubicazione sicura: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 16+000.
Profondità: 26,00 m
Sviluppo: 81,00 m
Posizione: georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 120 m circa dalla galleria del B.D.;**
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda;
per questa cavità, utilizzata nel Primo Conflitto Mondiale, in sede di Progetto
Definitivo è opportuno valutare eventuali provvedimenti di tutela.

RE 4482 Grotta della Gavetta

Morfologia: grotta interamente naturale con adattamenti umani
Grado di criticità: **A**
Ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 16+000
Profondità: 23,00 m
Sviluppo: 75,20 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 120 m circa dalla galleria del B.D.;**
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda;
per questa cavità, utilizzata nel Primo Conflitto Mondiale, in sede di Progetto
Definitivo è opportuno valutare eventuali provvedimenti di tutela.

RE 3968 Grotta sul Monte Ermada

Morfologia: grotta interamente naturale con adattamenti umani
Grado di criticità: **A**
Ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 16+325
Profondità: 14,00 m
Sviluppo: 35,20 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 150 m circa dalla galleria del B.D.;
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda;
per questa cavità, utilizzata nel Primo Conflitto Mondiale, in sede di Progetto
Definitivo è opportuno valutare eventuali provvedimenti di tutela.**

RE 681 Grotta sul Monte Ermada

Morfologia: caverna naturale con adattamenti umani
Grado di criticità: **A**
Ubicazione sicura: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 16+400
Profondità: 1,80 m
Sviluppo: 9,00 m
Posizione: georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 50 m circa dalla galleria del B.P.;
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda;
per questa cavità, utilizzata in età preistorica e anche nel Primo Conflitto
Mondiale, in sede di Progetto Definitivo è opportuno valutare eventuali
provvedimenti di tutela.**

RE 6929 Caverna della Parete Naturale

Morfologia: caverna naturale intercettata da un camminamento di tipo artificiale
Grado di criticità: **A**
Ubicazione sicura: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 16+425
Profondità: 2,50 m
Sviluppo: 9,50 m
Posizione: georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 150 m circa dalla galleria del B.P.;
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda;
per questa cavità, utilizzata nel Primo Conflitto Mondiale, in sede di Progetto
Definitivo è opportuno valutare eventuali provvedimenti di tutela.**

RE 4265 Grotta sull'Ermada

Morfologia: caverna naturale con adattamenti umani
Grado di criticità: **A**
Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 16+450
Profondità: 5,00 m
Sviluppo: 12,00 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 75 m circa dalla galleria del B.P.;**
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda;
per questa cavità, utilizzata nel Primo Conflitto Mondiale, in sede di Progetto
Definitivo è opportuno valutare eventuali provvedimenti di tutela.

RE 673 Pozzo di Ceroglie

Morfologia: pozzo impostato su una frattura avente direzione 120°-300°
Grado di criticità: **G**
Ubicazione sicura: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 17+050
Profondità: 15,00 m
Sviluppo: 8,00 m
Posizione: georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 100 m circa dalla galleria del B.D.**
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda;

RE 6648 Spreco Foracchiato

Morfologia: caverna naturale con adattamenti umani
Grado di criticità: **A**
Ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 17+075
Profondità: 2,00 m
Sviluppo: 8,00 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 150 m circa dalla galleria del B.P.;**
non interferisce con la galleria che passa molto più profonda;
per questa cavità, utilizzata nel Primo Conflitto Mondiale, in sede di Progetto
Definitivo è opportuno valutare eventuali provvedimenti di tutela.

RE 1370 Grotta presso Croglie

Morfologia: la cavità è formata da due pozzi impostati rispettivamente su due fratture aventi orientamento 130°-310° e 0°-180°

Grado di criticità: **H**

Ubicazione sicura: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 17+100

Profondità: 33,00 m

Sviluppo: 19,00 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 80 m circa dalla galleria del B.D.**

RE 6246 Grotta della Scheggia

Morfologia: caverna impostata su frattura orientata 0°-180°

Grado di criticità: **H**

Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 17+100

Profondità: 7,30 m

Sviluppo: 11,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 100 m circa dalla galleria del B.P.**

RE 672 Grotta a S di Ceroglie

Morfologia: pozzo impostato su una frattura avente direzione 140°-320°

Grado di criticità: **D**

Ubicazione sicura: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 17+950

Profondità: 32,00 m

Sviluppo: 24,00 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 40 m circa dalla galleria del B.D.;**
può interferire con la galleria che passa in trincea;
in sede di Progetto Definitivo si auspica di prevedere eventuali opere di
protezione per evitare la sua ostruzione

RE 670 Abisso a N della stazione di Visogliano

Morfologia: cavità formata da una successione di pozzi impostati su una frattura avente direzione 70°-250°

Grado di criticità: **H**

Ubicazione sicura: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 18+100

Profondità: 49,00 m

Sviluppo: 18,00 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 130 m circa dalla galleria del B.P. pertanto non interferisce con le linee**

RE 4914 Grotta I in Rozicniku

Morfologia: pozzo naturale intercettato da una galleria artificiale scavata nella Prima Guerra Mondiale

Grado di criticità: **A**

Ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 18+375

Profondità: 20,00 m

Sviluppo: 20,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 120 m circa dalla galleria del B.D.;**
non interferisce con la galleria che passa più in profondità;
per questa cavità, utilizzata nel Primo Conflitto Mondiale, in sede di Progetto Definitivo è opportuno valutare eventuali provvedimenti di tutela.

RE 4915 Grotta II in Rozicniku

Morfologia: grotta naturale intercettata da una galleria artificiale scavata nel Primo Conflitto Mondiale

Grado di criticità: **A**

Ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 18+375

Profondità: 0,00 m

Sviluppo: 17,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 120 m circa dalla galleria del B.D.;**
non interferisce con la galleria che passa più in profondità;
per questa cavità, utilizzata nel Primo Conflitto Mondiale, in sede di Progetto Definitivo è opportuno valutare eventuali provvedimenti di tutela.

RE 669 Pozzo a S di Malchina

Morfologia: cavità formata da un unico pozzo, non si conosce il suo orientamento
Grado di criticità: **G**
Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 19+100
Profondità: 11,00 m
Sviluppo: 4,80 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 110 m circa dalla galleria del B.P. pertanto non interferisce con le linee.**

RE 6324 Grotta Jazbina

Morfologia: cavità impostata su di una frattura orientata 0°-180° che ha dato origine ad un pozzo profondo 20 m. La cavità è parzialmente concrezionata
Grado di criticità: **H**
Ubicazione sicura: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 19+450
Profondità: 11,00 m
Sviluppo: 4,80 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **cavità ubicata a 75 m circa dalla galleria del B.P. pertanto non interferisce con le linee.**

RE 4918 Grotta I in Skrlivcu

Morfologia: pozzo poco profondo in cui convergono più gallerie di ridotte dimensioni, con evidenti segni di carsificazione che hanno determinato consistenti crolli naturali. Nella parte profonda si sono notate continuazioni
Grado di criticità: **F**
Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 19+850
Profondità: 6,80 m
Sviluppo: 6,50 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **posizione da verificare con sistemi GPS;**
cavità ubicata sopra la galleria del B.P. non interferisce direttamente con la galleria che passa più in profondità;
è opportuno valutare, nel Progetto Definitivo, la presenza del cono detritico della cavità che potrebbe dare origine a eventuali crolli nella sottostante galleria del B.P durante lo scavo.

RE 4919 Grotta II in Skrlivcu

Morfologia: grotta complessa, poco profonda con evidenti segni di carsificazione che hanno determinato crolli naturali. Da verificare il possibile collegamento fisico con la vicina 4918.

Grado di criticità: **F**

Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 19+875

Profondità: 4,00 m

Sviluppo: 13,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata sopra la galleria del B.P.;**
non interferisce con la galleria che passa più in profondità;
è opportuno valutare, nel Progetto Definitivo, la presenza del cono detritico della cavità che potrebbe dare origine a eventuali crolli nella sottostante galleria del B.P durante lo scavo

RE 539 Abisso di Precenicco

Morfologia: grotta complessa, sviluppatasi principalmente su fratture convergenti aventi direzione 130°-310°. La cavità presenta parti ben concrezionate e la presenza di un lago pensile

Grado di criticità: **B**

Ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 20+025

Profondità: 75,00 m

Sviluppo: 56,00 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità ubicata nelle vicinanze della galleria del B.P.;**
non interferisce con la galleria;
cavità ad alto interesse ambientale
è auspicabile il rifacimento del suo rilievo topografico;

RE 608 Abisso di Malchina

Morfologia: cavità impostata su di una frattura orientata 150°-330° che ha dato origine ad un pozzo profondo 43 m

Grado di criticità: **G**

Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 20+100

Profondità: 43,00 m

Sviluppo: 10,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 85 m circa dalla galleria del B.P. pertanto non interferisce con le linee.**

RE 880 Pozzo delle Spugne

Morfologia: cavità impostata su di una frattura orientata 140°-320° che ha dato origine ad un pozzo profondo 12 m. Pozzo ben concrezionato il cui fondo presenta grossi accumuli di detriti

Grado di criticità: **G**

Ubicazione sicura: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 20+150

Profondità: 12,00 m

Sviluppo: 6,00 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 60 m circa dalla galleria del B.P. pertanto non interferisce con le linee.**

RE 1751 Pozzetto ad W di Precenicco

Morfologia: cavità impostata su di una frattura orientata 0°-180° che ha dato origine ad un pozzo profondo 7 m. Pozzo ben concrezionato il cui fondo presenta grossi accumuli di detriti e immondizie nella maggior parte materiali inerti. Nel 2006 la cavità è stata oggetto di una campagna di pulizia organizzata dalla Federazione Speleologica Triestina

Grado di criticità: **G**

Ubicazione sicura: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 20+200

Profondità: 7,00 m

Sviluppo: 5,00 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 100 m circa dalla galleria del B.D. pertanto non interferisce con le linee.**

RE 5381 Grotta V Kapcevi Dolini

Profondità: 7,50 m

Sviluppo: 2,50 m

RE 2352 Pozzo a SE di Malchina

Profondità: 7,50 m

Sviluppo: 5,50 m

Morfologia delle due cavità: pozzi carsici evoluti su fratture (esiste un ragionevole sospetto che per errore la cavità sia stata rilevata due volte)

Grado di criticità: **G**

Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina progressiva da Ronchi 20+75*

Profondità: 7,50 m

Sviluppo: 5,50 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicate a 150 m circa dalla galleria del B.P. pertanto non interferiscono con le linee.**

RE 4194 Pozzo della Vecchia Braga

Morfologia: pozzo impostato sulla convergenza di due fratture aventi rispettivamente orientamento 0°-180° e 160°-330°. Si nota sul rilievo una possibile prosecuzione in senso verticale

Grado di criticità: **H**

Ubicazione sicura: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina progressiva da Ronchi 20+875*

Profondità: 16,00 m

Sviluppo: 4,50 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 150 m circa della galleria del B.P. pertanto la cavità non interferisce con le gallerie.**

RE 1619 Grotta fra Slivia e Precenico

Morfologia: pozzo impostato sulla convergenza di due fratture aventi rispettivamente orientamento 0°-180° e 160°-330°. Si nota sul rilievo una possibile prosecuzione in senso verticale

grado di criticità: **C**

ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 20+900

Profondità: 18,00 m

Sviluppo: 22,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **la cavità è ubicata a pochi metri dalla galleria del B.D.;**
tenuto conto che le gallerie passano a circa 100 m di profondità la cavità non interferisce salvo che le continuazioni indicate sul rilievo non diano adito ad uno sviluppo verticale;
è opportuno, in fase di Progetto Definitivo, controllare la posizione topografica georeferenziata ed effettuare una verifica del rilievo

RE 541 Grotta di Precenico Inferiore

Morfologia: pozzo verticale della profondità di 55 m che termina con una sala di crollo con misure in pianta di 20 m per 5 e alta in taluni punti fino a 5 m. Si notano dal rilievo possibili prosecuzioni sul fondo

grado di criticità: **H**

ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 21+025

Profondità: 55,00 m

Sviluppo: 32,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **la cavità è ubicata a 150 m circa dal B.D. pertanto la grotta non interferisce con la galleria del B.D.**

RE 536 Caverna presso Precenico

Morfologia: vasto sprofondamento con il fondo ricoperto da materiale lapideo di crollo
grado di criticità: **E**
ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 21+025
Profondità: 7,00 m
Sviluppo: 9,00 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **la cavità è ubicata a 150 m circa dal B.D. pertanto la grotta non interferisce con la galleria del B.D.**

RE 6172 Pozzetto nella pineta Sul Rovni

Morfologia: cavità impostata su una frattura avente direzione 140°-320°
grado di criticità: **E**
ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 21+050
Profondità: 7,00 m
Sviluppo: 11,00 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **la cavità è ubicata a 100 m circa dal B.P. pertanto la grotta non interferisce con la galleria del B.P.**

RE 4224 Grotta del Pozzo Nudo

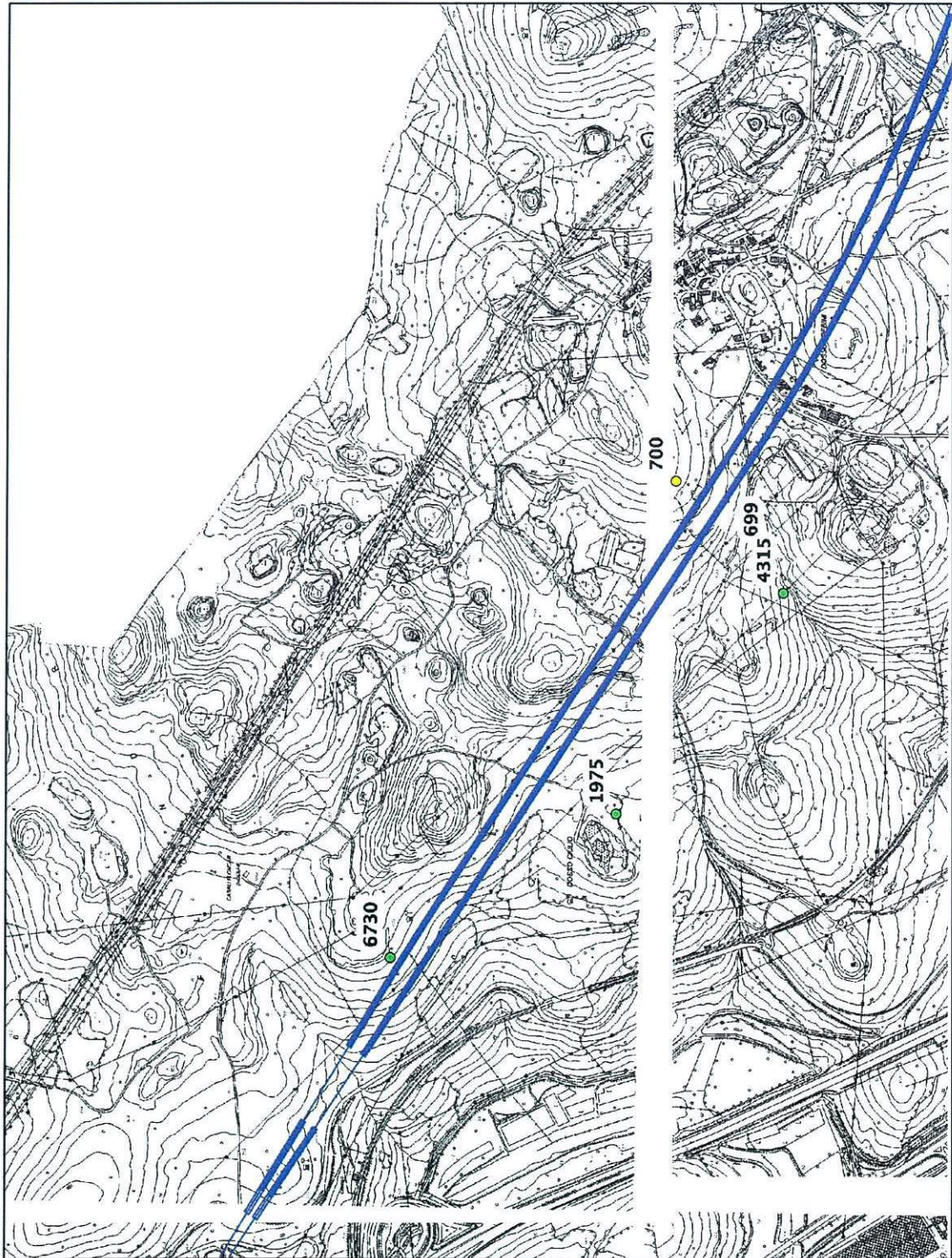
Morfologia: cavità impostata su frattura non ben specificata. Il pozzo d'ingresso profondo 5 m da adito attraverso un angusto passaggio ad un largo fusoide profondo circa 11 m. Si nota dal rilievo sul fondo la presenza di ristagni d'acqua
grado di criticità: **B**
ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 21+150
Profondità: 15,00 m
Sviluppo: 7,00 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **la cavità è ubicata a 75 m circa dal B.D. pertanto la grotta non interferisce con la galleria del B.D.;**
visto l'interesse ambientale della cavità è opportuno controllare la posizione topografica georeferenziata ed effettuare una verifica del rilievo

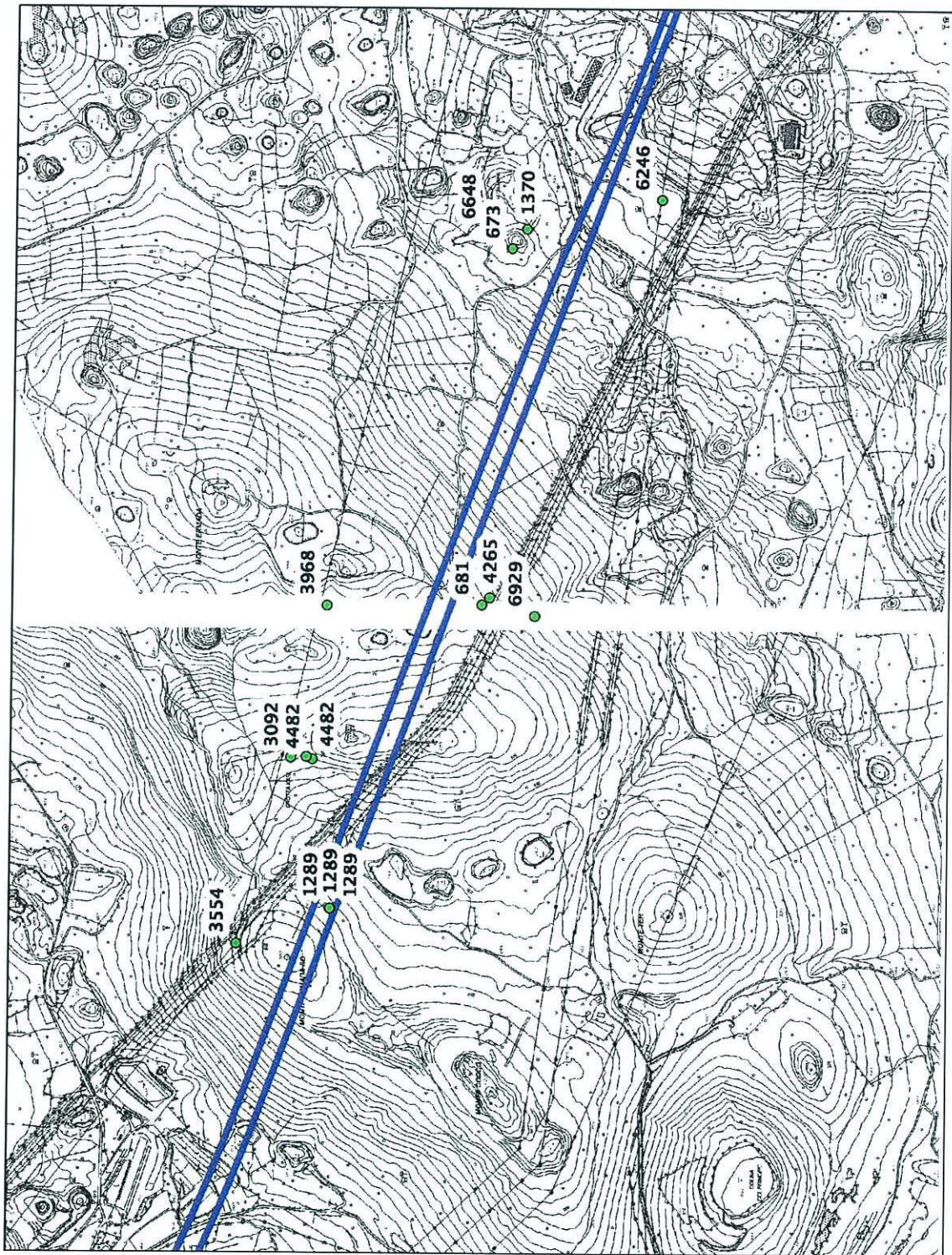
RE 4223 Abisso del Ciclamino

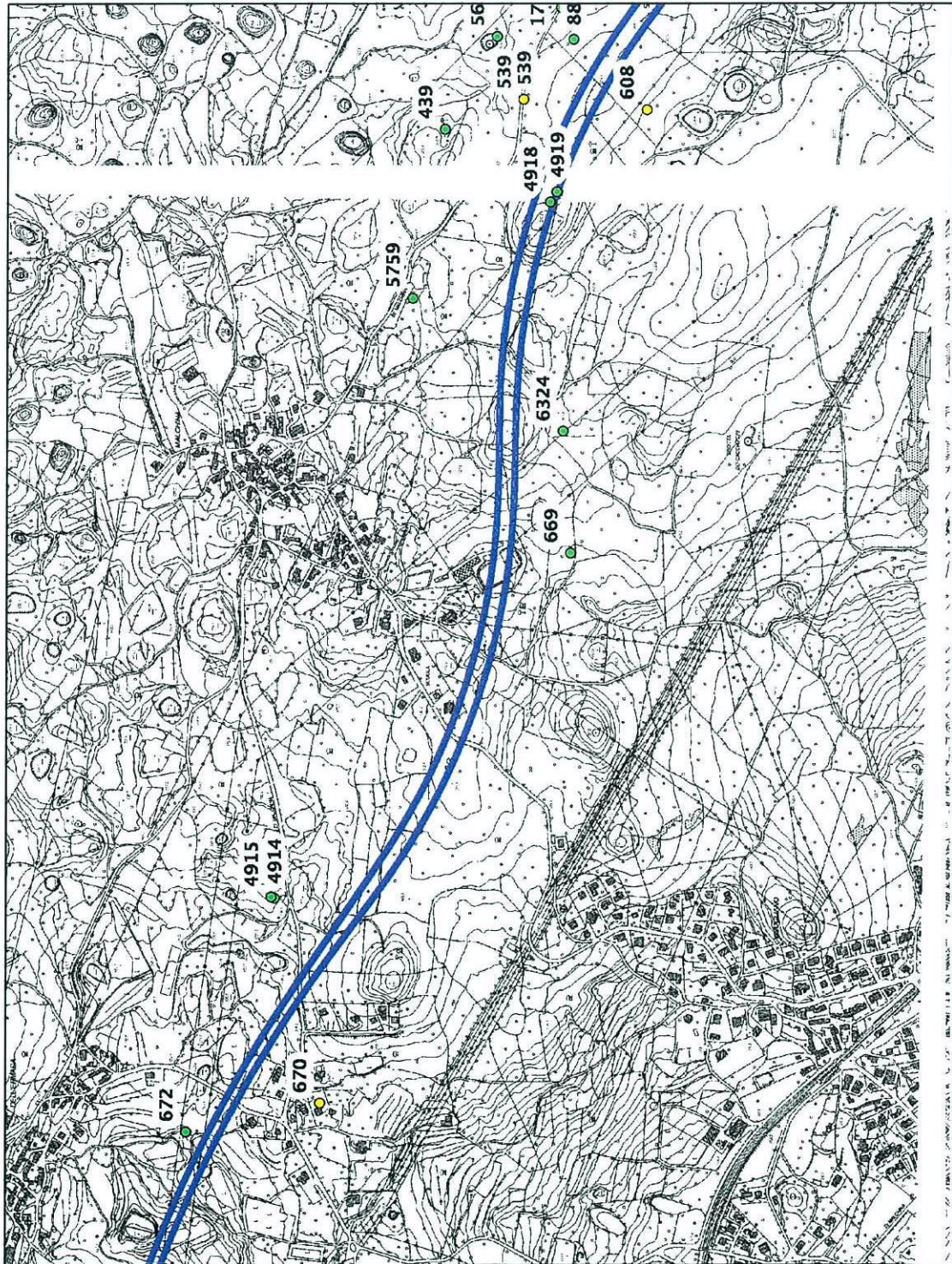
Morfologia:	abisso formato da una successione di pozzi in alcuni casi angusti. Dal rilievo si notano evidenti segni di un intensa azione carsica. La cavità si sviluppa prevalentemente in direzione E
grado di criticità:	B
ubicazione:	<i>B.D. tratta Ronchi-Aurisina</i> progressiva da Ronchi 21+175
Profondità:	70,00 m
Sviluppo:	20,00 m
Posizione:	non georeferenziata
Note:	la cavità è ubicata a 40 m circa dal B.D., quindi l'abisso potrebbe interferire con la galleria del B.D; in sede di Progetto Definitivo va analizzata attentamente l'interferenza; visto l'interesse ambientale della cavità è opportuno controllare la posizione topografica georeferenziata ed effettuare una verifica del rilievo

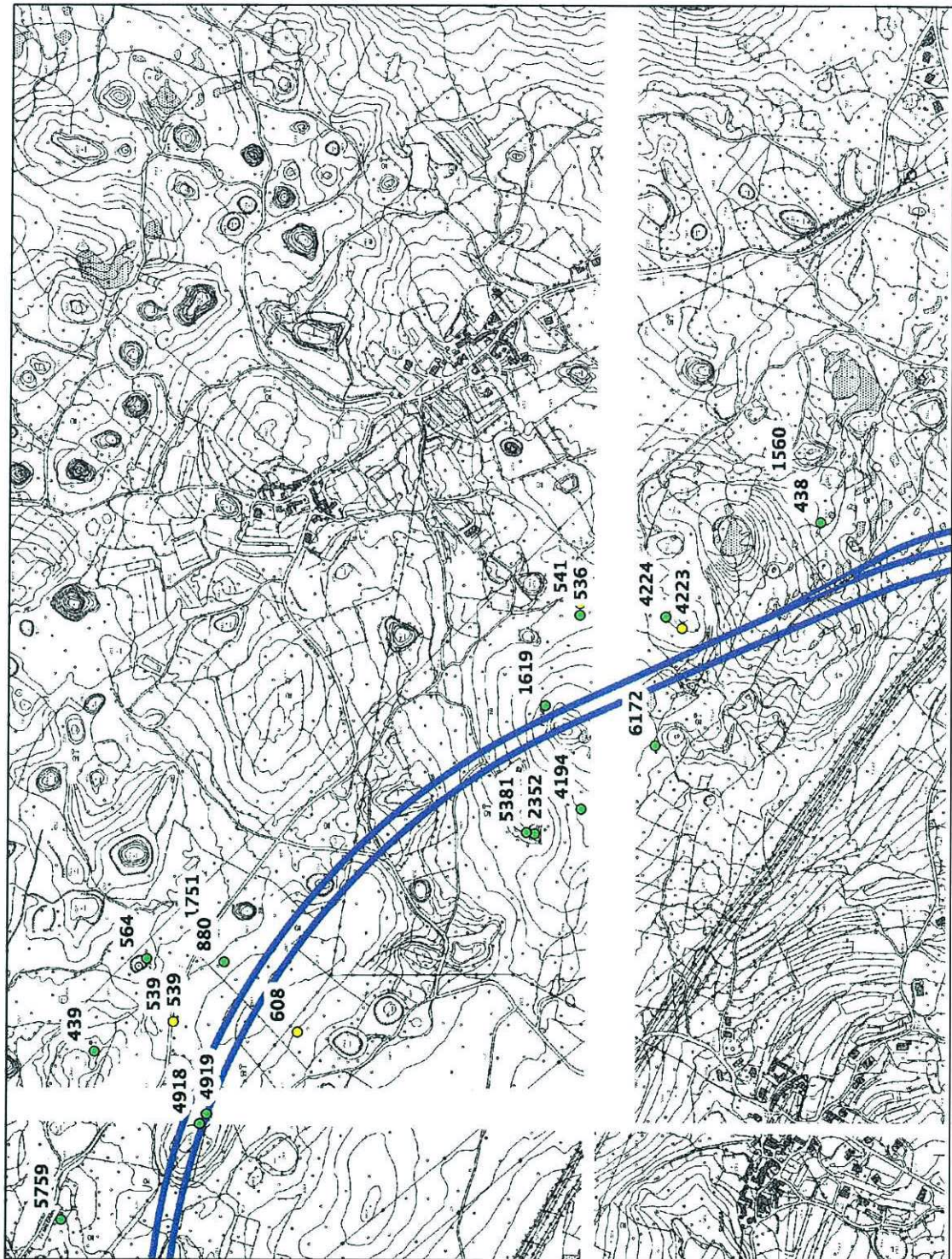
Alla progressiva da Ronchi 21+350 sul B.D. si apre il camerone GN09 dove la linea porta in una direzione alla stazione di Aurisina e una all'interconnessione Trieste Centrale-Villa Opicina.

Si riportano, di seguito, gli elaborati grafici relativi al tracciato in esame nei quali, sovrapposti alla Cartografia Tecnica Regionale 1:5.000, sono riportati graficamente gli ingressi delle cavità in elenco









7.2 - Elenco cavità comprese nel TRONCONE (2): Cameroni GN09 e GN10, stazione di Aurisina e allacciamento alla linea Trieste C.le

RE 438 Caverna presso San Pelagio

Morfologia: grotta impostata su una galleria discendente lunga 45 m avente direzione E-W. La cavità è stata utilizzata nel Primo Conflitto Mondiale e conserva al suo interno opere murarie di protezione

Grado di criticità: **A - C**

Ubicazione: *B.D. tratta interconnessione Trieste Centrale-Villa Opicina* progressiva dal camerone GN09 0+175

Profondità: 23,00 m

Sviluppo: 39,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 100 m circa dal camerone GN09 (B.D.) e punta verso di esso che si trova a circa 70 metri di profondità;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno verificare l'esatta posizione topografica perché la grotta potrebbe interferire con la galleria;

RE 4394 Pozzo presso la Grotta dell'Ansa

Morfologia: grotta poco profonda con evidenti segni di abbondante carnificazione

Grado di criticità: **G**

Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 21+875

Profondità: 11,00 m

Sviluppo: 6,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 120 metri circa dalla galleria del B.P. dell'interconnessione con la vecchia linea Trieste Centrale-Villa Opicina;**
non interferisce

RE 1550 Grotta dell'Ansa

Morfologia: grotta formata da due grandi gallerie discendenti che convergono in un pozzo profondo circa 60 m

Grado di criticità: **B**

Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 21+975

Profondità: 92,00 m

Sviluppo: 186,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata a meno di 100 metri dalla galleria del B.P. dell'interconnessione con la vecchia linea Trieste Centrale-Villa Opicina, non interferisce**

RE 1561 Grotta II di San Pelagio

Morfologia: grotta formata da una galleria con andamento sub orizzontale avente prevalentemente direzione N-S

Grado di criticità: **C**

Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 22+050

Profondità: 9,70 m

Sviluppo: 26,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata nella vicinanza dalla galleria del B.P. dell'interconnessione con la vecchia linea Trieste Centrale-Villa Opicina; in sede di Progetto Definitivo va analizzata attentamente la posizione in quanto potrebbe interferire con il camerone GN 10**

RE 6586 Grotta della Spalla

Morfologia: grotta formata da un pozzo che intercetta due caverne sovrapposte finemente concrezionate aventi direzione 115°-315°

Grado di criticità: **C**

Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 22+050

Profondità: 12,00 m

Sviluppo: 33,50 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità ubicata sul fianco dalla galleria del B.P. dell'interconnessione con la vecchia linea Trieste Centrale-Villa Opicina; in sede di Progetto Definitivo va analizzata attentamente la posizione in quanto potrebbe interferire con il camerone GN 10.**

RE 5803 Grotta Renata

Morfologia: grotta formata da un pozzo che intercetta una grande sala fortemente concrezionata avente orientamento 90°-180°. La cavità per le sue esili formazioni stalagmitiche è stata intitolata alla memoria di una giovane speleologa deceduta prematuramente

Grado di criticità: **B**

Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 22+050

Profondità: 23,00 m

Sviluppo: 74,00 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità ubicata a 50 m circa dalla galleria del B.P. dell'interconnessione con la vecchia linea Trieste Centrale-Villa Opicina;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno analizzare attentamente la posizione in quanto potrebbe essere interessata dai lavori di realizzazione del camerone GN 10.

RE 1551 Pozzo presso San Pelagio

Morfologia: pozzo impostato su una frattura avente orientamento non conosciuto

Grado di criticità: **E**

Ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* interconnessione Trieste Centrale progressiva dal camerone GN 09 0+550

Profondità: 17,00 m

Sviluppo: 5,50 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata sul fianco dalla galleria del B.D. dell'interconnessione con la vecchia linea Trieste Centrale-Villa Opicina.;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno analizzare attentamente la posizione in quanto potrebbe interferire con il B.D; si consiglia di eseguire la georeferenziazione.

RE 6711 Pozzetto della Molisana

Morfologia: pozzo impostato su una frattura avente orientamento 115°-315°. Il fondo del pozzo è occluso da materiale lapideo proveniente dalle pareti interessate da una forte azione carsica

Grado di criticità: **E**

Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* interconnessione Trieste Centrale progressiva dal camerone GN10 0+085

Profondità: 10,00 m

Sviluppo: 4,10 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata sul fianco dalla galleria del B.P. dell'interconnessione con la vecchia linea Trieste Centrale-Villa Opicina;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno analizzare attentamente la posizione in quanto potrebbe interferire con il B.P nella zona del camerone GN10; si consiglia di eseguire la georeferenziazione.

RE 6121 Pozzo della Cometa

Morfologia: pozzo impostato su una frattura avente orientamento 20°-200°. Il fondo del pozzo è occluso da materiale lapideo proveniente dalle pareti interessate da una forte azione carsica. La cavità nel suo complesso si trova in una fase di ringiovanimento

Grado di criticità: **G**

Ubicazione: *B.P. interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina* progressiva dal camerone GN10 0+160

Profondità: 20,00 m

Sviluppo: 6,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità ubicata sul fianco dalla galleria del B.P. dell'interconnessione con la vecchia linea Trieste Centrale-Villa Opicina;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno analizzare attentamente la posizione in quanto potrebbe interferire con il B.P nella zona del camerone GN10; si consiglia di eseguire la georeferenziazione.

RE 1213 Grotta delle Torri di San Pelagio

Morfologia: pozzo ubicato in mezzo ad un campo solcato che intercetta dopo pochi metri un ampio camerone ben concrezionato formatosi verosimilmente nei crolli dei giunti di strato

Grado di criticità: **B**

Ubicazione: *B.D. interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina* progressiva dal camerone GN09 0+860

Profondità: 32,00 m

Sviluppo: 214,00 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità di alto interesse ambientale, sottoposta recentemente a revisione topografica;**
nonostante sia ubicata a 30 m dal tracciato potrebbe interferire con la galleria del B.D limitatamente agli sviluppi laterali nascosti dalle incrostazioni parietali di calcite

RE 1211 Caverna a SW di San Pelagio

Morfologia: cavità formatasi su di una frattura orientata 140°-320° che ha intercettato i piani di strato. Si notano dal rilievo che sul pavimento sono presenti accumuli di detriti provenienti da crolli dovuti ad forti azioni di carsismo

Grado di criticità: **G**

Ubicazione: *B.D. interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina* progressiva dal camerone GN09 0+900

Profondità: 1,50 m

Sviluppo: 6,70 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità a basso valore ambientale ubicata a 110 m circa dal B.D. dell'interconnessione;**
non interferisce con le gallerie

RE 538 Pozzo presso il Viadotto Ferroviario di Aurisina

Morfologia:	pozzo carsico profondo 17 m di cui non si conosce la sua reale impostazione. Dalla visione del rilievo topografico si ipotizza che la cavità sia interessata da un'azione di carsismo che ha determinato notevoli crolli clastici dalle pareti, i quali hanno ostruito la sua possibile prosecuzione verticale
Grado di criticità:	F
Ubicazione:	<i>B.D. interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina</i> progressiva dal camerone GN09 0+975
Profondità:	17,00 m
Sviluppo:	2,00 m
Posizione:	non georeferenziata
Note:	la cavità, di cui non è ben conosciuta la sua reale posizione topografica, potrebbe interferire con i tracciati dei Binari Dispari sia della linea in entrata in stazione di Aurisina, sia dell'interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina, considerando che le due gallerie sono in quel punto a circa 18 m di profondità quindi alla stessa quota altimetrica del fondo della cavità

RE 2634 Pozzo a S di San Pelagio

Morfologia:	pozzo carsico profondo 18 m di cui non si conosce la sua reale impostazione. Dalla visione del rilievo topografico si ipotizza che la cavità sia interessata da un'azione di carsismo che ha determinato notevoli crolli clastici dalle pareti occludendo trasversalmente, in due posizioni, la sezione del pozzo
Grado di criticità:	G
Ubicazione:	<i>B.D. tratta Ronchi-Aurisina</i> progressiva da Ronchi 22+650
Profondità:	18,00 m
Sviluppo:	4,00 m
Posizione:	non georeferenziata
Note:	cavità a basso valore ambientale ubicata a 130 m circa dal B.D. della linea Ronchi-Aurisina che entra nella stazione ferroviaria; non interferisce con le gallerie

RE 551 Grotta Natale

Morfologia: cavità complessa, formata da un pozzo che progressivamente si allarga dando origine ad una grande sala lunga 60 m e larga 15 particolarmente concrezionata. Sono presenti sul rilievo degli allargamenti del pozzo d'ingresso che fanno supporre all'esistenza di fusoidi paralleli

Grado di criticità: **B - D**

Ubicazione: *B.D. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 22+775, entrata in stazione

Profondità: 79,00 m

Sviluppo: 162,00 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità ad alto valore ambientale ubicata a 170 m circa dal B.D. della linea Ronchi-Aurisina che entra nella stazione ferroviaria;**
non interferisce con le gallerie;
è auspicabile, in sede di stesura del Progetto Definitivo, prevedere opere di presidio dell'ingresso della cavità nel caso la cantierizzazione degli scavi delle trincee fossero interferenti;
è opportuno valutare con cura eventuali perforazioni geognostiche che possano rovinare l'integrità dell'ambiente interno ricco di fauna troglobia.

RE 1559 Caverna a SW di San Pelagio

Morfologia: cavità impostata su uno stretto meandro orientato 60°-240° che intercetta i giunti di strato creando un notevole vuoto. Dal rilievo sono visibili all'ingresso notevoli vuoti

Grado di criticità: **C - D**

Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 22+700, entrata in stazione

Profondità: 4,30 m

Sviluppo: 15,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità che potrebbe interferire con il tracciato;**
necessita la revisione della posizione topografica con sistemi GPS;
è auspicabile, in sede di stesura del Progetto Definitivo, prevedere opere di presidio della cavità e dell'ingresso, per la presenza al suo interno di chiroterri.

RE 175 Pozzo delle Querce

Morfologia: cavità formatasi dallo sprofondamento della dolina che la contiene
Grado di criticità: **D**
Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 22+870, entrata in stazione
Profondità: 8,50 m
Sviluppo: 8,50 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **la cavità non interferisce con i tracciati,**
in sede di Progetto Definitivo è auspicabile prevedere eventuali opere di tutela
a salvaguardia della possibile ostruzione in fase di cantierizzazione.

RE 6341 Grotta dei Milanesi

Morfologia: cavità formata da un angusto pozzo che intercetta un meandro che si sviluppa
lungo delle fratture che hanno le seguenti direzioni 60°-240° e 160°-340°. La grotta
termina con un pozzo alla cui base è stata segnalata una continuazione
impraticabile
Grado di criticità: **G**
Ubicazione: *B.P. tratta Ronchi-Aurisina* progressiva da Ronchi 22+900, entrata in stazione
Profondità: 18,00 m
Sviluppo: 16,00 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **la cavità non interferisce con i tracciati,**
in sede di Progetto Definitivo occorre prevedere eventuali opere di tutela a
salvaguardia della possibile ostruzione in fase di cantierizzazione.

RE 1557 Cavernetta a SW di San Pelagio

Morfologia: cavità formatasi nell'interstrato su una frattura avente direzione 50°-230°
Grado di criticità: **F**
Ubicazione: *B.P. interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina* progressiva dal camerone GN10
0+550
Profondità: 4,00 m
Sviluppo: 8,00 m
Posizione: non georeferenziata
Note: **la cavità potrebbe interferire la galleria del B.P. creando problemi allo scavo**
per crolli o locali scoscendimenti, in relazione alla sua corretta ubicazione, da
verificare in sede di Progetto Definitivo.

RE 1558 **Cavernetta nel Prato**

Morfologia: cavità formatasi nell'interstrato su una frattura avente direzione 20°-200°

Grado di criticità: **F**

Ubicazione: *B.P. interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina* progressiva dal camerone GN10
0+500

Profondità: 2,50 m

Sviluppo: 6,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **la cavità molto probabilmente non interferirà con la galleria del B.P.**
Potrebbe creare problemi allo scavo per crolli o locali scoscendimenti, in
relazione alla sua corretta ubicazione, da verificare in sede di Progetto
Definitivo anche l'eventualità che costituisca un possibile sistema con la vicina
grotta 1557.

RE 1390 **Pozzo a N del Viadotto di Aurisina**

Morfologia: cavità formata da un singolo pozzo impostato su frattura avente orientamento 110°-
290°

Grado di criticità: **D**

Ubicazione: *B.P. interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina* progressiva dal camerone GN10
0+950

Profondità: 4,00 m

Sviluppo: 3,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **la cavità è ubicata a ridosso del rilevato del B.P. della linea di interconnessione**
Trieste C.le-Villa Opicina;
nel caso di interferenza in fase di Progetto Definitivo è opportuno prevedere
opere di protezione dell'ingresso della cavità.

RE 951 Pozzetto a N di Aurisina

Morfologia: cavità formata da un singolo pozzo sviluppatosi per crollo della micro dolina che la contiene. Il pozzo è impostato su frattura avente orientamento 40°-220°

Grado di criticità: **G**

Ubicazione: *B.P. interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina* progressiva dal camerone GN10 1+050

Profondità: 5,50 m

Sviluppo: 4,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **la cavità è ubicata a circa 130 m di distanza dal rilevato del B.P. della linea di interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina e dalle connesse installazioni di cantiere; nel caso di interferenza, in fase di Progetto Definitivo, è opportuno prevedere opere di protezione dell'ingresso della cavità.**

RE 217 Abisso presso il Viadotto ferroviario di Aurisina

Morfologia: cavità formata da un pozzo che intercetta una frattura orientata 0°-180° che ha generato una cavernizzazione di 45 m di lunghezza e 12 di larghezza

Grado di criticità: **H**

Ubicazione: *B.P. interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina* progressiva dal camerone GN10 1+150

Profondità: 36,00 m

Sviluppo: 70,00 m

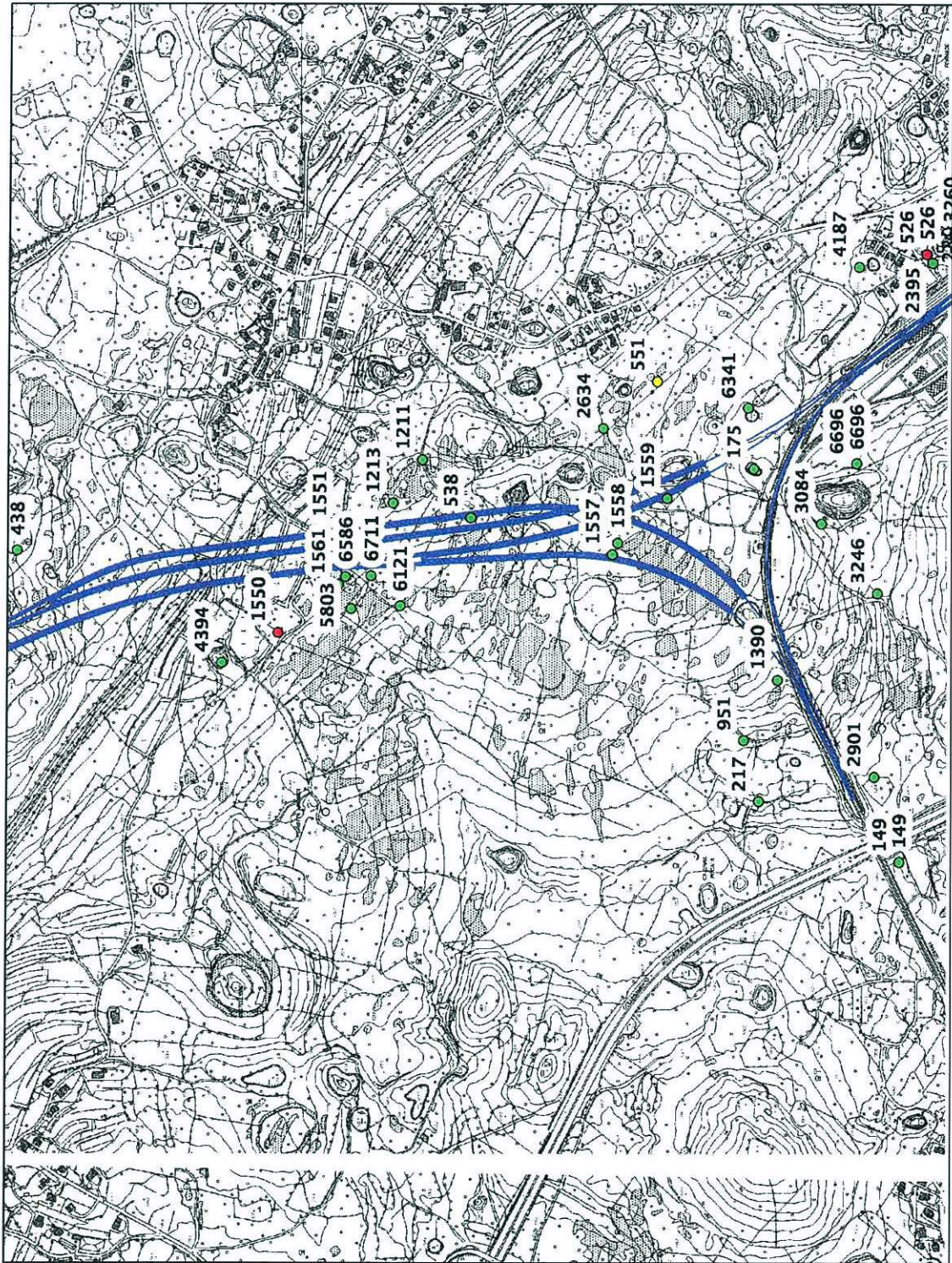
Posizione: non georeferenziata

Note: **la cavità è ubicata a circa 130 m di distanza dal rilevato del B.P. della linea di interconnessione Trieste C.le-Villa Opicina e dalle connesse installazioni di cantiere; nel caso di interferenza, in fase di Progetto Definitivo, è opportuno prevedere opere di protezione dell'ingresso della cavità.**

RE 2901 Pozzo presso il Viadotto di Aurisina

Morfologia:	cavità formata da un pozzo impostato su una frattura avente direzione 35°-215°. Dalla lettura del rilievo topografico si deduce che il suo fondo è riempito da materiali lapidei instabili e si riscontra una possibile continuazione
Grado di criticità:	H
Ubicazione:	<i>B.D. interconnessione L.S. Bivio Aurisina-Stazione Aurisina</i> progressiva 0+000
Profondità:	11,00 m
Sviluppo:	2,50 m
Posizione:	non georeferenziata
Note:	la cavità è ubicata a circa 40 m di distanza dal rilevato del B.D. dell'interconnessione con la stazione di Aurisina e dalle connesse installazioni di cantiere; nel caso di interferenza, in fase di Progetto Definitivo, è opportuno prevedere opere di protezione dell'ingresso della cavità.

Si riporta, di seguito, l'elaborato grafico relativo al tracciato in esame nel quale, sovrapposti alla Cartografia Tecnica Regionale 1:5.000, sono riportati graficamente gli ingressi delle cavità in elenco.



7.3 - Elenco cavità comprese nel TRONCONE (3): Stazione Aurisina

RE 6696 Jama nad Liskom

Morfologia: cavità formata da due pozzi uniti per sfondamento del diaframma che li divideva. La cavità è impostata su di una frattura avente direzione 50°-310°. Dalla lettura del rilievo topografico si deduce che il suo fondo è riempito da materiali lapidei instabili e si riscontra una possibile continuazione

Grado di criticità: **G**

Ubicazione: *B.P. interconnessione L.S. Bivio Aurisina-Stazione Aurisina* progressiva 0+600

Profondità: 6,00 m

Sviluppo: 5,00 m

Posizione: georeferenziata

Note: **la cavità è ubicata a circa 130 m di distanza dal rilevato del B.P. dell'interconnessione con la stazione di Aurisina e dalle connesse installazioni di cantiere; in fase di Progetto Definitivo, è opportuno prevedere eventuali opere di protezione dell'ingresso della cavità.**

RE 3084 Pozzetto a SE del Casello ferroviario KM15-740

Morfologia: cavità formata da un unico pozzo profondo 9,00 m con il suo fondo occluso da materiali lapidei di crollo

Grado di criticità: **G**

Ubicazione: *B.P. interconnessione L.S. Bivio Aurisina-Stazione Aurisina* progressiva 0+600

Profondità: 9,20 m

Sviluppo: 2,50 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **la cavità è ubicata a circa 100 m di distanza dal rilevato del B.P. dell'interconnessione con la stazione di Aurisina e dalle connesse installazioni di cantiere; in fase di Progetto Definitivo, è opportuno prevedere eventuali opere di protezione dell'ingresso della cavità.**

RE 526**Grotta Vittoria**

Morfologia:	cavità complessa formata da un pozzo d'accesso di 15 m che immette in lunghe gallerie le quali conducono in un pozzo di grandi dimensioni profondo circa 100 m. La grotta si sviluppa sotto i binari della stazione di Aurisina
Grado di criticità:	B
Ubicazione:	<i>sotto il B.D. della stazione di Aurisina</i>
Profondità:	122,00 m
Sviluppo:	334,00 m
Posizione:	georeferenziata
Note:	cavità di alto valore ambientale; in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere adeguati interventi di tutela e presidio.

RE 3260**Grotta della Vittoria Seconda**

Morfologia:	cavità complessa formata da un pozzo d'accesso di 10 m che intercetta una galleria impostata lungo la direzione 0°-180°.immette in lunghe gallerie le quali conducono in un pozzo di grandi dimensioni profondo circa 100 m. La grotta si sviluppa sotto i binari della stazione di Aurisina
Grado di criticità:	H
Ubicazione:	fra le abitazioni prospicienti la stazione di Aurisina
Profondità:	29,00 m
Sviluppo:	76,00 m
Posizione:	non georeferenziata
Note:	la cavità non interferisce con le opere di cantiere

RE 1597**Grotta presso la Stazione di Aurisina****RE 1369****Grotta Elsa**

Queste cavità hanno un basso valore ambientale, sono oramai circondate dalle unità abitative della zona. E' opportuno, in fase di Progetto Definitivo, verificare la loro esatta ubicazione.

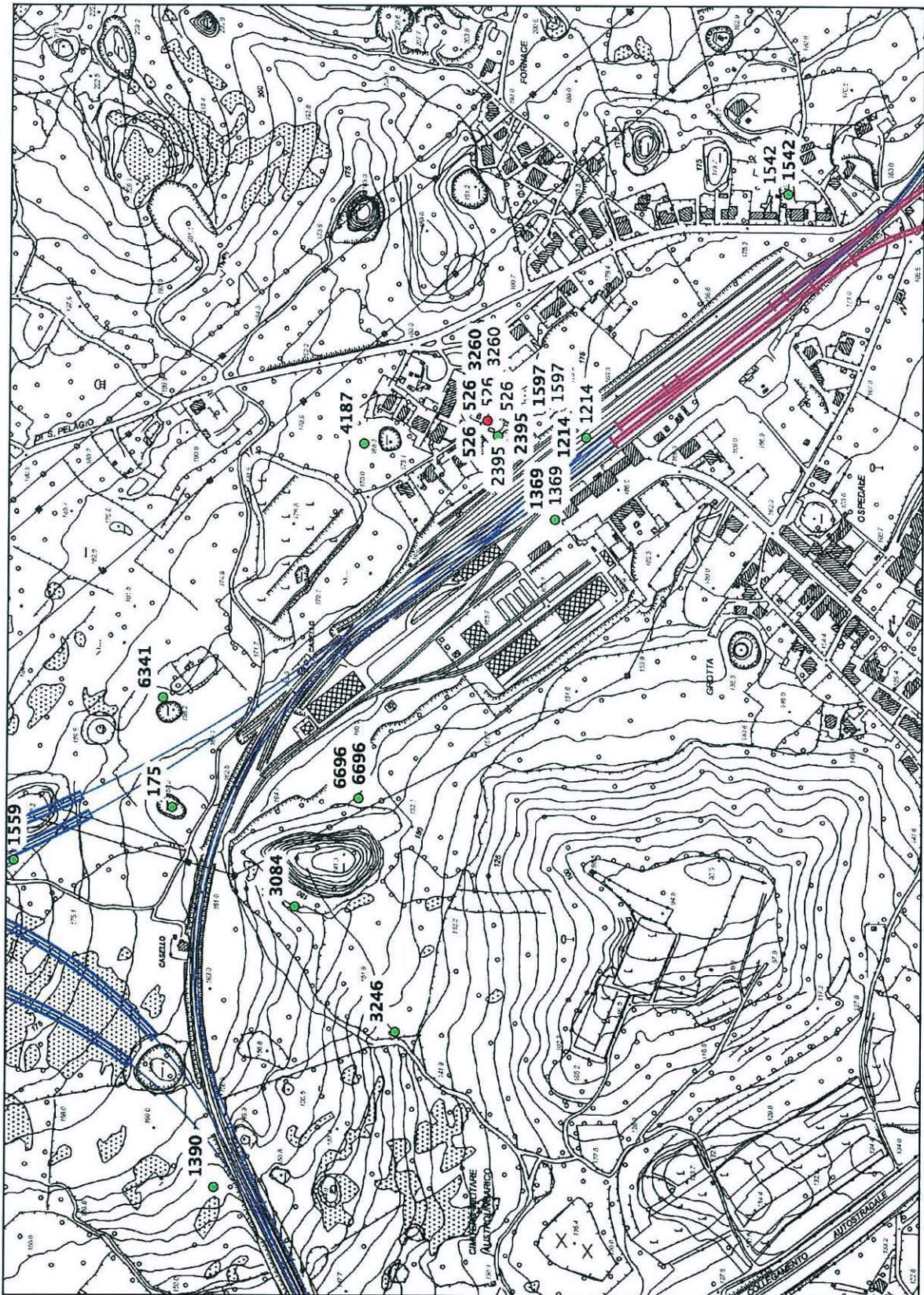
RE 1214**Grotta presso la Stazione di Aurisina**

Questa cavità, di ridotte dimensioni, posta ai lati dei binari, risulta probabilmente ostruita da anni.

RE 2395 Grotta nel Bunker presso la Stazione di Aurisina

Morfologia:	cavità, composta da un cono detritico che termina in una sala, è stata intercettata da uno scavo artificiale eseguito dall'esercito austro-ungarico per ricavare un rifugio durante i bombardamenti della stazione di Aurisina
Grado di criticità:	B
Ubicazione:	al limite dei binari morti della stazione di Aurisina
Profondità:	8,00 m
Sviluppo:	15,00 m
Posizione:	non georeferenziata
Note:	la cavità non interferisce con le opere di cantiere; per questa cavità, utilizzata nella prima Guerra mondiale, in sede di Progetto Definitivo è opportuno valutare eventuali provvedimenti di tutela.

Si riporta, di seguito, l'elaborato grafico relativo al tracciato in esame nel quale, sovrapposti alla Cartografia Tecnica Regionale 1:5.000, sono riportati graficamente gli ingressi delle cavità in elenco.



**7.4 - Elenco cavità comprese nel TRONCONE (4): Uscita da stazione di Aurisina
(tratto scoperto) e deviazione L.S. per Villa Opicina**

RE 459 Grotta a N di Santa Croce

Morfologia: cavità sub orizzontale impostata su fratture e piani di strato avente un andamento orientato 100°-280° con morfologie a meandro e la presenza sul fondo di grossi depositi di sedimenti e crolli

Grado di criticità: **B - D**

Ubicazione probabile: *B.D. deviazione L.S. progressiva dalla stazione di Aurisina 0+600*

Profondità: 13,50 m

Sviluppo: 31,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare per verificare la sua posizione con sistema GPS, la presenza di eventuali animali troglobi e di possibili continuazioni segnate in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con le opere di fondazione del viadotto.,**

RE 1378 Pozzetto presso la 459

Morfologia: pozzo impostato su frattura; rilevata presenza sul fondo di depositi lapidei

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. deviazione L.S. progressiva dalla stazione di Aurisina 0+600*

Profondità: 5,30 m

Sviluppo: 3,20 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata sotto le esistenti opere viarie in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con le opere di fondazione del viadotto.**

RE 3577 Pozzetto presso la 459

Morfologia: pozzo impostato su frattura avente orientamento 55°-235° si nota la presenza sul fondo di materiali lapidei di crollo

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. deviazione L.S. progressiva dalla stazione di Aurisina 0+650*

Profondità: 7,50 m

Sviluppo: 2,50 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata in prossimità delle opere viarie.**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con le opere di fondazione del viadotto.

RE 1416 Pozzo della Strada Ferrata

Morfologia: pozzo impostato sulla convergenza di due fratture aventi direzione rispettivamente 140°-320° e 30°-210°. Si nota la presenza sul fondo di materiali lapidei di crollo

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. e B.D. vecchia linea Trieste C.le-Villa Opicina Conf. Sesana progressiva dalla stazione di Aurisina 0+960*

Profondità: 16,50 m

Sviluppo: 6,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata in prossimità delle opere ferroviarie dopo la dismissione del rilevato in uscita da Aurisina;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e durante la rimozione del rilevato esistente della linea Aurisina-Villa Opicina.

RE 5359 Pozzetto dell'Accendino

Morfologia: pozzo impostato su frattura avente orientamento 90°-270° sono la presenti sul fondo materiali lapidei

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. deviazione L.S. progressiva da stazione di Aurisina 0+700*

Profondità: 5,70 m

Sviluppo: 2,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata in prossimità delle opere viarie.**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con le opere di fondazione del viadotto.

RE 3945 Grotta presso Aurisina

Morfologia: cavità ad andamento sub orizzontale con morfologie a meandro impostata sulla convergenza di fratture e piani di strato, aventi orientamento N-S. Si notano la presenza di possibili continuazioni da verificare

Grado di criticità: **D**

Ubicazione: *B.D. deviazione L.S. progressiva da stazione di Aurisina 0+800 e terrapieno della linea Aurisina-Trieste progressiva da stazione di Aurisina 0+750*

Profondità: 4,20 m

Sviluppo: 12,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere viarie;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere, con le opere di fondazione del viadotto.

RE 5360 Pozzo della Piccozza

Morfologia: pozzo impostato su frattura avente orientamento 30°-210°, rilevata presenza sul fondo di materiale lapideo proveniente principalmente dai crolli di instabilità al suo ingresso

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.D. deviazione L.S.* progressiva da stazione di Aurisina 0+950

Profondità: 9,50 m

Sviluppo: 5,00 m

Posizione: da georeferenziare

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere viarie;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con le opere di fondazione del viadotto della deviazione della linea esistente Aurisina-Villa Opicina.

RE 460 Caverna a Nord di Santa Croce

Morfologia: caverna sub orizzontale impostata sulla convergenza di frattura e piani di strato, con il pavimento ricoperto da sedimenti sabbiosi e lapidei

Grado di criticità: **A**

Ubicazione probabile: *B.P. deviazione L.S.* progressiva da stazione di Aurisina 0+950 e *B.D. del terrapieno della linea Aurisina-Trieste* progressiva dalla stazione di Aurisina 0+975

Profondità: 5,50 m

Sviluppo: 24,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere viarie;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere opere di salvaguardia della cavità in quanto è stata utilizzata nel primo Conflitto Mondiale; si dovrà inoltre prestare attenzione a posizionare sondaggi geognostici nelle vicinanze dell'ingresso.

RE 4485 Grotta presso il P.L. Km 17+259

Morfologia: cavità impostata su frattura avente orientamento 70°-250°, morfologicamente composta da più fusoidi; rilevata presenza di un cono detritico di materiale lapideo proveniente da crolli delle pareti, sul fondo sono state segnate possibili continuazioni verticali.

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.D. deviazione L.S. progressiva da stazione di Aurisina 1+150*

Profondità: 11,50 m

Sviluppo: 8,50 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da esplorare nuovamente per verificare la presenza di animali troglobi e da riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere di costruzione del viadotto;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con le opere di fondazione del viadotto della deviazione della linea esistente Aurisina-Villa Opicina.

RE 5354 Pozzo a W della grotta del Bufalo

Morfologia: pozzo prevalentemente verticale impostato su frattura avente orientamento 170°-350°. Nella parte più profonda il pozzo è stato interessato da un' intensa azione di erosione carsica che ha determinato il crollo della parete aggettante producendo alla base del pozzo stesso un consistente accumulo di materiale lapideo. Sul fondo sono stati rilevati possibili continuazioni verticali

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. del terrapieno della linea Aurisina-Trieste progressiva dalla stazione di Aurisina 0+900*

Profondità: 19,00 m

Sviluppo: 6,30 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere di costruzione del rilevato ferroviario;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con la trincea della linea di interconnessione Aurisina – Trieste Cintura.

RE 5357 Pozzetto a W della grotta del Bufalo

Morfologia: pozzetto poco profondo, impostato sulla convergenza di più fratture. Nella parte terminale un accumulo di materiali instabili occludono possibili prosecuzioni verticali

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. del terrapieno della linea Aurisina-Trieste* progressiva dalla stazione di Aurisina 0+940

Profondità: 6,20 m

Sviluppo: 2,50 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere di costruzione del rilevato.**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con la trincea della linea di interconnessione Aurisina – Trieste Cintura.

RE 1365 Grotta del Bufalo

Morfologia: cavità ad andamento orizzontale orientata su frattura N-S, possibile relitto di antica condotta paragenetica ad andamento meandriforme

Grado di criticità: **B - D**

Ubicazione probabile: *B.D. del terrapieno della linea Aurisina-Trieste* progressiva dalla stazione di Aurisina 0+960 e passante sotto il *viadotto B.D. e B.P. della deviazione L.S.* alla progressiva dalla stazione di Aurisina 0+950

Profondità: 10,00 m

Sviluppo: 134,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere di costruzione del rilevato e del viadotto;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di tutela per le sue caratteristiche morfologiche e per la possibile presenza di colonie di chiroteri
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con la trincea della linea di interconnessione Aurisina – Trieste Cintura.

RE 5358 Pozzo del Petardo

Morfologia: pozzo prevalentemente verticale impostato su frattura avente orientamento NE-SW, composto da due fusoidi collegati per sfondamento dei diaframmi rocciosi che gli dividevano. Nella parte più profonda della cavità si sono notati degli strati di sedimenti argillosi

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. del terrapieno della linea Aurisina-Trieste* progressiva dalla stazione di Aurisina 0+960

Profondità: 17,00 m

Sviluppo: 9,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere di costruzione del rilevato e dei cameroni di interconnessione.**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con la trincea della linea di interconnessione Aurisina – Trieste Cintura.

RE 4161 Pozzo ad W della 90 VG

Morfologia: pozzetto poco profondo ad andamento verticale impostato su frattura avente orientamento 70°-250°, nella parte terminale sono presenti possibili prosecuzioni verticali

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. del terrapieno della deviazione L.S.* progressiva dalla stazione di Aurisina 1+350

Profondità: 9,50 m

Sviluppo: 1,40 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere di costruzione del terrapieno;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con i rilevati della variante ferroviaria Aurisina-Villa Opicina.

RE 1417 Grotta della Frana

Morfologia: cavità formata da uno stretto pozzo di 15,00 m che sfocia in un'ampia sala di crollo con il pavimento ricoperto da materiali lapidei instabili

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. del terrapieno della deviazione L.S. progressiva dalla stazione di Aurisina 1+550*

Profondità: 20,00 m

Sviluppo: 20,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere di costruzione del rilevato in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con i rilevati della variante ferroviaria alla esistente linea Aurisina-Villa Opicina.**

RE 1846 Meandro a NE di Santa Croce

Morfologia: cavità ad andamento orizzontale orientata lungo gli strati, possibile relitto di antica condotta paragenetica ad andamento meandriforme

Grado di criticità: **B - D**

Ubicazione probabile: *B.P. del terrapieno della deviazione L.S. progressiva dalla stazione di Aurisina 1+650*

Profondità: 4,00 m

Sviluppo: 21,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere di costruzione del rilevato e del viadotto in progetto; in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con i rilevati della variante ferroviaria alla esistente linea Aurisina-Villa Opicina.**

RE 2204 Pozzo presso la ferrovia

Morfologia: cavità formata da un pozzo che progressivamente si allarga verso il fondo dando origine ad uno stretto meandro impostato su una frattura avente direzione 170°-350

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. del terrapieno della deviazione L.S. progressiva dalla stazione di Aurisina 1+700*

Profondità: 10,20 m

Sviluppo: 6,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere di costruzione del rilevato in progetto;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di tutela della cavità per le sue caratteristiche morfologiche e per la presenza di colonie di chiroatteri e di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con i rilevati della variante ferroviaria alla esistente linea Aurisina-Villa Opicina.

RE 4182 Cavernetta presso Bristie

Morfologia: cavità formata da un pozzo che intercetta una cavernetta impostata sui piani di strato

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. del terrapieno della deviazione L.S. progressiva dalla stazione di Aurisina 1+780*

Profondità: 3,00 m

Sviluppo: 12,00 m

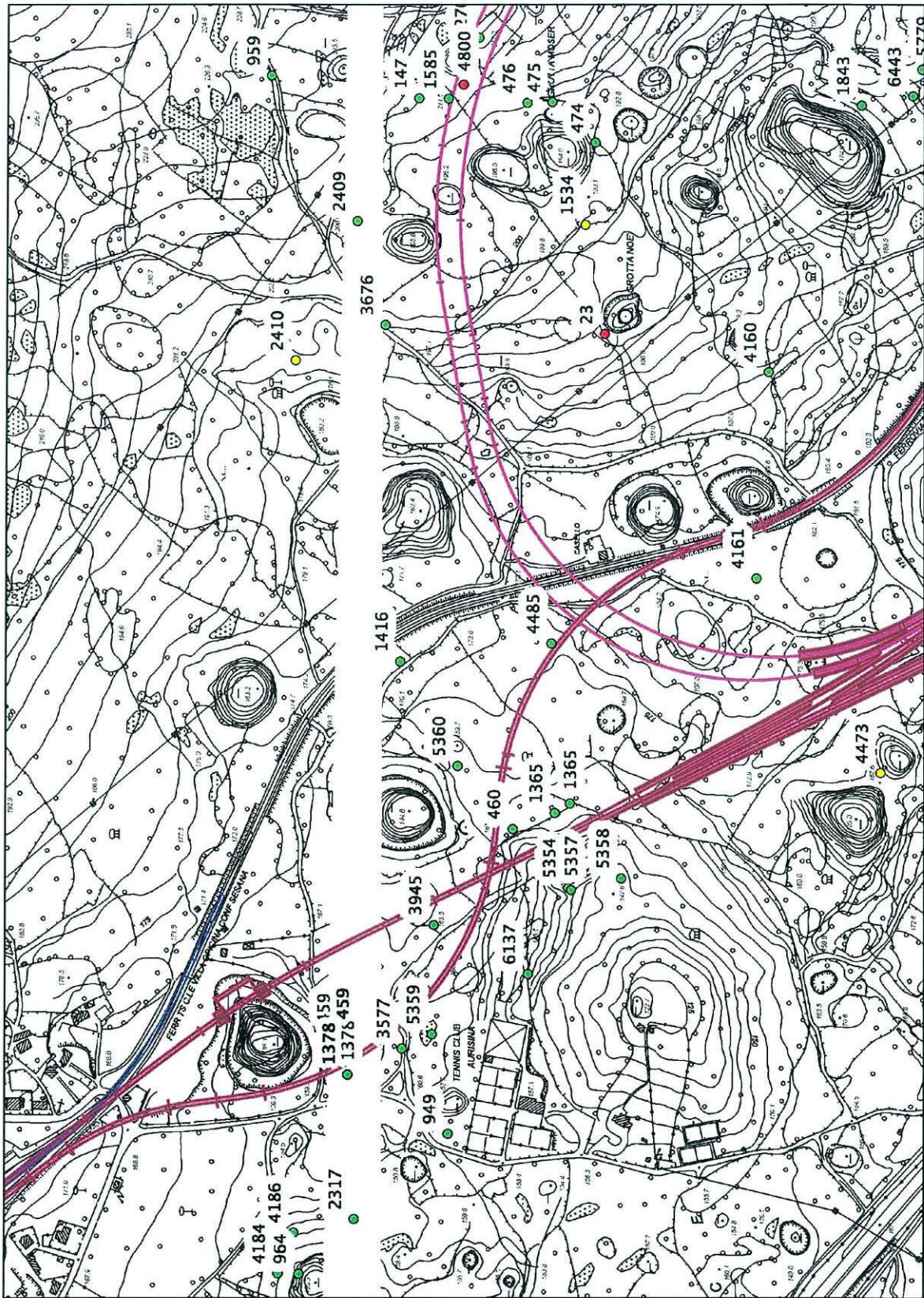
Posizione: non georeferenziata

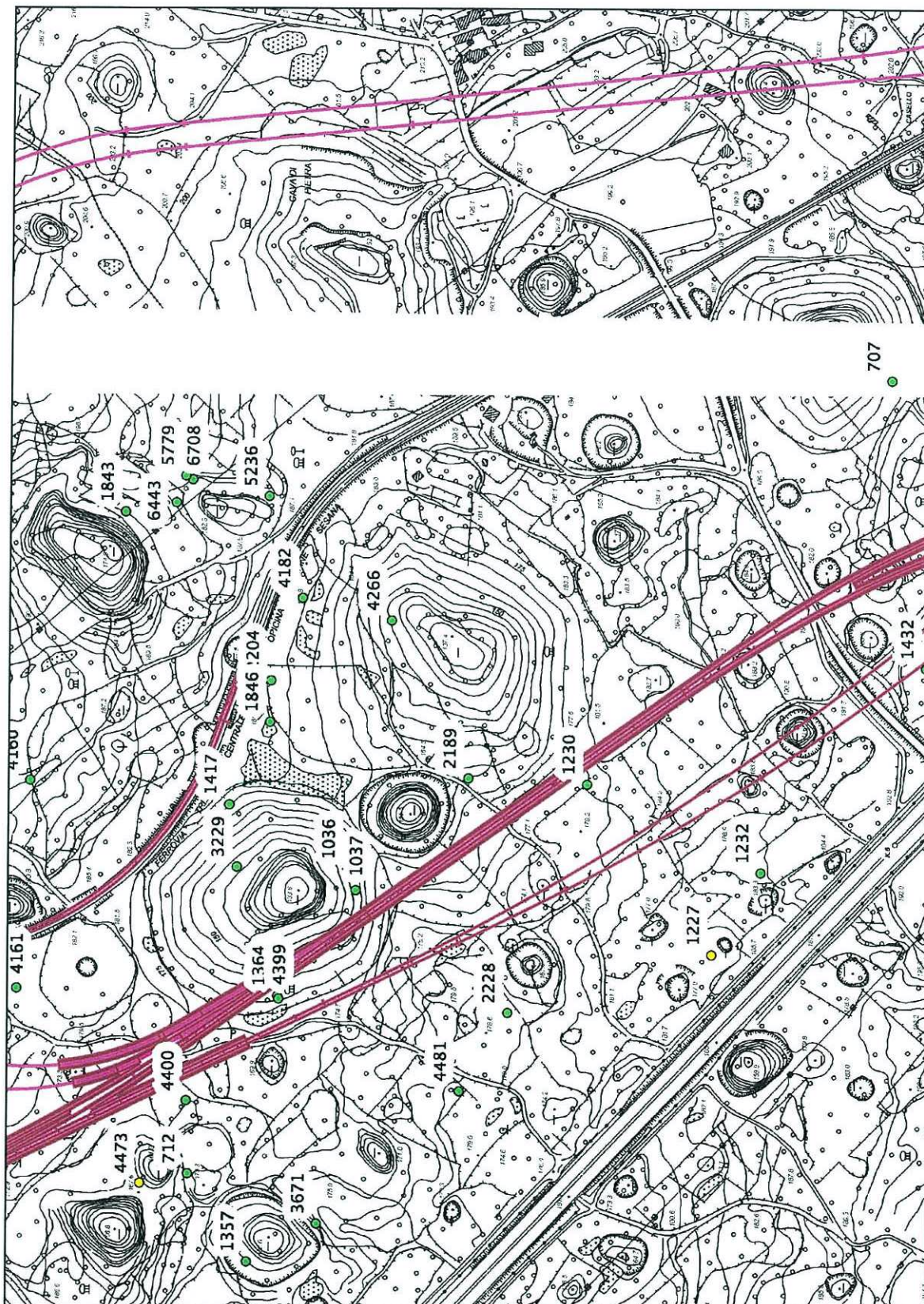
Note: **cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere di costruzione del rilevato;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con i rilevati della variante ferroviaria alla esistente linea Aurisina-Villa Opicina.

RE 3229 Pozzo della Quercia

Morfologia:	cavità formata da un pozzo inclinato che segue l'andamento di una frattura orientata 0°-180° originando una bassa sala concrezionata
Grado di criticità:	D
Ubicazione probabile:	<i>B.P. del terrapieno della deviazione L.S. progressiva dalla stazione di Aurisina 1+500</i>
Profondità:	7,70 m
Sviluppo:	14,00 m
Posizione:	non georeferenziata
Note:	cavità da rivisitare e riposizionare con sistema GPS perché ubicata probabilmente in prossimità delle opere di costruzione del rilevato ferroviario; in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di presidio dell'ingresso in caso di interferenza con il cantiere e con i rilevati della variante ferroviaria alla esistente linea Aurisina-Villa Opicina.

Si riportano, di seguito, gli elaborati grafici relativi al tracciato in esame nei quali, sovrapposti alla Cartografia Tecnica Regionale 1:5.000, sono riportati graficamente gli ingressi delle cavità in elenco





7.5 - Elenco cavità comprese nel TRONCONE (5): Collegamento Trieste Cintura (tratto in galleria)

RE 4473 Grotta dell’Inverno

Morfologia: grotta complessa formata da una successione di gallerie sub orizzontali fortemente concrezionate e pozzi con evidenti segni di carsificazione in atto. La cavità è impostata su fratture e piani di strato

Grado di criticità: **B - D**

Ubicazione probabile: *B.P. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 1+250

Profondità: 57,00 m

Sviluppo: 190,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riesplorare e da riposizionare con sistema GPS perché ubicata in prossimità dei cameroni di interconnessione tra le linee Aurisina-Trieste e Trieste-Divača;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di tutela della cavità per le sue particolari caratteristiche morfologiche.

RE 4400 Caverna dei Vasi

Morfologia: grotta complessa formata da una galleria sub orizzontale fortemente concrezionate. La cavità è impostata su fratture e piani di strato

Grado di criticità: **A – B – C – D**

Ubicazione probabile: *B.P. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 1+325

Profondità: 12,50 m

Sviluppo: 50,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS perché ubicata nella prossimità dei cameroni di interconnessione tra le linee Aurisina-Trieste e Trieste-Divača;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere interventi di tutela della cavità per le sue particolari caratteristiche morfologiche.

RE 4399 Grotta Sorpresa

Morfologia: grotta formata da un pozzo che intercetta due meandri distinti sub orizzontali impostati su frattura e piani di strato. Alla base del pozzo di accesso si individua a pavimento un grosso accumulo di materiale lapideo proveniente dai crolli della volta fortemente incarsita. I due meandri, uno inclinato di circa 30° proveniente dal livello di campagna fortemente concrezionato e l'altro sub orizzontale in parte incarsito che evidenziano dei ben marcati canali di volta e in parte concrezionato, convergono alla base del pozzo

Grado di criticità: **B - C**

Ubicazione probabile: *B.P. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 1+450

Profondità: 8,10 m

Sviluppo: 13,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riesplorare per valutare le possibili prosecuzioni e da riposizionare con sistema GPS perché ubicata nella prossimità dei cameroni di interconnessione tra le linee Aurisina-Trieste e Trieste-Divača;**
in relazione al suo corretto posizionamento potrebbe interferire con le gallerie.

RE 1364 Grotta del Bidone

Morfologia: grotta formata da un pozzo che intercetta una frattura che ha orientamento 130°-310°. Alla base del pozzo di accesso si individua a pavimento un grosso accumulo di materiale lapideo proveniente dai crolli delle pareti fortemente incarsite

Grado di criticità: **B - C**

Ubicazione probabile: *B.P. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 1+450

Profondità: 6,00 m

Sviluppo: 10,50 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità da riesplorare e da verificare con sistemi GPS la sua posizione perché ubicata nella prossimità dei cameroni di interconnessione tra le linee Aurisina-Trieste e Trieste-Divača;**
; **in relazione al suo corretto posizionamento potrebbe interferire con la galleria del B.P..**

RE 1036 Pozzo I a SE della stazione di Aurisina

Morfologia: grotta formata da un unico pozzo. A pavimento un grosso accumulo di materiale lapideo proveniente dai crolli delle pareti del pozzo di accesso che risultano fortemente incarsite

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.D. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 1+575

Profondità: 8,50 m

Sviluppo: 11,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riesplorare a causa del rilievo poco chiaro e da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità del tratto finestrato dei cameroni di interconnessione tra le linee Aurisina-Trieste e Trieste-Divača;
in relazione al suo corretto posizionamento potrebbe interferire con le gallerie o con le opere di cantiere

RE 1037 Pozzo II a SE della stazione di Aurisina

Morfologia: grotta formata da un unico pozzo. A pavimento si nota la presenza di un grosso accumulo di materiale lapideo proveniente dai crolli delle pareti del pozzo di accesso che risultano fortemente incarsite

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.D. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 1+600

Profondità: 6,50 m

Sviluppo: 2,50 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riesplorare a causa del rilievo poco chiaro e da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità del tratto finestrato dei cameroni di interconnessione tra le linee Aurisina-Trieste e Trieste-Divača;
in relazione al suo corretto posizionamento potrebbe interferire con le gallerie o con le opere di cantiere

RE 2189 Caverna delle Lucerne

Morfologia: caverna sub orizzontale impostata sui piani di strato, con il pavimento ricoperto da sedimenti lapidei e terrigeni. Nella parte più profonda della grotta si intravede una possibile prosecuzione

Grado di criticità: **A**

Ubicazione probabile: *B.D. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 1+750

Profondità: 2,30 m

Sviluppo: 12,00 m

Posizione: georeferenziata

Note: **cavità da rivisitare;**
in sede di Progetto Definitivo è opportuno prevedere opere di salvaguardia della cavità in quanto è stata utilizzata nel primo Conflitto Mondiale;
si dovrà inoltre prestare attenzione a posizionare sondaggi geognostici nelle vicinanze dell'ingresso.

RE 1230 Grotta II a NE di Santa Croce

Morfologia: grotta formata da un pozzo impostato su una frattura avente orientamento 20°-200° che alla profondità di circa 25,00 m intercetta una seconda frattura con orientamento 70°-250° che da origine ad uno strettissimo pozzo fortemente incassato che non risulta esplorato

Grado di criticità: **D**

Ubicazione probabile: *B.P. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 1+825

Profondità: 30,00 m

Sviluppo: 6,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riesplorare e da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.P.;
in relazione al suo corretto posizionamento potrebbe interferire con la galleria del B.P. e con le opere di cantiere

RE 3946 Pozzo ad E di Santa Croce

Morfologia: grotta formata da un pozzo impostato su una frattura avente orientamento 130°-310° che alla profondità di circa 14,00 m si restringe notevolmente e non risulta esplorato

Grado di criticità: **H**

Ubicazione probabile: *B.D. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 2+800

Profondità: 14,50 m

Sviluppo: 4,50 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riesplorare e da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.D. probabilmente non interferisce con la galleria che si trova a una quota molto più profonda

RE 4190 Pozzo dei Cacciatori

Morfologia: grotta formata da un pozzo impostato su una frattura avente orientamento 160°-340° che alla profondità di circa 30,00 m chiude con un accumulo di materiale lapideo

Grado di criticità: **H**

Ubicazione probabile: *B.D. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 2+850

Profondità: 31,00 m

Sviluppo: 4,50 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riesplorare e da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.D. probabilmente non interferisce con la galleria che si trova a una quota molto più profonda.

RE 4137 Grotta delle Margherite

Morfologia: grotta formata da tre ambienti fortemente concrezionati, sovrapposti e collegati da angusti pozzi. Nella sala più profonda sono visibili chiari segni di crolli avvenuti a causa delle opere edili della sovrastante Superstrada. All'interno della cavità si è notato in varie epoche intensi stillicidi che alimentano grandi bacini d'acqua. Queste vasche calcitiche contengono animali troglobi e pregevoli forme di concrezionamento dette appunto margherite

Grado di criticità: **B**

Ubicazione probabile: *B.D. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 2+850

Profondità: 67,00 m

Sviluppo: 134,00 m

Posizione non georeferenziata

Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.D. probabilmente non interferisce con la galleria;
pur non interferendo con la galleria si raccomanda, in sede di Progetto Definitivo di prevedere eventuali tutele per le sue caratteristiche geomorfologie e per la presenza di bacini d'acqua con animali troglobi;
si dovrà inoltre prestare attenzione a posizionare sondaggi geognostici nelle vicinanze dell'ingresso.

RE 2313 Abisso del Bosco Fornace

Morfologia: grotta formata da due pozzi collegati da un tratto orizzontale impostati su di una frattura avente orientamento 40°-220°. Alla profondità di circa 70,00 m si intercetta una frattura avente direzione 0°-180° che da adito ad una prosecuzione di tipo verticale di circa 15,00 m

Grado di criticità: **B**

Ubicazione probabile: *B.D. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 3+500

Profondità: 86,00 m

Sviluppo: 19,00 m

Posizione: **non georeferenziata**

Note: **cavità da riesplorare e da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.D. probabilmente non interferisce con la galleria che si trova a una quota molto più profonda.

RE 1906 Grotta a SE del Monte San Primo

Morfologia: grotta formata dalla convergenza di due fratture aventi direzione 40°-220° e 140°-320° e i piani di strato

Grado di criticità: **H**

Ubicazione probabile: *B.P. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 3+800

Profondità: 12,00 m

Sviluppo: 14,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.D. probabilmente non interferisce con la galleria che si trova a una quota molto più profonda.

RE 1888 Grotta a SE del Monte San Primo

Morfologia: grotta formata sulla convergenza di due fratture aventi orientamento 40°-220° e 130°-310° e i piani di strato

Grado di criticità: **H**

Ubicazione probabile: *B.P. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 3+850

Profondità: 17,00 m

Sviluppo: 25,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.D. probabilmente non interferisce con la galleria che si trova a una quota molto più profonda.

RE 1385 Grotta nel Bosco San Primo

Morfologia: grotta formata da due ambienti collegati da un tratto orizzontale impostato su di una frattura avente orientamento 15°-195°. Sia il pozzo di accesso che l'ambiente interno sono interessati da un consistente incarsimento

Grado di criticità: **G**

Ubicazione probabile: *B.D. collegamento cintura* progressiva dalla stazione di Aurisina 3+900

Profondità: 5,50 m

Sviluppo: 8,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.D. probabilmente non interferisce con la galleria che si trova a una quota molto più profonda.

RE 6344 Pozzetto Mucho Calor

Morfologia: pozzo di ridotte dimensioni che da adito attraverso un angusto cunicolo ad un ambiente formato da un fussoide parallelo al pozzo iniziale ostruito da crolli all'altezza di 4,00 m

Grado di criticità: **G**

Ubicazione probabile: *B.P. collegamento cintura* (manca progressiva)

Profondità: 6,50 m

Sviluppo: 5,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.P. probabilmente non interferisce con la galleria che si trova a una quota molto più profonda.
N.B.: questa grotta si apre al contatto tra Calcarea e Flysch.

RE 1149 Grotta del Monte San Paolo

Morfologia: grotta di una certa complessità ubicata sui margini dei contatti fra Calcarea e Flysch che segue prevalentemente una frattura che ha orientamento N-S. Dal suo rilievo si notano ambienti fortemente incassati e altri concrezionati

Grado di criticità: **H**

Ubicazione probabile: *B.D. collegamento cintura* (manca progressiva)

Profondità: 40,50 m

Sviluppo: 133,00 m

Posizione: non georeferenziata

Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS;**
ubicata nella prossimità della galleria del B.D. probabilmente non interferisce con la galleria che si trova a una quota molto più profonda.

RE 2193 Pozzetto sopra Grignano

Grado di criticità: **G**

Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS;**
cavità ubicata sul lato del B.D. e si suppone non interferisca con il tracciato;
non contiene rilevanti valori ambientali;

RE 968 Grotta sopra Grignano

Grado di criticità: **G**

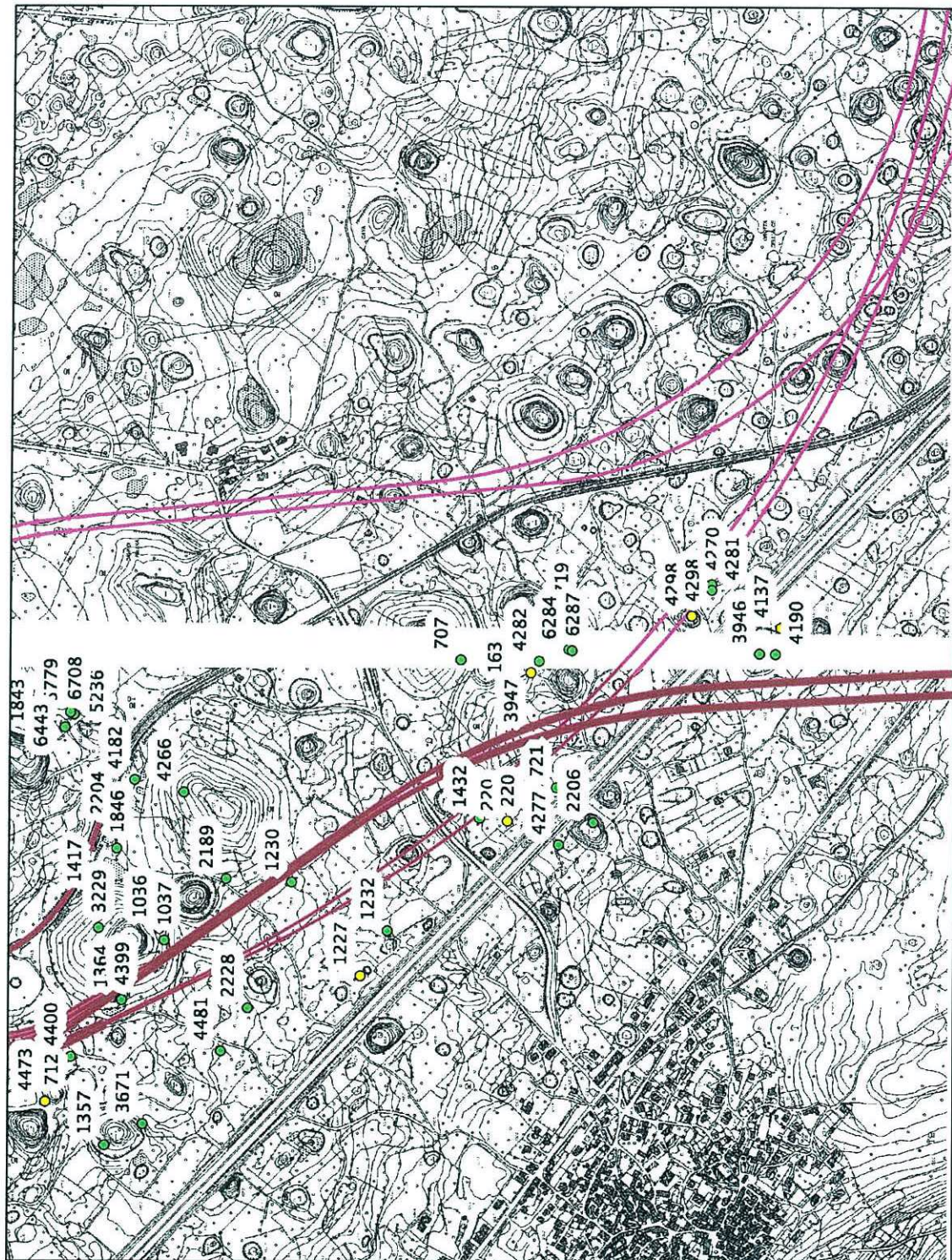
Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS;**
cavità ubicata sul lato del B.D. e si suppone non interferisca con il tracciato;

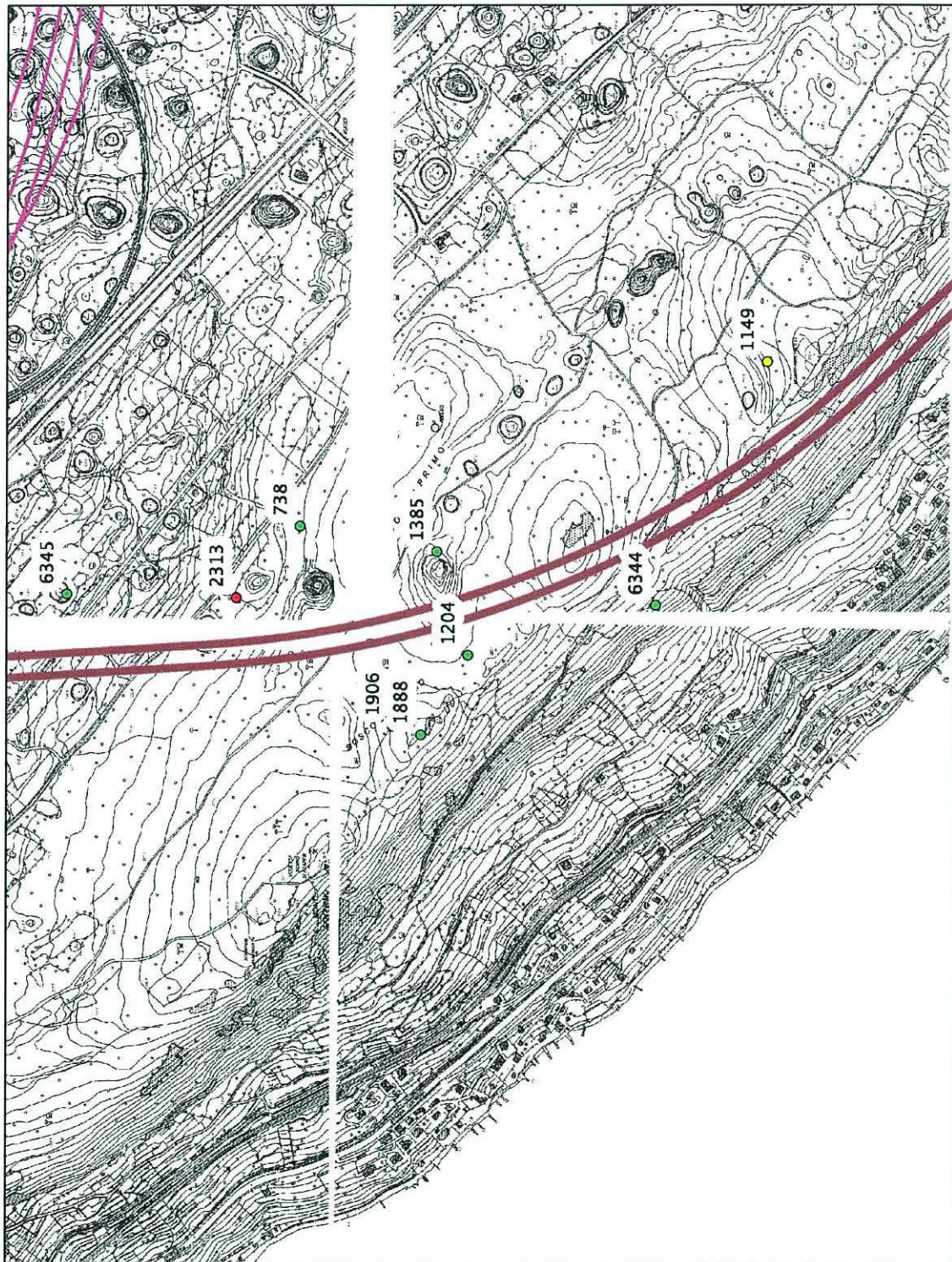
RE 4810 Pozzo della Rocca

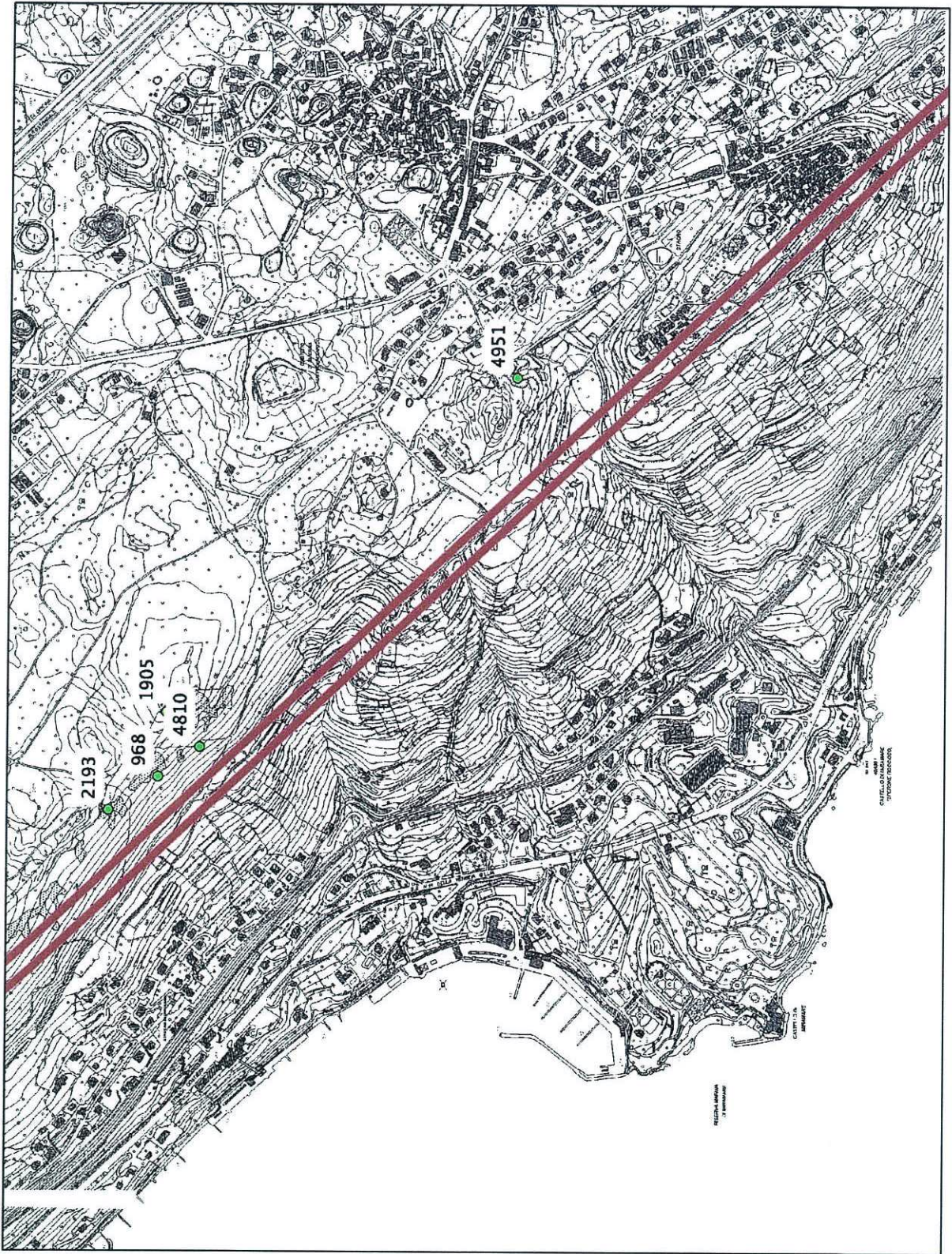
Grado di criticità: **G**

Note: **cavità da riposizionare con sistema GPS;**
cavità ubicata sul lato del B.D. e si suppone non interferisca con il tracciato;

Si riportano, di seguito, gli elaborati grafici relativi al tracciato in esame nei quali, sovrapposti alla Cartografia Tecnica Regionale 1:5.000, sono riportati graficamente gli ingressi delle cavità in elenco







8. Considerazioni di ordine generale della Federazione Speleologica Triestina, relative all'incidenza delle opere tecniche previste dal progetto preliminare della linea AV/AC Venezia - Trieste, nella tratta Lisert – Aurisina - Trieste Cintura, sulle grotte esistenti nei pressi del tracciato

La Federazione Speleologica Triestina, sulla base delle vigenti leggi di tutela delle grotte, e considerata la dettagliata analisi di tutte le problematiche legate alle opere di cantiere del Progetto Preliminare, basandosi sulle proprie esperienze speleologiche, di seguito espone le seguenti considerazioni finali in merito all'incidenza del tracciato ferroviario sulle cavità naturali della provincia di Trieste.

Nel totale le grotte che vengono interessate in varia maniera dal Progetto Preliminare, e oggetto della nostra analisi, sono 108, così suddivise:

- Troncone (1): 38
- Troncone (2): 23
- Troncone (3): 8
- Troncone (4): 19
- Troncone (5): 20

Di queste:

- 39 sono ubicate ai margini del tracciato o non interferiscono con le gallerie poste in progetto;
- 21 sono quelle a cui rivolgere particolare attenzione in quanto cavità preistoriche o grotte utilizzate nella Prima Guerra Mondiale o grotte ad alto valore ambientale;
- 22 sono grotte che in varia misura possono interferire con i tracciati e creare problemi tecnici agli scavi;
- 26 sono quelle a cui viene chiesto, dalla Federazione Speleologica Triestina, la salvaguardia degli ingressi con opere di protezione.

Inoltre va considerato che solamente il 20% delle posizioni topografiche degli ingressi delle grotte contenute nel Catasto regionale delle Grotte del Friuli Venezia Giulia è stato eseguito con tecniche GPS. Ne consegue che probabilmente molte grotte possono avere ubicazioni sbagliate anche di molti metri.

Per poter esprimere un più accurato parere speleologico circa l'impatto dell'opera sulle grotte esistenti, sarà sicuramente necessario ricalcolare le posizioni topografiche delle grotte, con maggior probabilità di impatto con il tracciato, mediante sistemi GPS (circa 60 cavità) ed eseguire dei rilievi faunistici e morfologici nelle grotte di alto valore ambientale (circa 30 cavità).

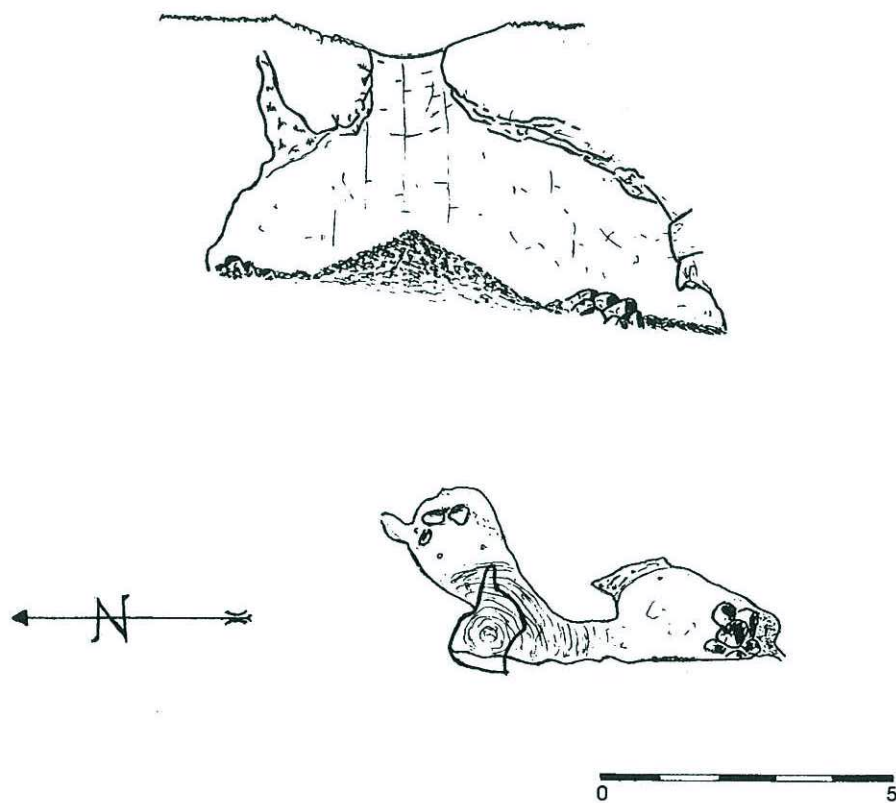
La Federazione Speleologica Triestina chiede contestualmente a RFI spa di essere messa a conoscenza, in anticipo, dei programmi di perforazione a scopo di indagine geologica per il Progetto, al fine di poter scambiare, nel reciproco spirito di collaborazione, informazioni su potenziali situazioni a rischio e sull'ubicazione di eventuali vuoti per future esplorazioni a carattere speleologico.

Lo staff tecnico scientifico della Federazione si mette fin d'ora a disposizione di RFI spa per eventuali chiarimenti, supplementi d'indagine o ricognizioni circa l'oggetto dell'Incarico di collaborazione.

9. - Rilievi topografici delle cavità comprese nel TRONCONE (1):

Lisert – Cameroni Aurisina GN09 e GN 10

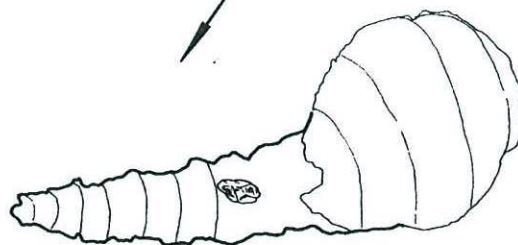
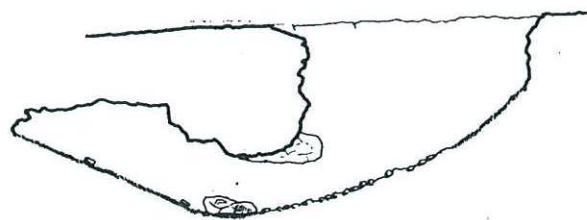
6730/6282VG



RIL. : LANZA L., LANZA G. - GS FLONDAR -

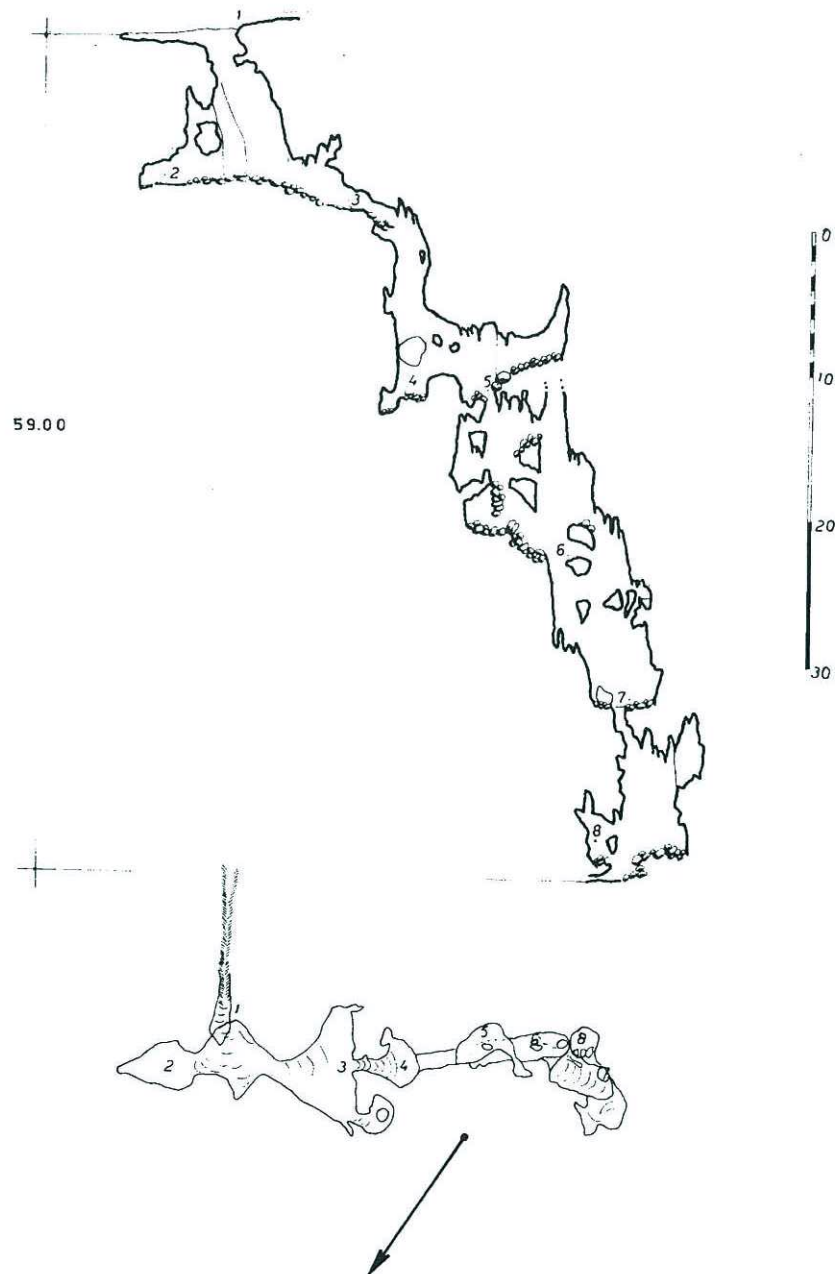
Rilievo 1) Grotta a N del Locavaz

1975/4671 VG



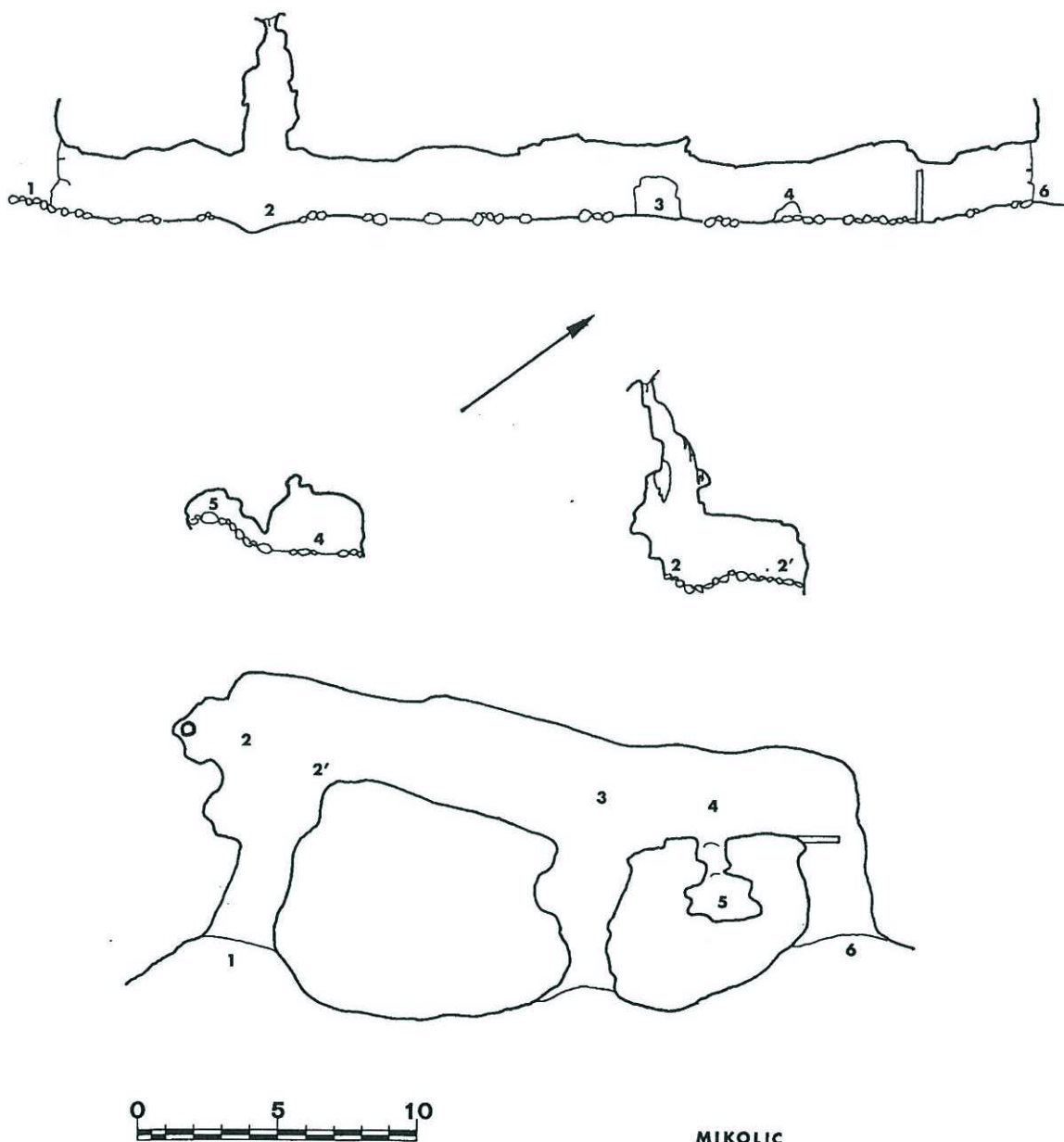
Rilievo 2) Grotta presso il Dosso Giulio

700 / 3859VG



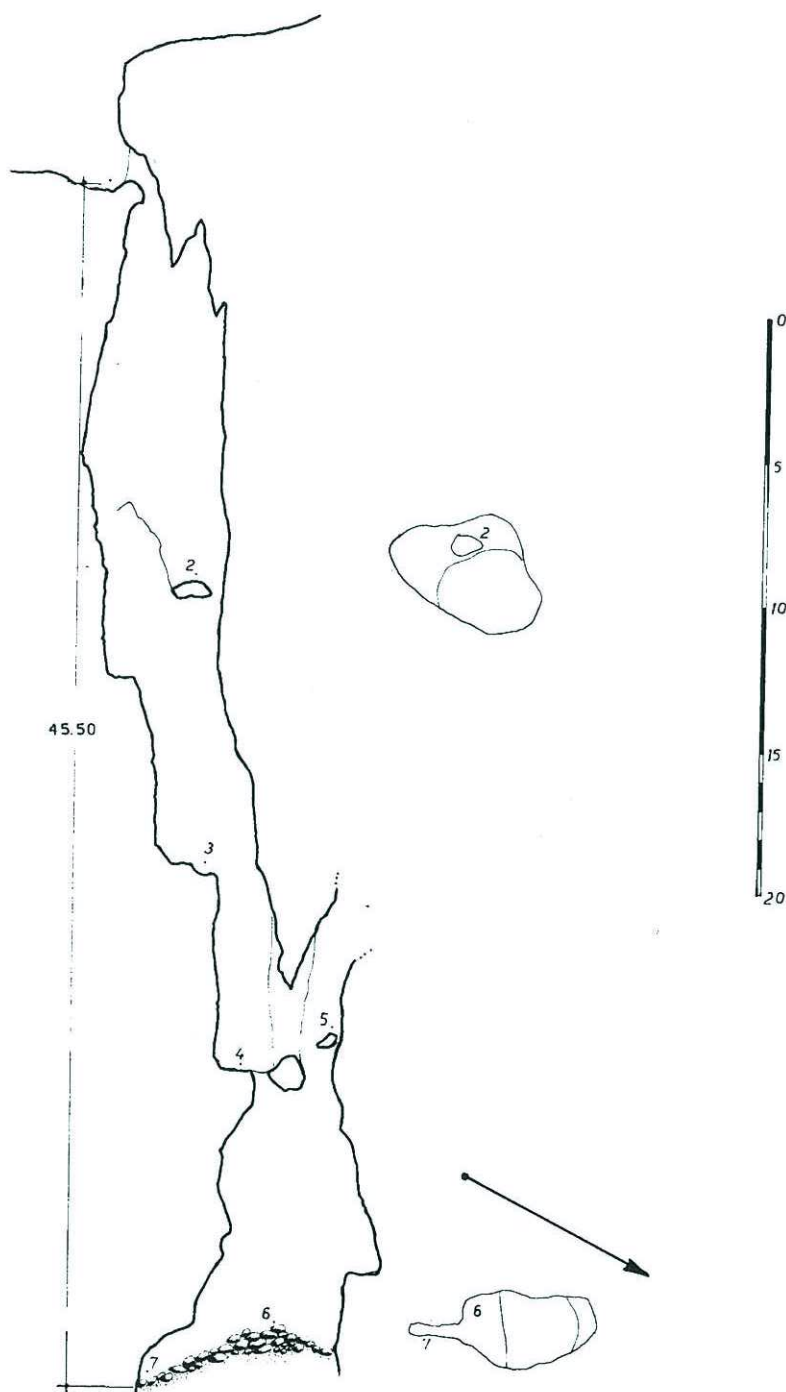
Rilievo 3) Pozzo a W di Medeazza

4315/5395 VG



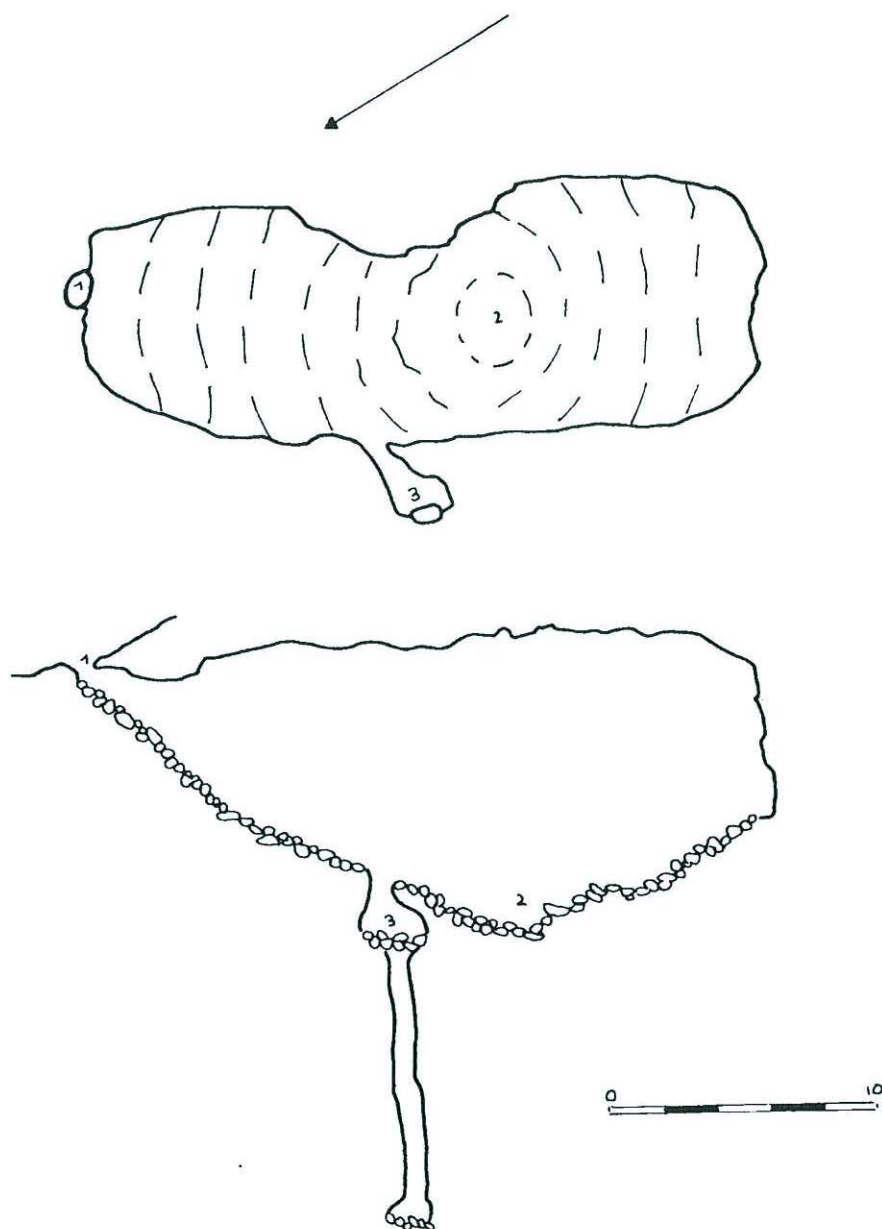
Rilievo 4) Grotta di guerra di Medeazza

699/3858 VG



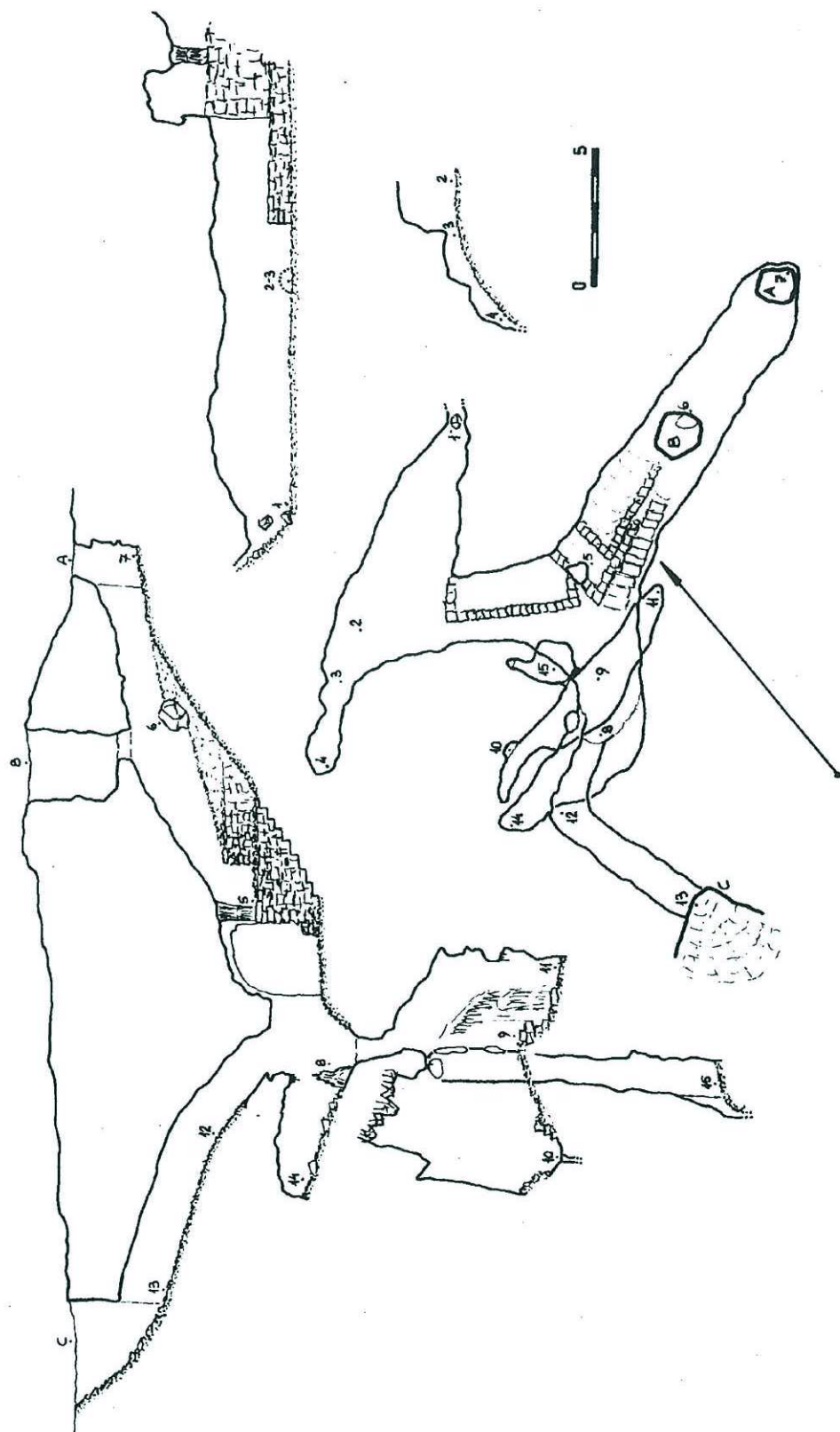
Rilievo 5) Pozzo I a SW di Medeazza

3554/5123 VG



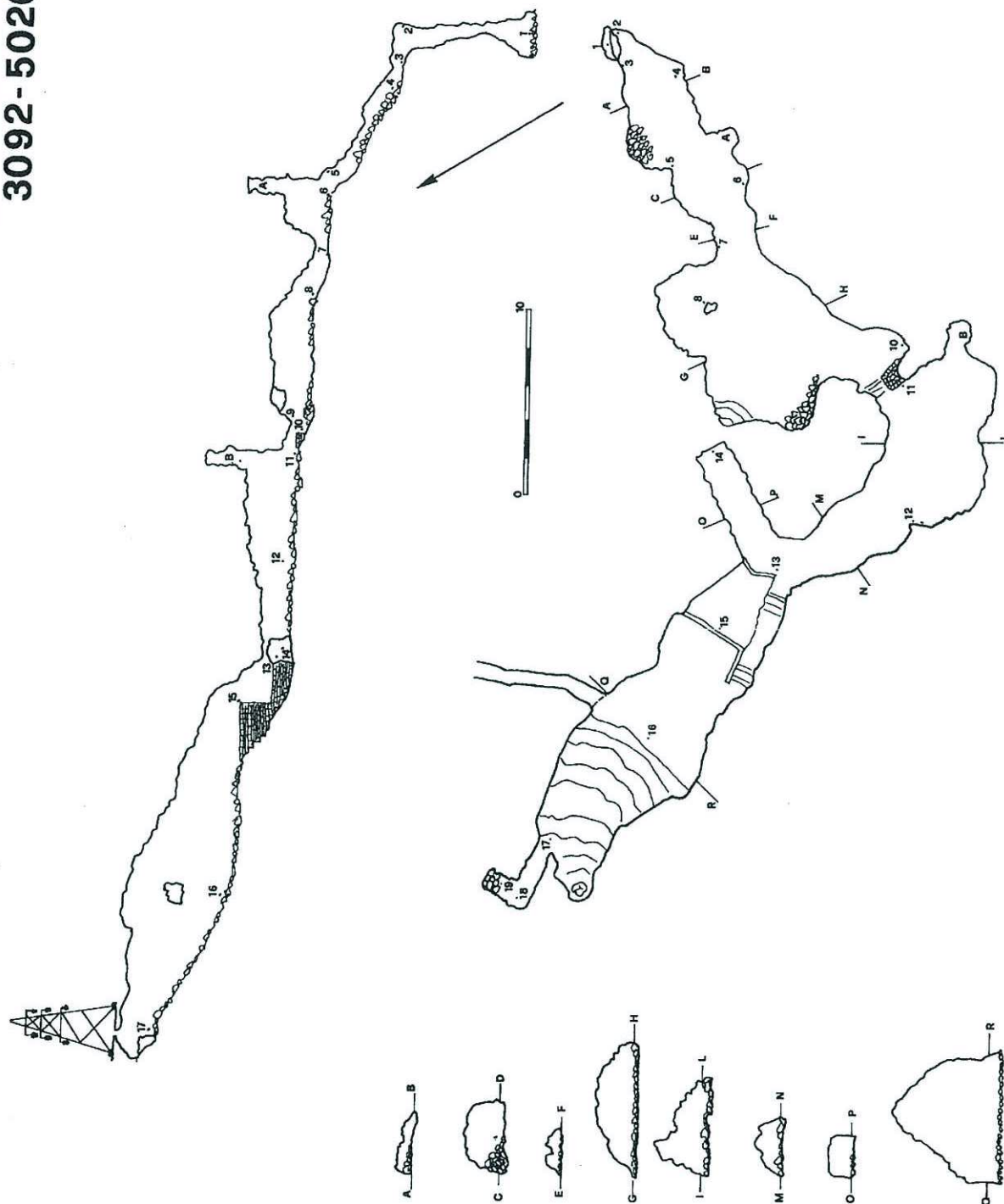
Rilievo 6) Grotta presso la Quota 281

1289	4229 VG
------	---------



Rilievo 7) Grotta di Coisce

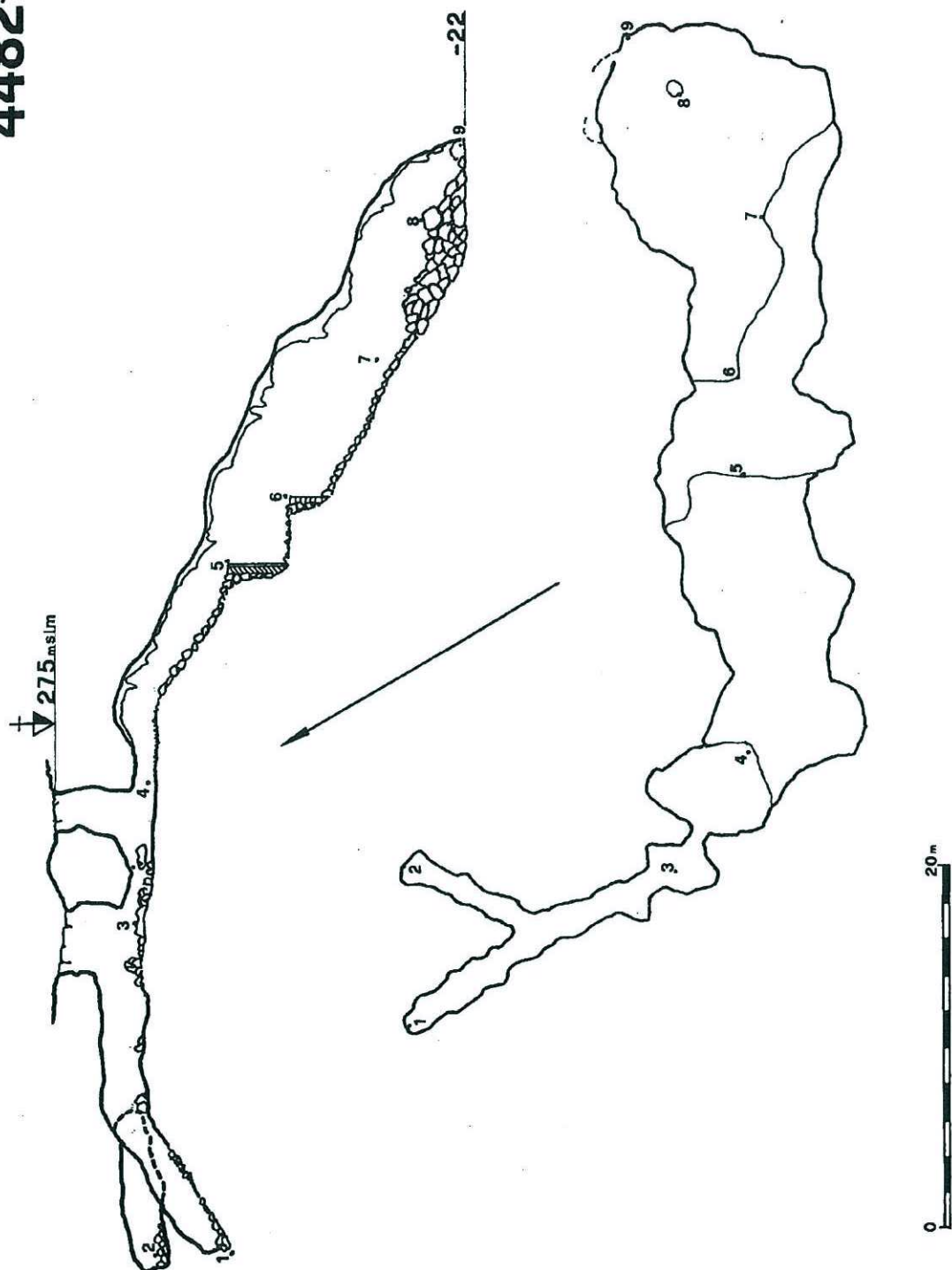
3092-5020VG



RUCAVINA - RITOSSA

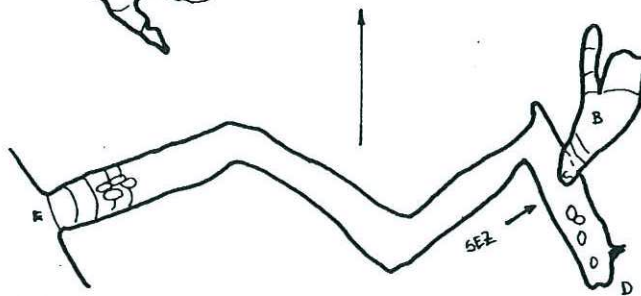
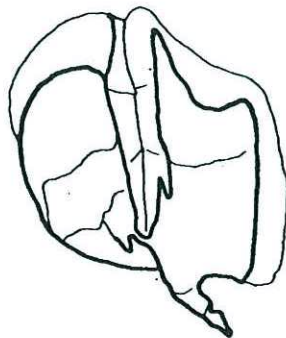
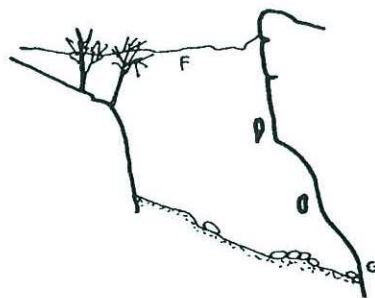
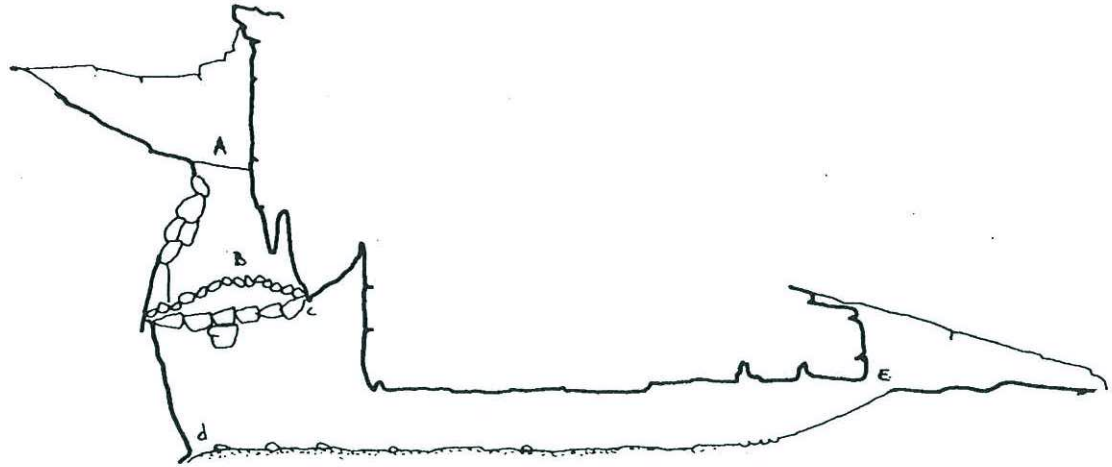
Rilievo 8) Grotta del Pione

4482-5441VG



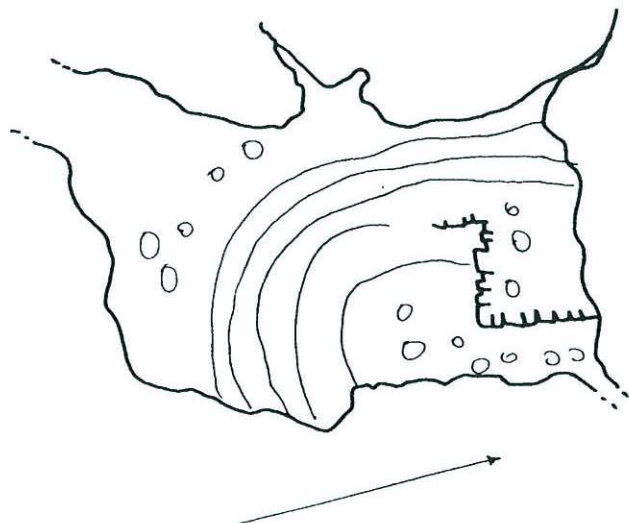
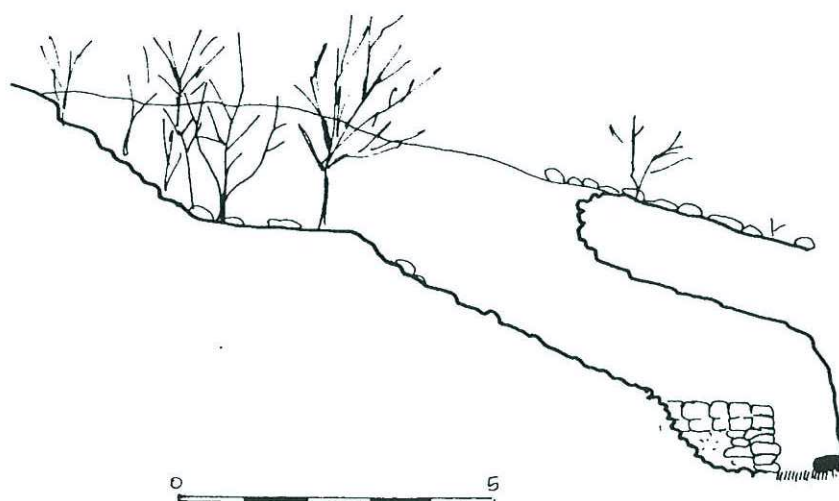
Rilievo 9) Grotta della Gavetta

3968/3745 VG



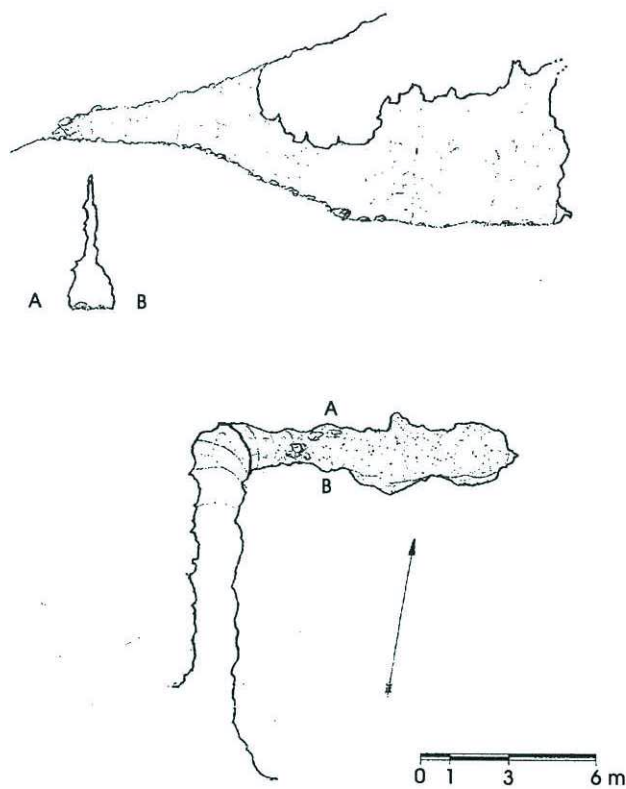
Rilievo 10) Grotta sul Monte Ermada

681/3743 VG



Rilievo 11) Grotta sul Monte Ermada

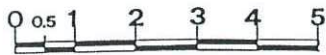
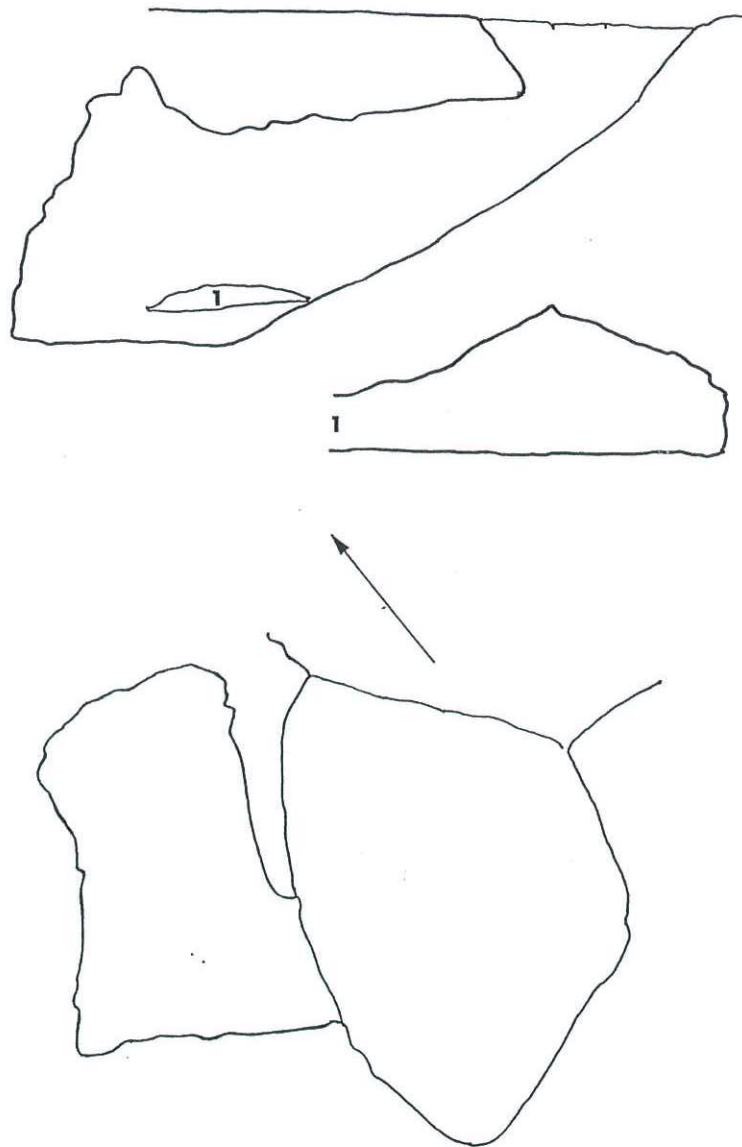
6929/6329VG



RIL. : D. MARINI, G. LANZA - GS FLONDAR -

Rilievo 12) Caverna della Parete Naturale

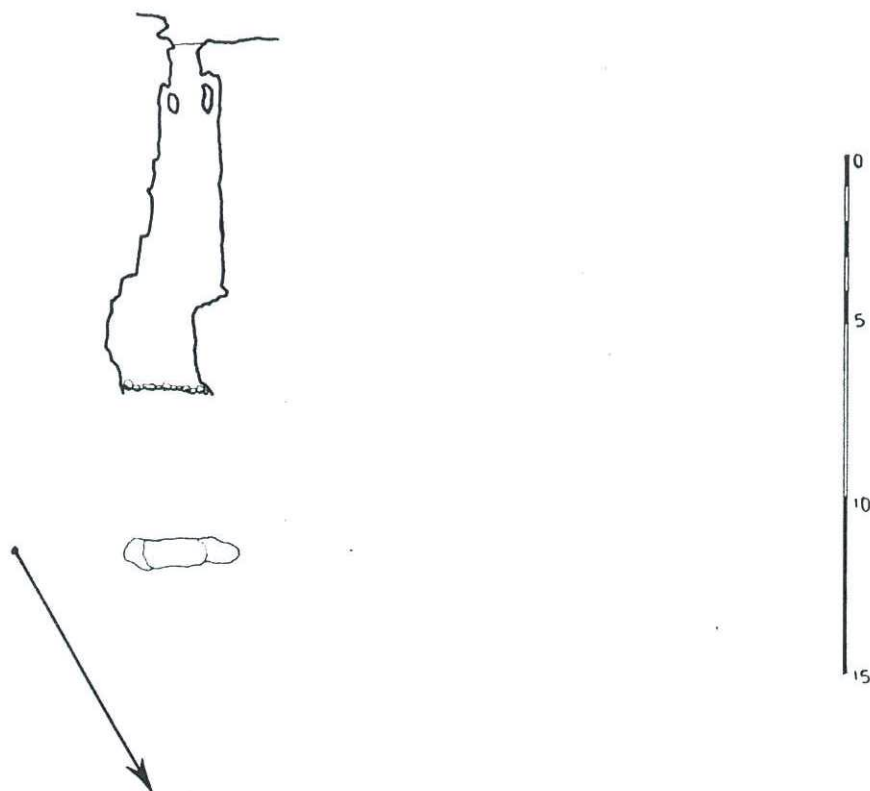
4265/4359 VG



MARZOLINI

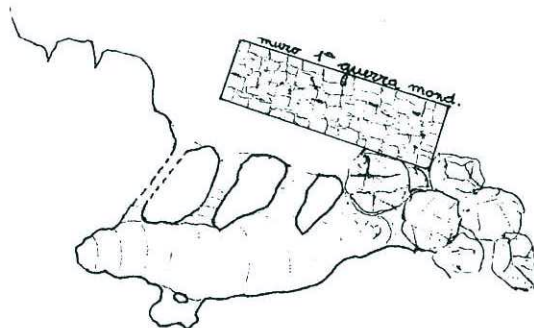
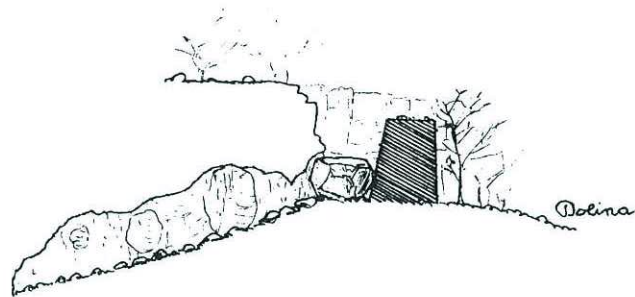
Rilievo 13) Grotta sull'Ermada

673/3724VG



Rilievo 14) Pozzo di Ceroglie

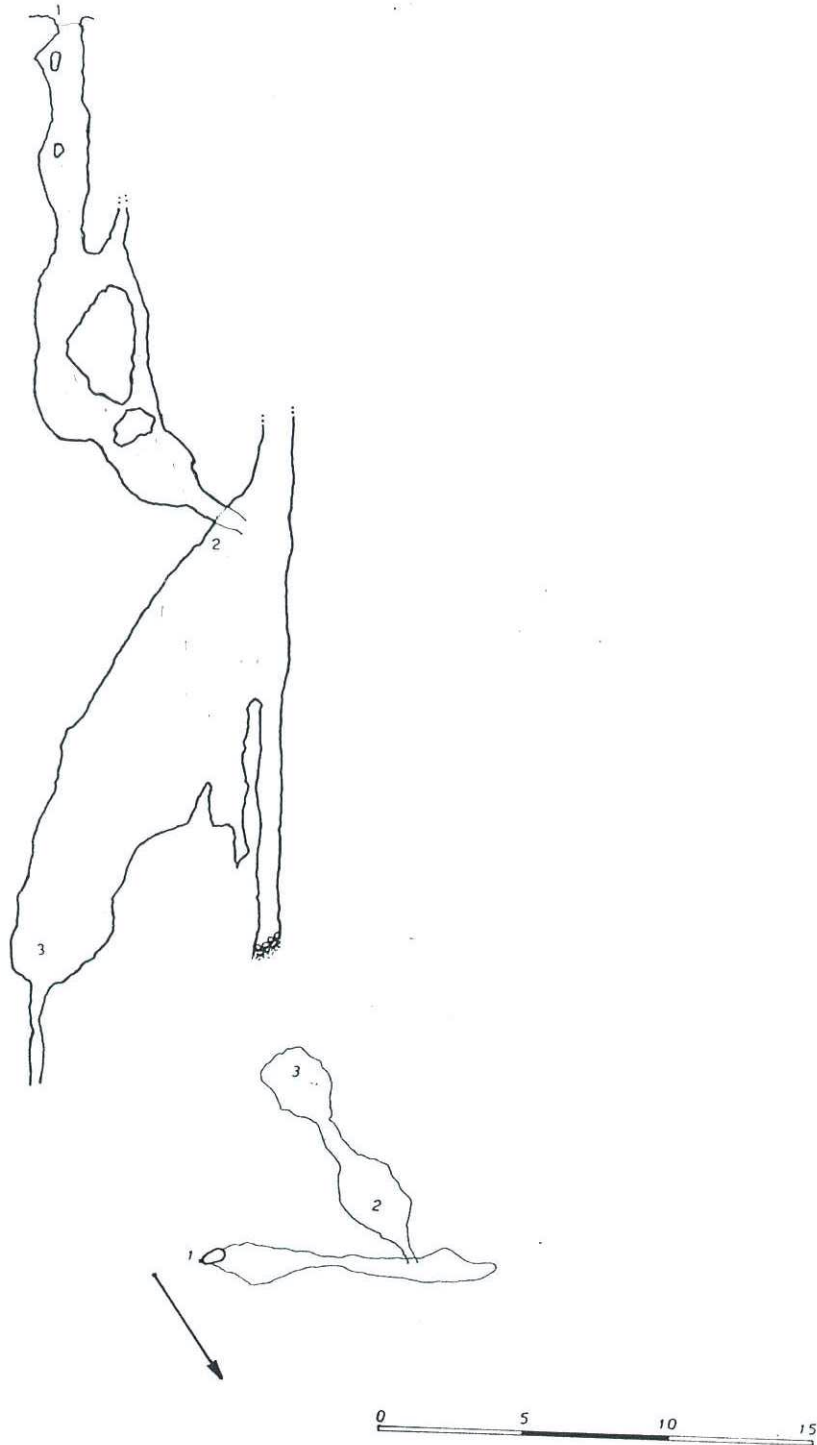
6648/6250VG



RIL. D. MARINI - L. VACCARO J.O.S.P.D.T.

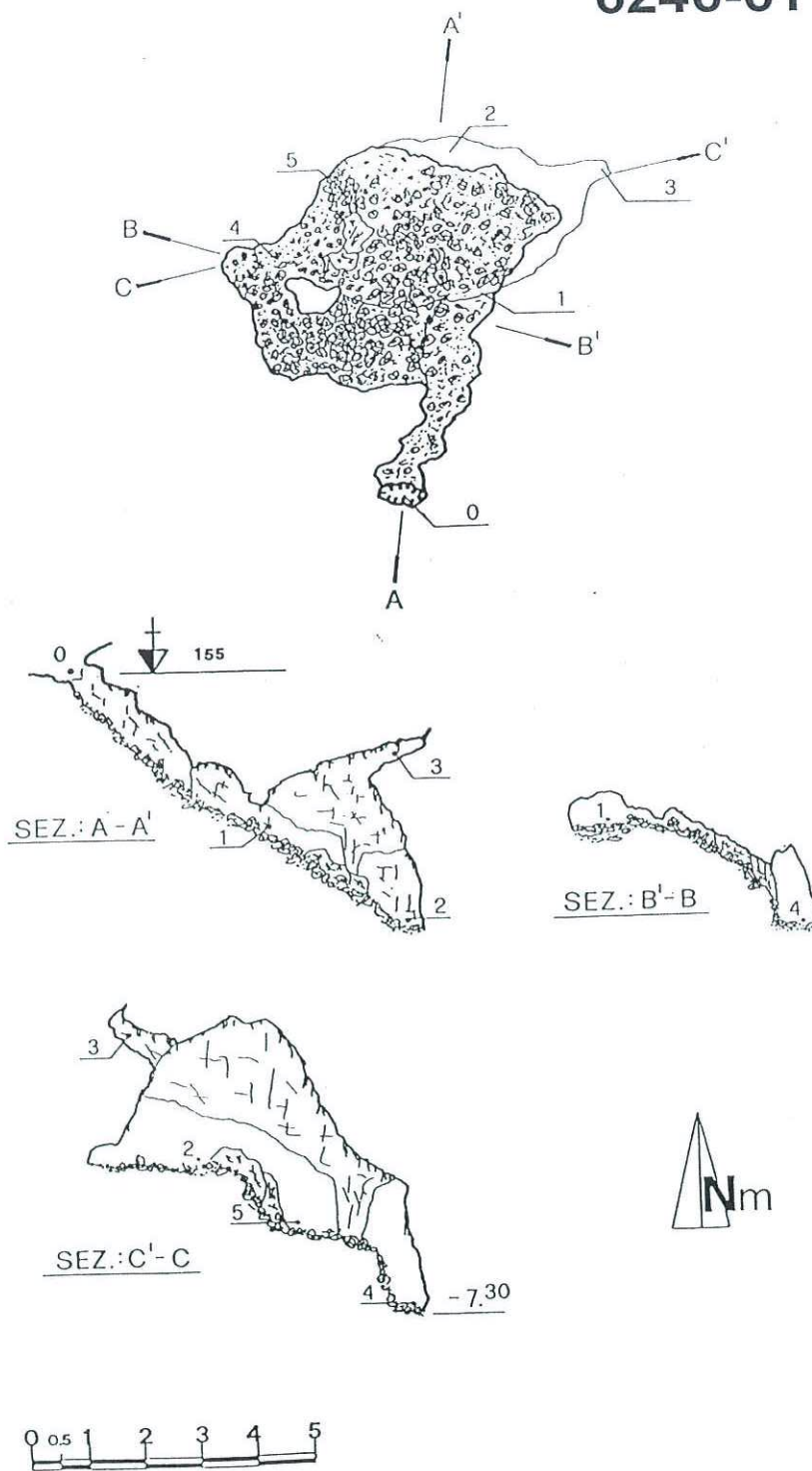
Rilievo 15) Spreco Foracchiato

1370 | 4335 VG



Rilievo 16) Grotta presso Croglie

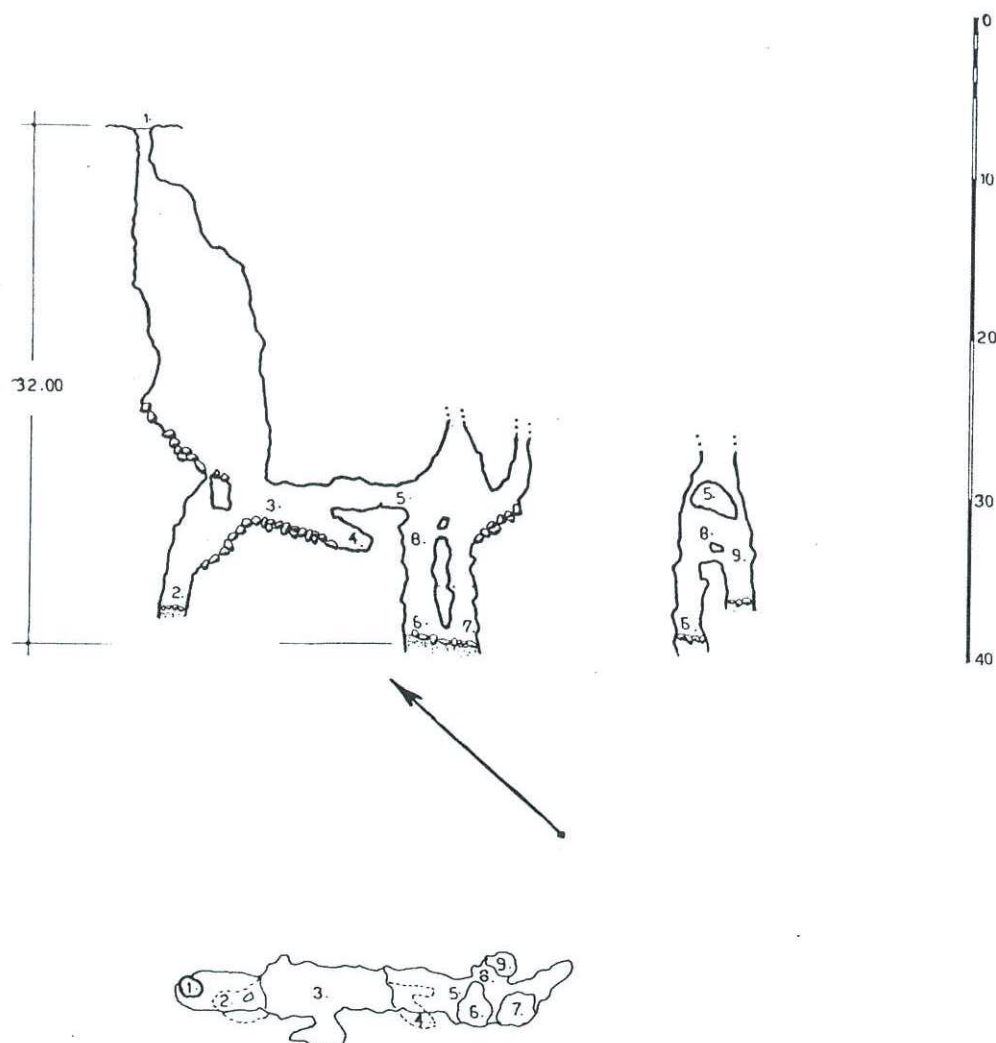
6246-6118VG



RILIEVO: P. MALANDRINO GSSG

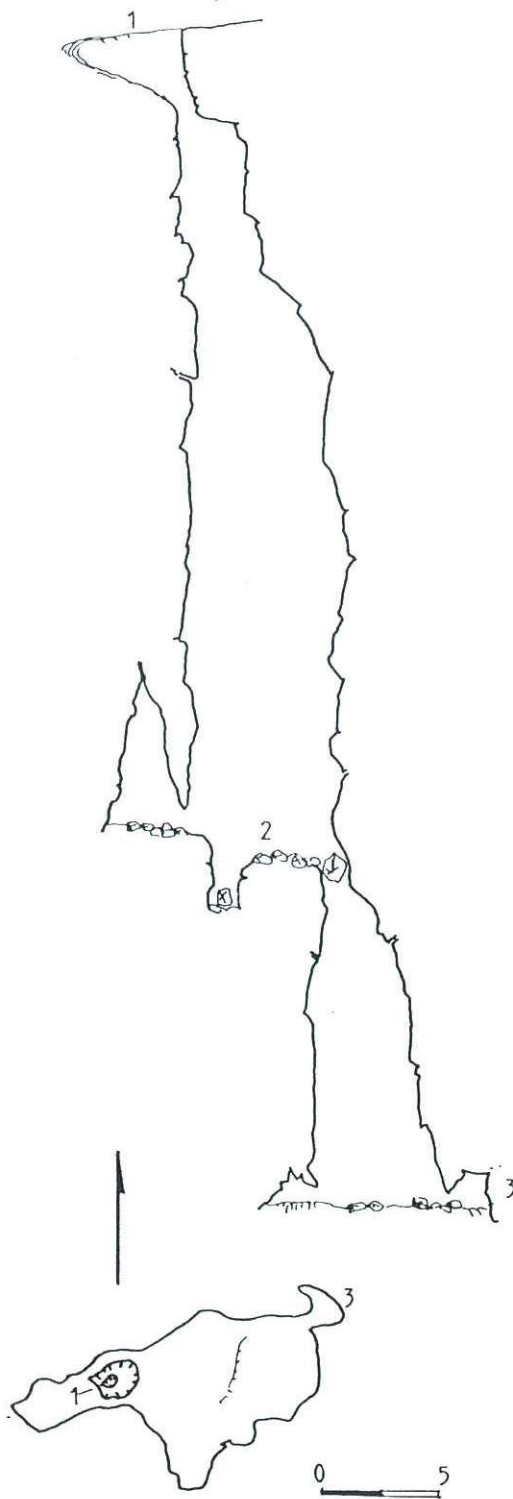
Rilievo 17) Grotta della Scheggia

672/3723VG



Rilievo 18) Grotta a S di Ceroglie

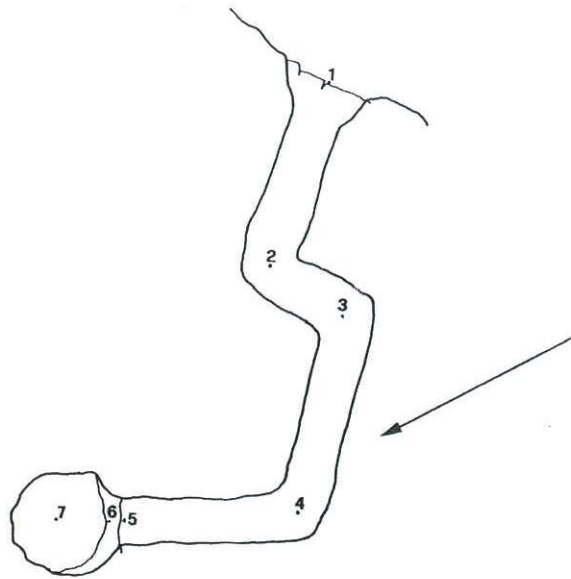
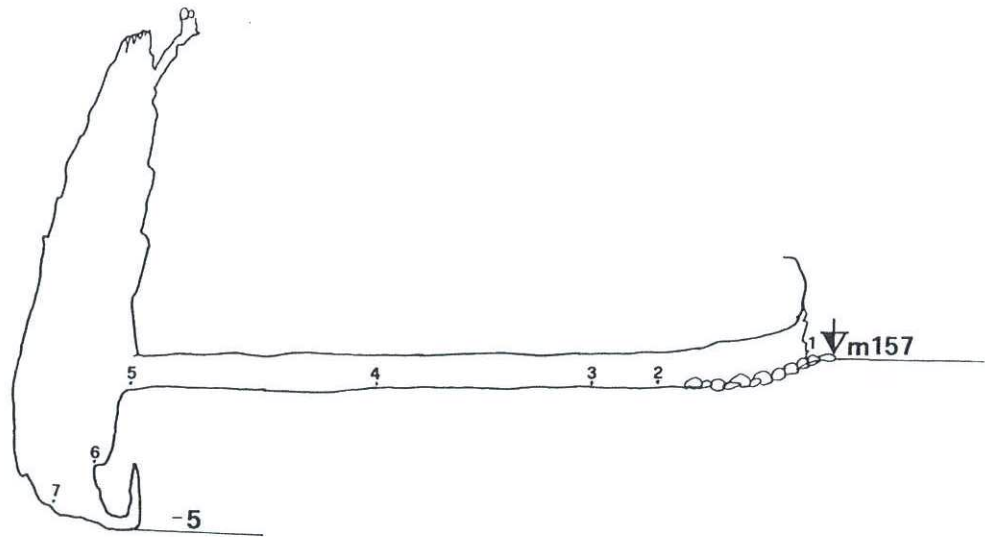
670/3718 VG



RIL - P. CECHET - G. SPINELLA

Rilievo 19) Abisso a N della stazione di Visogliano

4914-5644VG

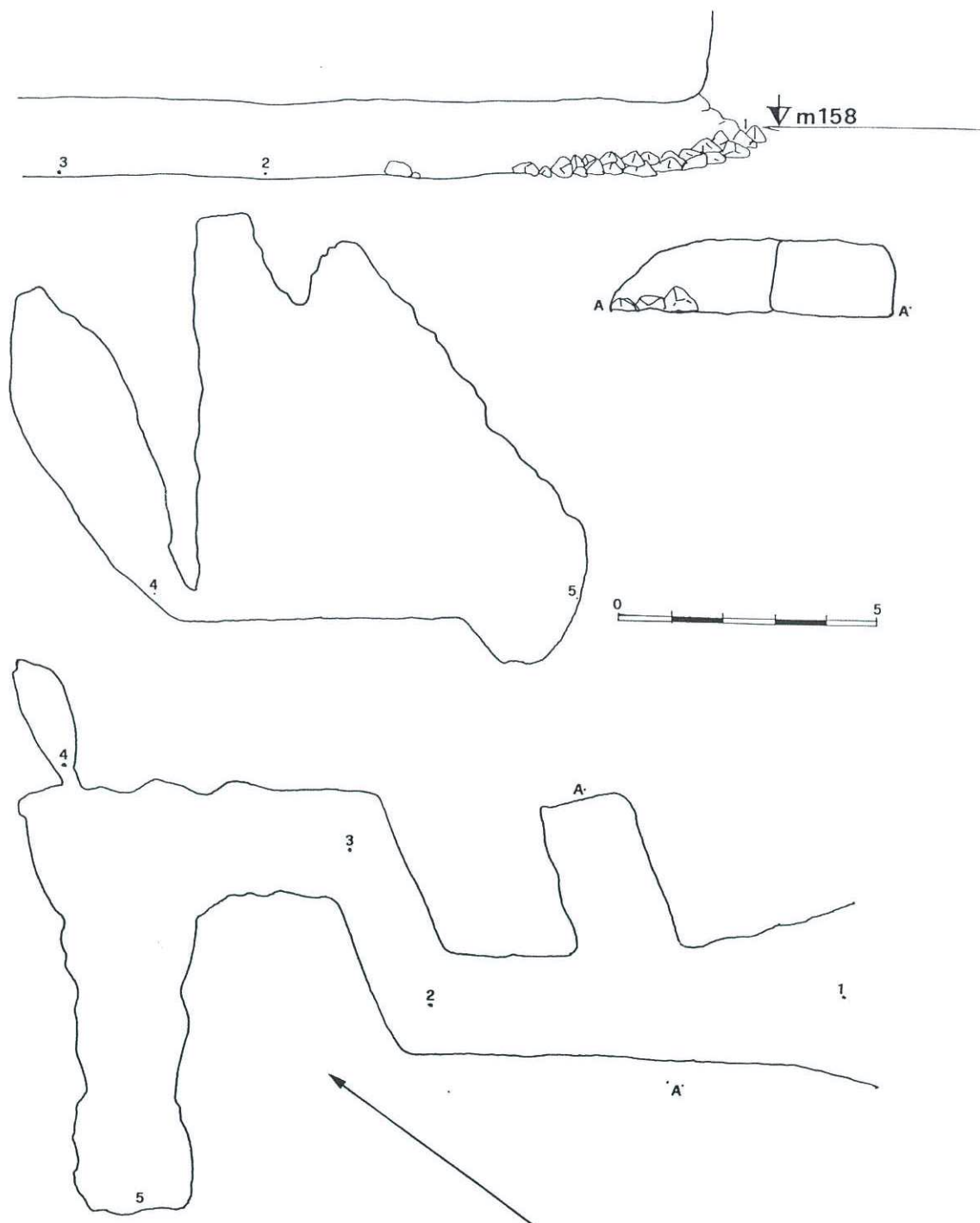


0 10

FABEC

Rilievo 20) Grotta I in Rozocniku

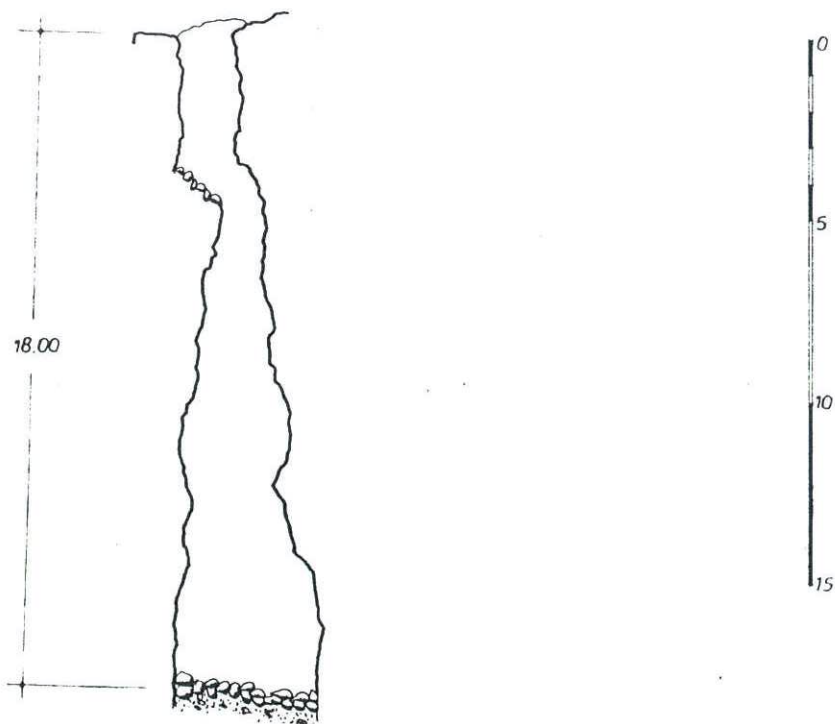
4915-5645 VG



FABEC - GABROVEC

Rilievo 21) Grotta II in Rozicniku

669/3717VG



Rilievo 22) Pozzo a S di Malchina

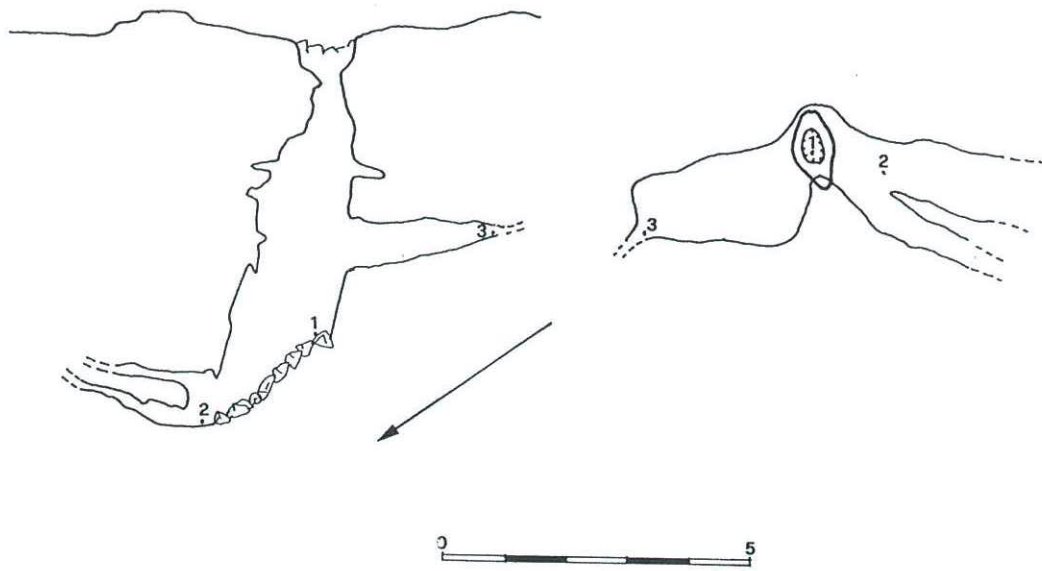
6324-6134VG



RILIEVO: T. FABEC GRMADA

Rilievo 23) Grotta Jazbina

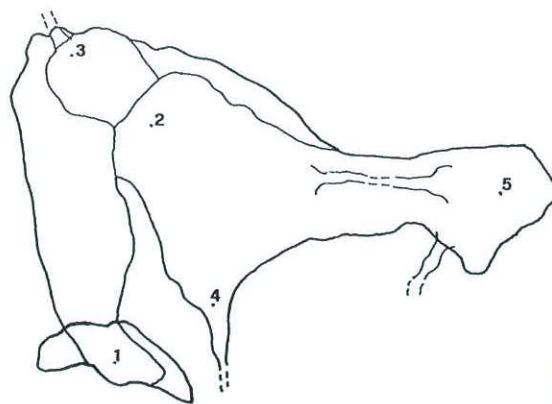
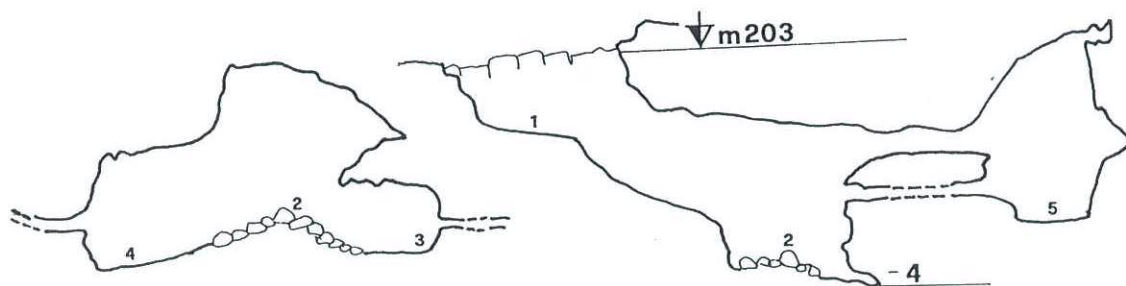
4918-5648VG



FABEC

Rilievo 24) Grotta I in Skrlivcu

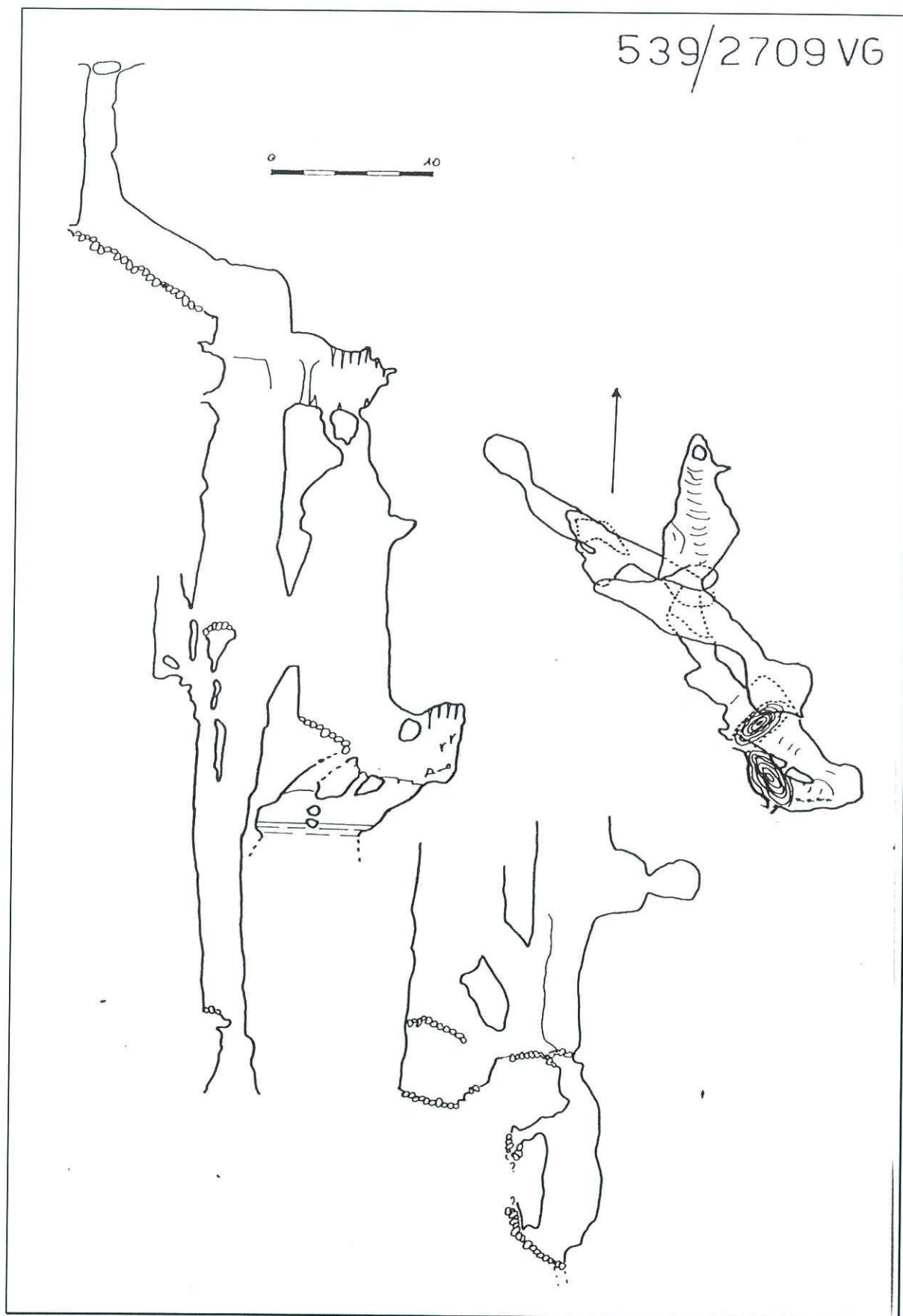
4919-5649VG



FABEC

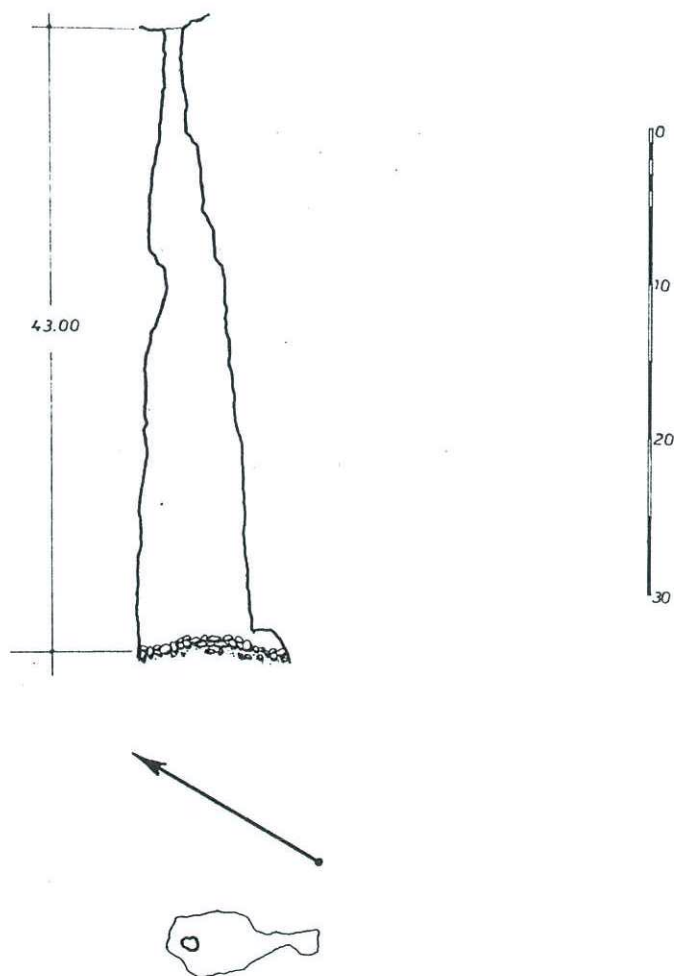
Rilievo 25) Grotta II in Skrlivcu

539/2709 VG



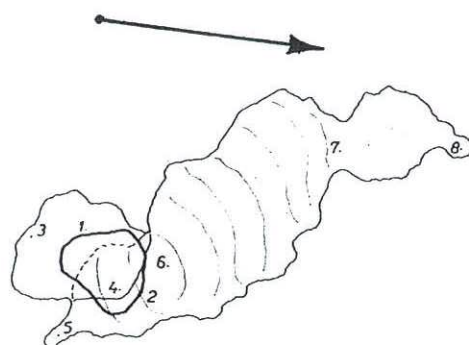
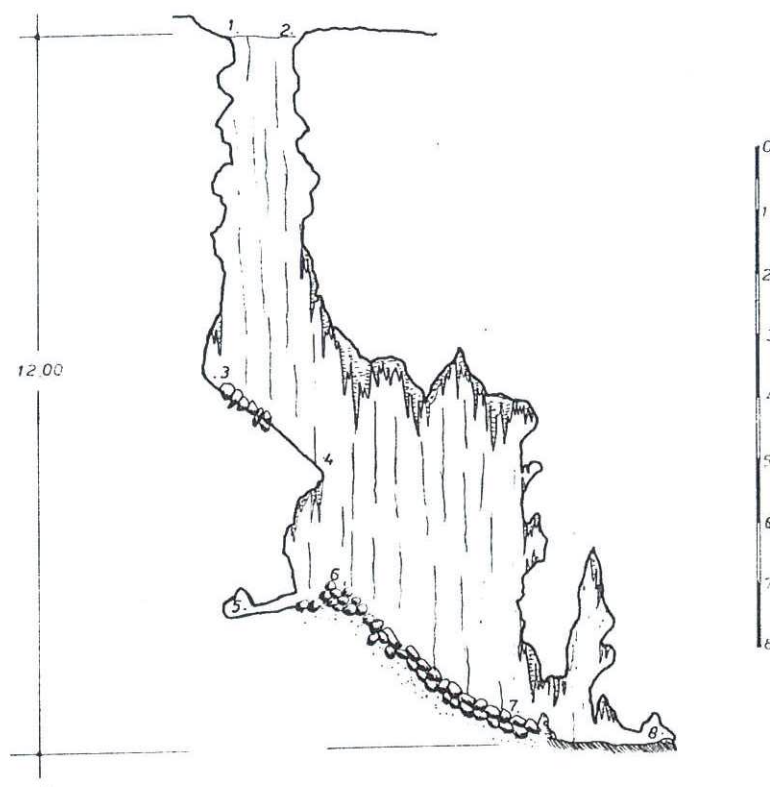
Rilievo 26) Abisso di Precenico

608 / 3211 VG



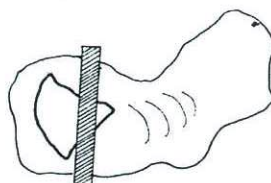
Rilievo 27) Abisso di Malchina

880 | 4014VG



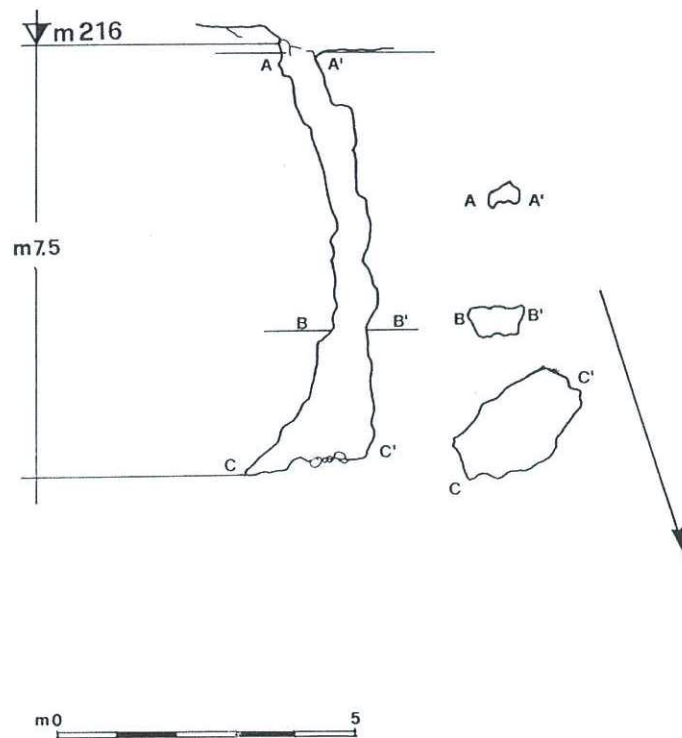
Rilievo 28) Pozzo delle Spugne

1751/4564 VG



Rilievo 29) Pozzetto ad W di Precenicco

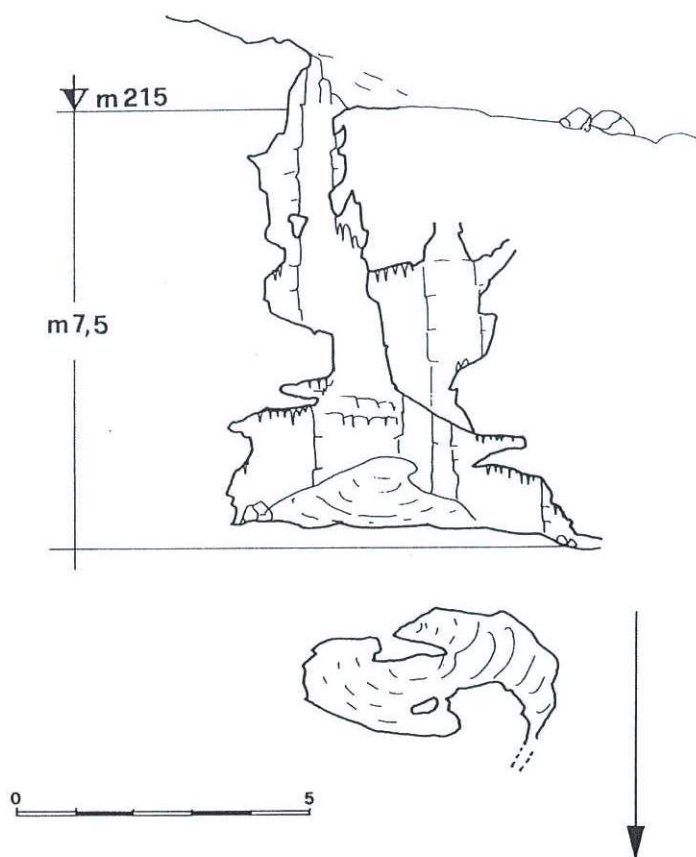
5381-5878VG



FABEC

Rilievo 30) Grotta V Kapcevi Dolini

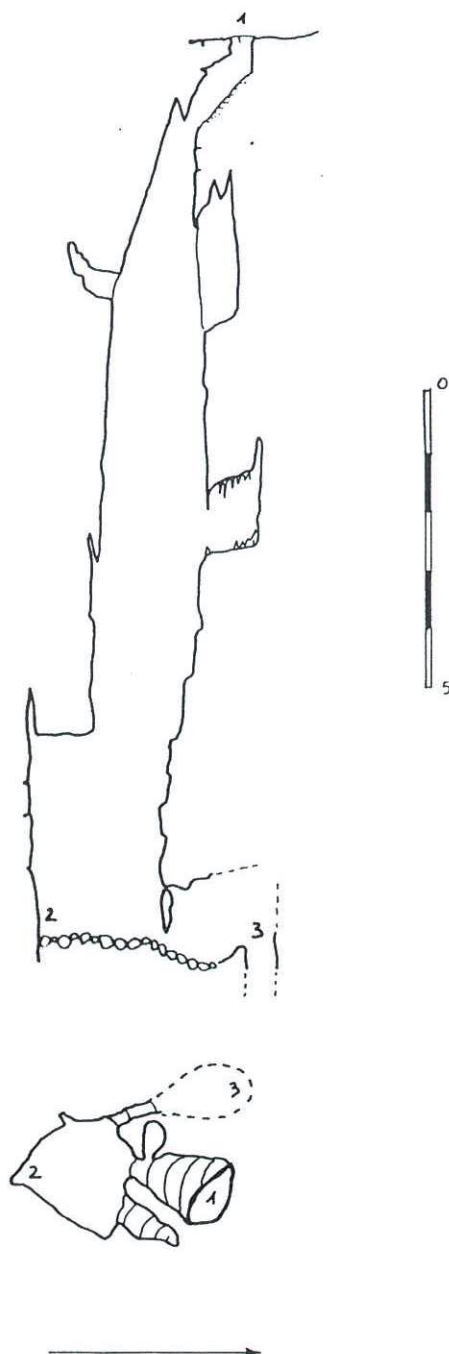
2352-4784VG



GUIDI-MARINI

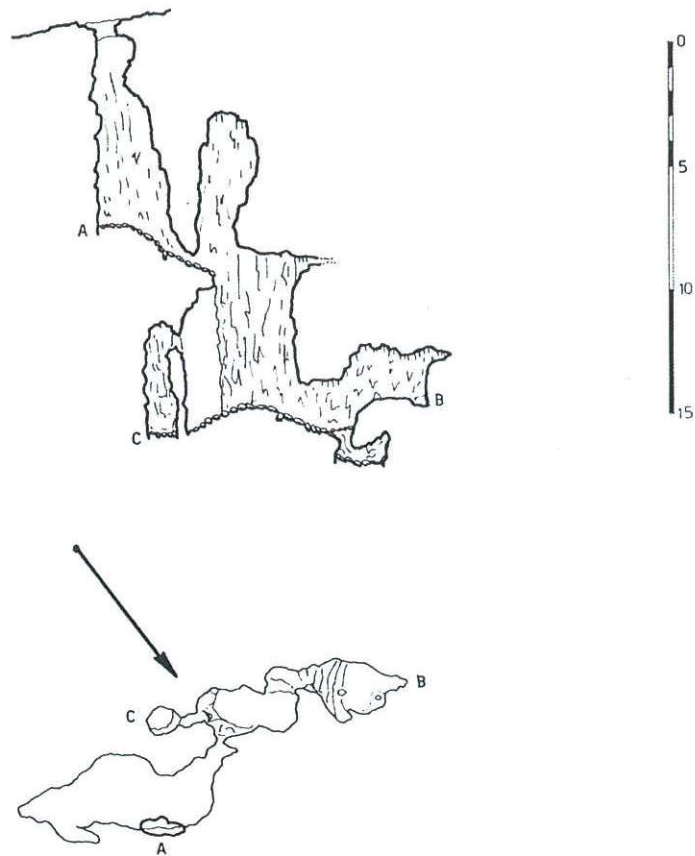
Rilievo 31) Pozzo a SE di Malchina

4194/5314 VG



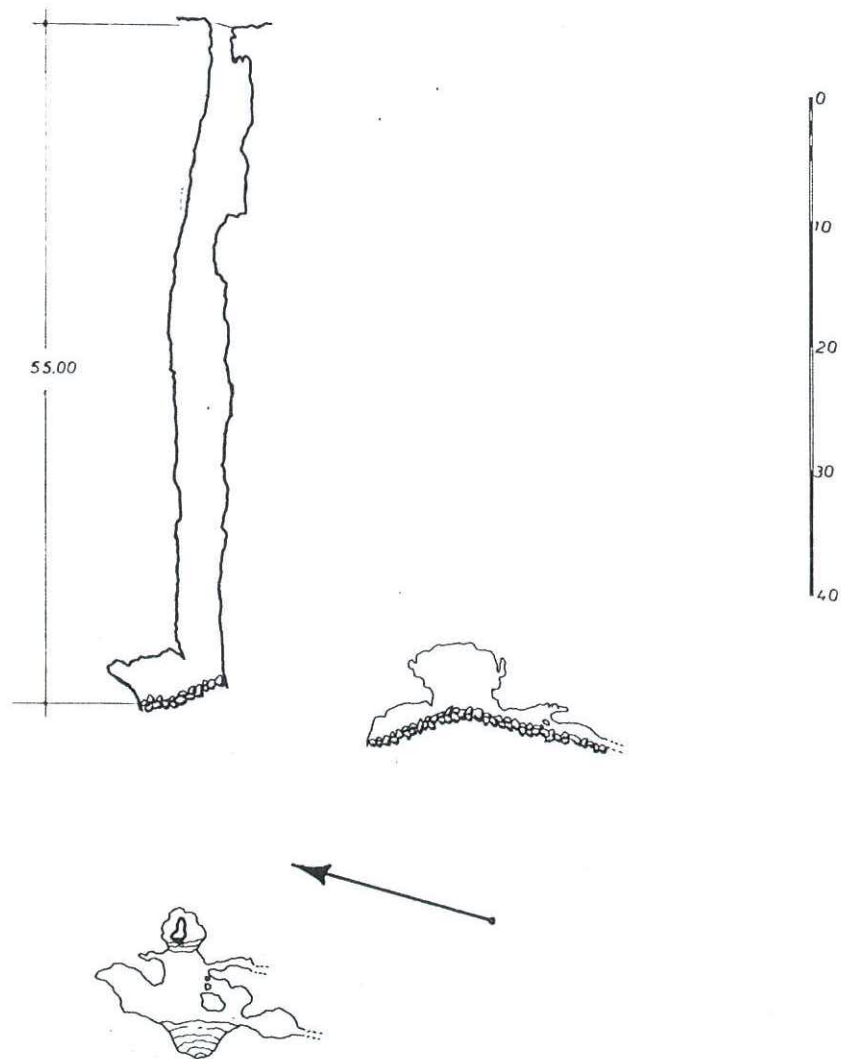
Rilievo 32) Pozzo della Vecchia Braga

1619 | 4500 VG



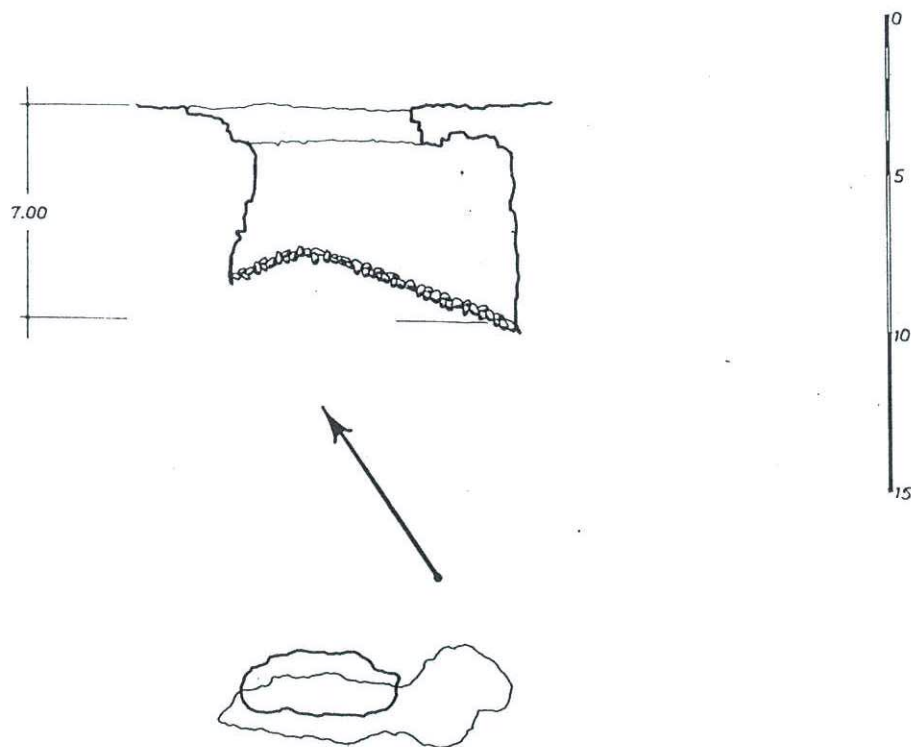
Rilievo 33) Grotta fra slivia e Precenico

541 | 2712VG



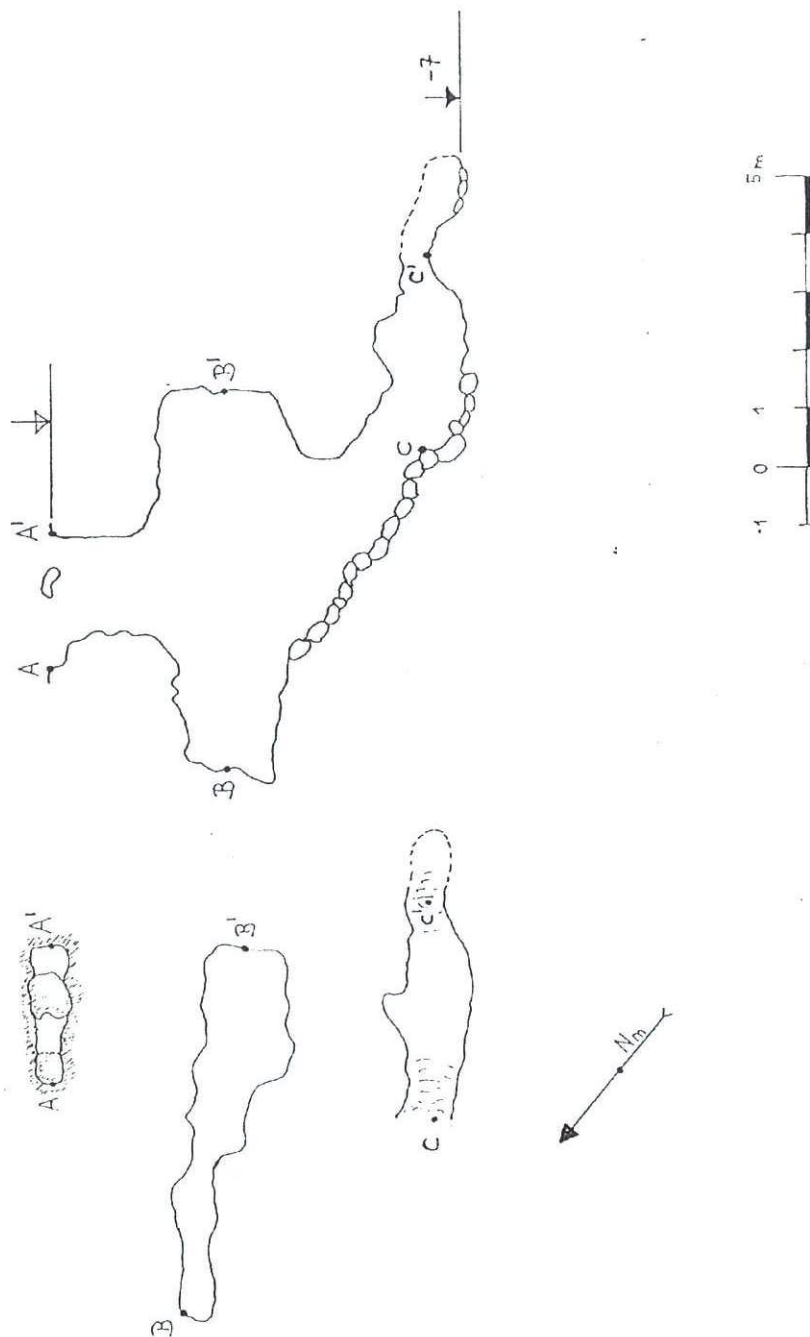
Rilievo 34) Grotta di Precenico Inferiore

536/2649VG



Rilievo 35) Caverna presso Precenico

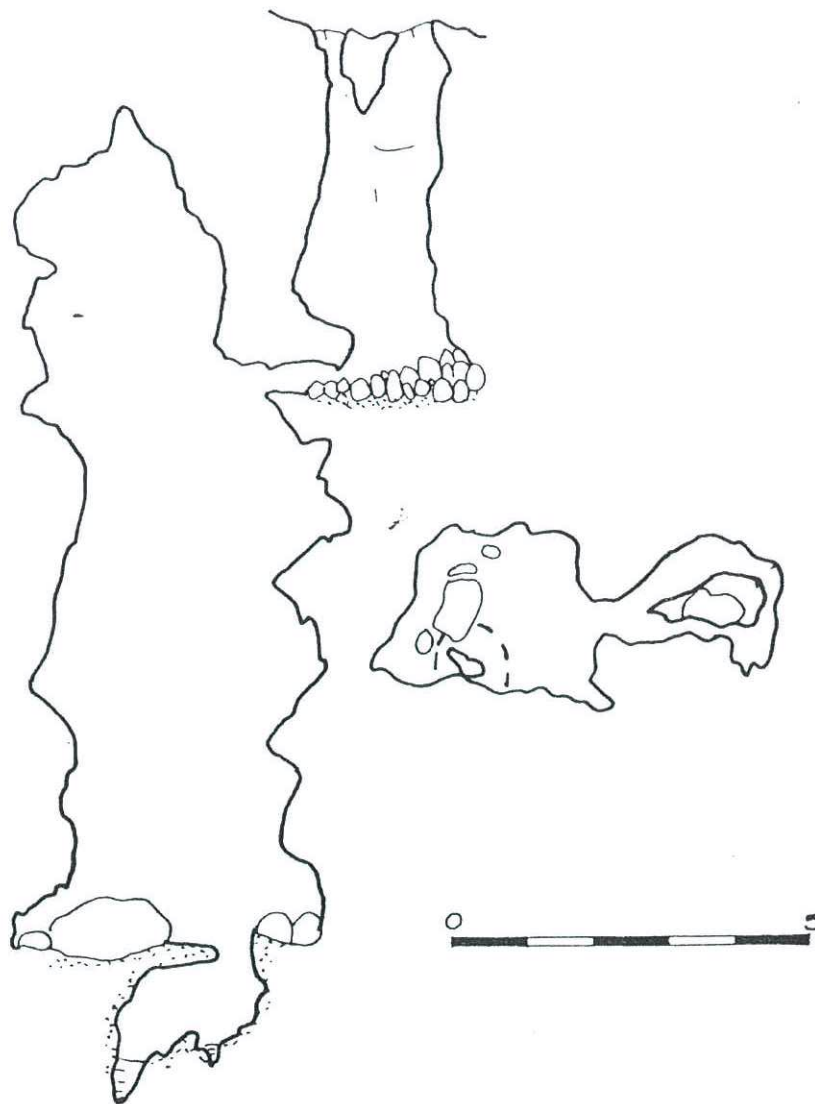
6172-6102VG



RILIEVO: D. GERLI - P. SANTINI GRMADA

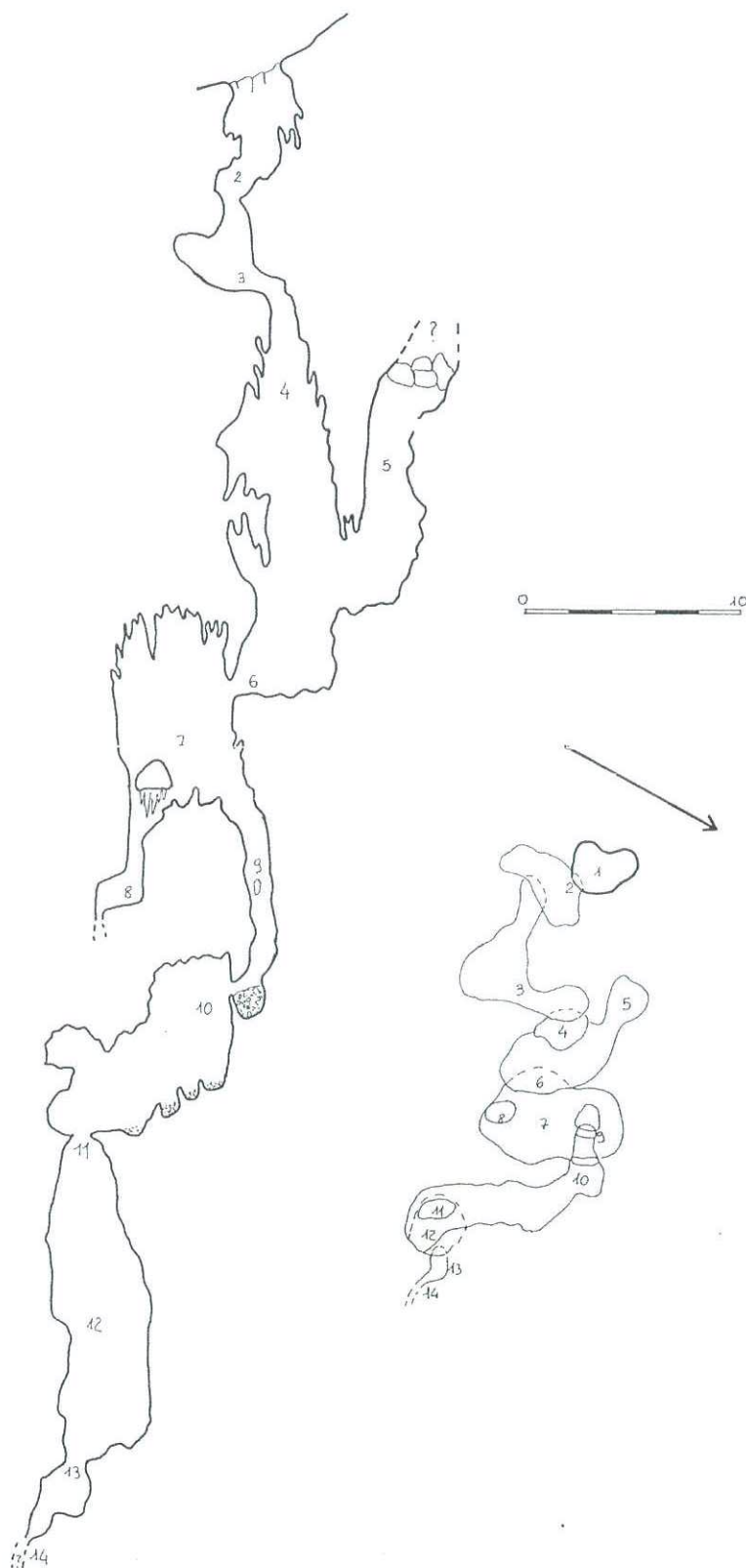
Rilievo 36) Pozzetto nella pineta Sul Rovni

4224/5344VG



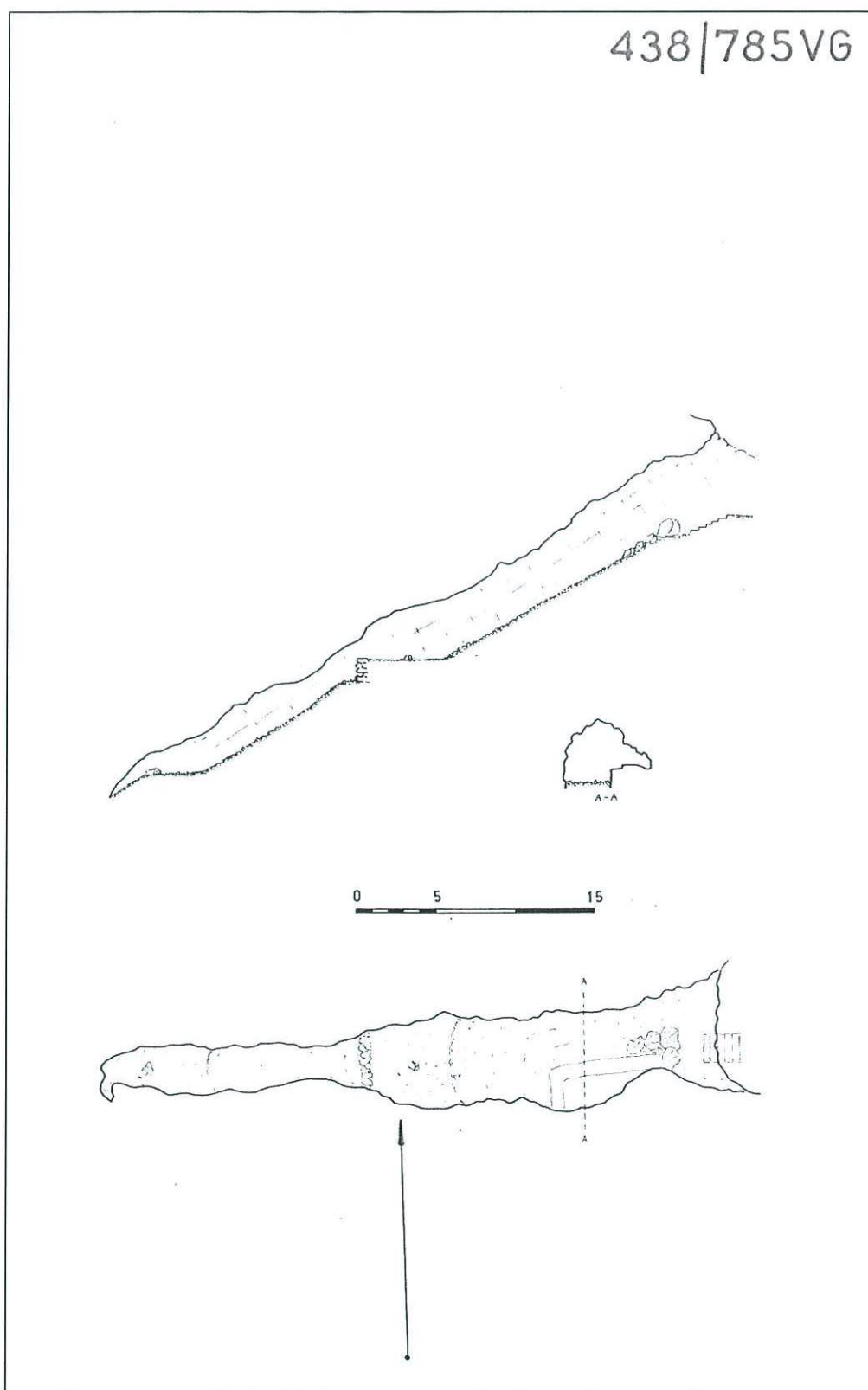
Rilievo 37) Grotta del Pozzo Nudo

4223/5343 VG



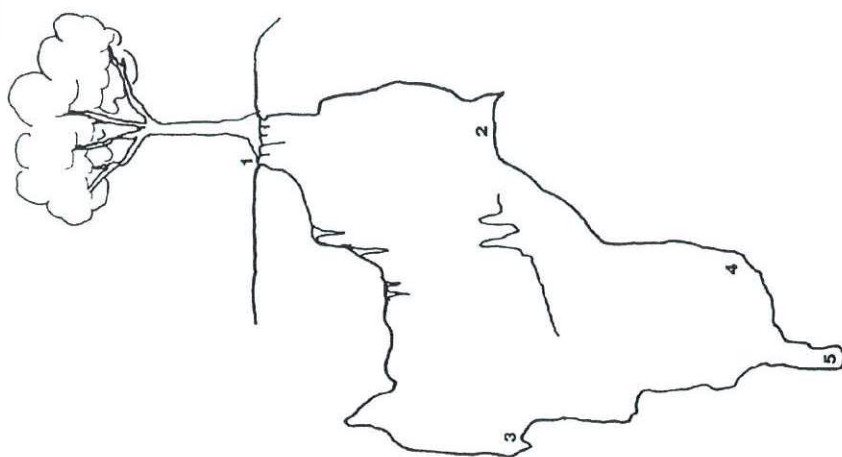
Rilievo 38) Abisso del Ciclamino

10- Rilievi topografici delle cavità comprese nel TRONCONE (2): Cameroni GN09 e GN10, stazione di Aurisina e allacciamento alla linea Trieste C.le



Rilievo 39) Caverna presso San Pelagio

4394/5414 VG



PADOVAN

Rilievo 40) Pozzo presso la Grotta dell'Ansa

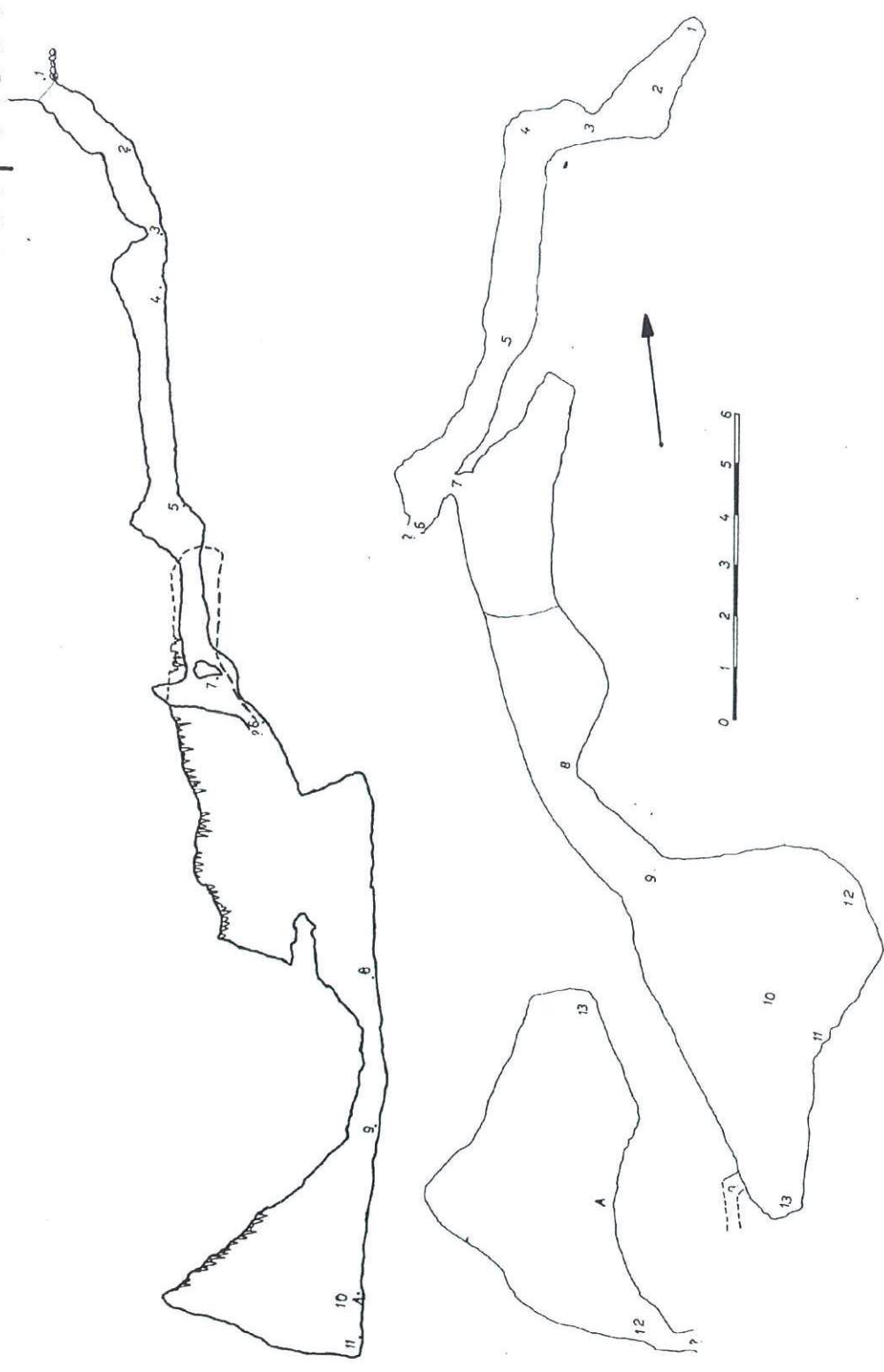
1550-4450VG



RILIEVO: G. BENEDETTI GTS

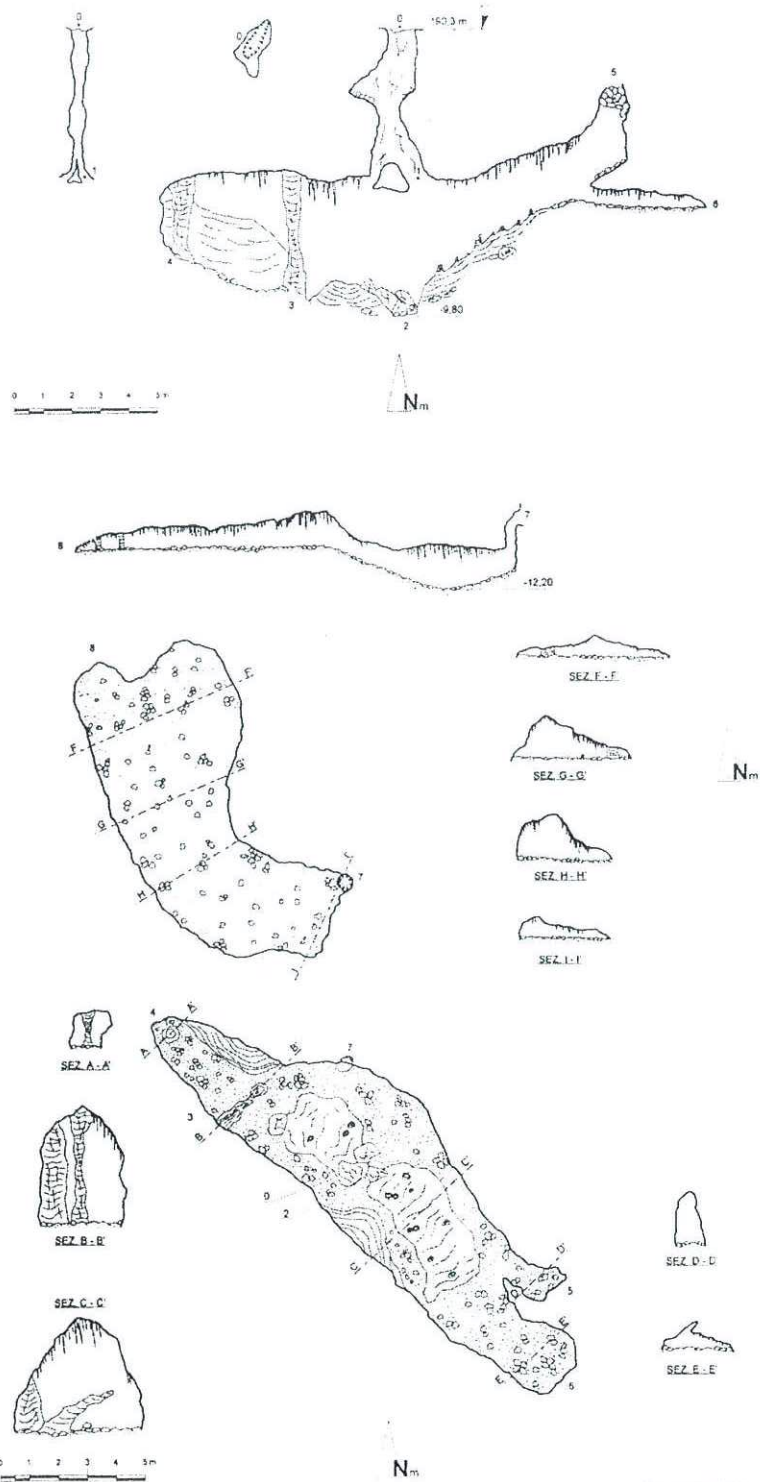
Rilievo 41) Grotta dell'Ansa

1561 | 4460VG



Rilievo 42) Grotta II di San Pelagio

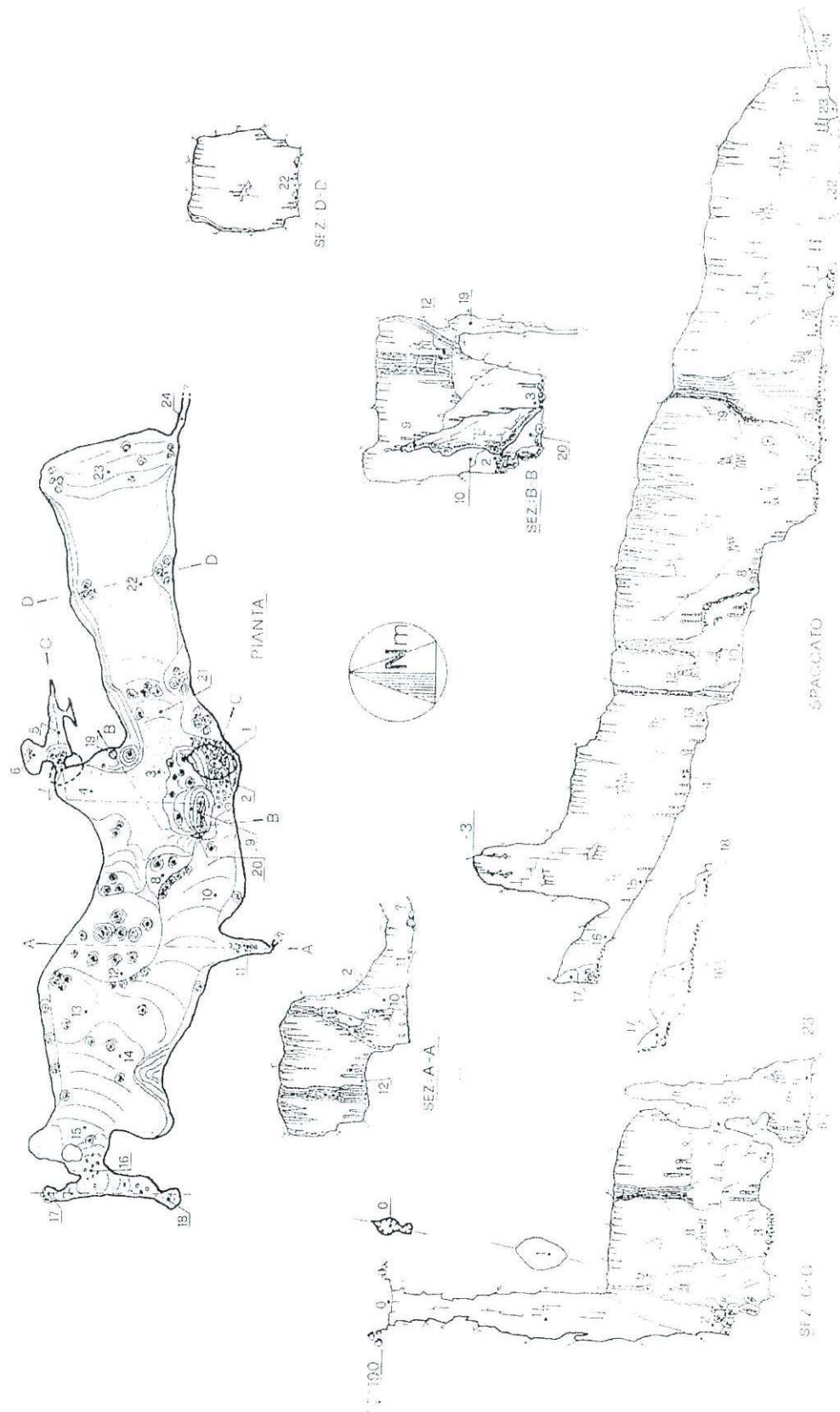
6586/6222VG



RIL. E GOBET - I. MUGGIA GSSG

Rilievo 43) Grotta della Spalla

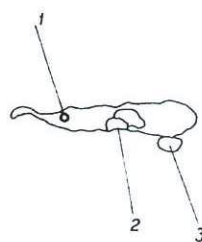
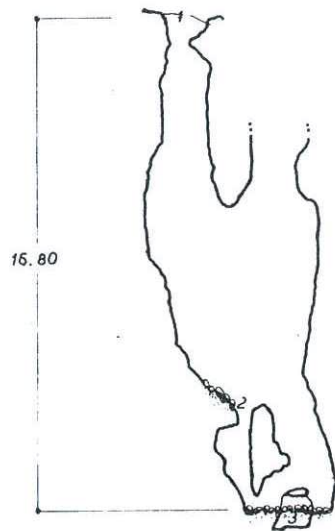
5803-5997VG



RILIEVO M. ANSELMINI - F. PREMIAI GSSG

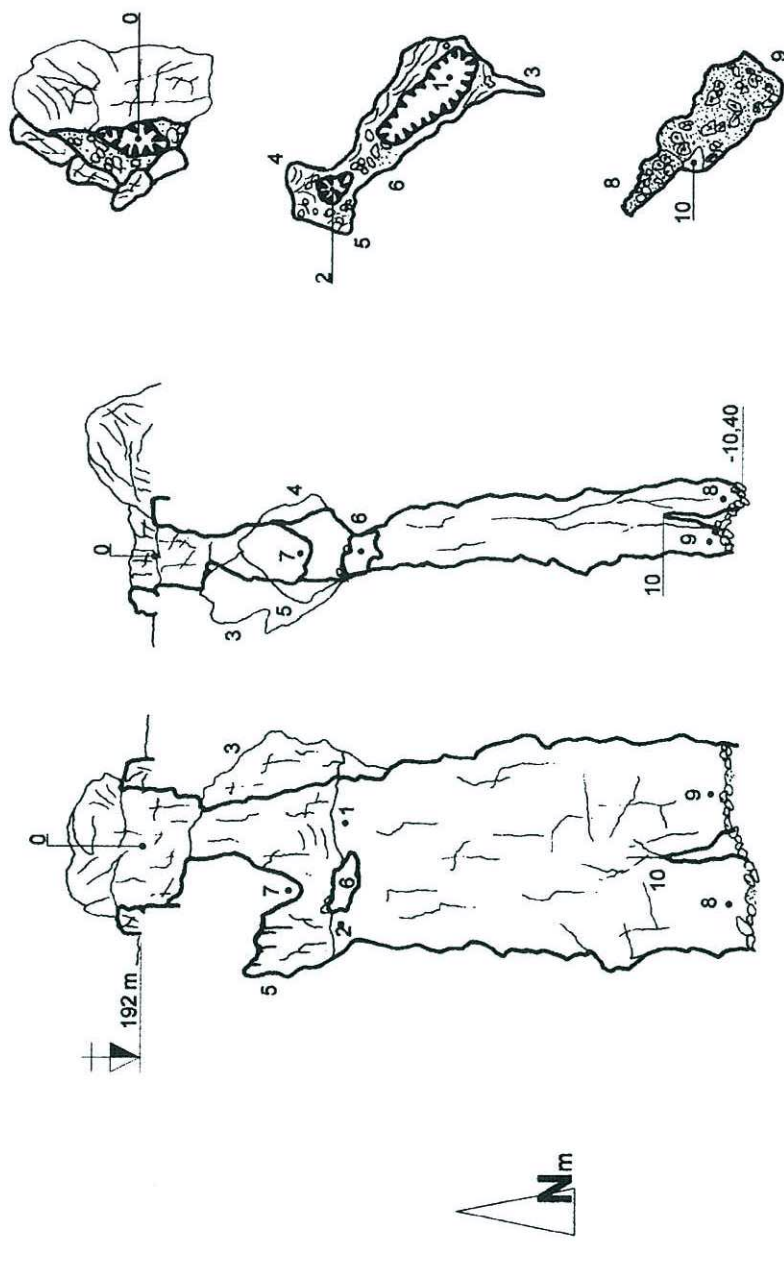
Rilievo 44) Grotta Renata

1551 / 4458 VG



Rilievo 45) Pozzo presso San Pelagio

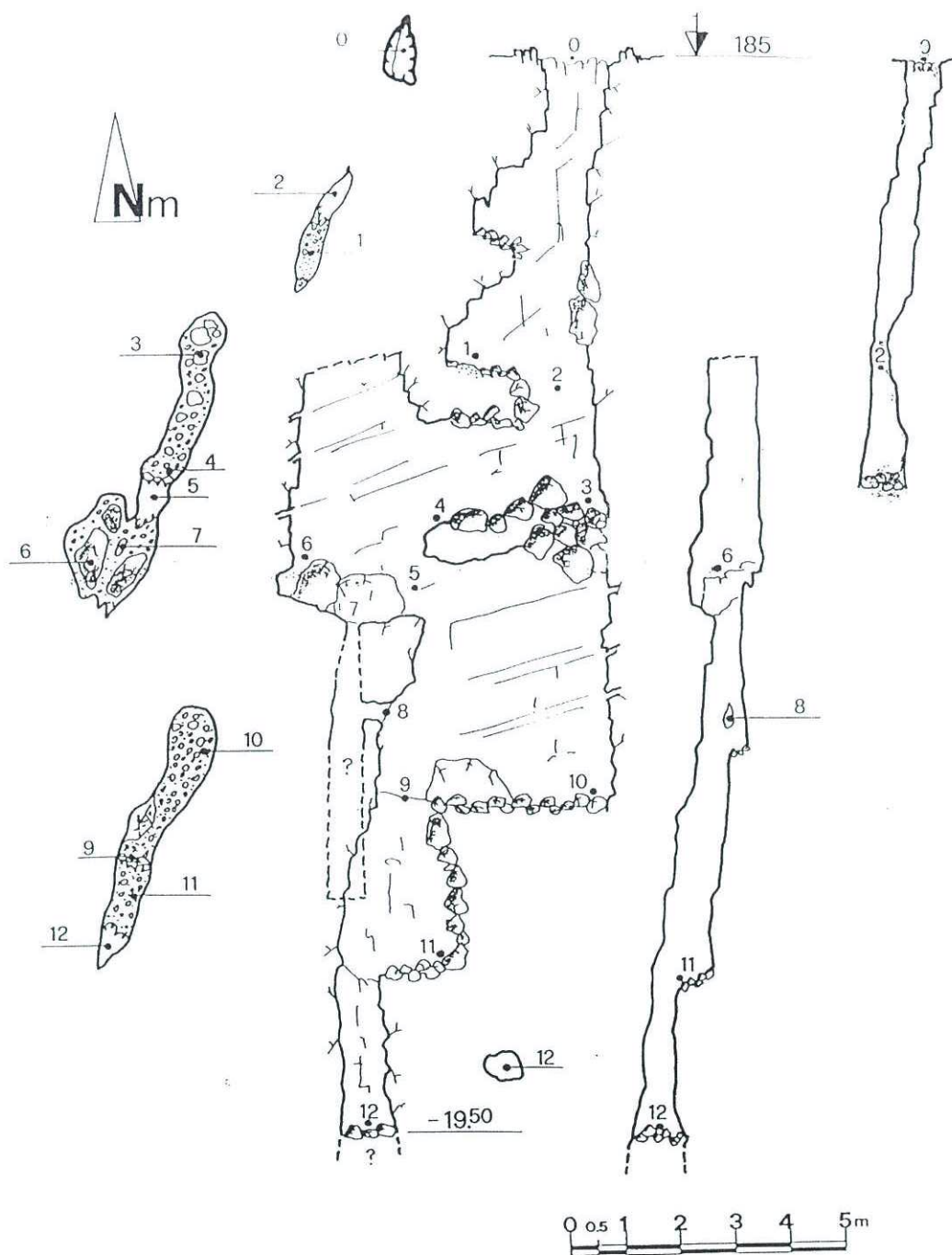
6711/6267VG



RIL. : MALANDRINO P., RUPINI L. - GSSG -

Rilievo 46) Pozzetto della Molisana

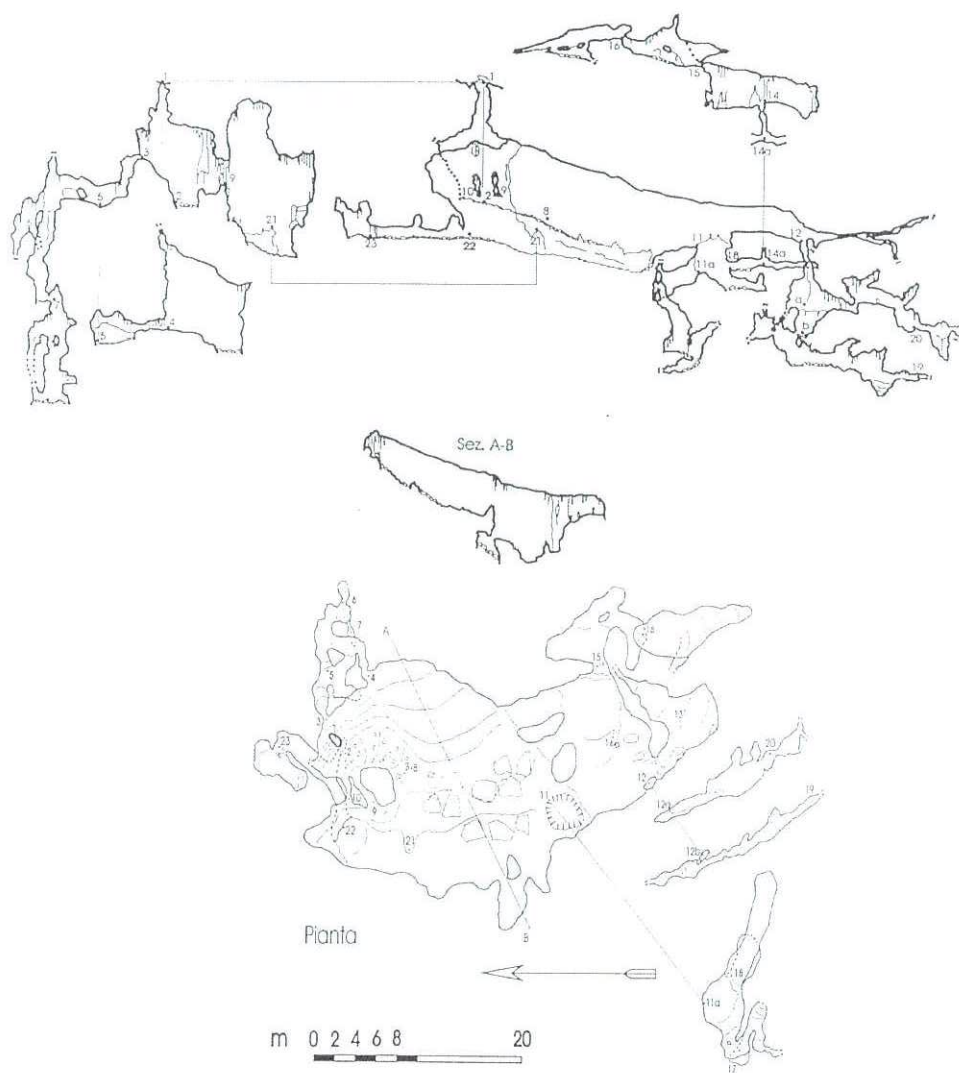
6121-6080VG



RILIEVO: F. PREMIANI - GSSG

Rilievo 47) Pozzo della Cometa

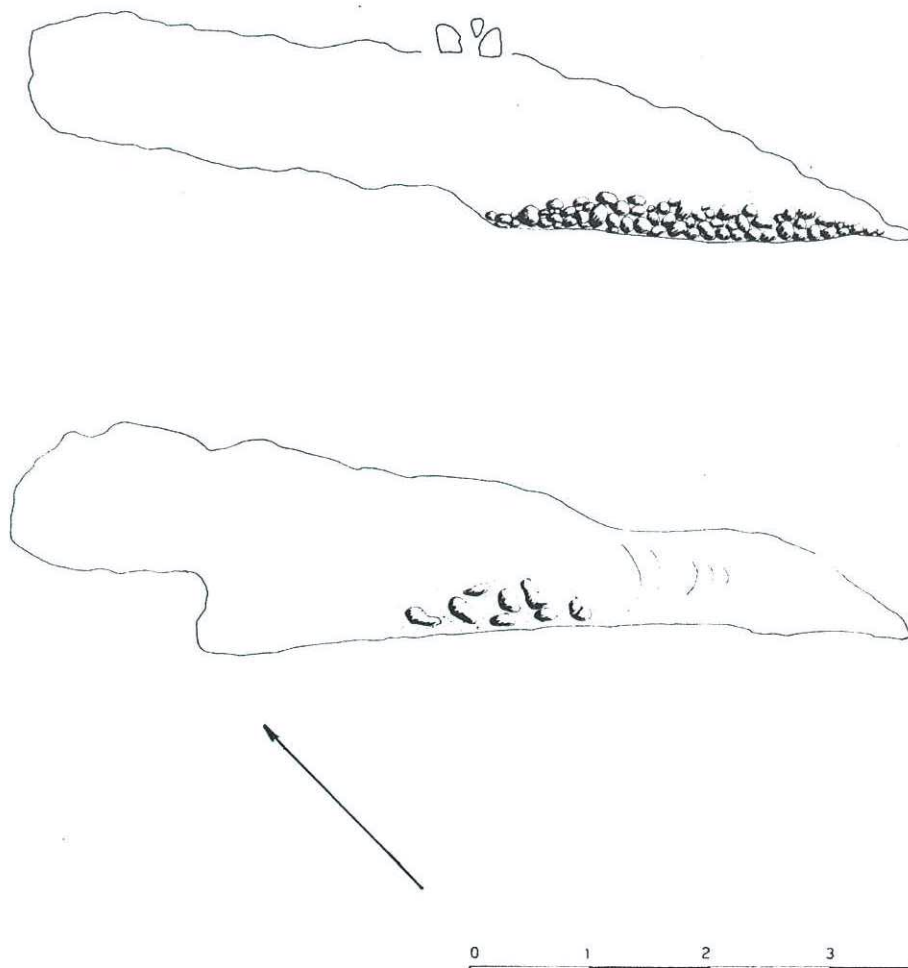
1213-4205VG



RILIEVO: U. MIKOLIC SAG

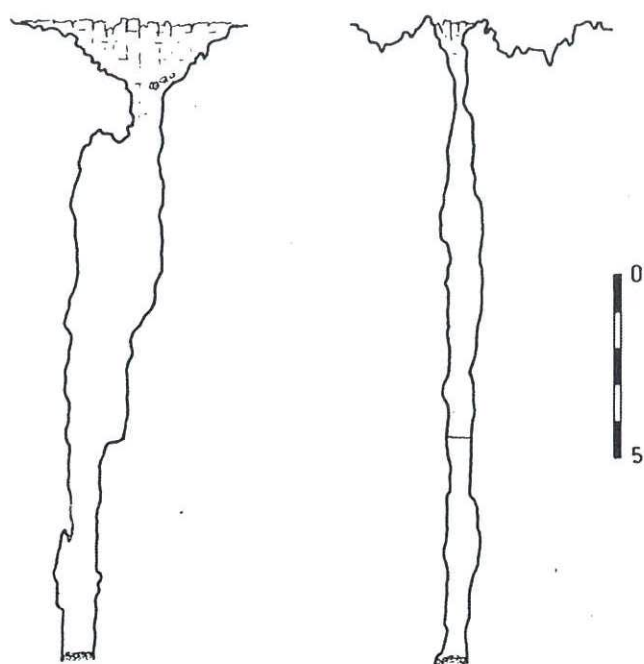
Rilievo 48) Grotta delle Torri di Slivia

1211 | 4124 VG



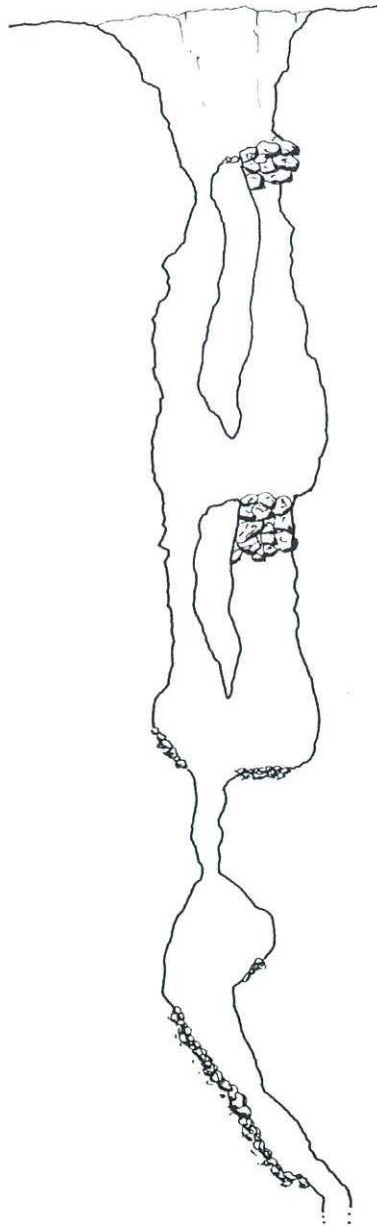
Rilievo 49) Caverna a SW di San Pelagio

538/2651 VG



Rilievo 50) Pozzo presso il Viadotto Ferroviario di Aurisina

2634 | 4853 VG



RIL. BESENGHI

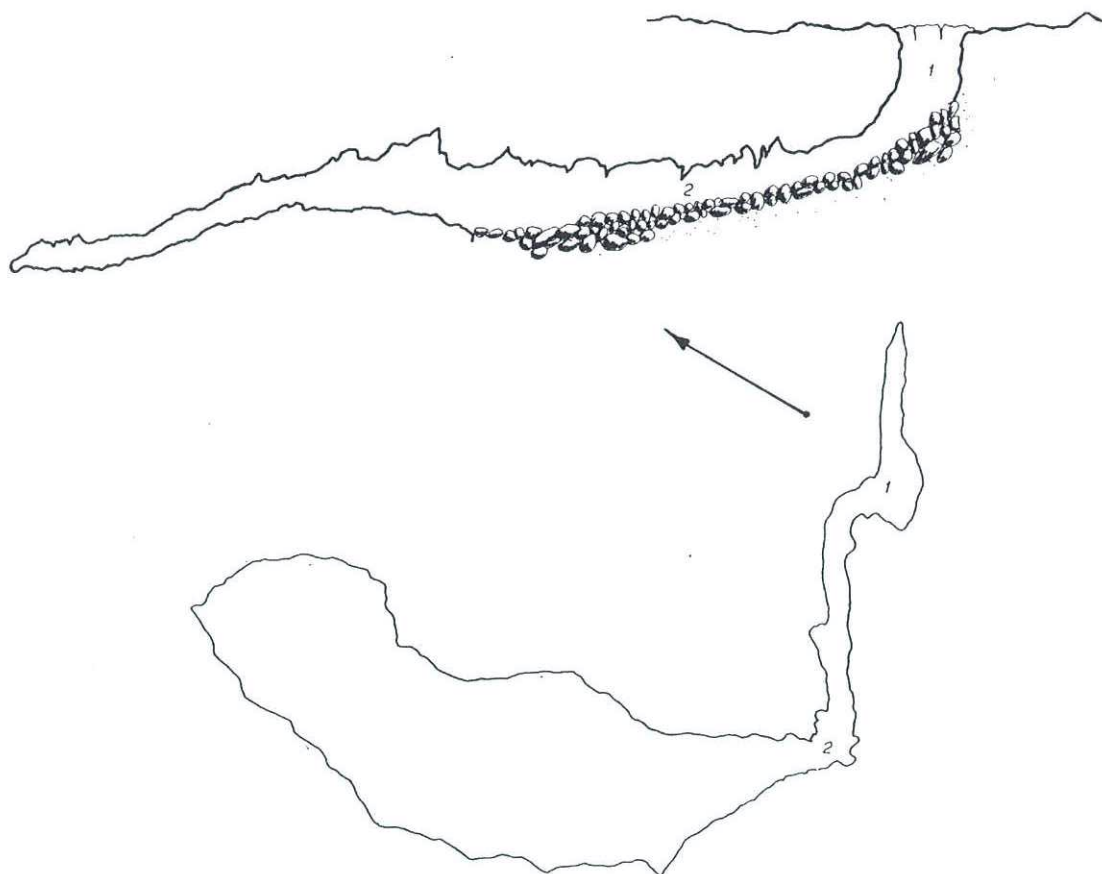
Rilievo 51) Pozzo a S di San Pelagio

551-2743VG



Rilievo 52) Grotta Natale

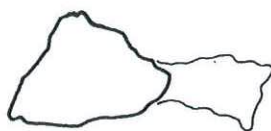
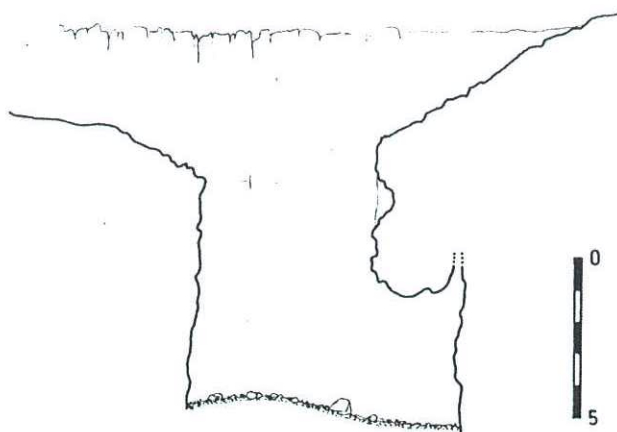
1559 / 4457 VG



0 1 2 3 4 5 6

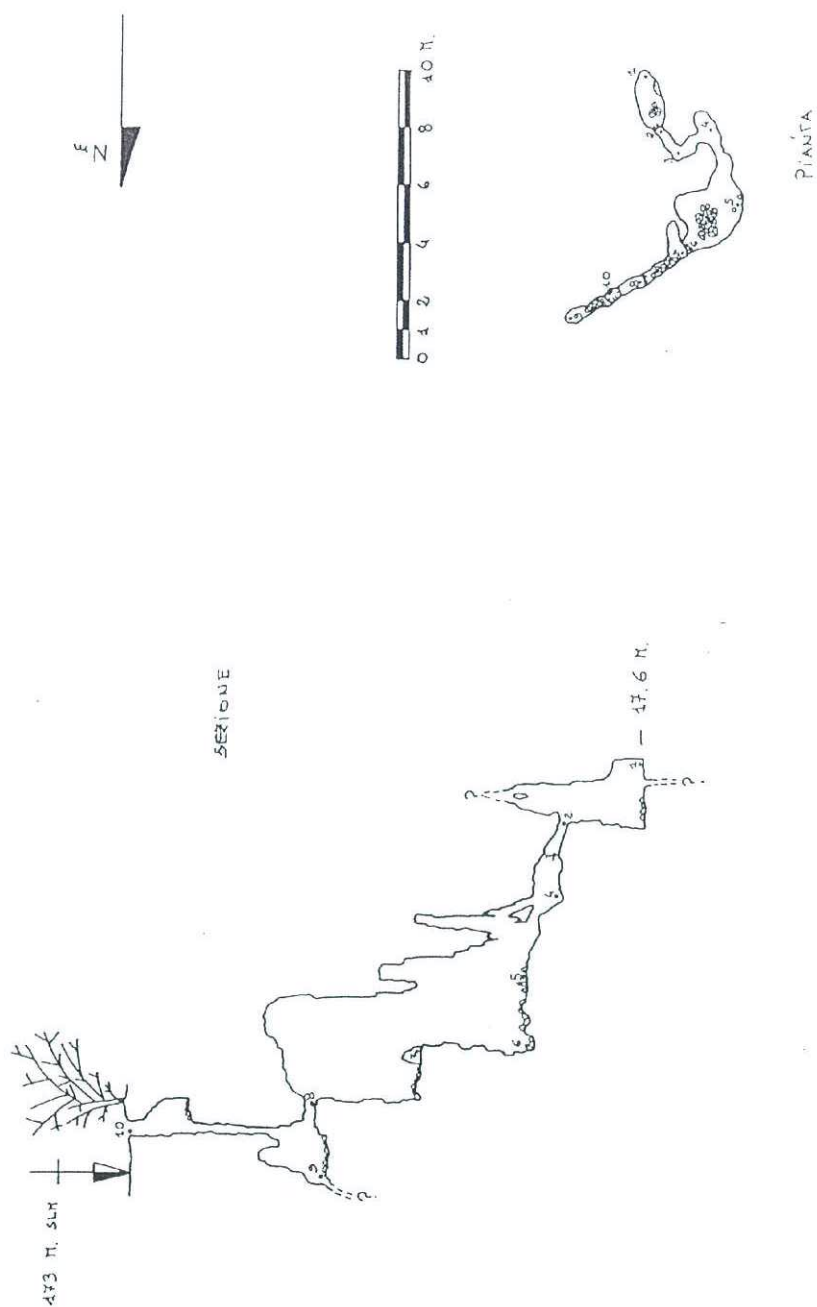
Rilievo 53) Caverna a SW di San Pelagio

175 / 1034 VG



Rilievo 54) Pozzo delle Querce

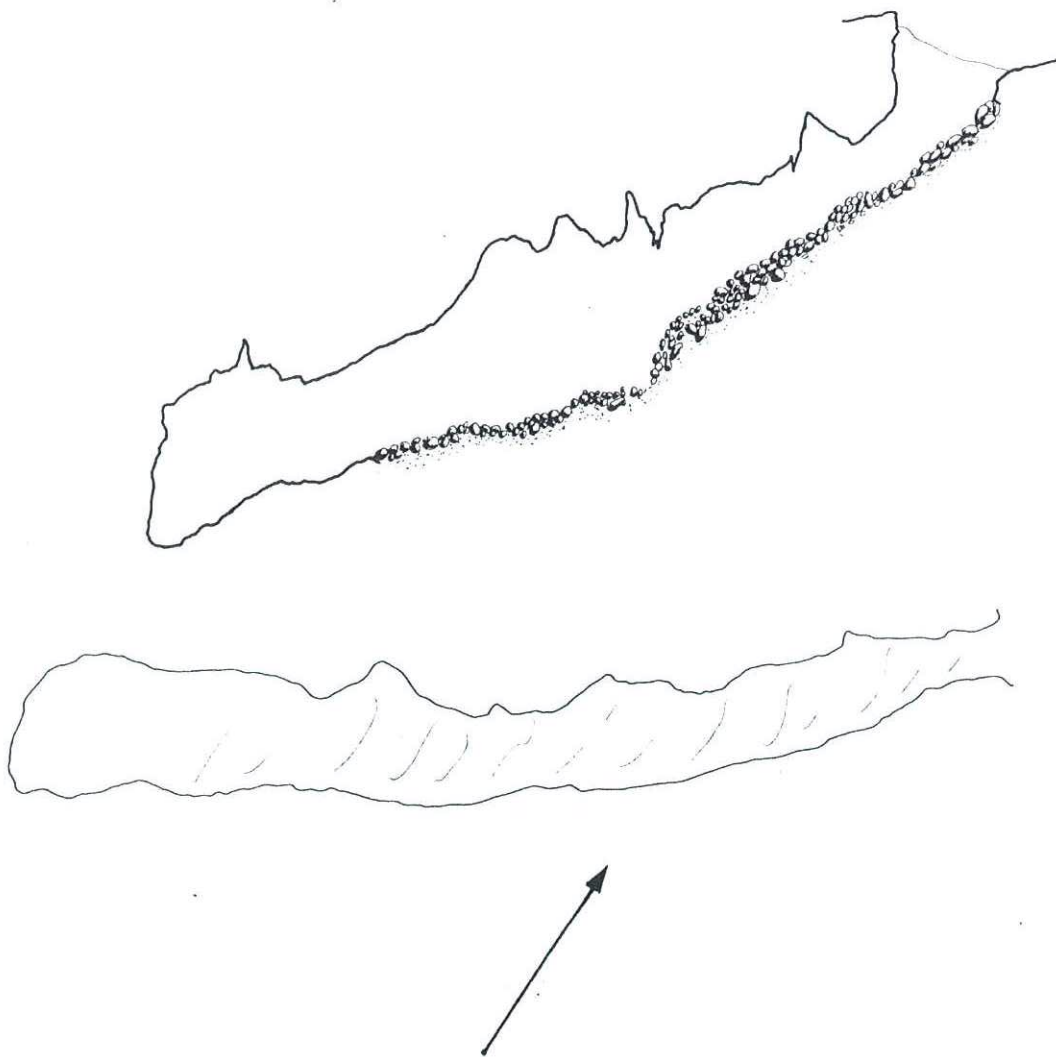
6341-6144VG



RILIEVO: P. RUCAVINA - R. TREVI AXXXO

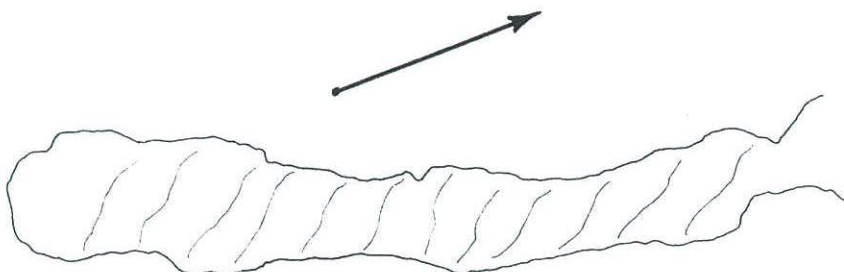
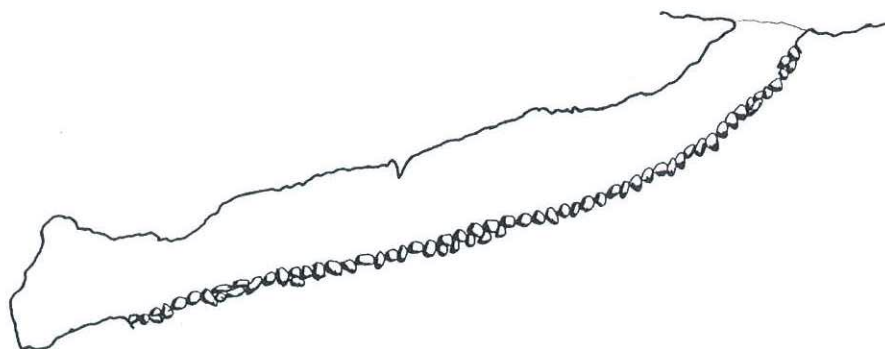
Rilievo 55) Grotta dei Milanesi

1557/4455 VG



Rilievo 56) Cavernetta a SW di San Pelagio

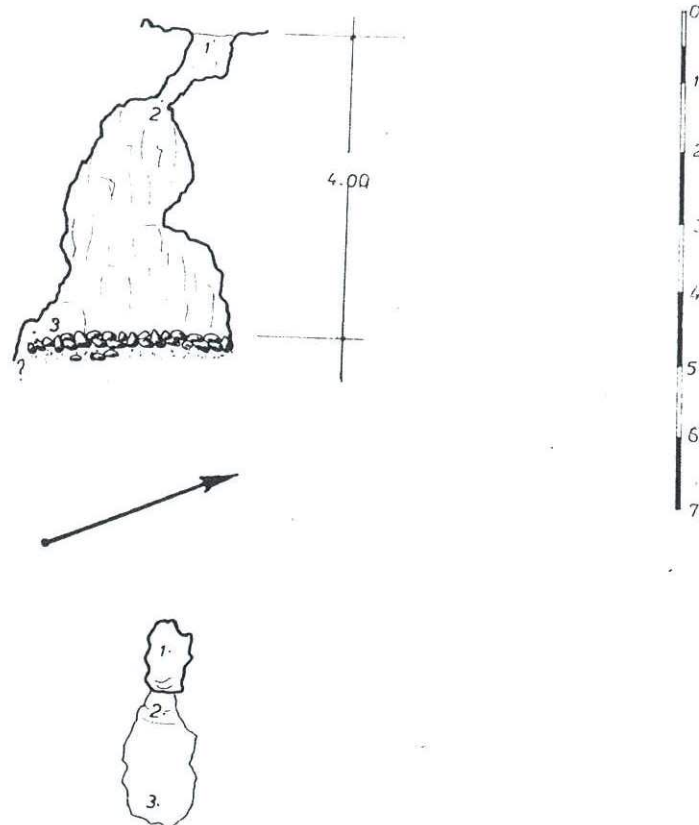
1558/4456 VG



0 1 2 3 4 5

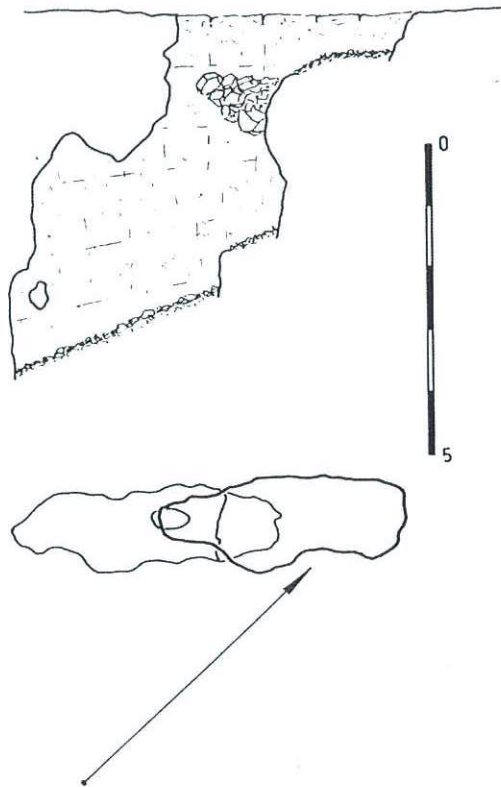
Rilievo 57) Cavernetta nel Prato

1390/4344 VG



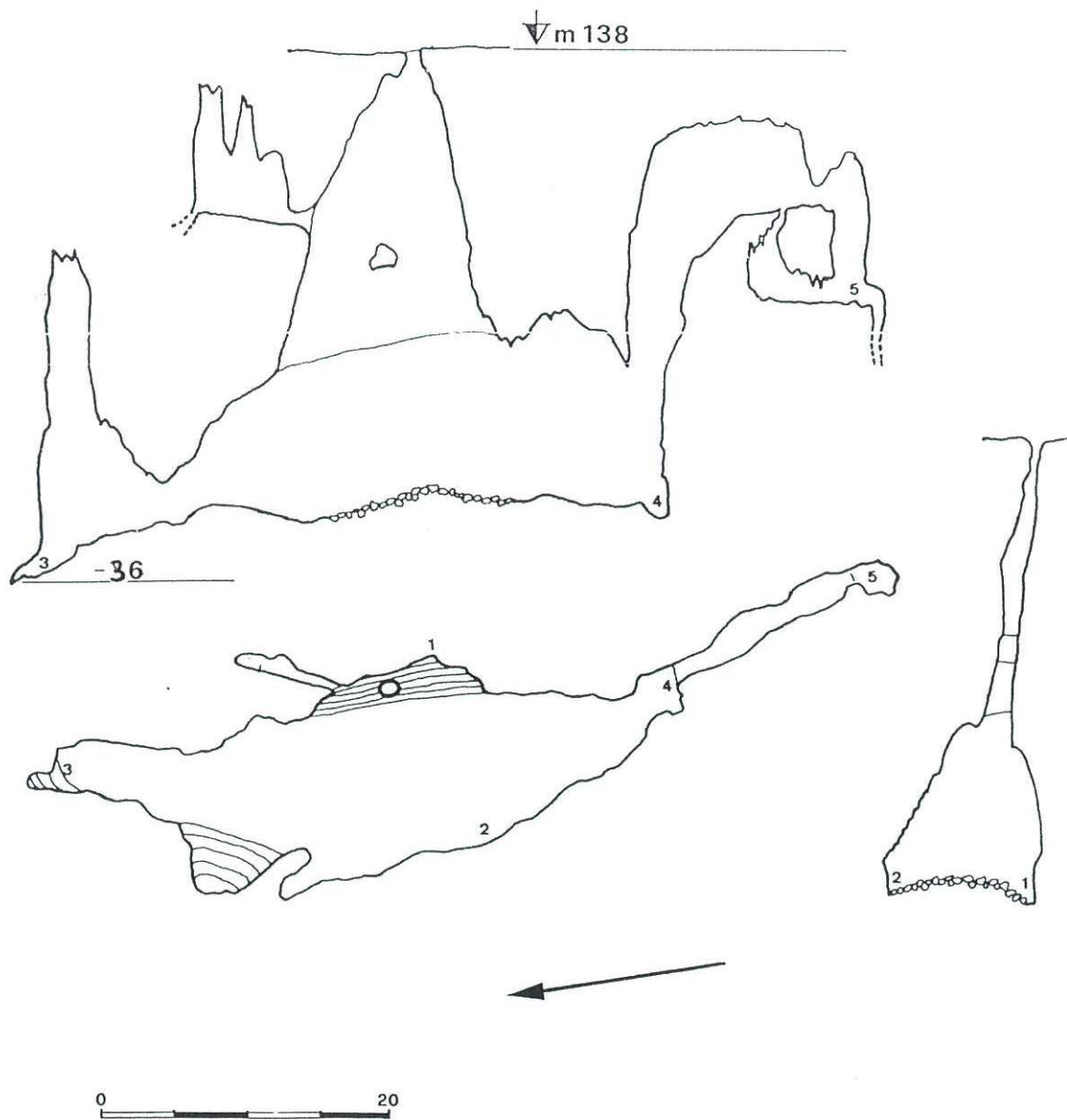
Rilievo 58) Pozzo a N del Viadotto di Aurisina

951/4054VG



Rilievo 59) Pozzetto a n di Aurisina

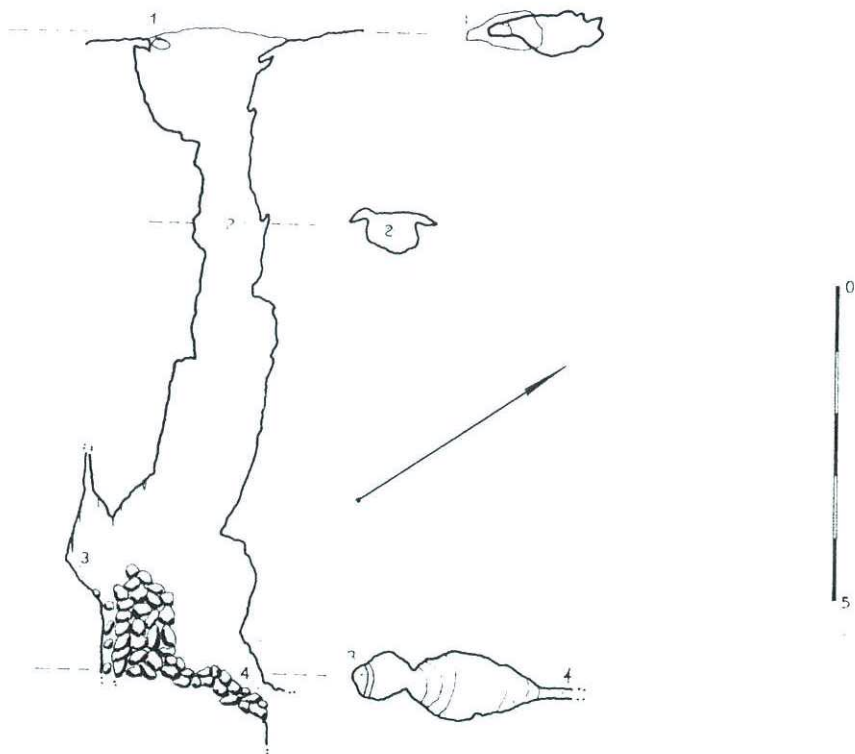
217-258VG



TENTOR-PIAN

Rilievo 60) Abisso presso il Viadotto ferroviario di Aurisina

2901/4976 VG

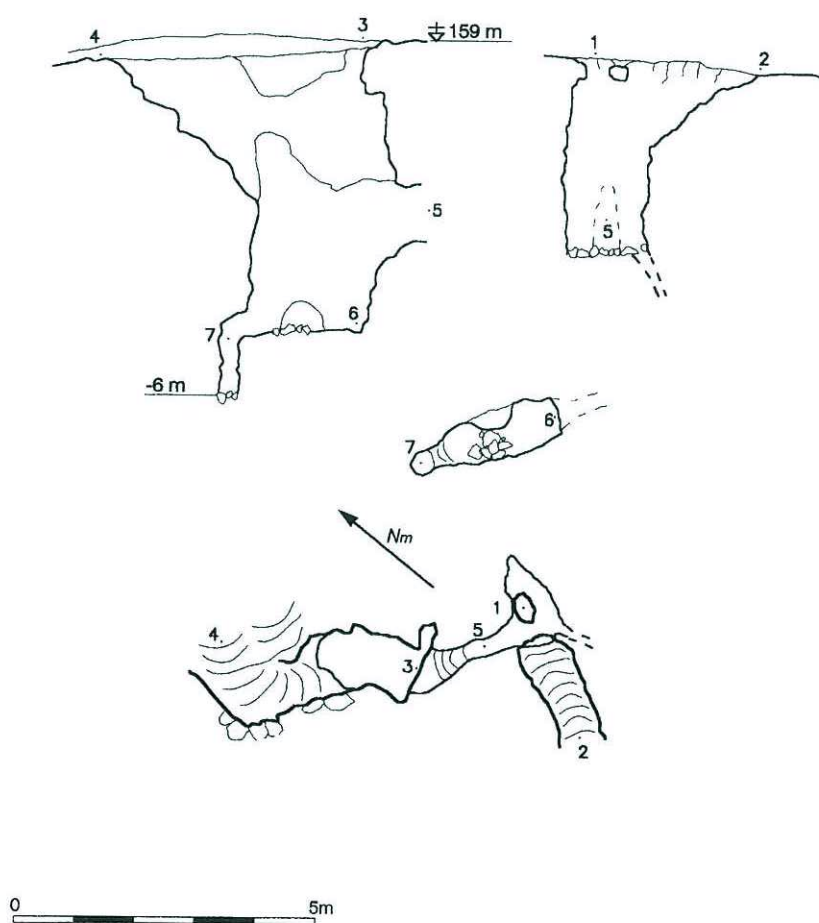


RIL. N. BONE

Rilievo 61) Pozzo presso il Viadotto di Aurisina

11 Rilievi topografici delle cavità comprese nel TRONCONE (3:): Stazione di Aurisina

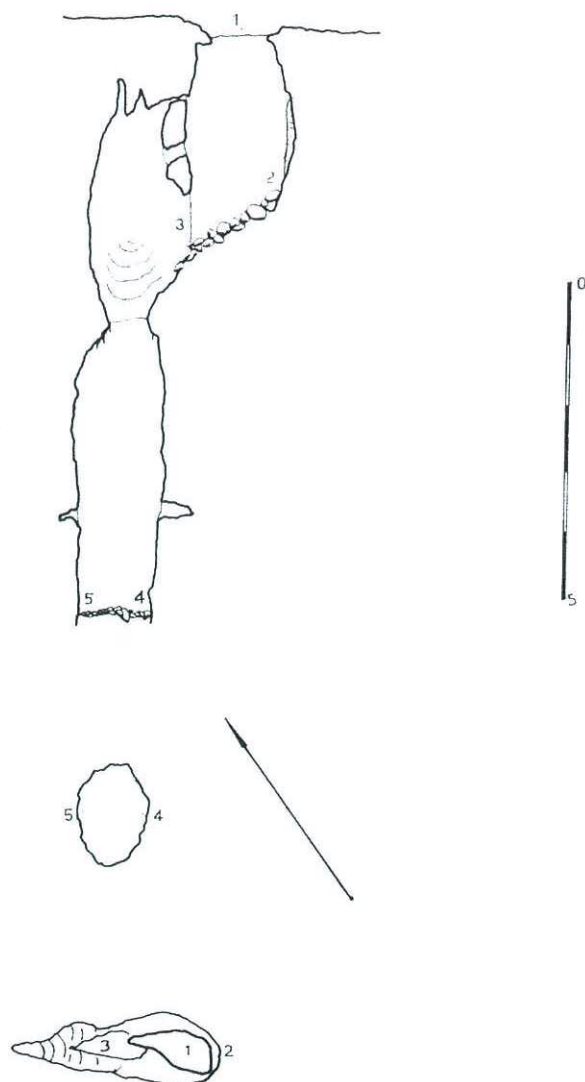
6696/6257VG



RIL.: SULIGOJ D. - G. S. GRMADA -

Rilievo 62) Jama nad Lisckom

3084/5012 VG



R/L N. BONE

Rilievo 63) Pozzetto a SE del Casello ferroviario KM15-740

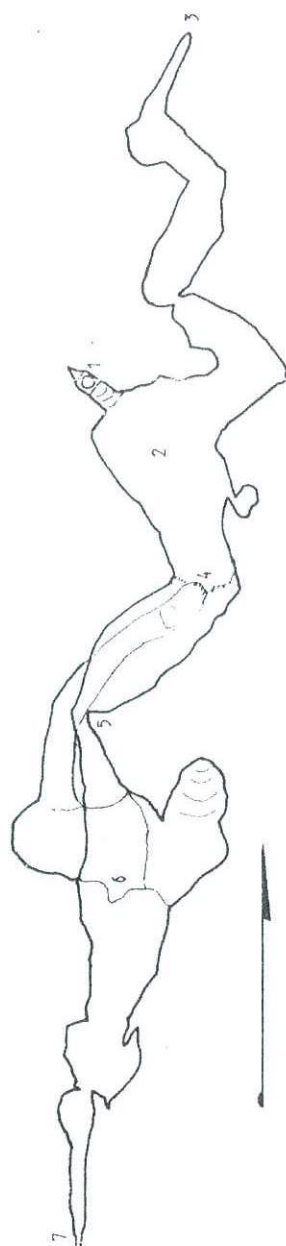
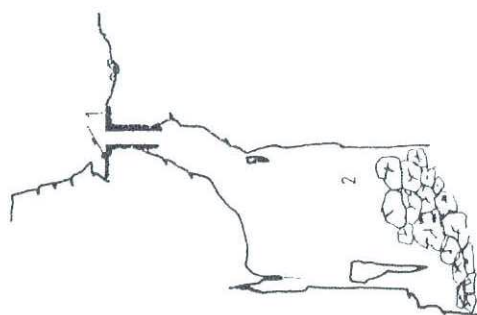
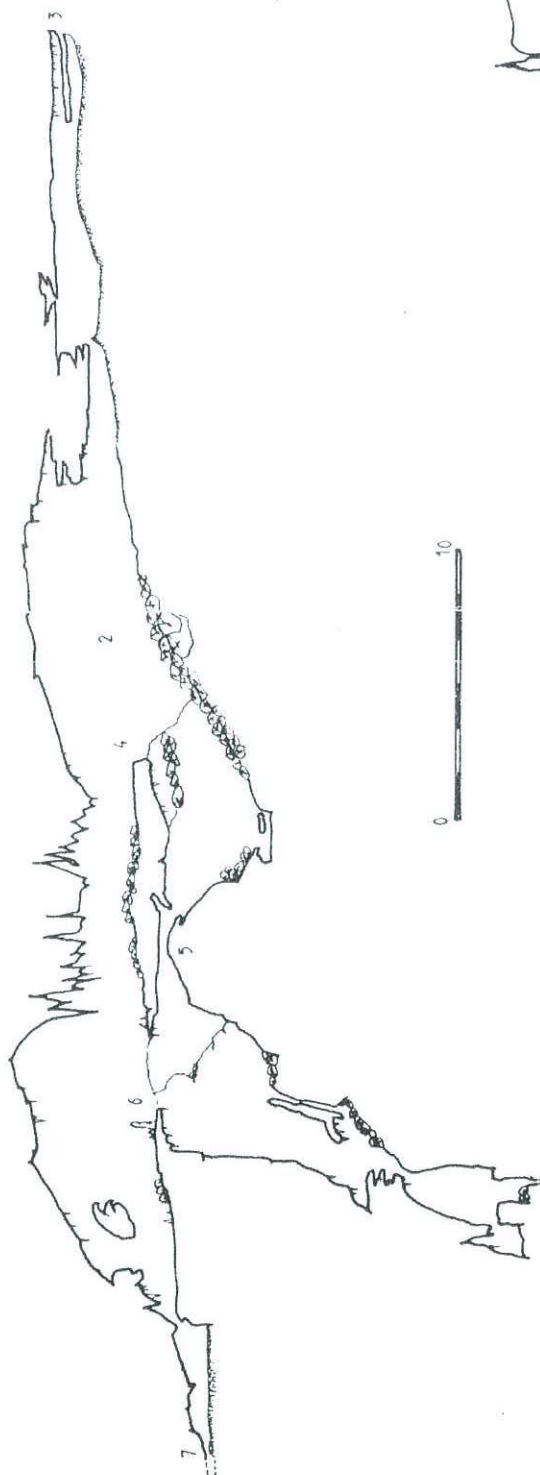
526/2744 VG



G.S.S.G.

Rilievo 64) Grotta Vittoria

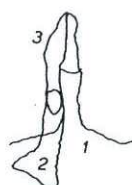
3260 / 5099 VG



Rel. N. BONE & COLA

Rilievo 65) Grotta della Vittoria Seconda

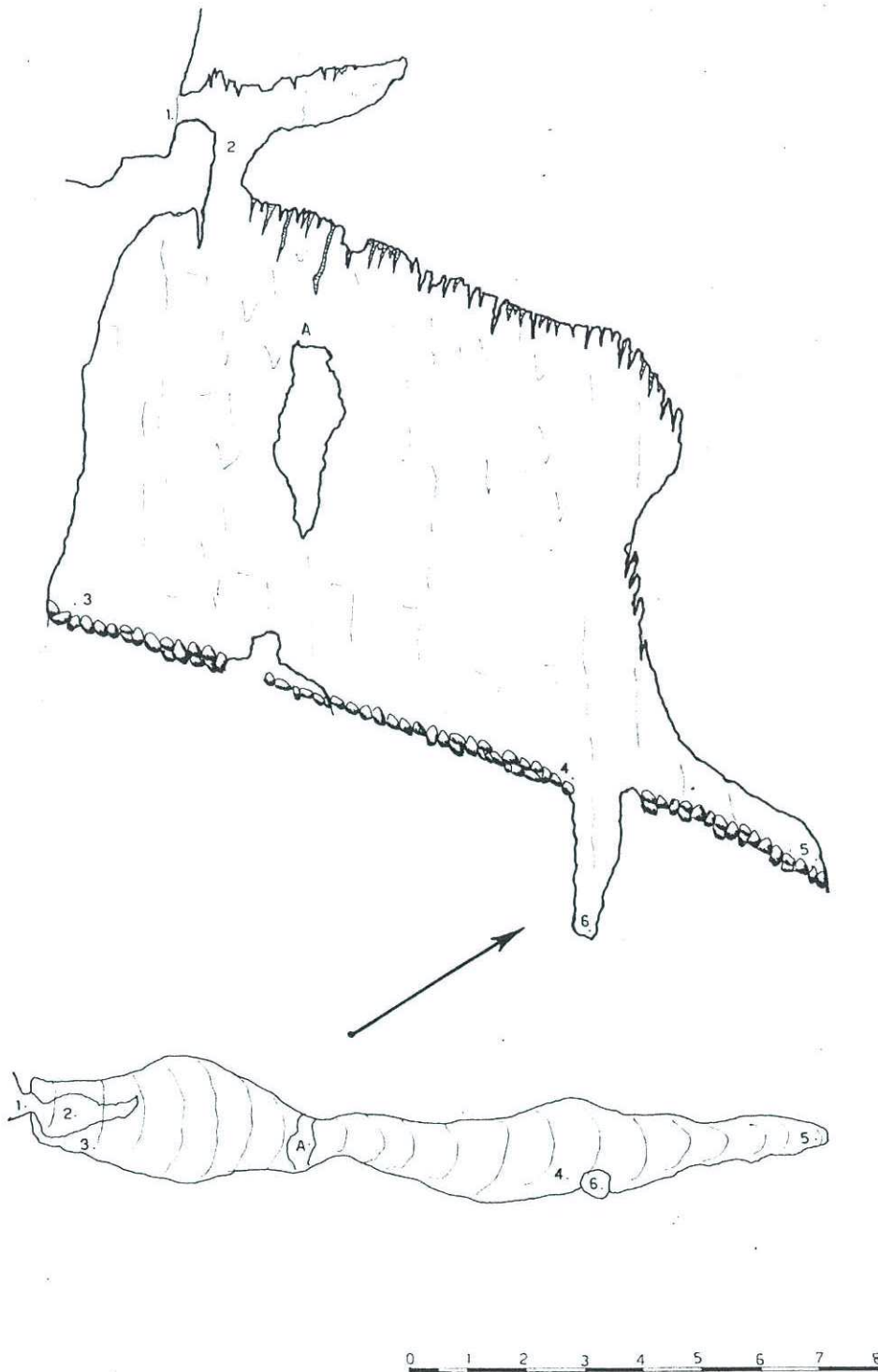
1597/4490 VG



0 2.5 5 7.5 10 12.5 15

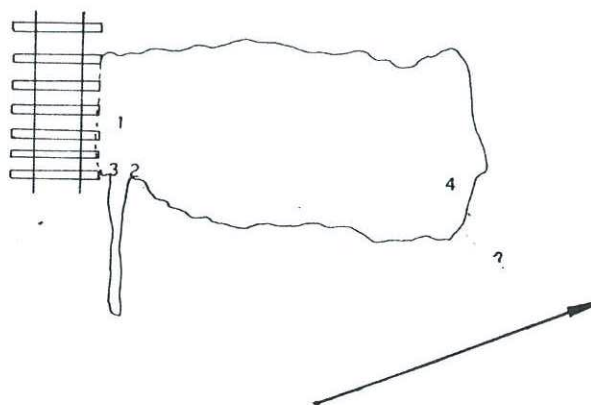
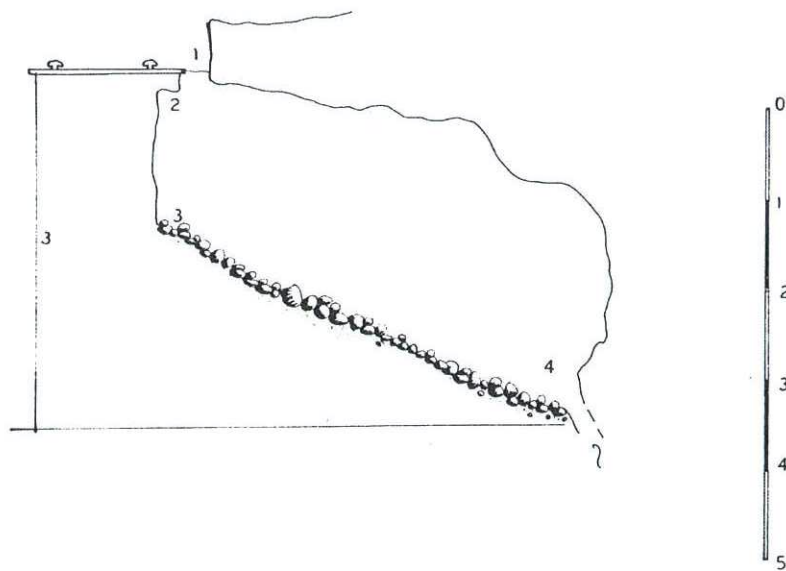
Rilievo 66) Grotta presso la Stazione di Aurisina

1369/4326 VG

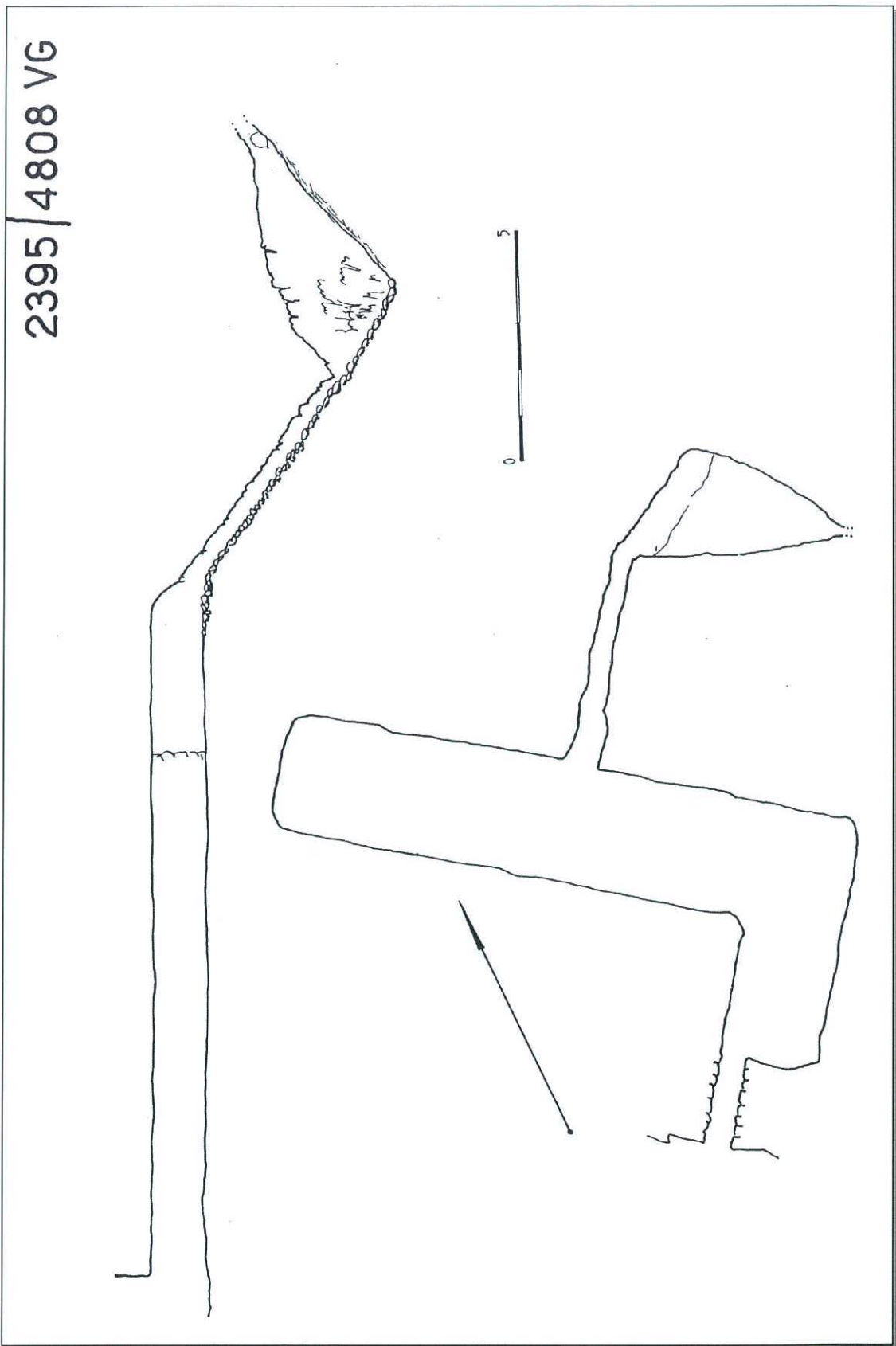


Rilievo 67) Grotta Elsa

1214 | 4132 VG

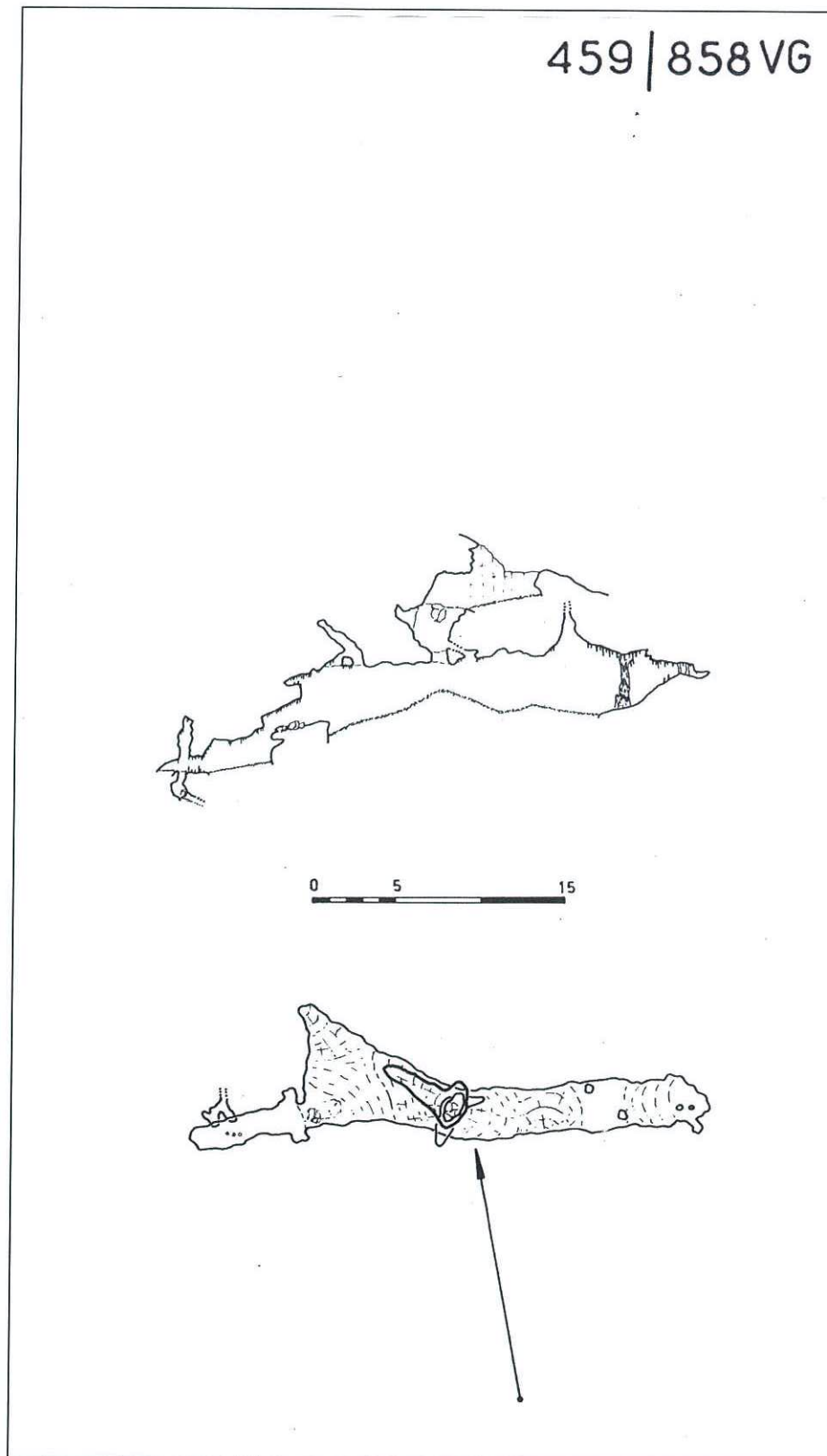


Rilievo 68) Grotta presso la Stazione di Aurisina



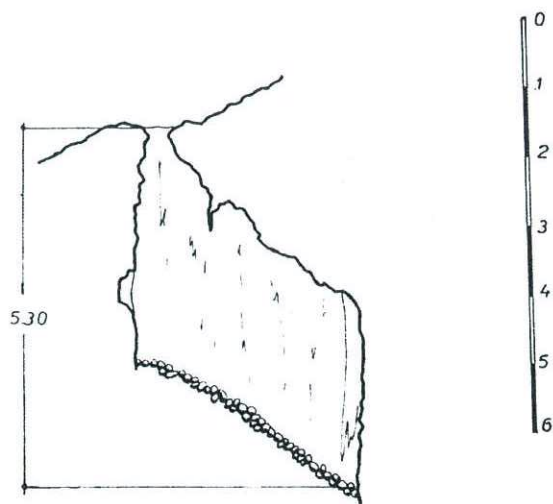
Rilievo 69) Grotta nel Bunker presso la Stazione di Aurisina

12- Rilievi topografici delle cavità comprese nel TRONCONE (4): Uscita da stazione di Aurisina (tratto scoperto) e deviazione L.S. per Villa Opicina:



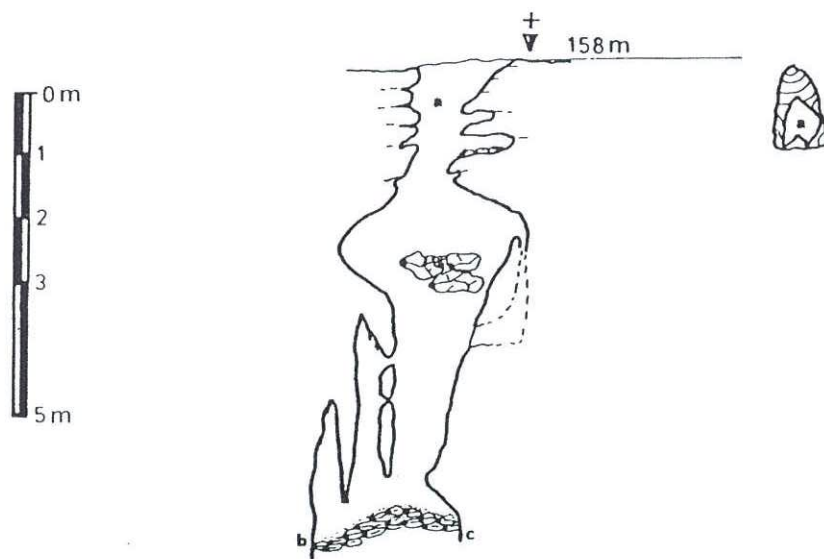
Rilievo 70) Grotta a N di Santa Croce

1378|4321VG



Rilievo 71) Pozzetto presso la 459

3577/5146 VG

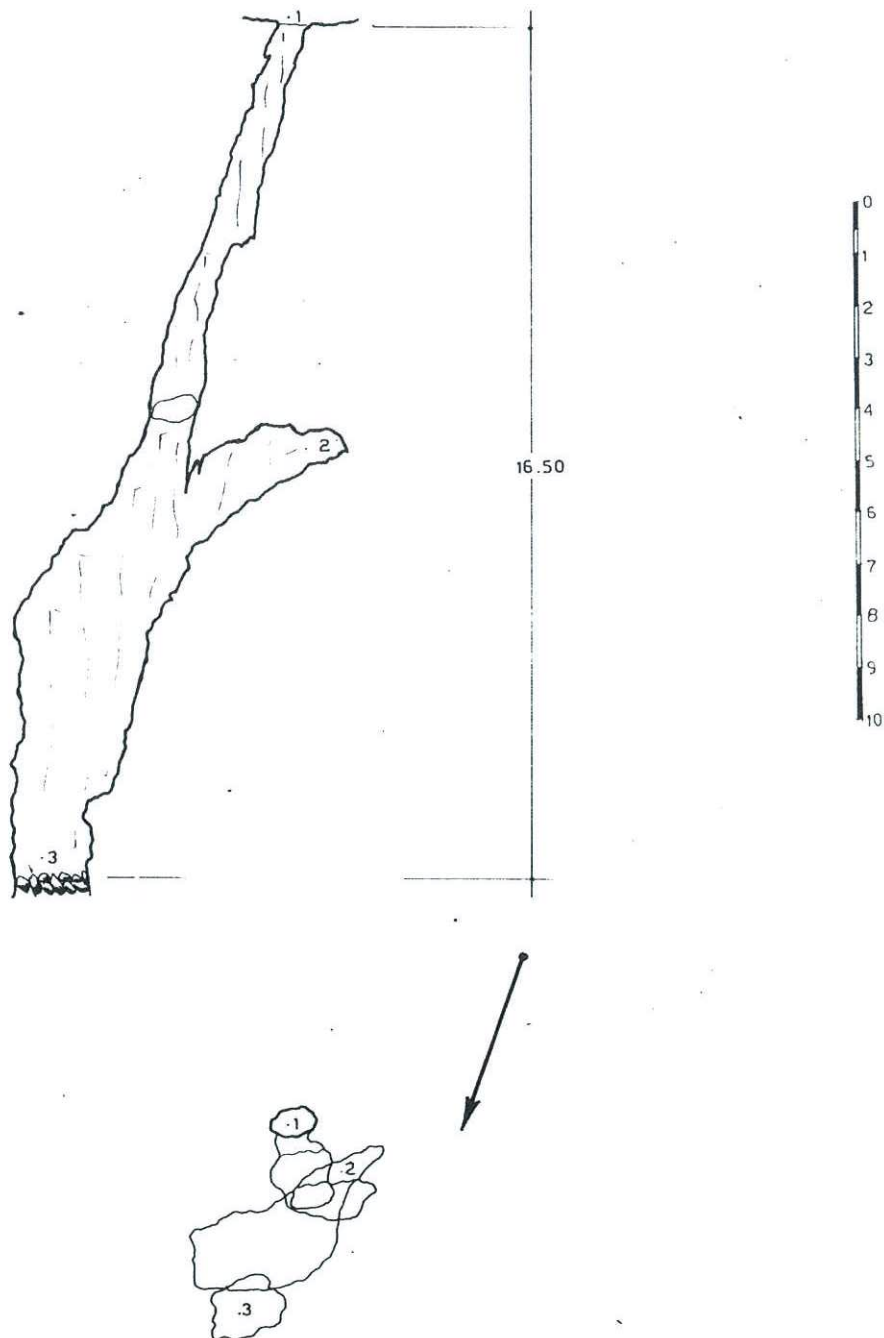


4 - 7 - 1981

N. BONE
G. SAVI

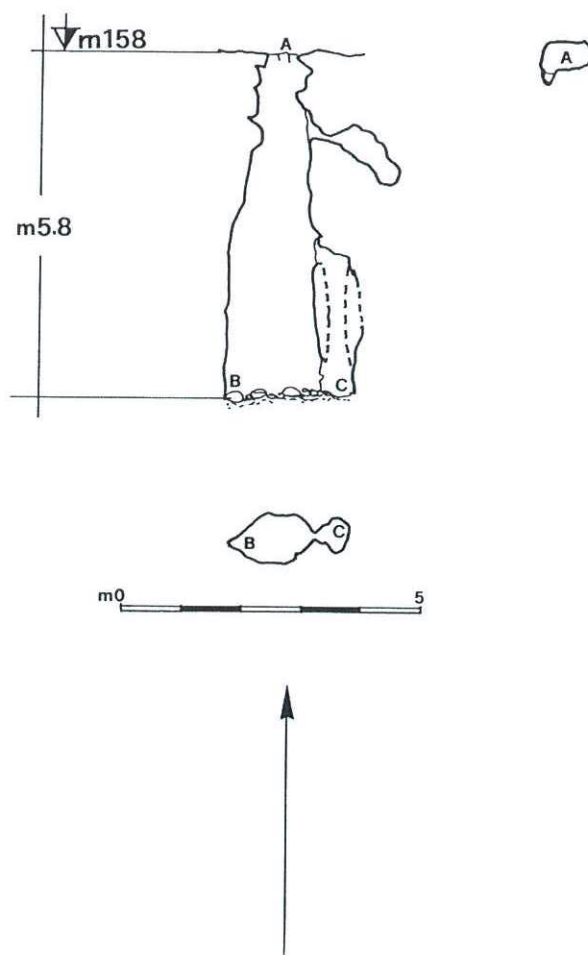
Rilievo 72) Pozzetto presso la 459

1416 | 4369VG



Rilievo 73) Pozzo della Strada Ferrata

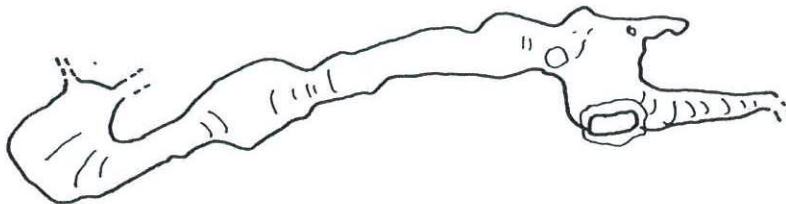
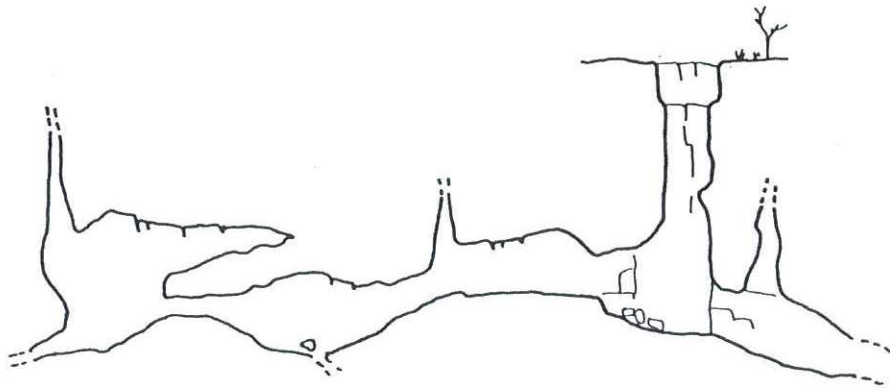
5359-5856VG



BONE

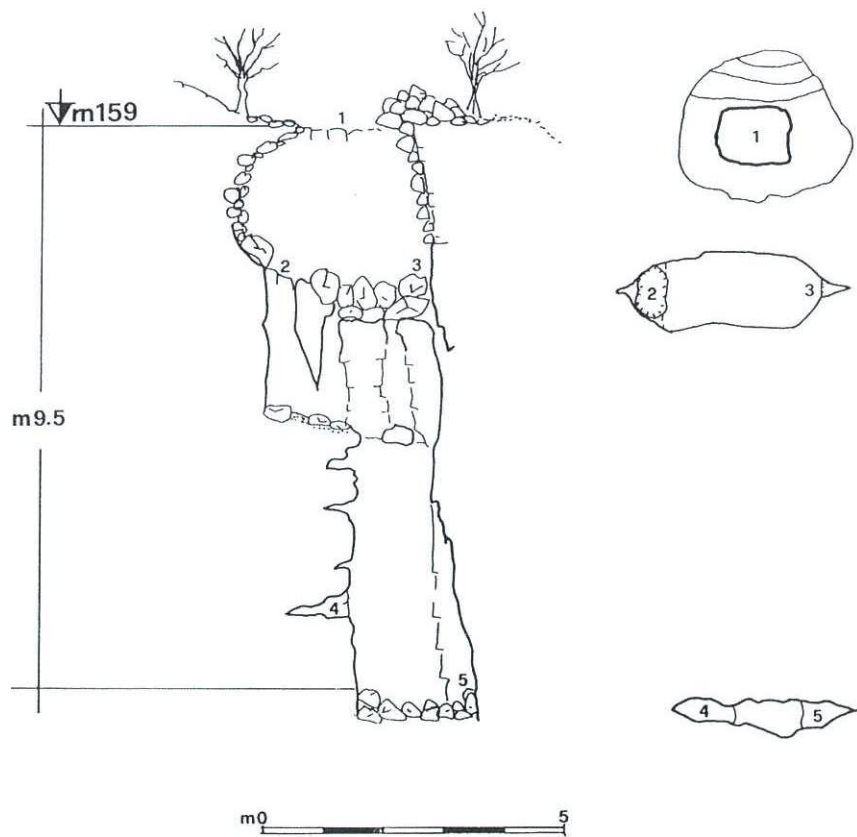
Rilievo 74) Pozzetto dell'Accendino

3.945/5238VG



Rilievo 75) Grotta presso Aurisina

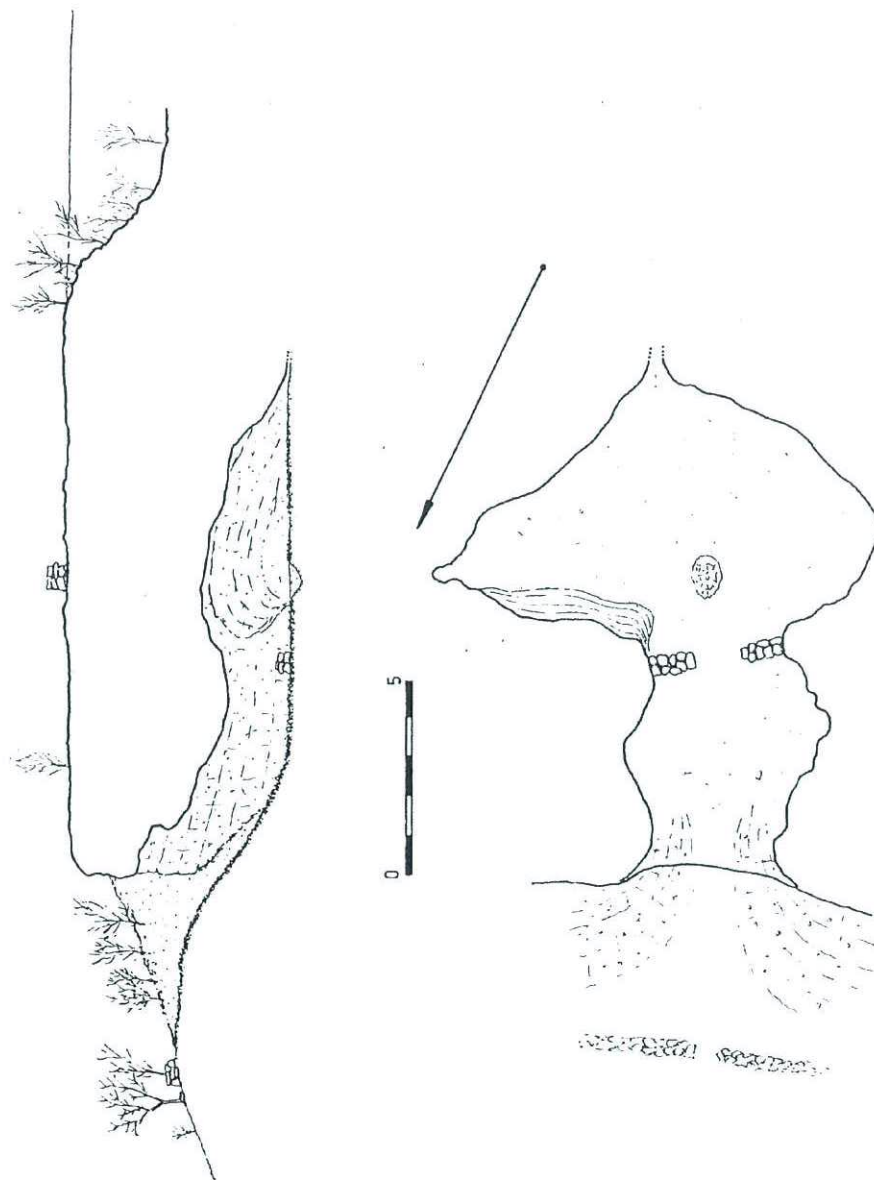
5360-5857VG



BONE

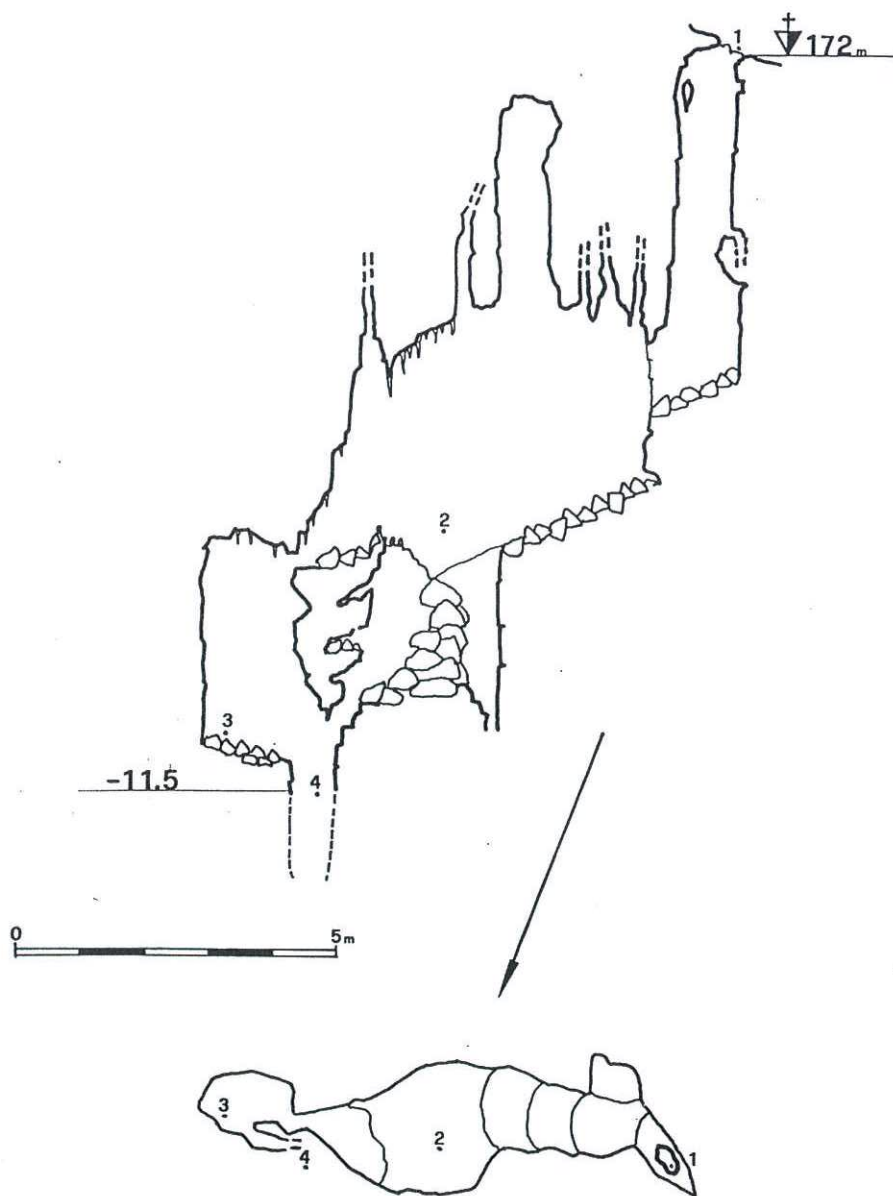
Rilievo 76) Pozzo della Piccozza

460/859VG



Rilievo 77) Caverna a Nord di Santa Croce

4485-5444VG



CGEB

Rilievo 78) Grotta presso il P.L. Km 17+259

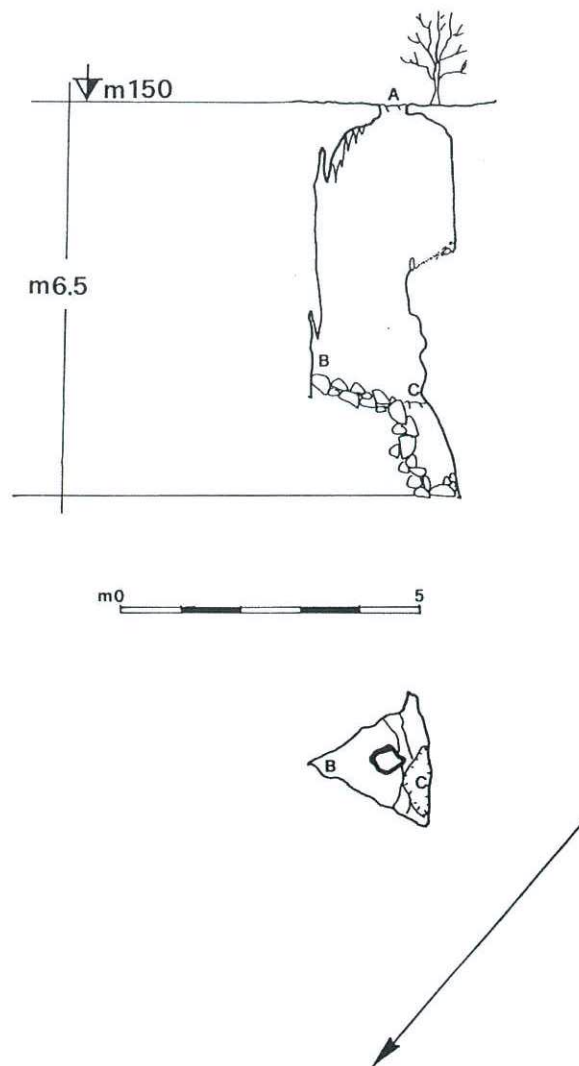
5354-5851VG



BONE - SAVI

Rilievo 79) Pozzo a W della grotta del Bufalo

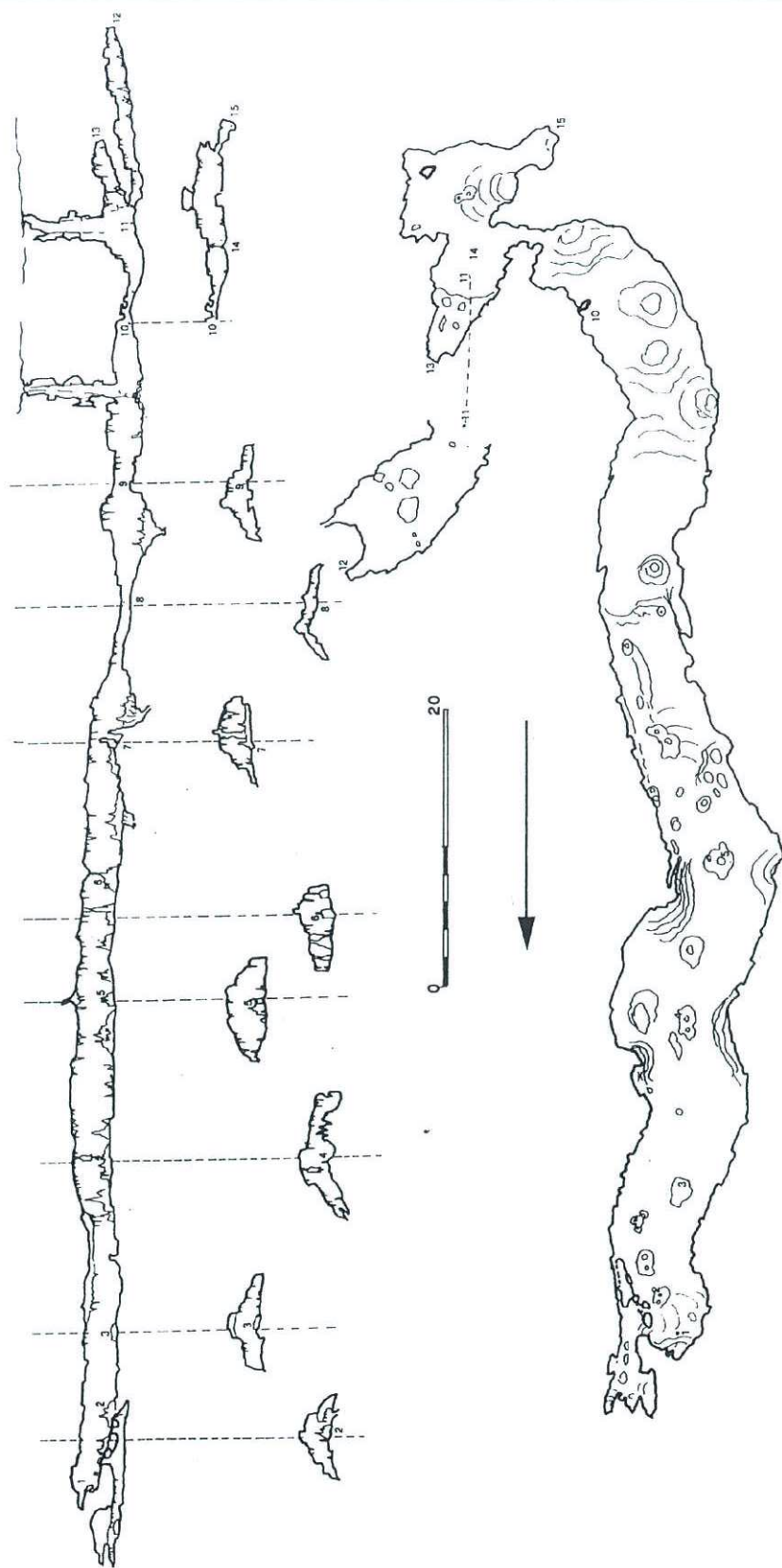
5357-5854 VG



BONE

Rilievo 80) Pozzetto a W della grotta del Bufalo

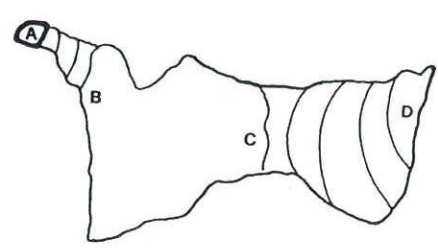
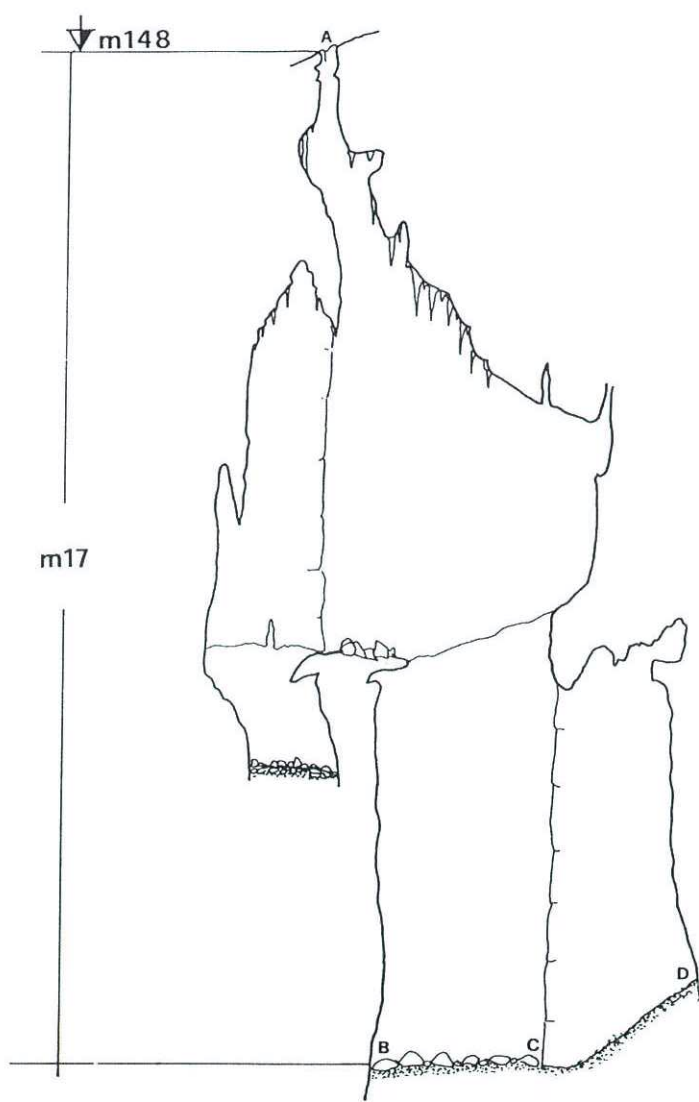
1365-4315VG



GUIDI - SAVI

Rilievo 81) Grotta del Bufalo

5358-5855 VG

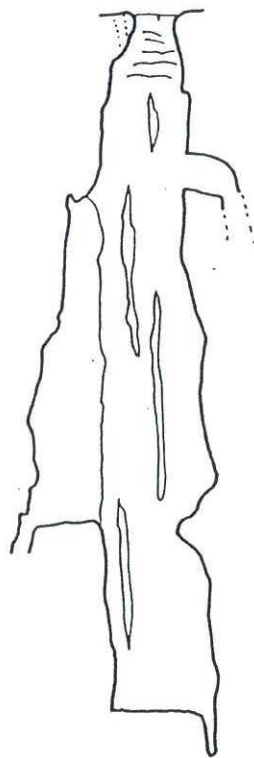


BONE - CARINI



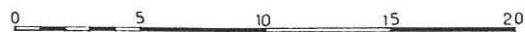
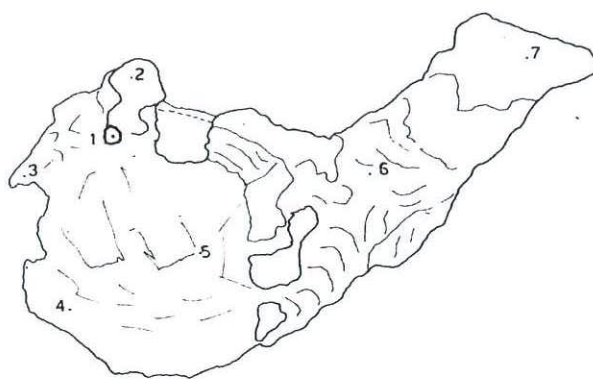
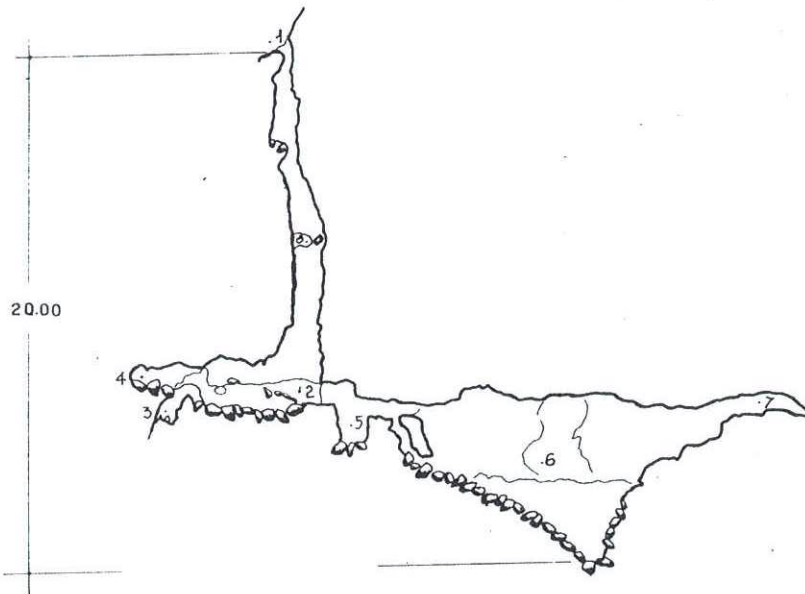
Rilievo 82) Pozzo del Petardo

4161/5293 VG



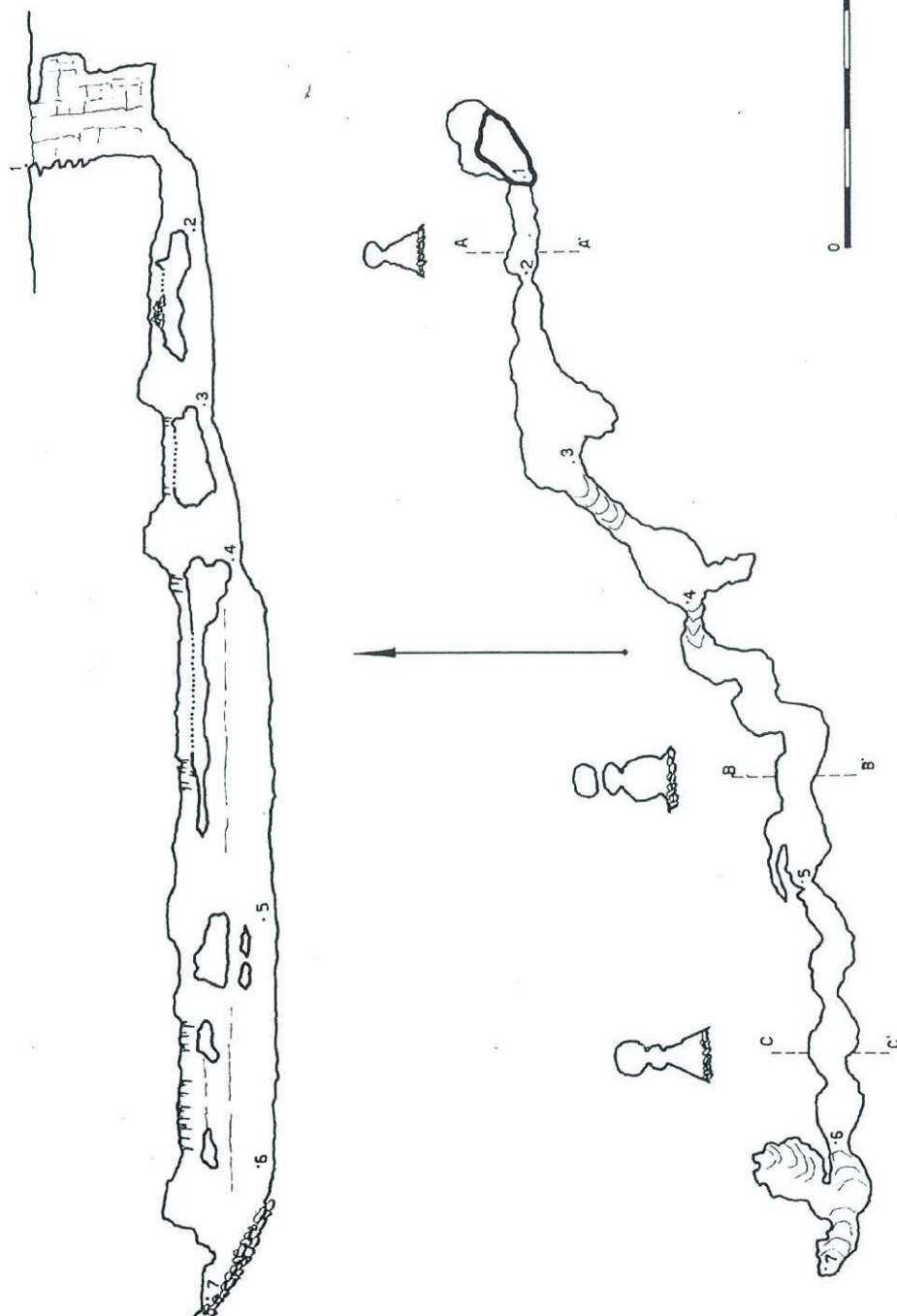
Rilievo 83) Pozzo ad W della 90 VG

1417/4370VG



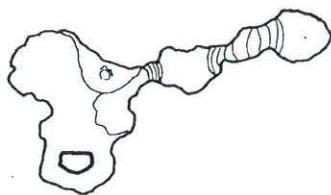
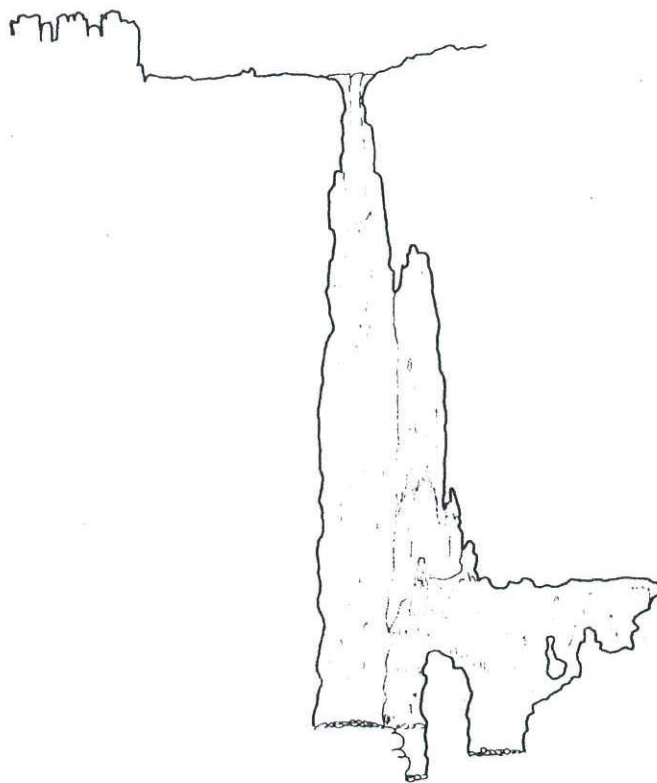
Rilievo 84) Grotta della Frana

1846 / 4585 VG



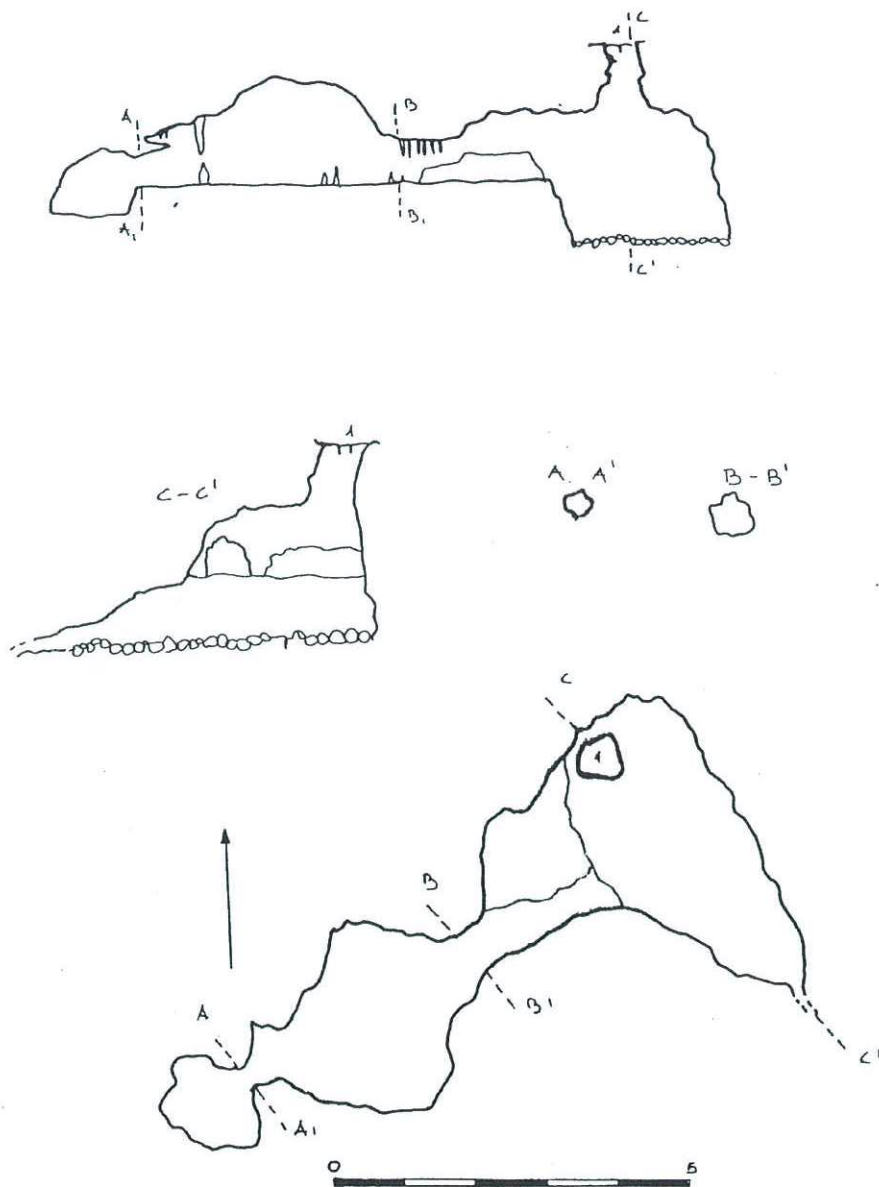
Rilievo 85) Meandro a NE di Santa Croce

2204/4709 VG



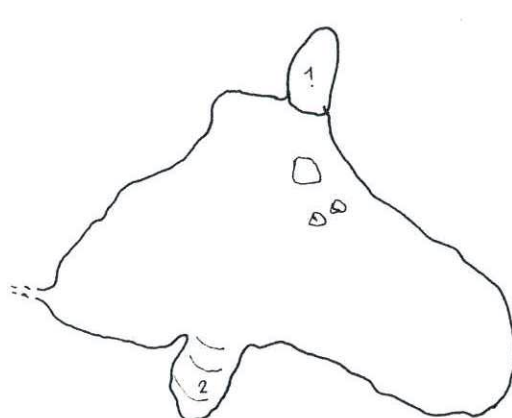
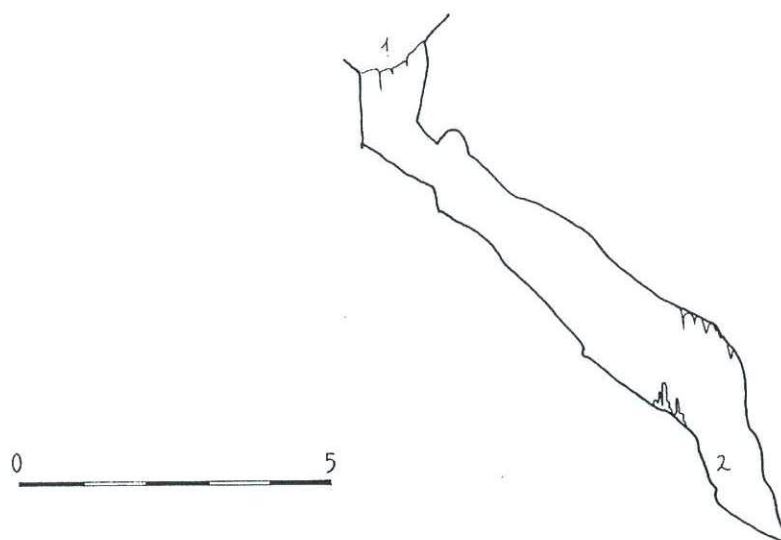
Rilievo 86) Pozzo presso la ferrovia

4182/5302VG



Rilievo 87) Cavernetta presso Bristie

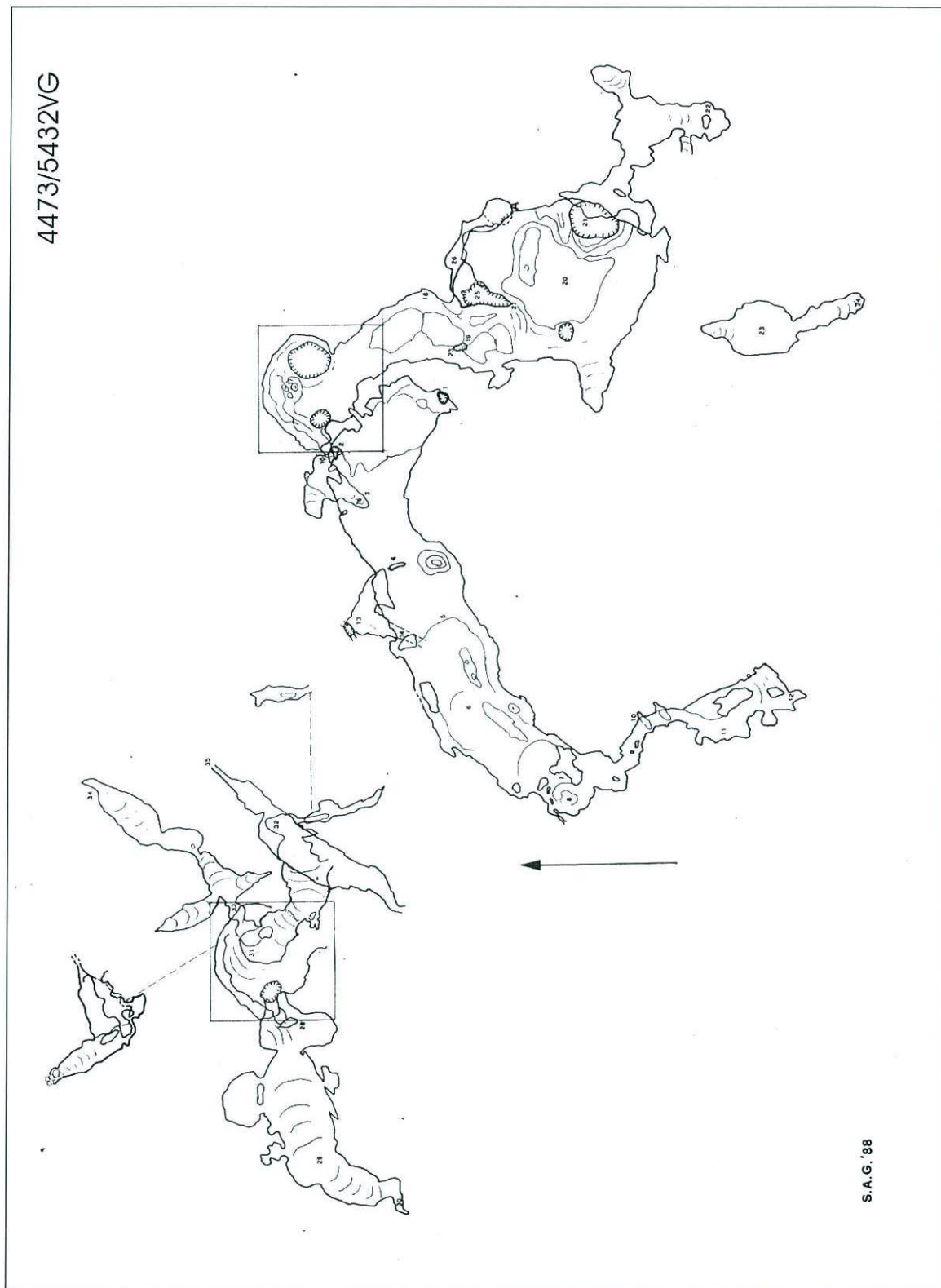
3229/5072 VG



Ril: G. NICOM

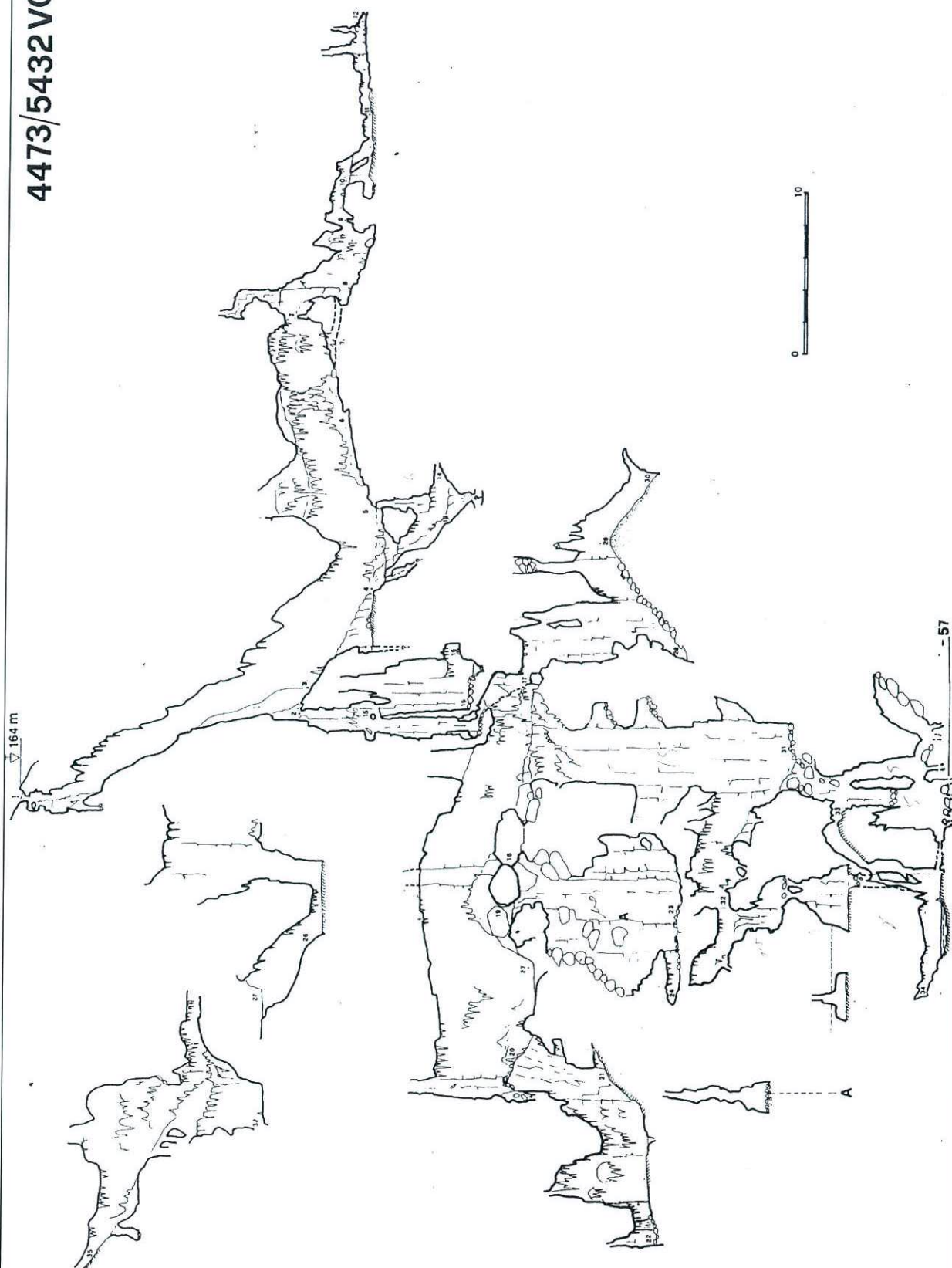
Rilievo 88) Pozzo della Quercia

13 Rilievi topografici delle cavità comprese nel TRONCONE (5):
Collegamento Trieste Cintura (tratto in galleria)



Rilievo 89) Grotta dell'Inverno – pianta

4473/5432VG



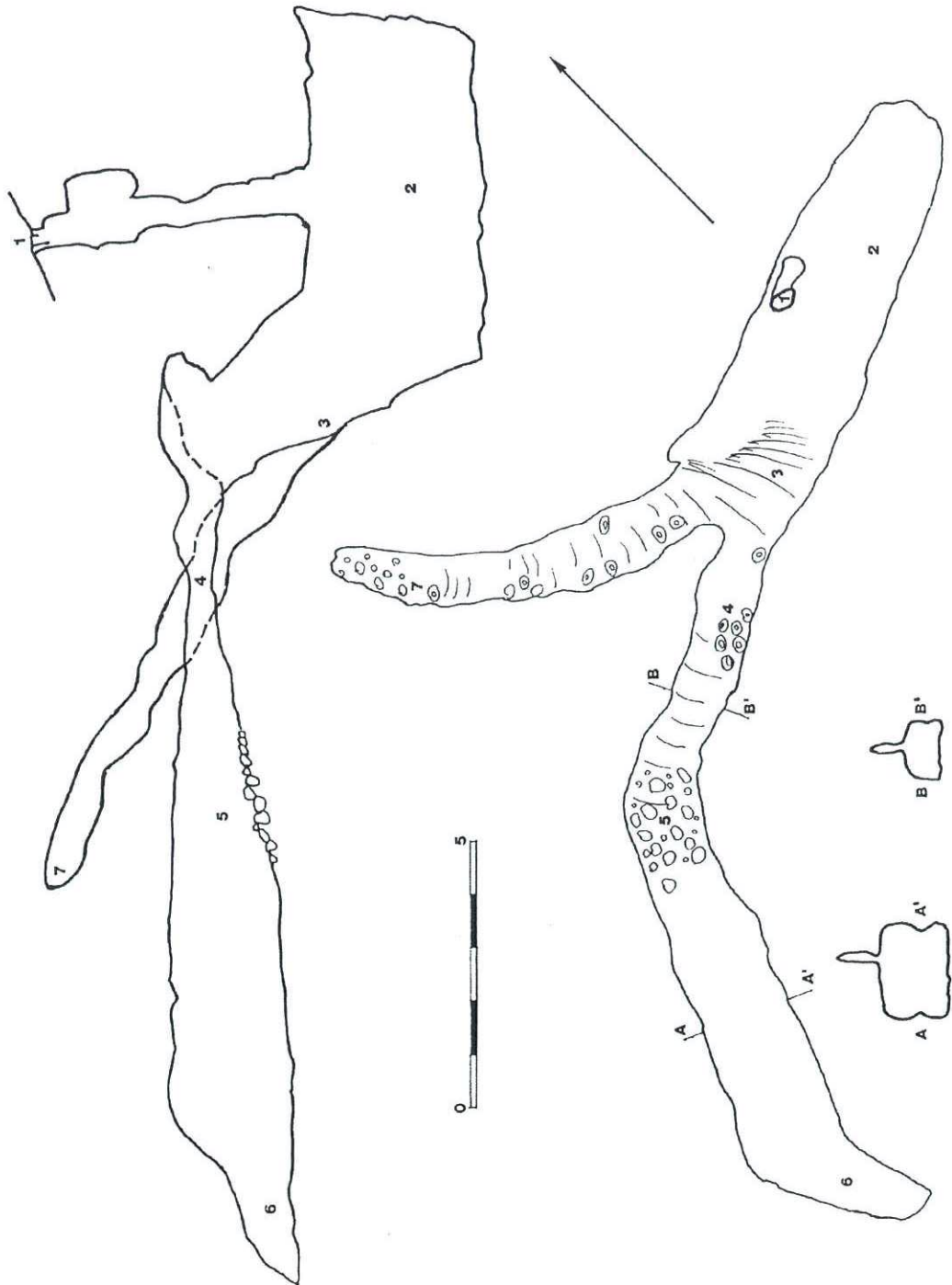
Rilievo 90) Grotta dell'Inverno – sezione

4400/5420 VG



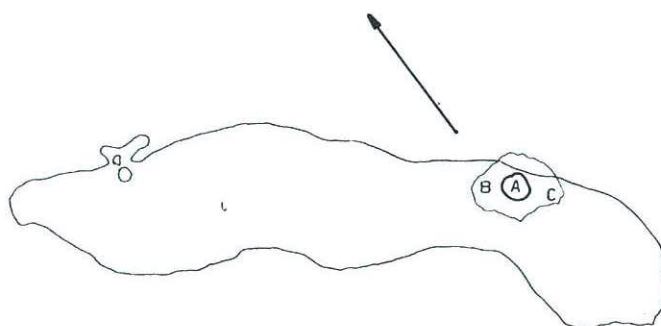
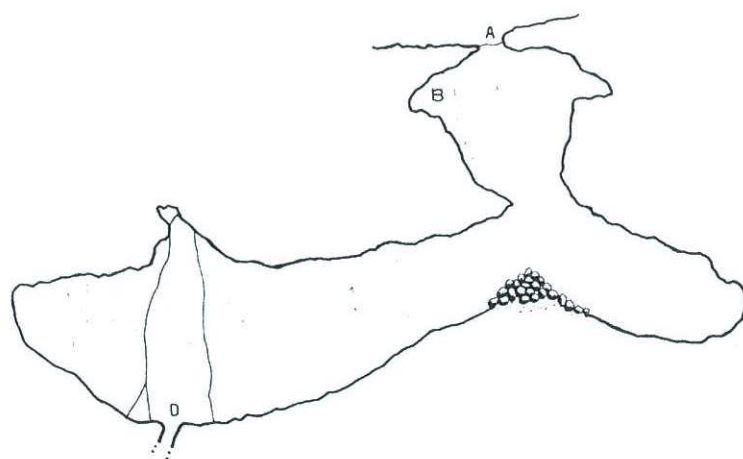
Rilievo 91) Caverna dei Vasi

4399/5419VG



Rilievo 92) Grotta Sorpresa

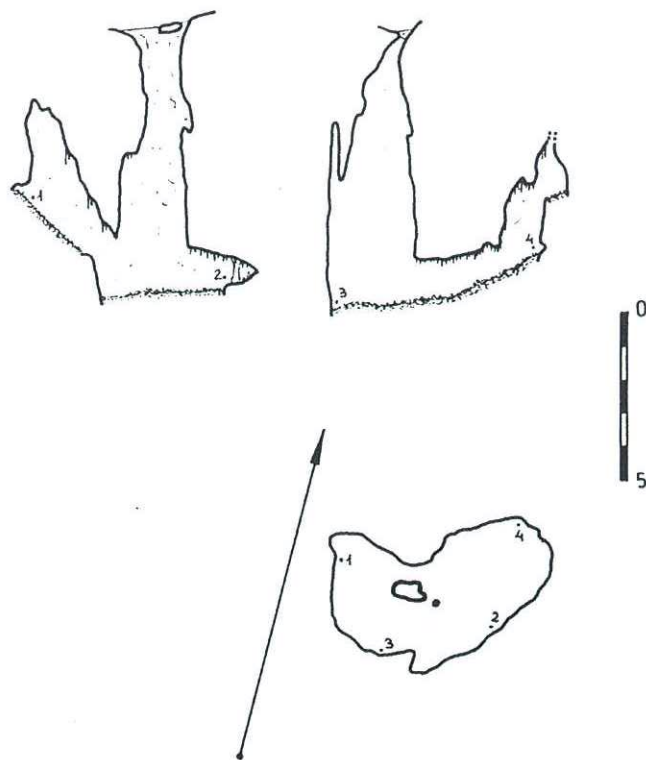
1364 / 4314 VG



0 1 2 3 4 5 6

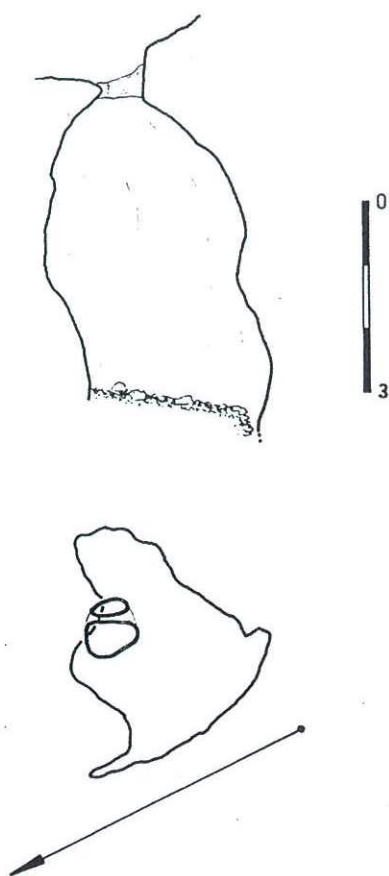
Rilievo 93) Grotta del Bidone

1036/4120VG



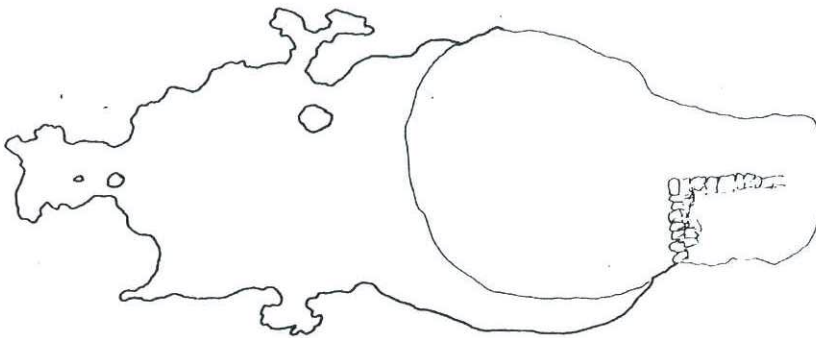
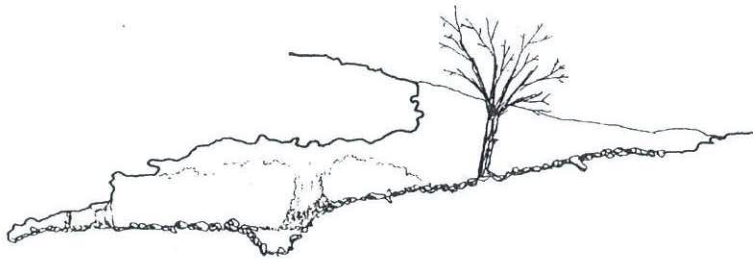
Rilievo 94) Pozzo I a SE della stazione di Aurisina

1037/4121 VG



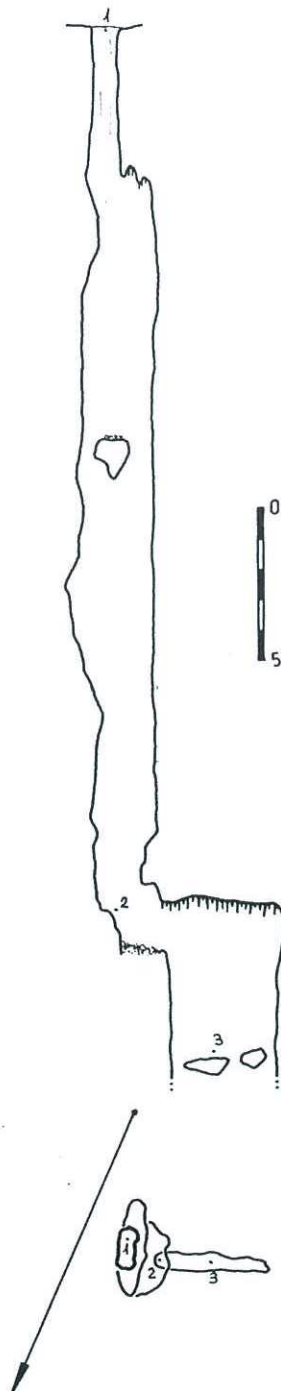
Rilievo 95) Pozzo II a SE della stazione di Aurisina

2189/4694 VG



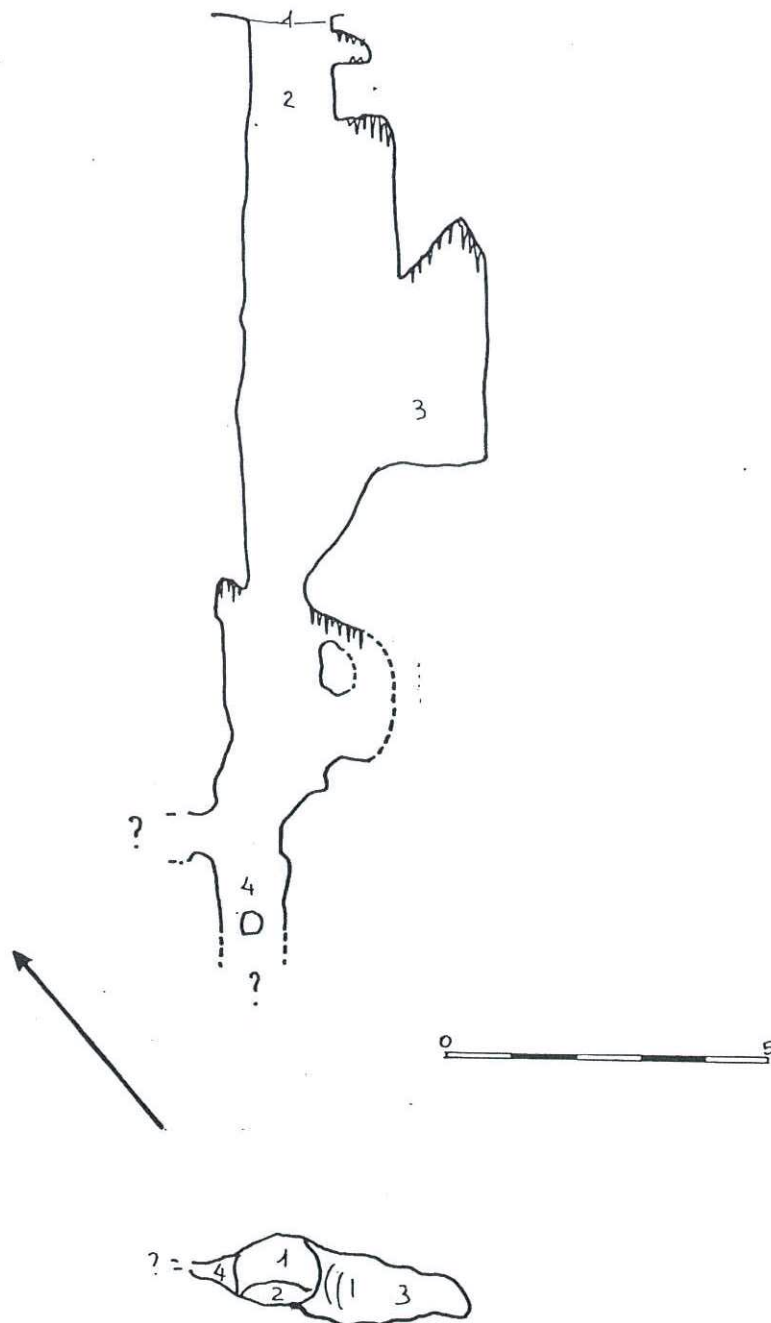
Rilievo 96) Caverna delle Lucerne

1230 | 4177 VG



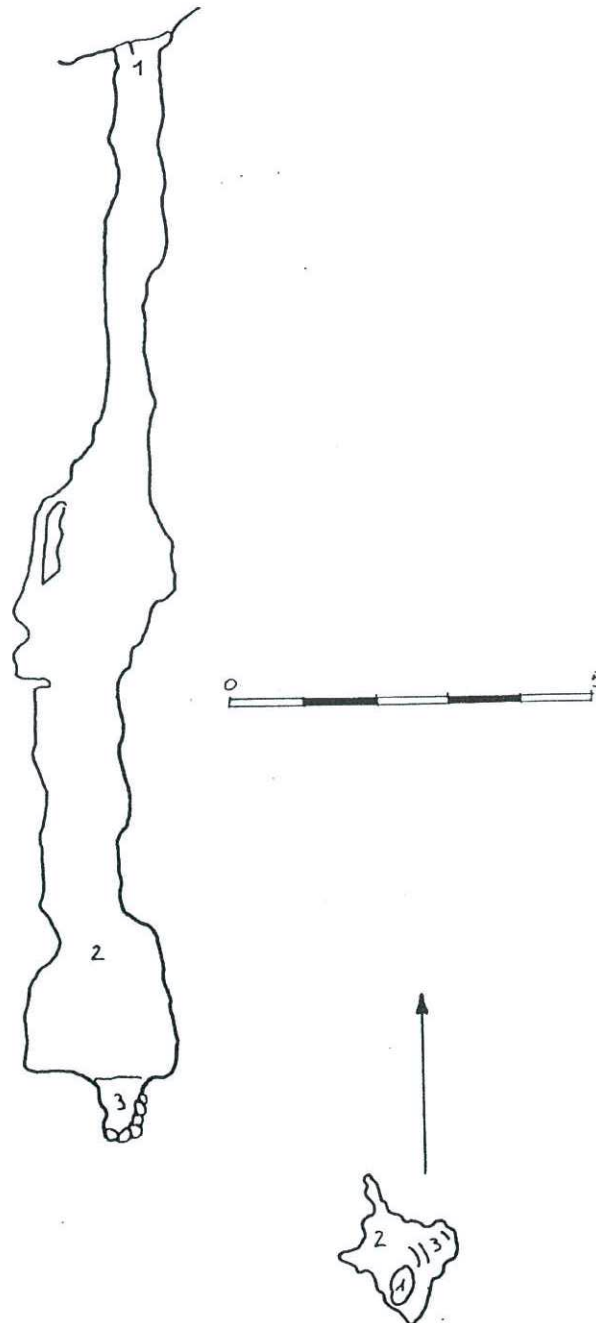
Rilievo 97) Grotta II a NE di Santa Croce

3946/5239VG



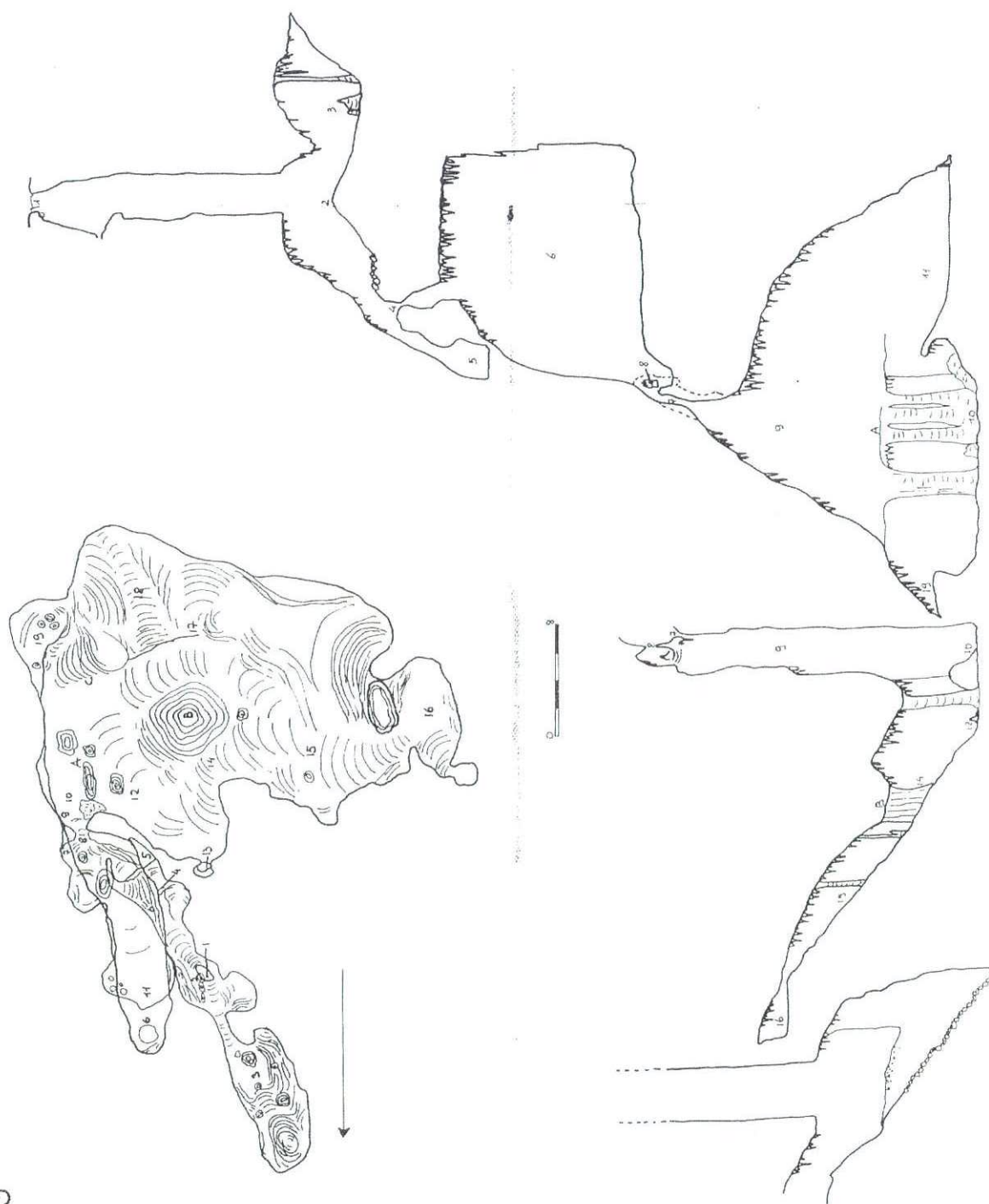
Rilievo 98) Pozzo ad E di Santa Croce

4190/5310 VG



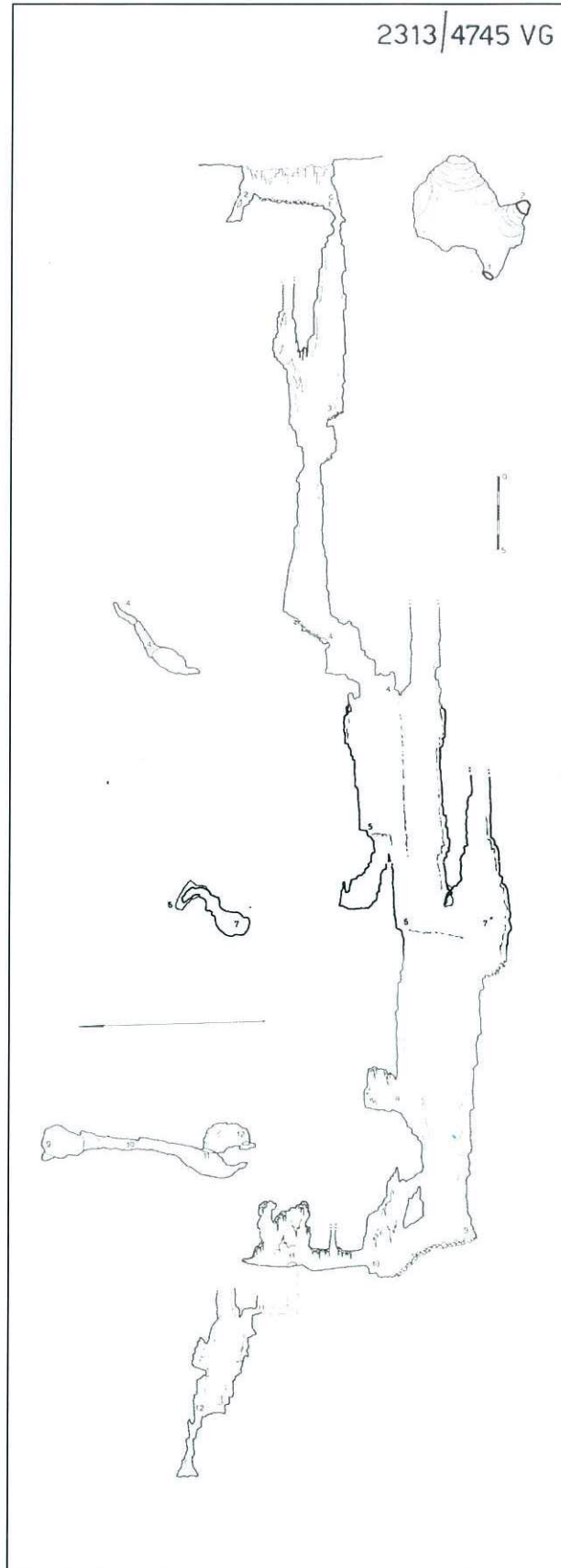
Rilievo 99) Pozzo dei Cacciatori

4137/5269 VG



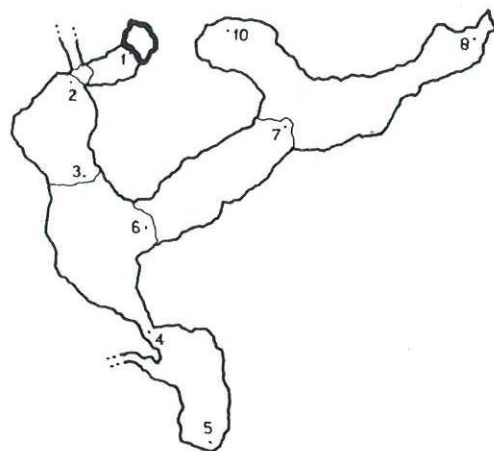
Rilievo 100) Grotta delle Margherite

2313/4745 VG



Rilievo 101) Abisso del Bosco Fornace

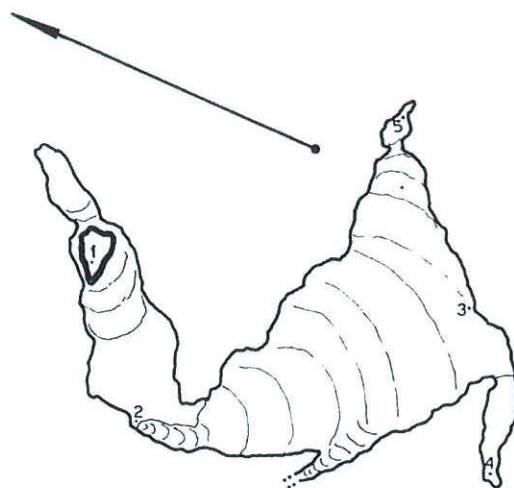
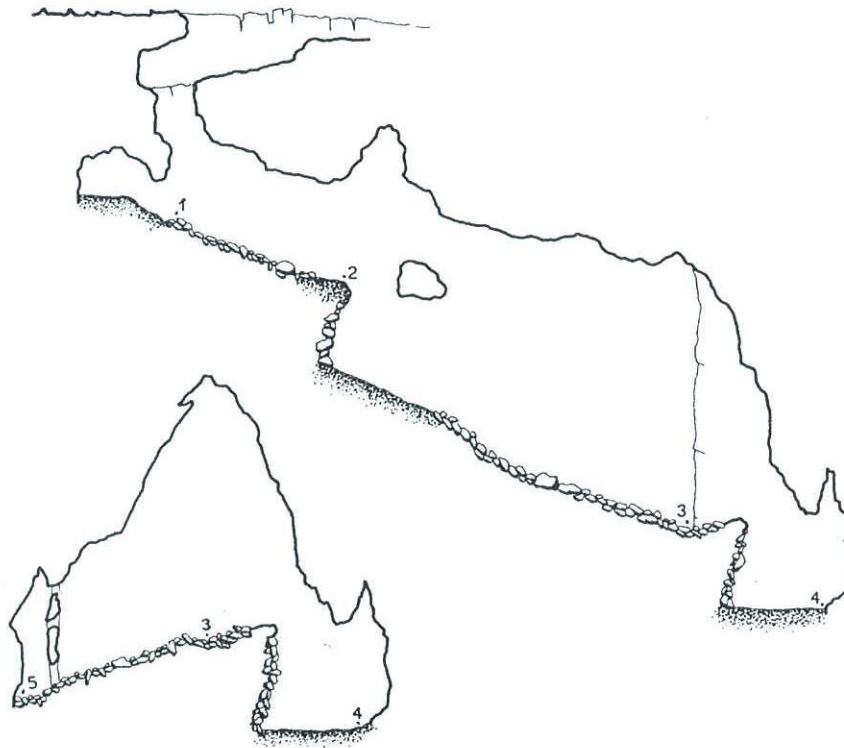
1906/4626 VG



0 5

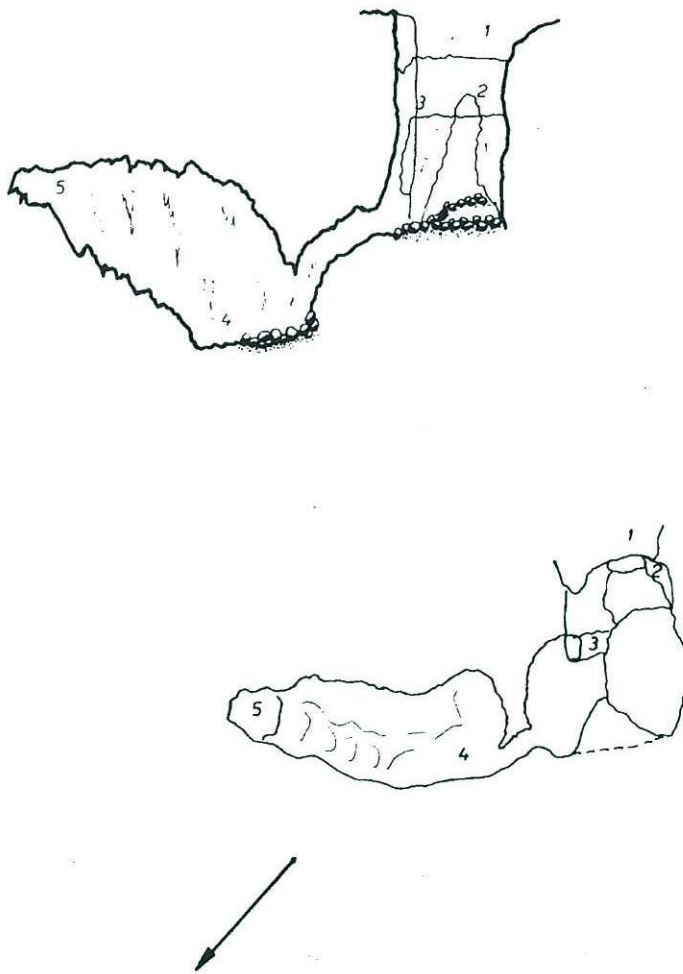
Rilievo 102) Grotta a SE del Monte San Primo

1888 / 4608 VG



Rilievo 103) Grotta a SE del Monte San Primo

1385/4334 VG

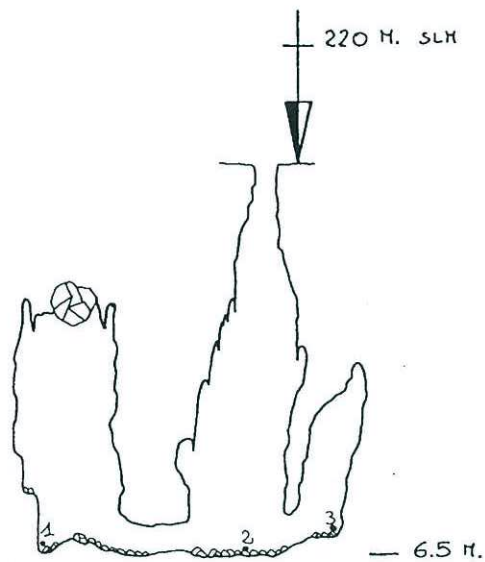


0 1 2 3 4 5

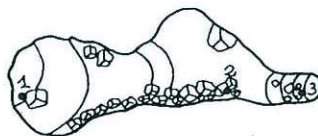
Rilievo 104) Grotta nel Bosco San Primo

6344-6147VG

SEZIONE



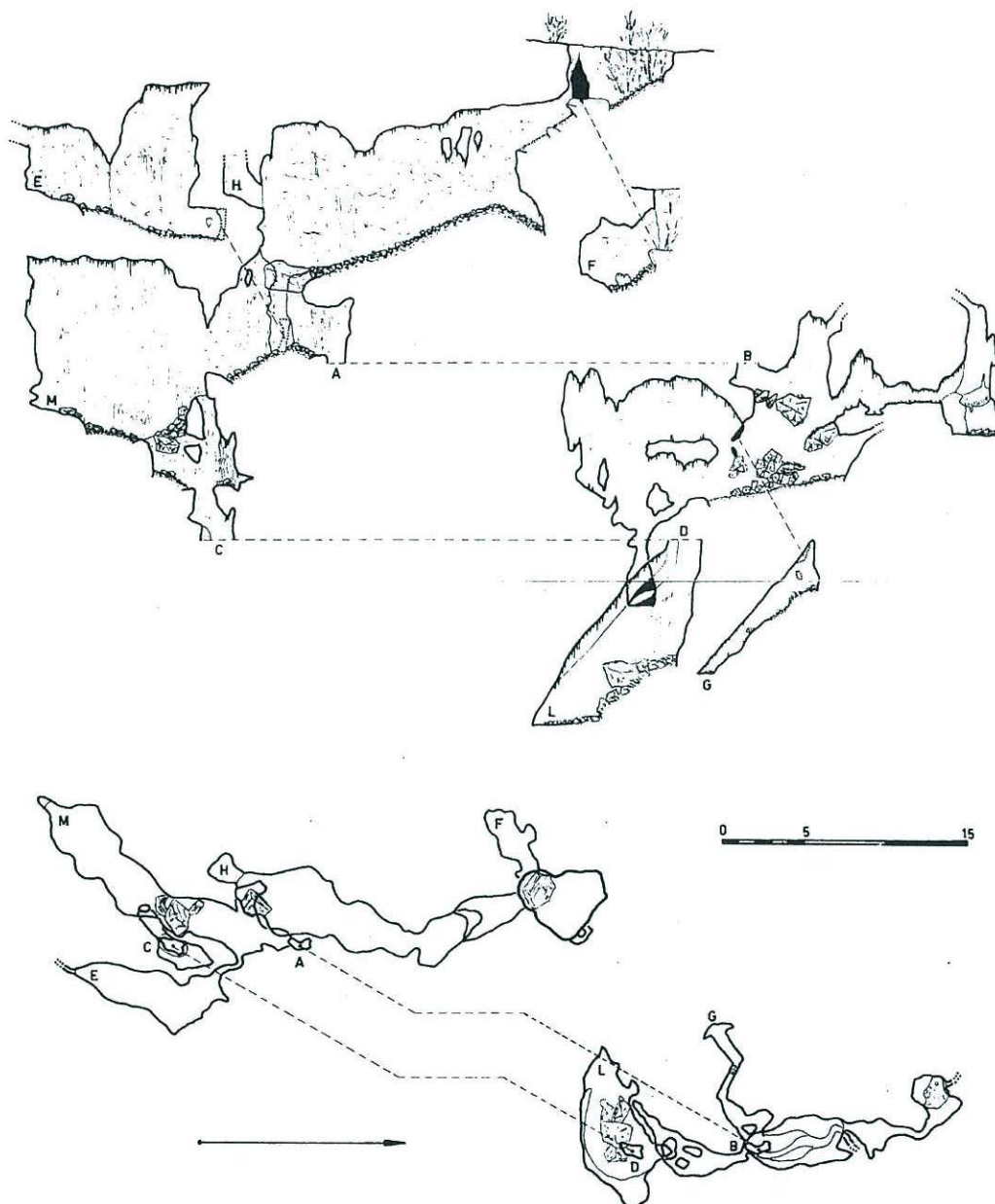
PIANTA



RILIEVO: P. RUCAVINA – A. PREMOLIN **AXXXO**

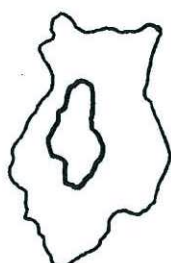
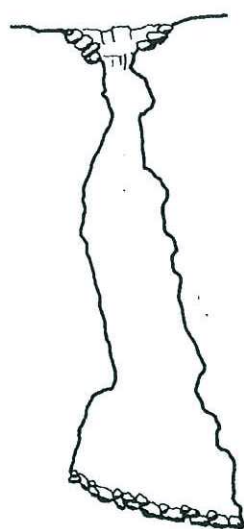
Rilievo 105) Pozzetto Mucho Calor

1149/3548 VG



Rilievo 106) Grotta del Monte San Paolo

2193/4698VG



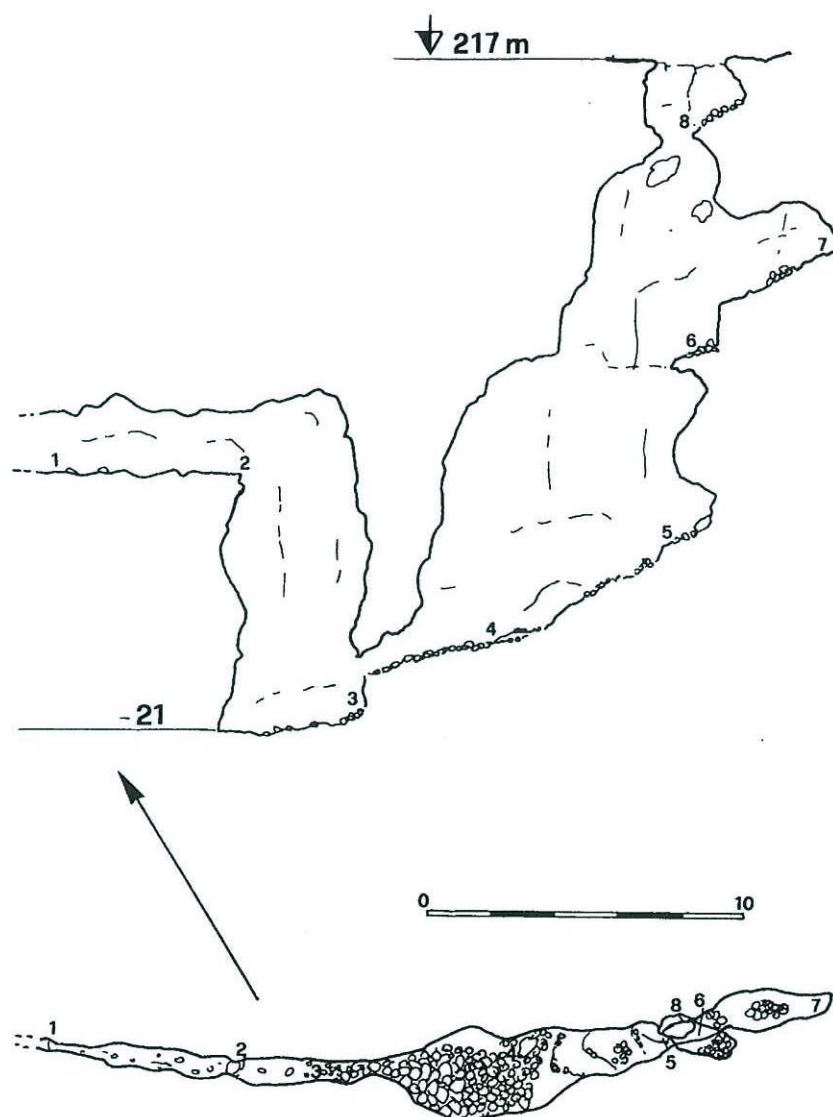
Rilievo 107) Pozzetto sopra Grignano

968 | 3977VG



Rilievo 108) Grotta sopra Grignano

4810-5610VG



RUCAVINA-RUGGERI

Rilievo 109) Pozzo della Rocca

