



**Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

1 di 79

INDICE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1. PREMESSA ED INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO NEL CONTESTO TERRITORIALE	3
2. LA RICOSTRUZIONE DEL CONTESTO PROGRAMMATICO	11
3. RAPPORTI DI COERENZA CON GLI OBIETTIVI PERSEGUITI DA PIANI E PROGRAMMI	11
3.1 Le coerenze dirette	12
3.2 Le coerenze indirette	13
4 LA DISCIPLINA DI TUTELA AMBIENTALE	14
4.1 Le aree naturali protette	14
4.2 Lo stato dei vincoli	15

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

5. ANALISI TRASPORTISTICA	16
5.1. Scenario attuale	16
5.2 Scenario di progetto	17
6. ANALISI DELLE ALTERNATIVE	20
6.1. Comparazione e scelta delle alternative	21
6.2. Lo studio di prefattibilità ambientale	22
7. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	24
7.1. Il tracciato plano-altimetrico	24
7.2. Opere in linea e opere complementari	26
7.3 Il modello di esercizio allo scenario di progetto	27
7.4 Le tecniche realizzative	27
8. GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	28
8.1. Interventi di inserimento paesaggistico ambientale	29
8.2 Gli interventi per la tutela dell'ambiente carsico ipogeo	31
8.3. Interventi di mitigazione antirumore	32
9. CANTIERIZZAZIONE	36
9.1 Le aree di cantiere	36
9.2 Il bilancio e l'approvvigionamento dei materiali	37
9.3. I temi di attenzione e le peculiarità realizzative	38
9.4 Interferenze legate alla fase di cantierizzazione in sotterraneo	40



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

2 di 79

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

10. ATMOSFERA	42
10.1 Premessa	42
10.2 Caratterizzazione dello stato attuale e conclusioni	42
11. AMBIENTE IDRICO, SUOLO E SOTTOSUOLO	43
11.1. Ambiente idrico superficiale e sotterraneo	45
11.2. Componente suolo e sottosuolo	50
12. VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	54
12.1 Le caratteristiche del territorio	54
12.2 Analisi delle interferenze	55
12.3 Analisi di incidenza dell'opera sui siti SIC	58
13. ECOSISTEMI	60
13.1 Gli ecosistemi individuati	60
13.2 Analisi delle interferenze	61
14. RUMORE	63
14.1 Premessa e riferimenti normativi	63
14.2 Analisi del territorio: il censimento dei ricettori	64
14.3 Determinazione del clima acustico post operam e post mitigazione	65
15. VIBRAZIONI	66
16 CAMPI ELETTROMAGNETICI	70
17. PAESAGGIO	71
17.1 Finalità e metodologia di lavoro	71
17.2 Analisi del contesto di intervento	71
17.3 Analisi delle interferenze	74

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 3 di 79

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1. PREMESSA ED INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO NEL CONTESTO TERRITORIALE

Il presente Studio di Impatto Ambientale, è relativo alla nuova linea AV/AC Venezia – Trieste, nella tratta compresa tra Ronchi dei Legionari e Trieste, nell'ambito del decreto legislativo n°190 del 20/08/02, d'attuazione della Legge Obiettivo n° 443 del 21 dicembre 2001. Il progetto si colloca all'interno del Corridoio V (Venezia-Trieste/Capodistria-Lubiana-Budapest-Uzgorod-Lvov) per il quale è previsto il miglioramento delle infrastrutture esistenti e la costruzione di alcuni tratti di nuove infrastrutture. Tale corridoio, inquadrato anche come prosecuzione del Progetto Prioritario n° 6 (Lione-Trieste) per lo sviluppo della rete TEN, rappresenta per l'Italia un asse importante quale itinerario competitivo soprattutto per il traffico merci, fra l'est e l'ovest dell'Europa.

Lo Studio è stato redatto in osservanza della legislazione vigente in materia e in particolare ai sensi del DPCM 27/12/1988 e sue successive modifiche ed integrazioni.

Il contesto d'area vasta

Il tracciato in progetto si colloca nel settore sud orientale della Regione del Friuli Venezia Giulia, interessando una porzione piuttosto estesa delle province di Gorizia e Trieste. Il contesto di area vasta può essere schematizzato in tre macro ambiti territoriali, ognuno dotato di caratteri propri così individuabili:



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

4 di 79

<i>Macro ambiti</i>	<i>Territori e caratteri distintivi</i>
Pianura dell'Isonzo	<p>Dal Fiume Isonzo fino al Golfo su cui si affaccia l'abitato di Monfalcone.</p> <p>Rete idrica superficiale sviluppata costituita dall'Isonzo e dai corsi d'acqua minori. Principale destinazione d'uso coltivata a tipo seminativo; discreto sviluppo delle aree industriali.</p> <p>Sistema insediativo:</p> <ul style="list-style-type: none">- lineare lungo la linea ferroviaria Trieste – Gorizia- diffuso con centri minori dislocati nella pianura. <p>Sistema relazionale sviluppato (rete viaria e ferroviaria ben articolate, area aeroportuale di Ronchi e area portuale di Monfalcone)</p>
Altopiano carsico	<p>Altopiano retrostante la costa triestina (carso triestino ed isontino).</p> <p>Zona orograficamente accidentata compresa tra Fogliano Redipuglia – Monfalcone e Trieste con carsismo diffuso sia in forme ipogee che epigee.</p> <p>Minor grado di antropizzazione rispetto alla pianura isontina. Rinselvaticamento del territorio per l'abbandono delle attività agro-silvo-pastorali e ricolonizzazione del sistema della landa carsica da parte della boscaglia di latifoglie.</p> <p>Sistema insediativo:</p> <ul style="list-style-type: none">- lineare nell'area più prossima alla fascia costiera- puntuale per i piccoli centri dislocati sull'altopiano <p>Rete infrastrutturale costituita da direttrici principali (A4, SP.1 del Carso. ecc.), da vie secondarie di collegamento fra i borghi carsici e dalla linea Venezia – Trieste, da cui si dirama la linea Trieste – Villa Opicina</p>
Settore triestino	<p>Settore sud – orientale d'area vasta, costituisce l'ambito più antropizzato. Tessuto urbano consolidato di Trieste e del più piccolo abitato di Opicina.</p> <p>Vegetazione di tipo naturale fortemente ridotta e condizionata dall'alterazione dei soprassuoli.</p> <p>Rete infrastrutturale piuttosto sviluppata con linea ferroviaria Trieste – Venezia, rete viaria primaria e secondaria; vasta area portuale</p>

Dall'elaborato di inquadramento territoriale in allegato sono rappresentate le tipologie prevalenti del corpo ferroviario di progetto del contesto territoriale di area vasta.



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

5 di 79



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

6 di 79



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

7 di 79



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

8 di 79

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A

Il progetto: la proposta e gli obiettivi

Gli obiettivi principali della tratta ferroviaria in oggetto e più in generale l'intera linea, sono:

- contribuire all'evoluzione del trasporto merci da e per i paesi dell'europa centro-orientale favorendo l'affermazione della ferrovia, resa rapida ed efficace;
- integrare il sistema portuale dell'alto adriatico con riferimento ai principali nodi di trieste, capodistria e monfalcone, per un efficace trasporto intermodale;
- rendere ancora più incisive le operazioni di raccolta e smistamento dei traffici regionali e di valico;
- sostenere la dinamica realtà produttiva dell'area servita.

Il progetto, sviluppato per la maggior parte in galleria profonda, si compone delle seguenti tratte, caratterizzate dalle tipologie che sono di seguito schematizzate:

<i>Linea</i>	<i>Tipologia prevalente del corpo ferroviario</i>
By pass di Udine	- Tracciato a cielo aperto. Galleria naturale S.Elia tra prog. Km 1+638 e 1+832
Linea AC/AV	- Tracciato a cielo aperto fino attraversamento linea storica Gorizia – Trieste; - Nuova stazione di Ronchi dei Legionari - Tracciato in galleria naturale a doppia canna (Selz e Arupacupa); - Tracciato in galleria a doppia canna e cunicolo esplorativo (Ermada e Trieste)
Interconnessione Lisert	Tratto iniziale galleria a doppia canna e finale a cielo aperto
Interconnessione Trieste ovest	Tracciato in galleria a doppia canna e cunicolo esplorativo e a cielo aperto in corrispondenza della stazione di Trieste
Interconnessione Trieste est	Tracciato in galleria a doppia canna
Passante di Roiano	Tracciato in galleria a doppia canna.
Linea di cintura	Tracciato in galleria a doppia canna



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

10 di 79

Architettura dello studio

Secondo quanto previsto dal DPCM 27/12/1988 gli studi di impatto ambientale si articolano in un Quadro di Riferimento Programmatico, Quadro di Riferimento Progettuale e Quadro di Riferimento Ambientale le cui rispettive finalità sono così sintetizzabili:

<i>Quadro di riferimento</i>	<i>Finalità</i>
Programmatico	Descrivere i rapporti di coerenza dell'opera con gli strumenti di pianificazione
Progettuale	<ul style="list-style-type: none">- Illustrare le motivazioni dell'opera- Descrivere il progetto e le sue fasi di costruzioni- Individuare gli interventi di mitigazione
Ambientale	Caratterizzare la qualità dell'ambiente, articolato in componenti e fattori ambientali, e stimare le modificazioni ad esso apportate dall'opera in progetto

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 11 di 79

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2. LA RICOSTRUZIONE DEL CONTESTO PROGRAMMATICO

Le peculiarità del contesto programmatico all'interno del quale è inquadrabile l'intervento in oggetto consistono in:

- Regime a statuto speciale
- La situazione di immobilismo ed indeterminatezza del contesto programmatico, caratterizzato dalla vetustà degli strumenti di pianificazione ordinaria e di settore trasporti di livello regionale, dalla assenza di piani territoriali di coordinamento provinciale, nonché dalla “incerta” presenza di un piano territoriale paesistico

In ragione di tali considerazioni sono stati presi in considerazione i seguenti strumenti di pianificazione e programmazione:

- Il Primo Programma delle Infrastrutture Strategiche
- Il Processo verbale Ministero dei Trasporti e Navigazione Italiano-Ministero dei Trasporti Sloveno
- La Intesa Generale Quadro con la Regione Friuli Venezia Giulia
- Il Piano Generale dei Trasporti
- Strumenti di pianificazione locale

3. RAPPORTI DI COERENZA CON GLI OBIETTIVI PERSEGUITI DA PIANI E PROGRAMMI

Come illustrato nella premessa metodologica contenuta nella parte introduttiva del Quadro Programmatico, la individuazione dei rapporti di coerenza esistenti tra l'opera in oggetto e gli obiettivi perseguiti dagli strumenti di pianificazione indagati è scaturita da una preventiva individuazione delle “tematiche chiave” associabili a ciascuno di essi.

Sulla scorta di detta attività, sono state successivamente individuate le due seguenti tipologie di coerenze:

- Le “coerenze dirette”, relative ai casi in cui l'opera trova completa rispondenza negli strumenti di pianificazione indagati;
- Le “coerenze indirette”, proprie delle situazioni in cui l'opera concorre al perseguimento di obiettivi fissati dagli strumenti di pianificazione.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 12 di 79

3.1 Le coerenze dirette

L'opera in esame si iscrive all'interno di un più ampio disegno infrastrutturale di scala sovranazionale che si è andato via via specificando attraverso un percorso di successivi passaggi, che lega la formulazione dello schema di rete TEN al progetto preliminare oggetto del presente SIA.

Conseguentemente, è possibile ravvisare l'esistenza di rapporti di coerenza con tutti gli atti di programmazione e pianificazione che hanno segnato i traguardi succedutisi lungo detto percorso.

Il Primo Programma infrastrutture strategiche il Processo verbale Ministero dei Trasporti e Navigazione Italiano-Ministero dei Trasporti Sloveno, nonché la Intesa Generale Quadro con la Regione Friuli Venezia Giulia prevedono esplicitamente la realizzazione della tratta friulana del Corridoio Venezia-Trieste-Lubiana della quale l'opera in esame rappresenta una prima parte.

In aggiunta a questa corrispondenza diretta tra opera proposta ed interventi previsti, a livello di politiche dei trasporti occorre l'esistenza di una ulteriore coerenza inerente il piano Generale dei Trasporti che, tra le strategie complessive formulate al fine di superare le gravi carenze riscontrate nello SNIT attuale, individua lo *«sviluppo delle potenzialità di trasporto ferroviario delle merci attraverso l'arco alpino, anche in collegamento con i principali porti del Nord Italia, la creazione di itinerari con caratteristiche prestazionali il più omogenee possibile e differenziate per diversi segmenti di traffico, quali appunto le linee ferroviarie ad Alta Capacità, e di itinerari che consentano lo sviluppo del trasporto merci Nord-Sud su ferrovia con caratteristiche di sagoma adeguate al trasporto container e casse mobili, collegate con i porti hub di Gioia Tauro, Taranto, Genova, Trieste (Freeways ferroviarie) ed i principali valichi alpini¹»*.

Tali strategie trovano piena conferma nel caso in esame non soltanto in ragione dello stretto collegamento esistente tra il Porto di Trieste e la linea ferroviaria di progetto, ma anche in considerazione degli standard progettuali adottati che, come illustrato all'interno della Analisi trasportistica contenuta nel Quadro di Riferimento Progettuale,

¹ PGT, Capitolo 8, par. 8.2.1 "Le strategie generali"

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	L201	00 R 15 SI	SA0000	001	A	13 di 79

consentono di formulare la ipotesi di autostrada viaggiante, peraltro confortata anche dalla elevata entità di traffico presente sulle strade ed autostrade parallele alle direttrici dei valichi, oggetto del citato studio trasportistico.

3.2 Le coerenze indirette

La ipotesi di realizzazione di un servizio di autostrada viaggiante, e le positive implicazioni che questa comporterebbe in termini di diminuzione del carico di traffico pesante gravante sulla rete stradale e della conseguente riduzione delle emissioni inquinanti, conduce alla definizione di una prima coerenza indiretta, ravvisabile appunto nel contributo apportato dall'opera in esame all'obiettivo della diversione modale quale declinazione del rapporto Politiche ambientali-Politiche dei trasporti.

È difatti in questa prospettiva che, nell'ambito dell'incontro del 23 Febbraio 2001, «*i Ministri hanno anche ribadito la volontà di concordare le modalità per riequilibrare la domanda di trasporto, tenendo conto di quanto previsto dalla Convenzione delle Alpi, favorendo lo spostamento di significative quote di traffico dalla strada alla ferrovia*»².

Così pure è ascrivibile alla medesima logica l'impegno comune che, nell'ambito della Intesa Generale Quadro con la Regione Friuli Venezia Giulia, il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti e quello dell'Ambiente hanno assunto «*al fine di raggiungere il comune obiettivo di favorire la intermodalità ed il trasferimento dei trasporti dalla gomma al ferro, la realizzazione di sistemi di "autostrade viaggianti", definendo altresì in tale ambito un ruolo strategico per l'Interporto di Cervignano*»³.

Conclusivamente, è possibile affermare che la infrastruttura in esame concorre fattivamente al rispetto degli impegni assunti, anche dal Governo Italiano con il protocollo di Kyoto, del cui scarso rispetto lo stesso Piano Generale dei Trasporti si lamenta.

Una seconda coerenza indiretta risiede nel contributo apportato dalla realizzazione della nuova linea allo sviluppo socio-economico dei territori collegati.

² Processo verbale

³ Intesa Generale Quadro, pag.5

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 14 di 79

Tale valenza è difatti chiaramente espressa nell’Incontro tra i Ministri dei trasporti Italiano e Sloveno, laddove si afferma che i due Paesi, «*hanno deciso di rafforzare le prospettive di collaborazione attraverso lo sviluppo di un efficiente sistema di trasporti di passeggeri e merci fra Italia e Slovenia*»⁴.

4 LA DISCIPLINA DI TUTELA AMBIENTALE

4.1 Le aree naturali protette

Richiamando quanto premesso nel precedente paragrafo in merito alla individuazione del campo di verifica, è possibile affermare che la opera in progetto non interessa nessuna tipologia delle aree naturali protette regionali (Riserva naturale, Area di reperimento ed ARIA) individuate dalla LR 42/96 (Cfr. All.2 “Carta delle aree soggette a disciplina di tutela”).

Ciò detto, si evidenzia che solo limitatamente alla fase di cantierizzazione è previsto il posizionamento di un cantiere operativo connesso alla realizzazione dell’imbocco della Galleria Arupacupa lato Ronchi (CO5) all’interno della Riserva Naturale dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa (Cfr. All.2, Tavola 1/3).

Occorre tuttavia evidenziare che l’area interessata dal cantiere, oltre ad essere posta lungo il margine della riserva ed in tangenza dell’autostrada A4, insiste su di una area già compromessa dalle attività estrattive in precedenza condotte.

Per quanto riguarda le aree individuate nell’ambito delle direttive “habitat” ed “uccelli” si sottolinea che l’infrastruttura di progetto interessa i PSic (SIC proposto) “Laghi di Doberdò e Pietrarossa (Codice sito: IT3330003) e “Monte Hermada” (Codice sito IT3340003), compresi in allegato B del DM 3 Aprile 2000⁵, interamente in galleria naturale:

Oltre a tale considerazione, occorre altresì aggiungere che nelle schede di entrambi i siti non è riportato tra i tipi di habitat presenti quello delle grotte.

⁴ Processo verbale

⁵ Il citato DM, recante “Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CCE”, riporta all’allegato A ed all’Allegato rispettivamente le Zps ed i Psic individuati dalle Regioni e trasmessi di Ministero dell’Ambiente alla Commissione Europea.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 15 di 79

Tuttavia, anche in considerazione del fatto che in fase di cantierizzazione, l'area del Psic "Laghi di Doberdò e Pietrarossa" sarà interessato dalla localizzazione di un cantiere operativo, in osservanza di quanto disposto dal DPR 8 Settembre 1997 n.357 articolo 5, all'interno del capitolo relativo alla componente Vegetazione, Flora e Fauna del Quadro di Riferimento Ambientale è stata redatta la analisi di incidenza per entrambi i siti.

4.2 Lo stato dei vincoli

Anche per quanto concerne la verifica dei vincoli paesaggisti ambientali occorre ricordare quanto già più volte esposto circa la individuazione dell'ambito territoriale all'interno del quale appare necessario condurre la analisi.

Come è possibile notare dalla lettura dell'elaborato grafico allegato, la Linea AC interessa parzialmente una area soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi dell'articolo 146 del Dlgs. 490/99 in corrispondenza della Galleria Selz, all'altezza del Viadotto Dolina, nonché lungo l'intero tratto allo scoperto della Interconnessione Ovest.

Per quanto invece riguarda il By-pass di Udine si rileva l'esistenza di una sola interferenza in corrispondenza del tratto approssimativamente compreso tra le progressive km 5+000 e km 6+000.

Con riferimento a quanto evidenziato, occorre tuttavia precisare che, essendo questi dei vincoli ope lege, non sono apposti in ragione del riconoscimento dell'esistenza di particolari valenze paesaggistiche o ambientali da tutelare, ma sono automaticamente previsti in corrispondenza di determinate tipologie, quali ad esempio fasce costiere o aree boscate, come appunto nel caso in specie.

Per quanto concerne il vincolo idrogeologico, come risulta dalla allegata cartografia, gran parte dell'altipiano carsico risulta gravato da questo vincolo; ne consegue che la Linea AC, a partire dalla progressiva km 9+500 fino al suo termine, l'Interconnessione di Lisert, l'Interconnessione Ovest per quasi tutto il tratto in galleria, l'Interconnessione Est, gran parte della Linea di cintura, nonché il Passante di Roiano,

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	L201	00 R 15 SI	SA0000	001	A	16 di 79

approssimativamente dalla progressiva km 0+000 fino alla km 1+000 e dalla km 3+400 fino al raccordo con la Linea AC interessano aree vincolate.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

5. ANALISI TRASPORTISTICA

5.1. Scenario attuale

Lo studio trasportistico per una nuova linea Venezia – Trieste – Lubiana, con relativo inserimento nel nodo di Venezia Mestre, si basa su dati di traffici ferroviari riportati all'anno di riferimento del 1999, utilizzato come base di partenza per la previsione dei traffici futuri.

Rispetto all'anno 1996, utilizzato come anno di riferimento del precedente studio trasportistico, i traffici ferroviari, sulle linee che adducono ai due valichi di Villa Opicina e Tarvisio, mostrano delle significative differenze. In particolare:

- Il traffico viaggiatori su treni a lunga distanza è diminuito;
- Il traffico viaggiatori su treni locali si è mantenuto costante;
- Il traffico merci è diminuito di 0,5 milioni di tonnellate, un'anomalia rispetto agli altri valichi alpini dove il totale del traffico merci ferroviario con l'estero (importazione + esportazione) è cresciuto da 46,2 milioni di tonnellate nel 1966 a 48,6 nel 1999 (incremento +5,2%).

I tratti Padova-Venezia e Trieste - Bivio Aurisina – Monfalcone, risultano ad oggi molto carichi ed in forte saturazione, mentre, gli altri tratti, presentano dei discreti margini di potenzialità residua utilizzabile.

Sull'intera rete ferroviaria *slovena*, per quanto riguarda il settore viaggiatori, si sono avuti 13,7 milioni di viaggiatori trasportati con 612,8 milioni di viaggiatori x km (dati 1999). Un consistente aumento si è avuto nel 2000: 14,1 milioni di viaggiatori con 638 milioni di viaggiatori x km; gli incrementi sono stati rispettivamente del 7,2% e 12,3%, rispetto al 1999.

Per il settore merci, invece, nel 1996 sono state trasportate 13,2 milioni di tonnellate con 2,6 miliardi di tonnellate x km. Nel 1999, sono state trasportate complessivamente

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	L201	00 R 15 SI	SA0000	001	A	17 di 79

14,1 milioni di tonnellate di merce con 2,7 miliardi di tonnellate x km; mentre nel 2000 il traffico è cresciuto a 14,8 milioni di tonnellate e 2,9 miliardi di tonnellate x km.

5.2 Scenario di progetto

Soluzione “O”

Lo sviluppo del traffico ferroviario è stato simulato, in questo studio trasportistico, considerando le linee senza limiti di capacità, al fine di poter evidenziare i punti critici che si determinerebbero con la crescita del traffico stesso. E' però evidente che, in assenza di una nuova linea con caratteristiche moderne, la crescita del traffico si ha soprattutto sulle parallele arterie stradali.

Sulla base delle matrici dello scenario “0”, viaggiatori e merci, sono stati ricavati i traffici futuri, in assenza di nuova linea (vedi tabelle 1 e 2).

La tratta più carica, della direttrice Venezia – Trieste - Lubiana, in tutti gli scenari, resta sempre quella Monfalcone - Trieste.

Soluzione “M”

Analizzando i totali delle *matrici viaggiatori* si nota come, nell’arco di tempo considerato (1999-2025 alto), l’incremento annuo percentuale, nel settore ferroviario, sia più alto nella soluzione “M” (2,59%) rispetto a quello dello scenario “0” (2,14%); il contrario accade per la strada, anche se con differenze più contenute; l’incremento annuo passa infatti da 2,66% nella soluzione “0” a 2,56% in quella “M”.

Per quanto riguarda le merci su ferro, l’incremento annuo è pari al 3,71% nella soluzione “M” e 2,68% nella soluzione “0”, valutato nello stesso arco temporale.

Analoghi incrementi si trovano analizzando i totali sugli archi dei grafi, per le zone oggetto dello studio, dei viaggiatori x km e delle tonnellate x km.

Gli incrementi delle quote su ferro, dei viaggiatori x km e delle tonnellate x km, sono alquanto contenuti perché sono relativi a tutte le linee ferroviarie delle zone di studio, mentre incrementi più elevati, si avrebbero, esaminando esclusivamente la direttrice Venezia – Trieste - Lubiana.

TABELLA 1

STUDIO NUOVA LINEA VENEZIA-TRIESTE-LJUBLJANA

VIAGGIATORIx1000/anno - totali delle matrici O/D

	FERROVIA					Incr.annuo%
	1999	2015b	2015a	2025b	2025a	2025a-1999
VARIANTE "0"	67.546	87.740	94.944	102.994	117.028	2,14
VARIANTE "M"	74.686	98.044	106.056	115.648	131.420	2,59

	STRADA					Incr.annuo%
	1999	2015b	2015a	2025b	2025a	2025a-1999
VARIANTE "0"	309.222	439.964	476.636	537.618	611.744	2,66
VARIANTE "M"	302.080	429.676	465.500	524.962	597.332	2,56

TONNELLATEx1000/anno - totali delle matrici

	FERROVIA					Incr.annuo%
	1999	2015b	2015a	2025b	2025a	2025a-1999
VARIANTE "0"	23.488	33.158	36.592	40.334	46.755	2,68
VARIANTE "M"	30.393	42.982	47.430	52.383	60.616	3,71

	STRADA					Incr.annuo%
	1999	2015b	2015a	2025b	2025a	2025a-1999
VARIANTE "0"	266.063	361.565	393.419	437.259	499.591	2,45
VARIANTE "M"	259.123	351.677	382.574	425.179	485.720	2,34

Per quanto riguarda i valori dei traffici futuri previsti ai due valichi, essi sono stati determinati sulla base delle matrici Origine/Destinazione mediante una procedura assegnativa.

Relativamente al transito di Villa Opicina abbiamo che:

- il traffico viaggiatori, nella soluzione "M" allo scenario alto 2025, ammonta a 5,3 milioni di viaggiatori contro i 0,3 milioni che si hanno nella soluzione "0";
- il traffico merci è pari a 16,1 milioni di tonnellate, allo scenario alto 2025, soluzione "M", contro le 3,4 della soluzione "0".

La nuova linea determina, dunque, un consistente aumento del traffico su ferro ed in particolare vengono sottratti alla strada (nella soluzione “M” confrontata con la soluzione “O” allo scenario alto del 2025):

- 1,6 milioni di viaggiatori;
- 3,1 milioni di tonnellate di merce.

Al valico di Tarvisio la realizzazione della nuova linea, allo scenario 2025 alto:

- non determina nessuna crescita del traffico ferroviario viaggiatori (1,5 milioni di viaggiatori nella soluzione “M” e 1,6 in quella “O”);
- il traffico merci risulta, invece, 0,9 milioni di tonnellate inferiore rispetto alla soluzione di non intervento (7,9 milioni di tonn. nella soluzione “M” e 8,8 milioni di tonn. in quella “O”)

**TABELLA 2
STUDIO NUOVA LINEA VENEZIA-TRIESTE-LJUBLJANA**

VIAGGIATORIxKMx10⁶/anno

	FERROVIA					Incr.annuo%
	1999	2015b	2015a	2025b	2025a	2025A-1999
VARIANTE "O"	5.072	6.763	7.322	8.042	9.140	2,29
VARIANTE "M"	5.689	7.634	8.262	9.102	10.348	2,78

	STRADA					Incr.annuo%
	1999	2015b	2015a	2025b	2025a	2025A-1999
VARIANTE "O"	33.998	49.839	54.134	61.707	70.386	2,84
VARIANTE "M"	33.259	48.922	53.135	60.587	69.106	2,77

TONNELLATExKMx10⁶/anno

	FERROVIA					Incr.annuo%
	1999	2015b	2015a	2025b	2025a	2025A-1999
VARIANTE "O"	8.396	11.783	13.111	14.303	16.709	2,68
VARIANTE "M"	10.728	14.929	16.633	18.076	21.109	3,61

	STRADA					Incr.annuo%
	1999	2015b	2015a	2025b	2025a	2025A-1999
VARIANTE "O"	26.097	35.447	38.743	42.707	48.994	2,45
VARIANTE "M"	23.517	31.876	34.784	38.377	43.972	2,03

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 20 di 79

Ipotesi di autostrada viaggiante

L'elevata entità di traffico sulle strade ed autostrade parallele alle direttrici dei valichi, oggetto dello studio trasportistico, richiama, l'attenzione sull'esistenza delle condizioni per realizzare un servizio di autostrada viaggiante, tra appositi terminali attrezzati. In merito si possono ipotizzare due tipi di traffico di autostrada viaggiante con automezzi accompagnati da conducente, su lunga distanza e su media distanza.

L'autostrada viaggiante, *su lunga distanza*, è quella che collega due terminali con tempi di percorrenza tali da permettere un lungo riposo ai conducenti, su apposita vettura con cuccette. Il numero di treni è in genere limitato e non richiede, nei terminali per il carico, attrezzature particolari o prolungati tempi di manovra.

L'autostrada viaggiante, *su media distanza*, è quella che collega due terminali con tempi di percorrenza tali da permettere solo un breve riposo ai conducenti, su apposita vettura per sosta e ristoro. Il numero di treni è elevato, e richiede particolari attrezzature nei terminali per il carico che deve avvenire con tempi minimi sull'ordine di 20 minuti.

La quantità dei treni per l'autostrada viaggiante, il loro peso e la loro lunghezza, non pongono particolari problemi alla circolazione sulla nuova linea AC mentre comportano problemi di circolabilità sulle linee storiche italiane ed estere, anche in relazione alla sagoma ed al tipo di carri.

6. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il progetto in esame è il risultato di una serie di soluzioni che, sviluppatesi nel tempo attraverso un lungo iter, hanno condotto a convergere nella soluzione preferibile di progetto per il potenziamento delle infrastrutture ferroviarie sulla direttrice Venezia-Trieste-Lubiana.

Nel processo di analisi delle alternative sono stati presi in esame i seguenti studi:

- studio di prefattibilità (Settembre 2000)
- studio di prefattibilità ambientale nell'ambito del progetto di fattibilità (Novembre 2002)

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A

Nell'individuazione della soluzione più accettabile, sulla base delle indicazioni ricevute, è stata individuata una soluzione denominata "M", composto da tratti di linea contenuti nelle soluzioni dello studio di prefattibilità ed un tratto transfrontaliero nuovo.

6.1. Comparazione e scelta delle alternative

Nell'ambito dello studio di prefattibilità (Settembre 2000) sono state considerate sostanzialmente tre soluzioni di progetto: A, I, K. La soluzione considerata migliore rispetto agli obiettivi nazionali ed internazionali è la soluzione "A".

Lo schema seguente ne sintetizza le principali caratteristiche delle tre soluzioni.

	Soluzione A	Soluzione I	Soluzione K
Descrizione	Tracciato da Mestre sino alla Piana di Lubiana. Si interconnette alla linea esistente a Portogruaro e alla linea storica in località Ronchi. Da Ronchi prosegue in galleria verso Villa Opicina fino a Valle del Vipacco, dove il tracciato esce allo scoperto. Ultimo tratto è di 30 Km in galleria	Coincidente con A fino a Ronchi. Dalla zona di Divaccia il tracciato entra in galleria per circa 10 Km ed esce allo scoperto nella piana di Postumia dove si prevede l'interconnessione con la linea storica. Il tracciato rientra in galleria fino a zona di Planina per 11 Km, per proseguire allo scoperto fino all'ingresso a Lubiana.	Coincidente con alternativa A nel tratto Venezia – Trieste. In galleria da Trieste verso S. Dorligo della Valle. In territorio Sloveno si interconnette ad una nuova linea per Capodistria prevalentemente in galleria. Prosegue in galleria in direzione di Divaca, superata la quale coincide con il tracciato della soluzione I.
Interconnessioni principali	<ul style="list-style-type: none"> fra il passante di Mestre e la linea esistente; con la linea esistente e con il raccordo merci verso Treviso a Portogruaro; con lo scalo di Cervignano, Udine e la Pontebbana; con Monfalcone e Gorizia; 	<ul style="list-style-type: none"> fra il passante di Mestre e la linea esistente con la linea esistente e il raccordo merci verso Treviso a Portogruaro con lo scalo di Cervignano, Udine e la Pontebbana Trieste Divaca e Capodistria Landol e con la linea attuale Fiume-Pivka. 	<ul style="list-style-type: none"> fra passante di Mestre e linea esistente con la linea esistente e con il raccordo merci verso Treviso a Portogruaro con lo scalo di Cervignano, Udine e la Pontebbana con Trieste con Capodistria con Divaca con Landol e quindi con la linea attuale Fiume-Pivka.
Punti di forza	<ul style="list-style-type: none"> favorevole per il traffico di corridoio essendo la più diretta e breve meno acclive e più bassa (quota massima= 310 m) collegamento buono con i poli locali (Trieste, Capodistria e Gorizia) minore impatto sull'ambiente per sviluppo in galleria, per i minori dislivelli e la minore acclività, che consentono risparmi energetici costo di realizzazione minore e 	<ul style="list-style-type: none"> favorevole per il traffico di corridoio per le merci (lunghezza di poco superiore alla A) si posiziona più vicino alla superficie con conseguenti minori problemi di natura geologica si interconnette con Fiume (con la linea esistente) collegando anche Postumia presenta possibilità di fasizzazione prevede il collegamento con Capodistria in territorio sloveno, 	<ul style="list-style-type: none"> collega bene Trieste e Capodistria si interconnette con Fiume (con la linea esistente) collegando anche Postumia presenta possibilità di fasizzazione

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	L201	00 R 15 SI	SA0000	001	A	22 di 79

	possibilità di fasizzazione	allacciandosi nei pressi di Divaca alla linea principale.	
Punti di debolezza	<ul style="list-style-type: none"> necessita di studi più approfonditi per la realizzazione di lunghe gallerie in terreno carsico transito per un breve tratto in territorio italiano, per i collegamenti di Capodistria verso est. 	<ul style="list-style-type: none"> non serve ne Gorizia, ne le valli dell'Isonzo e del Vipacco; è più acclive e più alta (quota massima = 560 m) presenta un impatto ambientale maggiore non serve bene il traffico passante passeggeri, che dovendo servire anche Trieste per ragioni commerciali, ha un percorso allungato di oltre 30 km comporta costi di realizzazione più elevati, considerando la diramazione per Trieste e Capodistria. 	<ul style="list-style-type: none"> risulta sfavorevole per il traffico di corridoio in quanto allunga di oltre 30 km il percorso principale presenta la stessa acclività della soluzione I (quota massima = 560 m) la sua realizzazione risulta notevolmente più costosa non collega Gorizia

6.2. Lo studio di prefattibilità ambientale

Lo studio di prefattibilità ambientale nell'ambito del progetto di fattibilità, svolto precedentemente rispetto al progetto preliminare ed al relativo SIA, si è articolato nella delimitazione dell'area di studio, nell'analisi del territorio (Sistema Fisico, Sistema Naturale e Territoriale, e Sistema Antropico) e della sua sensibilità. Il grado di sensibilità delle componenti ambientali esaminate è stato attribuito mediante "indici di sensibilità", in base ai quali sono state definite "Classi di sensibilità" (Alta, Medio-alta, Media, Medio-bassa, Bassa) per ognuno dei tre sistemi analizzati, al fine di individuare le aree problema rispetto all'infrastruttura di progetto.

Sistema fisico

I primi 2 km del tracciato attraversano una prima zona ad alta sensibilità, quindi due meno estese a sensibilità media, separate da un lembo a sensibilità medio-alta per poi percorrere gran parte dell'area su terreni appartenenti prevalentemente alla classe di sensibilità medio-alta.

Successivamente si individuano tre fasce ad andamento NW-SE, di cui due interessano il tracciato di progetto: la prima delimitata dal confine di stato a nord-est e dai centri di S.Pelagio Sgonico e Rupingrande caratterizzata da *sensibilità medio-alta*; a questa si affianca la fascia a *sensibilità alta* delimitata a sud-ovest dai centri di

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 23 di 79

Aurisina, S.Croce di Trieste e Prosecco; infine l'area ad estensione minore che si estende fino alla costa con classe di *sensibilità media*.

Inoltre, proseguendo la fascia ad *alta sensibilità* interessando il tracciato fino al Km 29.250, in corrispondenza delle interconnessioni E ed W, è delimitata, ad est, dal confine di stato e, ad ovest, dal limite che da Prosecco segue prosegue verso sud-est; successivamente un'area a sensibilità media fino al Km 30.65 e un'area a sensibilità medio – bassa in modo continuo tra il Km 30.650 e il Km 34.750.

Zone ad alta sensibilità ad est di Trieste sono localizzate nel tratto terminale di tracciato (tra il Km 34.60 e 35.00) e un'area a *sensibilità medio-alta*, attraversa gran parte dell'area di studio e da Monrupino si chiude al confine con la Slovenia.

Sistema naturale

Il tracciato attraversa una fascia caratterizzata da alta sensibilità, tranne per alcuni tratti: il primo a sud-ovest di Ceroglie dell'Ermada con una sensibilità media, il secondo nelle vicinanze di Aurisina Cave con una sensibilità medio-bassa poco prima del viadotto del km 17 e l'ultimo presso Prosecco con una sensibilità medio-bassa.

Il tracciato AC attraversa inizialmente u'area ad alta sensibilità che termina in corrispondenza delle interconnessioni con la stazione di Trieste, subito dopo si può riscontrare una seconda area a sensibilità media e bassa, per terminare con una variazione del grado di sensibilità da bassa, alta a media nella parte finale del tracciato. Si riscontrano anche zone a sensibilità media intorno a Monrupino, Basovizza e Poggioreale del Carso. A questa si unisce la fascia, in prossimità di S.Dorligo della Valle, prevalentemente a medio-bassa e bassa sensibilità.

Sono ben delineate inoltre zone ampie a bassa sensibilità a sud-est del centro urbano di Trieste e lungo la costa, fino a Muggia, oltre ad aree puntuali meno estese, come quella localizzata nel tratto terminale del tracciato AC.

Sistema antropico

I primi 2-3 Km del tracciato attraversano una zona poco estesa a media sensibilità, una successiva zona più estesa a sensibilità alta.

Il tracciato attraversa il tratto intermedio lungo una fascia ad andamento NO-SE caratterizzata da alta sensibilità, è delimitata, ad est, dal confine di stato e, ad ovest, dalla costa, fatta eccezione della zona urbana di Trieste caratterizzata da una sensibilità medio-bassa e bassa.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 24 di 79

Zone ad alta sensibilità sono localizzate a sud-est di Trieste, in aree puntuali e nel tratto terminale del tracciato stesso. Si riconosce poi un'area a sensibilità medio-alta, nelle vicinanze di Trebiciano, Padriciano e Basovizza.

7. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

7.1. Il tracciato piano-altimetrico

L'intervento in oggetto si sviluppa parte nella provincia di Trieste e parte nella provincia di Gorizia e si sviluppa per gran parte in galleria naturale profonda. Il tracciato in progetto si compone di:

- variante di by-pass dell'attuale linea di Gorizia-Udine, per l'inserimento nel sistema della nuova stazione di Ronchi dei Legionari e l'interscambio con l'aeroporto, per una lunghezza di circa 13 Km;
- tratta Ronchi–Trieste, prosecuzione del tracciato della tratta proveniente da Venezia, per una lunghezza complessiva di circa 38 km
- nodo di Trieste a sua volta costituito dall'interconnessione ovest, l'interconnessione est, il passante di Roiano e la linea di cintura.

Il tracciato, in rilevato alto a doppio binario, con interasse a 4m, ha inizio circa al Km 47 della linea Udine – Bivio S. Polo in direzione sud est. Il tracciato prevede un manufatto di scavalco della S.S. n. 305, il nuovo ponte sul Canale Dottori e la variante stradale posta al Km 1,4, da cui il rilevato inizia ad abbassarsi, fino alla quota di 18,70 m alla Prog. 1+651.65.

Tra la Progg. 1+638 e 1+832.95 si realizza la galleria naturale S. Elia, cui segue un viadotto per lo scavalco della A4. Tra le Progg. 7+075.62 e la 7+259 si realizza un viadotto (VI10), quindi il tracciato si mantiene in rilevato portandosi in affiancamento a nord del nuovo tracciato della linea AV/AC realizzando alla Prog. 7+300 circa il collegamento tra la Linea Udine e la Storica Venezia – Trieste.

In prosecuzione la Linea Udine, si sviluppa in un lungo viadotto a doppio binario in affiancamento a nord del binario dispari della linea AV/AC, che si dividerà, circa alla Prog. 8+800, in due singoli viadotti ad un binario per consentire al binario pari di portarsi sopra la linea AV/AC e la storica ed arrivare in affiancamento a sud di queste

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 25 di 79

linee. Superata la Stazione di Ronchi la linea by pass termina alla Prog. 13+323 sul binario pari della Linea Storica Venezia – Trieste.

La nuova linea centrale AV/AC ha inizio in viadotto con interasse dei binari pari a 4,5 m. L'opera di scavalco GA01 alle Prog. 0+539.90 - 0+553.24 consente ai binari del collegamento tra la Linea Udine e la linea storica Venezia – Trieste di sottopassare la linea AV/AC; successivamente i due binari si portano su due viadotti separati a singolo binario, sistemandosi ai due lati rispetto alla linea storica Venezia-Trieste, fino alla nuova stazione di Ronchi dei Legionari. Al Km 1,2 inizia l'affiancamento lato nord del viadotto a doppio binario della "Linea Udine" che prosegue fino circa alla Prog. 1+820 dove il binario pari sovrappassa le linee affiancate AV/AC e storica Venezia-Trieste.

Dalla nuova stazione di Ronchi, a 9 binari (dall'esterno verso l'interno la Linea Udine, il binario AV/AC e la linea storica), per un ingombro totale di 80m, la linea prosegue con una configurazione a 6 binari affiancati.

Dalla Prog. 5+700 il tracciato si trova ad essere affiancato dai binari della Linea Udine che si portano sul sedime attuale della linea storica Venezia – Trieste, fino al suo distacco in direzione di Monfalcone. In località le Mucille la linea AV/AC realizza la prima galleria naturale a doppio binario "Selz", da Prog. 6+591 a Prog. 6+817.

Proseguendo alla Prog. 7+350 si realizza il *Viadotto dei Laghi*, mentre alla Prog. 7+514 un cavalcaferrovia per la variante della Via delle Fornaci. Proseguendo ha inizio il tratto delle lunghe gallerie con un interasse dei binari di 30m.

In corrispondenza della Galleria Ermada, al Km 15+250 circa della linea AC, il progetto la realizzazione dei due cameroni per l'interconnessione Lisert di collegamento con la linea storica Venezia-Trieste, i cui binari, dopo un primo tratto in galleria artificiale proseguono a cielo aperto.

Al Km 29+103 ha inizio finestra di sicurezza, mentre al Km 30+746 della linea centrale, ha inizio l'interconnessione Trieste ovest (lunghezza complessiva circa 5 Km), con due gallerie naturali parallele alle canne della linea AC/AV. La linea centrale termina 38+548 del binario dispari e 38+515 del binario pari.

In uscita dalle gallerie naturali, i due binari dell'Interconnessione Trieste Ovest si sviluppano in due gallerie artificiali, dirigendosi verso Trieste C.le, in affiancamento all'attuale binario. con un tracciato a cielo aperto, intercluso tra la viabilità di Viale Miramare e la linea ferroviaria storica.

Superata la prog. 2 dell'interconnessione ovest si ha la congiunzione con l'interconnessione est, proveniente dalla linea centrale, lunga circa 2Km e l'inizio della linea di cintura, che prosegue all'incirca per 2 Km.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A

Proseguendo lungo linea ha inizio il passante di Roiano, che superata la stazione sotterranea, si ricongiunge alla linea centrale dopo circa 5 Km.

Le gallerie naturali lungo linea sono le seguenti:

<i>Galleria</i>	<i>Linea</i>	<i>Progressive km</i>	<i>Sviluppo complessivo</i>
S.Elia	Shunt di Udine	1+638 - 1+832.95	256m (195 in naturale)
Selz	Linea centrale AC/AV	6+563 - 6+860	290 m (228 in naturale)
Arupacupa	Linea centrale AC/AV	7,6 - 11+452.99	3.916m (3762m in naturale)
Ermada	Linea centrale AC/AV	12+071 – 20+700	8.429 m (8.363 in naturale)
Trieste	Linea centrale AC/AV	21+000 – 38+500	11.320 m (11.299 in naturale)

7.2. Opere in linea e opere complementari

Tra le opere principali presenti lungo la linea vi è una galleria artificiale di scavalco del raccordo tra la linea Storica per Trieste e la nuova linea di variante di By-Pass alla Prog. 0+539.90, cui seguono due viadotti paralleli a singolo binario.

Nel tratto compreso tra l'imbocco lato Trieste della galleria Sez e l'imbocco lato Ronchi della galleria Arupacupa, si prevede la realizzazione di un viadotto, prima con un manufatto ad "U" quindi con due viadotti affiancati a singolo binario.

Alla progressiva 7+514,56 è previsto la realizzazione di un cavalcaferrovia per la deviazione di via delle Fornaci, a cui fa seguito una galleria artificiale a singolo binario. Dopo un tratto in galleria segue il viadotto Dolina alla prog. 20+777,49, lungo 175,00 m e, in corrispondenza dell'interconnessione Lisert, un viadotto a doppio binario di attraversamento dell'autostrada

Nella variante di Udine, all'uscita della galleria S.Elia, vi è un viadotto a doppio binario per una lunghezza complessiva di 1532,66 m, a cui seguono dei sottovia scatolari per l'eliminazione delle interferenze viarie e idrauliche.

Le varianti stradali rispetto all'esistente viabilità ordinaria sono previste nei seguenti tratto: la variante dei Laghi, dei Fornaci, della SS.14 e le varianti 4260, 4890, 5100, 5650, 6600.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 27 di 79

7.3 Il modello di esercizio allo scenario di progetto

La potenzialità della linea della tratta AC Ronchi d. L. – Trieste C.le calcolata ipotizzando 6 ore di servizio di punta diurne, 9 di morbida diurne, 5 di morbida notturne e 4 ore di interruzione della circolazione per manutenzione consiste in 260 treni /giorno.

Nella valutazione del modello di esercizio futuro, nell'ipotesi di nessun intervento infrastrutturale, considerando l'incremento di treni previsto al 2015 la tratta Bivio S. Polo – Bivio Aurisina sarà caratterizzata da uno scadimento della qualità della circolazione e da un aumento del ritardo medio atteso per ogni treno. Appare necessario provvedere ad un miglioramento infrastrutturale della tratta in mediante un quadruplicamento della tratta, che consentirà un sostanziale incremento del numero di treni.

7.4 Le tecniche realizzative

Nell'analisi delle tecniche realizzative è stata prestata particolare attenzione ai tratti in sotterraneo, in particolare il cunicolo esplorativo nelle galleria Trieste ed Ermada e alle metodologie di scavo delle gallerie naturali.

Lo scavo del cunicolo geognostico richiede l'impiego di una macchina da roccia mono o doppio scudata del diametro di scavo 5,20 m. La sezione del cunicolo è pertanto circolare con raggio interno di 2,25 m e rivestimento dello spessore di 0,25 m. Il sistema di avanzamento dello scudo dovrà essere configurato per avanzare sia mediante grippers sia con i martinetti di spinta appoggiati sul rivestimento prefabbricato posto immediatamente a tergo della macchina.

In tal modo nella roccia di buona qualità la TBM procederà in modalità aperta, la posa del rivestimento verrà realizzato successivamente, a cunicolo ultimato, mediante cassaforma e getto in opera; per le tratte in terreno essenzialmente instabile, legate al riempimento di cavità carsiche, verranno posti immediatamente in opera gli anelli prefabbricati del rivestimento definitivo aventi lunghezza pari a 1,50 m.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 28 di 79

Per le gallerie sarà compiuto lo scavo meccanizzato con fresa scudata a piena sezione con posa immediata del rivestimento definitivo in elementi prefabbricati in c.a. applicato alle gallerie di linea Arupacupa, Ermada e Trieste e lo scavo tradizionale con getto in opera del rivestimento applicato alle altre opere sotterranee.

Per lo scavo meccanizzato si prevede la sezione circolare con raggio interno di 4,30 metri e rivestimento definitivo costituito da conci prefabbricati in c.a. dello spessore di 0,45 m, mentre per lo scavo tradizionale la sezione policentrica ha raggio interno di 5,70 m di calotta per la galleria a doppio binario, e raggio interno di 3,10 m di calotta per la galleria a singolo binario; piedritto e rivestimento gettato in opera.

Per il superamento delle cavità carsiche riscontrate lungo il percorso si sono individuati 7 casi, con relative modalità di intervento: cavità inferiore a 2,00 metri interessante sia la zona di piedritto che di arco rovescio, cavità interessante la zona di calotta, cavità non interferente con il cunicolo geognostico ma interferente con le gallerie di linea, cavità superiore a 2,00 metri nel senso dell'asse longitudinale della galleria e/o con volume della cavità superiore a 1000-2000 mc, cavità riempita con detriti costituiti da ghiaie e sabbie non addensate e matrice argillosa, roccia fratturata con presenza di acqua.

8. GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Il percorso metodologico su cui è stata impostata la progettazione degli interventi di mitigazione parte dalla caratterizzazione ambientale e dalle sue esigenze di tutela, con la precisa individuazione dei temi obiettivo, che scaturiscono dalla messa in coerenza del quadro delle esigenze di tutela ambientale, cui tenderanno gli interventi di mitigazione e compensazione, e degli ambiti di lavoro.

I temi obiettivo preventivamente individuati consistono in:

- Riqualificazione paesaggistico - ambientale del territorio della piana dell'Isonzo
- Tutela del territorio carsico
- Riqualificazione paesaggistica dell'area di accesso a Trieste
- Tutela del clima acustico

La trattazione è stata suddivisa in interventi di inserimento paesaggistico ambientale, di tutela dell'ambiente carsico ipogeo e in interventi di mitigazione anti – rumore.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 29 di 79

8.1. Interventi di inserimento paesaggistico ambientale

Le due tipologie di inserimento ambientale prese in esame sono gli interventi a verde e gli interventi architettonici.

Le **opere a verde** sono state progettate con l'obiettivo di innescare i processi evolutivi naturali, che divengano autonomi nel tempo, valorizzando così le potenzialità del sistema naturale stesso, anche nei confronti delle comunità faunistiche, strettamente legate ai consorzi vegetali. L'inserimento a carattere naturalistico ha come obiettivo ripristinare le porzioni territoriali necessariamente modificate dall'opera o da tutte quelle operazioni che si rendono indispensabili per compierla.

Le opere a verde sono state suddivise in interventi diffusi lungo la linea e specifici.

Tra gli interventi diffusi si prevede *l'inerbimento* (tipo 1A), oltre che lungo tutti i rilevati, anche in corrispondenza dei tratti di galleria artificiale, sui terreni di riporto e sulle altre superfici messe a nudo dai lavori, allo scopo di impedire la crescita e lo sviluppo di specie a carattere infestante e ruderale, e proteggere il terreno dalle erosioni superficiali e consolidandolo con l'azione degli apparati radicali.

In ambiti periurbani o prevalentemente agricoli si prevede la predisposizione di *quinte arboree – arbustive* (tipo 2A) dallo spessore di 5 m, con un buon grado di articolazione strutturale e compositiva, essendo costituita da uno strato arboreo (*Fraxinus ornus ed Acer campestre*) e da uno strato arbustivo (*Crataegus monogyna, Prunus spinosa e Cornus sanguinea*); l'obiettivo principale consiste nella valorizzazione della struttura paesaggistica e dell'agroecosistema.

Negli ambiti più densamente urbanizzati sono stati previsti *filari a portamento arboreo* (tipo 2B) a dominanza di aceri e pioppi, per ridefinire i margini urbani sfrangiati e valorizzare il segno strutturante e a valenza identitaria, dell'attuale linea ferroviaria. In situazioni di spazio più ridotto sarà ubicato un filare di tipo arbustivo (tipo 2C), con ingombro di 2 m circa, con specie a valenza decorativa.

In corrispondenza di aree intercluse sono previsti dei prati cespugliati (*tipo 3A*) caratterizzati da una buona valenza estetica e da un livello elevato di diversità specifica.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 30 di 79

Ultima tipologia di intervento diffuso è la *macchia arboreo-arbustiva (tipo 4A)*, finalizzata all'incremento della naturalità e biodiversità locale, in corrispondenza di aree di intervento prossime a contesti di pregio ambientale (sito SIC dei laghi di Doberdò e Pietrarossa, zona umida delle Mucille).

Gli interventi specifici, riferiti a punti singolari della infrastruttura in progetto (imbocchi delle gallerie, viadotti), sono stati progettati tenendo conto del tipo e degli stadi seriali delle fitocenosi presenti al contorno, individuando le specie più idonee all'impianto. Presso gli imbocchi delle gallerie, è stato previsto l'impianto di due differenti formazioni arboree riferibili alla tipologia della boscaglia carsica: la boscaglia aperta termofila (tipo 5 A), costituita da uno strato arboreo con bassi valori di copertura e da uno strato arbustivo con specie a carattere pioniero, e la boscaglia chiusa termofila (5B), con valori di copertura più elevati sia nella componente arborea che arbustiva. Nei casi in cui l'imbocco della galleria ricade all'interno della tipologia erbacea del pascolo termofilo, è prevista la ricostituzione della cotica erbosa

Nella zona umida delle Mucille si prevede la ricostituzione della vegetazione igrofila arborea e arbustiva con l'utilizzo di pani di terra di canneto.

In corrispondenza del Viadotto Dolina gli interventi finalizzati alla ricostituzione della vegetazione esistente in loco (boscaglia carsica di Carpino nero e Roverella) sono attribuibili alla tipologia 5A e 5B (boscaglia termofila aperta e chiusa) propria degli imbocchi in galleria e al tipo 5C, formazione a sviluppo arboreo sul fondo della dolina, nell'intorno delle pile di sostegno del viadotto.

Gli **interventi architettonici** sono stati progettati ricercando il miglior inserimento delle opere d'arte nel contesto territoriale attraversato a partire dall'analisi paesaggistica condotta nel Quadro di Riferimento Ambientale.

Nel caso degli ambiti territoriali maggiormente antropizzati (Bassa piana dell'Isonzo e area di Trieste) si è tentato di valorizzare la fisicità dei manufatti su cui si è andati a intervenire, mentre in quelli più naturali si è cercato di ricostituire un rapporto quasi mimetico con il contesto circostante, per valorizzare l'elevato grado di naturalità percepibile nelle zone carsiche. Gli ambiti di intervento sono le opere di scavalco e gli imbocchi delle gallerie.

Per le opere di scavalco si è fatto ricorso a soluzioni che nelle tecniche, nei materiali e nei colori trasmettessero quel senso di modernità e dinamismo, tipico della piana

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 31 di 79

dell'Isonzo e sono state utilizzate delle matrici trattate per il calcestruzzo al fine di organizzare i prospetti delle opere secondo precise regole compositive.

Per i manufatti di progetto localizzati lungo Viale Miramare si è scelto di mutuare le regole compositive dei manufatti circostanti al fine di riproporle e reinterpretarle, conservando i ritmi, i rapporti dimensionali e l'omogeneità di cromatismo.

Negli imbocchi delle gallerie per mediare il passaggio tra gli elementi artificiali e quelli naturali, si è scelto di sagomare gli imbocchi riproponendo nel possibile la inclinazione del rilievo e di rivestire il collare e tutti i muri di contenimento attraverso pietra locale

Gli interventi di recupero della linea in dismissione, nel tratto compreso tra il Sacrario Militare di Redipuglia, a Nord, ed il punto di intersezione con la nuova linea AC, a Sud, consistono nella realizzazione di un percorso ciclopedonale, nella creazione di una fascia verde in corrispondenza del lato della linea in dismissione rivolta verso i tessuti urbani, nella rinaturazione della sponda del Canale Dottori, nei casi in cui questa sia tangente alla linea in dismissione.

In particolare la fascia verde a sviluppo arboreo-arbustivo è costituita da specie che, oltre ad avere una valenza dal punto di vista naturalistico-ambientale, sono rilevanti anche dal punto di vista estetico-paesaggistico.

La rinaturalizzazione delle sponde del Canale dei dottori sarà effettuata mediante la riqualificazione della vegetazione di bordura del corso d'acqua, allo scopo di difendere il canale dai processi di erosione e costituire un habitat utilizzabile da diverse specie ornitiche ed innalzerà nel complesso il livello di biodiversità locale.

8.2 Gli interventi per la tutela dell'ambiente carsico ipogeo

Considerate le principali interferenze individuate nell'analisi dell'ambiente carsico ipogeo (Quadro di Riferimento Ambientale), sono state individuate le grotte per le quali si suggeriscono interventi di mitigazione, che, nello specifico, sono la Grotta presso la quota 36" (n. 2297), la Grotta della Primavera" (n. 4728), "Grotta presso Aurisina Cave" (n. 2432).

Si riporta a tale proposito uno schema riassuntivo:

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A

n. reg.	Nome grotta	Intervento di mitigazione previsto
2297	G. presso la quota 36	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione soletta armata; • Realizzazione di by-pass per il ripristino della continuità verticale
4728	G. della Primavera	<ul style="list-style-type: none"> • Rimodulazione del passo strutturale del viadotto in modo le sue fondazioni siano localizzate in zona stabile a distanza di sicurezza dalla zona di accesso della grotta
2432	G. presso Aurisina Cave	<ul style="list-style-type: none"> • Ridefinizione del nodo strutturale viadotto-imbocco galleria; • Realizzazione pozzetto di by-pass

8.3. Interventi di mitigazione antirumore

Interventi sulla sorgente

Il progetto acustico ha previsto la localizzazione di barriere antirumore, con l'obiettivo di contenere i livelli sonori nei limiti normativi. Laddove è stato inserito un sistema di barriere, si è riscontrato un abbattimento del livello equivalente in dB(A) tale che tutti i ricettori interessati rientrano nei limiti normativi fissati, eccetto alcuni dei piani degli edifici più vicini alla linea ferroviaria.

Le barriere antirumore, le cui altezze sono state opportunamente ridotte al minimo, sono state scelte in fase di progettazione tenendo conto dei seguenti criteri:

- caratteristiche tecnico / acustiche: gli elementi acustici caratterizzanti la barriera sono di due tipi, uno fonoassorbente, posizionato nella parte bassa dello schermo e di altezza pari a circa 2 metri, l'altro fonoisolante (generalmente PMMA o vetro multi strato) posizionato nella parte superiore dello schermo.
- unitarietà di segno, per la scelta di una sola tipologia di barriera su tutto il tracciato
- qualità dei materiali, tendenti il più possibile alla naturalità

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi di ubicazione delle barriere antirumore:



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

33 di 79

Localizzazione e dimensioni delle barriere antirumore sulla Linea Shunt

Codice	Progressiva iniziale (km)	Progressiva finale (km)	Lato linea	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Superficie (mq)
1 S	0-100*	0+050*	P	150	4	600
2 S	0-100*	0+200*	D	300	3.5	1050
3 S	0+200*	0+950*	D	750	2	500
4 S	0+050*	0+420*	P	370	3	1110
5 S	2+020*	2+120*	D	100	2	200
6 S	2+270*	2+590*	P	320	2	640
7 S	4+460*	4+560*	D	100	2	200
8 S	5+080*	5+330*	P	250	2	500
9 S	5+150*	5+520*	D	370	2	740
10 S	5+820	6+370	D	550	2	1100
11 S	6+130	6+250	P	120	2	240
12 S	6+500	6+650	P	150	2	300
13 S	6+650	7+250	P	600	3	1800
14 S	6+580	6+780	D	200	2.5	500
15 S	6+780	6+930	D	150	3	450
16 S	6+930	7+230	D	300	2.5	750
17 S	7+470	8+270	D	800	2	1600
18 S	8+270	8+750	D	480	4	1920
19 S	8+100	8+220	P	120	2	240
20 S	8+220	8+920	P	700	2.5	1750
21 S	8+920	9+120	P	200	3	600
22 S	9+120	9+370	P	250	3.5	875
23 S	8+910	9+010	D	100	5	500
24 S	9+010	9+160	D	150	5.5	825
25 S	9+160	9+260	D	100	7	700
26 S	9+260	9+900	D	640	5	3200
27 S	9+900	10+480	D	580	4.5	2610
28 S	8+320	8+640	INT. **	320	2	640
29 S	8+950	9+400	P ***	450	2	900
30 S	10+170	10+420	P	250	4	1000
31 S	10+420	10+620	P	200	5	1000



**Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

34 di 79

Codice	Progressiva iniziale (km)	Progressiva finale (km)	Lato linea	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Superficie (mq)
32 S	10+620	10+780	P	160	3.5	560
33 S	10+780	11+280	P	500	3	1500
34 S	11+530	12+080	P	550	4	2200
35 S	11+680	11+950	D	270	7	1890
36 S	12+080	13+250	P	1170	3.5	4095
37 S	11+950	12+800	D	850	5	4250
38 S	13+250	13+520	P	270	7	1890

* Progressive della Soluzione di Riferimento

** La barriera è posizionata tra i binari della linea

*** La barriera è rivolta verso l'interno

Localizzazione e dimensioni delle barriere antirumore sulla Linea AC/AV

Codice	Progressiva iniziale (km)	Progressiva finale (km)	Lato linea	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Superficie (mq)
1 AC	0+100	1+400	D	1300	2	2600
2 AC	0+100	0+320	P	220	2.5	550
3 AC	0+320	0+760	P	440	4	1760
4 AC	0+760	1+140	P	380	2.5	950
5 AC	1+140	1+920	P	780	3	2340
6 AC	5+770	5+850	D	80	5	400
7 AC	5+850	6+160	D	310	5.5	1705
8 AC	6+160	6+560	D	400	5	2000
9 AC	6+460	6+560	P	100	7	700
10 AC	7+100	7+400	D	300	4	1200
11 AC	7+400	7+600	D	200	5	1000
12 AC	7+250	7+600	P	350	5	1750



**Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO
L201

LOTTO
00 R 15 SI

CODIFICA
SA0000

DOCUMENTO
001

REV.
A

FOGLIO
35 di 79

Localizzazione e dimensioni delle barriere antirumore sulla Linea Storica

Codice	Progressiva iniziale (km)	Progressiva finale (km)	Lato linea	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Superficie (mq)
1 LS	0-180	0+070	D	250	5	1250
1 LS	0-230	0+320	P	550	5	2750

Interventi su ricettore

In corrispondenza dei ricettori isolati ad uso abitativo e dei ricettori presso i quali non è stato possibile garantire il rispetto degli obiettivi di mitigazione pur avendo opportunamente dimensionato gli schermi antirumore, si è provveduto con l'intervento diretto sull'edificio, con sostituzione degli infissi esistenti con appositi infissi antirumore, in modo da garantire il rispetto dei limiti all'interno degli ambienti abitativi.

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole

Nel caso in esame si sono considerati, tenendo conto della Norma UNI 8204, infissi di tipo R1 (abbattimento del rumore interno di 25 dB(A) con "Vetro stratificato antirumore con lastra di medio spessore (4 ÷ 6 mm) e guarnizioni addizionali").

Si riporta di seguito la tabella di sintesi dei ricettori per i quali sono suggeriti interventi diretti.

Ricettori per i quali si prevedono interventi di mitigazione diretti

Ricettore	Piano	Tipologia	Leq simulato dB(A)	Limiti normativi dB(A)	Impatto residuo dB(A)	Tipologia intervento	Leq atteso dB(A)
312*	2	Residenziale	64.2	70-60	4.2	R1	39.2
497	2	Residenziale	56.1	65-55	1.1	R1	31.1
498	2	Residenziale	56.0	65-55	1.0	R1	31.0
499	2	Residenziale	56.3	65-55	1.3	R1	31.3

* Ricettore di cui è ipotizzata l'acquisizione da parte di RFI

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 36 di 79

9. CANTIERIZZAZIONE

9.1 Le aree di cantiere

I criteri generali per la scelta dei siti di cantiere si fondano essenzialmente sulla ricerca di aree di minor pregio ambientale, che siano compatibili con le esigenze logistiche delle opere da realizzare e sui livelli di sensibilità delle aree dal punto di vista naturale, fisico e antropico.

Sono stati le seguenti tipologie di cantieri: cantiere operativo, armamento, campo base e cantieri mobili.

I *cantieri operativi* sono direttamente al servizio della produzione e sono quindi attrezzati con installazioni per lo svolgimento di attività lavorative. La loro ubicazione è la più vicina possibile agli imbocchi della galleria e alle principali opere lungo linea e sono dotati di impianti di ventilazione, elettrocompressore, acqua industriale, cabina elettrica, cisterna di silicato, gruppo elettrogeno, depurazione acque galleria, spogliatoi, monoblocco uso ufficio con servizi.

Il *cantieri armamento* è un'area di stoccaggio per il ballast ferroviario, nonché area attrezzata con binari provvisori per l'approvvigionamento e la movimentazione di traverse, rotaie, materiali tecnologici, ecc.

I *campi base* sono organizzati in modo da offrire un alloggio alle maestranze, parte delle quali non provengono dal territorio in cui si prevede la realizzazione dell'opera, per cui sono dotati di locali mensa, magazzini, sale di ricreazione, infermeria, alloggi impiegati e operai, impianto depurazione acque.

L'allestimento dei cantieri, subordinato alla morfologia e alla destinazione d'uso del sito, consiste nello scotico e accumulo del terreno vegetale ai bordi dell'area, nella sistemazione dei piazzali con materiali inerti ed eventuale asfaltatura delle zone a maggior traffico, nella delimitazione dell'area con recinzione e cancelli di ingresso, nella realizzazione di tutte le reti interne, nel montaggio di prefabbricati.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A

9.2 Il bilancio e l'approvvigionamento dei materiali

Il fabbisogno di inerti pregiati per il confezionamento di calcestruzzo e di terre per la realizzazione dei rilevati, consiste nei quantitativi di seguito riportati:

FABBISOGNO INERTI	QUANTITA'
Inerti per la costruzione di calcestruzzi	1.770.599
Terre per i rilevati	571.145
Fabbisogno totale	2.341.744

La problematica principale della fase di cantierizzazione, nel caso esaminato, consiste nello smaltimento dei materiali provenienti dallo scavo delle gallerie naturali (parte in tradizionale e parte in meccanizzato) e dalla formazione delle trincee.

Il materiale sciolto derivante dallo scavo ammonterebbe a circa 7.850.234 mc, quantitativo in parte riutilizzabile per la costruzione di opere e rilevati. Il bilancio dei materiali può essere sintetizzato nel modo seguente:

Materiali di scavo	Coefficiente	Quantitativi (mc)
Materiale proveniente dagli scavi		7.850.234
Materiale riutilizzato per i rilevati		571.145
Materiale riutilizzato per i calcestruzzi		1.770.599
Totale materiale in esubero	0.85	5.508.489
Volume da riallocare		4.682.216

Nell'ambito della presente analisi sono state suggerite delle strategie per lo stoccaggio temporaneo dello smarino e per il suo riutilizzo in altre opere.

Per lo stoccaggio sono state individuate 12 aree idonee sulla base della vicinanza rispetto al progetto, della facilità di accesso e dell'assenza di ricettori sensibili, per

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A

ciascuna delle quali né è stata stimata la disponibilità sulla base della superficie, della morfologia, della differenza di quota.

Per quanto riguarda il riutilizzo del materiale di scavo sono offerte due strategie: la costruzione della terza corsia dell'Autostrada A4, da Quarto d'Altino a Sistiana e l'utilizzo nell'ambito del Progetto Mose, relativo alla Laguna di Venezia.

Dalla stima del possibile reimpiego e deposito dello smarino, per le tre linee di azione individuate, si evince un'ampia disponibilità, che supera di gran lunga il quantitativo del materiale cavato di cui si richiede lo smaltimento.

LINEE DI AZIONE	QUANTITA' (mc)
Smaltimento smarino in aree vocate	2.000.000
Riutilizzo nel progetto della terza corsia dell'A4	3.000.000
Riutilizzo del Progetto MOSE della Laguna di Venezia	1.000.000
Totale capacità di smaltimento	6.000.000
Totale quantitativo da smaltire	4.600.000

La trattazione ha quindi preso in esame la movimentazione dei materiali, individuando le migliori vie di comunicazione, sulla base della tipologia di strada, della rapidità del collegamento, del livelli di traffico, della facilità di accesso rispetto ai siti di cantiere, del contesto territoriale attraversato, della lontananza rispetto ai centri abitati.

I percorsi individuati sono: A4 Torino – Trieste: SS 14 della Venezia Giulia, SS 55 dell'Isonzo, SS 202 Triestina, SP 1 del Carso, SS 305 Redipuglia, Bretella di collegamento tra la SS 14 e l'Autostrada A4, Viabilità locale secondaria e Ferrovia Venezia – Trieste e Gorizia - Trieste

9.3. I temi di attenzione e le peculiarità realizzative

La presente analisi si propone di individuare i principali temi di attenzione riguardanti le componenti ambientali, legati alla fase realizzativa dell'opera.

Per quanto riguarda le attività a cielo aperto, per individuare le interferenze in modo più specifico, i cantieri previsti sono stati suddivisi sulla base della loro appartenenza all'ambito territoriale urbano o naturale.



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO
L201

LOTTO
00 R 15 SI

CODIFICA
SA0000

DOCUMENTO
001

REV.
A

FOGLIO
39 di 79

Si riporta di seguito uno schema riassuntivo che, suddividendo l'ambito naturale e urbano, individua le principali interferenze provocate dalla attività di cantiere e gli interventi proposti.

AMBITO URBANO		
Componente	Interferenze	Interventi
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> - scarichi dei mezzi in transito - dispersione e deposizione di polveri e di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti 	<ul style="list-style-type: none"> • innaffiamento delle piste e predisposizione di impianti a pioggia • copertura dei carichi in fase di trasporto • riduzione di superfici non asfaltate • creazione quinte a schermo dei centri abitati
Rumore	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento acustico nei confronti di ricettori sensibili dovuto ai mezzi di cantiere e all'impianto di ventilazione 	<ul style="list-style-type: none"> • selezione di macchine e attrezzature in conformità alle Direttive europee • gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati • Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate e non cingolate • Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature • Orientamento degli impianti con un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza • Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici • Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici
Vibrazioni	<ul style="list-style-type: none"> - moti vibratorii su recettori sensibili provocate dalla attività di scavo delle gallerie, dall'infissioni di pali, dal transito dei mezzi pesanti 	<ul style="list-style-type: none"> • limitazione di martelli demolitori ai tratti con copertura superiore a 40m. • esecuzione degli scavi in condizioni critiche durante il giorno • attività di controllo delle aree critiche • manutenzione di piste di cantiere
Paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> - alterazione della visuale 	<ul style="list-style-type: none"> • sistemazione di quinte verdi

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A

AMBITO NATURALE		
Componente	Interferenze	Interventi
Atmosfera	- sollevamento polveri	<ul style="list-style-type: none"> • innaffiamento dei terreni e delle piste di cantiere
Suolo e sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> - alterazione dell'assetto geopedologico - modifica dei parametri geotecnici per variazione del contenuto in acqua - modifica dell'assetto morfologico 	<ul style="list-style-type: none"> • rispetto della distanza di sicurezza rispetto a scarpate • raccordo morfologico fra le aree di cantiere e i versanti
Ambiente idrico	<ul style="list-style-type: none"> - alterazione della qualità dell'acquifero sotterraneo - modifica del regime e delle caratteristiche della falda 	<ul style="list-style-type: none"> • smaltimento delle acque mediante subirrigazione • l'impermeabilizzazioni del sottofondo per evitare infiltrazioni
Vegetazione	<ul style="list-style-type: none"> - danno alla vegetazioni per polveri - sottrazione di aree vegetate - alterazione della struttura e composizioni delle fitocenosi 	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione dell'ingombro dei cantieri e delle piste • limitazione di abbattimento di individui arborei • innaffiamento dei cumuli di materiale polveroso e delle piste • difesa di specie di pregio
Paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> - alterazione della morfologia esistente - degrado di ambiti di vegetazione di pregio - degrado di aree agricole 	<ul style="list-style-type: none"> • recupero delle aree al termine della fase di cantiere

Al termine dei lavori alcune aree occupate dai cantieri operativi saranno adibite per la sicurezza dell'esercizio ferroviario e le piste di cantiere come vie di accesso, altre saranno risistemate in accordo con le caratteristiche del contesto territoriale.

9.4 Interferenze legate alla fase di cantierizzazione in sotterraneo

Per quanto concerne le potenziali interferenze legate alla fase di cantierizzazione delle attività in sotterraneo, queste si differenziano in ragione delle diverse modalità con le quali è previsto lo scavo.

Come descritto nella relazione tecnica di progetto sono individuate due tipologie di scavo: tradizionale e "meccanizzato".

Il primo, che utilizza martellone demolitore con successivo alloggio di opere di consolidamento provvisoriale (centine, spritzbeton, chiodi, jet-grouting etc...), deve prevedere il completo isolamento del cavo nei confronti delle possibili immissioni di



**Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

41 di 79

fluidi inquinanti nel sottosuolo. Le interferenze possono essere escluse mediante misure per la raccolta, allontanamento e recapito delle acque di risulta in apposite vasche di trattamento.

Nello scavo meccanizzato si prevede l'impiego della TBM per lo scavo dei tratti in galleria nell'ambito dei termini carbonatici e flyschiodi. A seconda delle tipologie di cavità dell'ambiente ipogeo, sono opportunamente adottate diverse tecniche realizzative, riportate nello schema seguente:

<i>Tipologie di cavità</i>	<i>Tecniche realizzative</i>
Cavità libere	Consolidamento di una fascia superiore del cavo mediante iniezioni di malte cementizie e stabilizzazione delle pareti per le sole cavità di rilevanti dimensioni
Cavità riempite di materiale detritico	Trattamento del terreno mediante iniezioni cementizie
Cavità con acqua	Installazione di drenaggi radianti per il deflusso delle acque

Per le richiamate attività di consolidamento sopracitate l'utilizzo di malte cementizie ed eventuali additivi rispondenti ai requisiti ambientali previsti dalla vigente normativa, consentirà di escludere il prodursi di processi inquinanti.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 42 di 79

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

10. ATMOSFERA

10.1 Premessa

La trattazione della componente atmosfera, partendo dalla conoscenza delle indicazioni normative e dalla caratterizzazione dello stato attuale, ha consentito di individuare i principali impatti derivanti dall'esercizio dell'opera. Nello specifico, in considerazione della tipologia dell'opera di progetto, gli impatti sulla qualità dell'aria, sono relativi alle attività di cantiere, a causa dell'immissione di polveri negli strati bassi dell'atmosfera e dell'emissione di inquinanti dai veicoli; non si prevede rilascio di inquinanti in atmosfera nella fase di esercizio.

Tra le indicazioni normative in materia di inquinamento atmosferico è stato preso in considerazione il Decreto del 2 Aprile 2002, n. 60 che recepisce le direttive 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo, la direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio e il D.Lgs. 04/08/99, attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria.

10.2 Caratterizzazione dello stato attuale e conclusioni

Per la caratterizzazione dello stato attuale si sono presi in considerazione i parametri del sistema climatico che possono influenzare il trasporto degli inquinanti e delle particelle solide: il regime dei venti (velocità e direzione), le classi di stabilità atmosferica, la temperatura dell'aria e lo stato di turbolenza dei bassi strati dell'atmosfera.

Dall'analisi del primo parametro le condizioni anemologiche dovrebbero, almeno durante la maggior parte dell'anno, favorire la dispersione degli inquinanti in atmosfera. La classe di stabilità atmosferica, che definisce il potenziale di rigenerazione della qualità dell'aria, con massimi valori di frequenza annuali è la D (atmosfera neutra).

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 43 di 79

La qualità dell'aria della zona è generalmente buona e nel pieno rispetto della normativa vigente e si può ritenere che, in considerazione delle caratteristiche geomorfologiche dell'area e delle sorgenti inquinanti presenti, le concentrazioni di inquinanti si manterranno sostanzialmente basse.

Per quanto riguarda le interferenze di progetto, l'inquinamento maggiore è quello legato al rilascio di polveri fini di materiali di scavo, durante le operazioni di costruzione delle gallerie. Si tratta comunque di un inquinamento limitato nel tempo, reversibile e circoscritto alle sole aree di cantiere, non sono infatti previste delle "bocche" di apertura nelle gallerie dalle quali potrebbe verificarsi il rilascio di inquinanti in atmosfera. Tale effetto può essere notevolmente limitato con l'attuazione di appositi accorgimenti durante le operazioni di carico e scarico dei materiali di scavo.

11. AMBIENTE IDRICO, SUOLO E SOTTOSUOLO

Lo studio è stato svolto tramite la preliminare caratterizzazione territoriale dell'area che oltre a prestare particolare attenzione agli aspetti geografici, idrologici e climatologici, fornisce un inquadramento geologico, morfologico e strutturale, avente le seguenti finalità:

- definire le litologie che costituiscono, in affioramento e in profondità, il settore di territorio analizzato;
- stabilire le caratteristiche geologico-tecniche dei terreni in funzione sia della fattibilità dell'opera che per il possibile eventuale riutilizzo dei materiali di risulta provenienti dalle operazioni di scavo;
- analizzare le condizioni geomorfologiche dinamiche con individuazione delle aree caratterizzate da propensione al dissesto;
- valutazione delle caratteristiche di permeabilità dei diversi litotipi ed individuazione dei principali punti d'acqua esistenti.

Lo studio più di dettaglio è stato quindi svolto alla scala 1:10.000 analizzando, nell'ambito di un corridoio di analisi, tutti i tematismi relativi alla componente suolo e sottosuolo - ambiente idrico.

Sono state innanzitutto individuate le litologie che caratterizzano il corridoio di studio ed i principali elementi tettonici e strutturali. Le informazioni ricavate consentono di

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 44 di 79

valutare le litologie incontrate dal tracciato, sia in superficie che in sotterraneo, e consentono di ipotizzare i tratti in cui verranno intercettati i principali elementi tettonico-strutturali.

L'analisi dell'ambiente idrico superficiale è stato svolto al fine di individuare e definire le peculiari caratteristiche di tutti i corsi e specchi d'acqua presenti (fiumi, torrenti, laghi, canali e canali lagunari), le aree soggette ad esondazione ed il loro rapporto con la linea in progetto.

Sono state inoltre analizzate le peculiari caratteristiche idrogeologiche dell'area in esame e sono stati individuati i punti d'acqua maggiormente significativi (pozzi, sorgenti) associati ai diversi complessi idrogeologici, allo scopo di ricostruire le caratteristiche di deflusso sotterraneo.

E' stata svolta inoltre una sintesi delle ricerche e studi riguardanti il complesso "ambiente carsico" che caratterizza l'area di indagine con particolare riguardo alla stima del livello e delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque della falda. E' stato dedicato ampio spazio alla ricostruzione dell'andamento sotterraneo del Fiume Timavo il quale, come noto, rappresenta un esempio quasi unico di corso d'acqua sotterraneo sia per la propria estensione lineare che per le portate idriche caratteristiche; inoltre sono stati valutati gli effetti sotterranei legati alle piene periodiche ed eccezionali di tale fiume.

E' stata inoltre fornita una descrizione complessiva del livello di vulnerabilità e inquinamento delle acque sotterranee, divisa per tipologia di acquifero.

Inoltre i terreni che caratterizzano il corridoio analizzato sono stati differenziati secondo le loro caratteristiche fisico-meccaniche. Tale differenziazione è basata su una prima distinzione dei terreni in Rocce rigide (R) e Terreni granulari (G).

Particolare attenzione è stata rivolta nei confronti della valutazione delle dinamiche relative all'ambiente carsico, in cui saranno identificate le forme caratteristiche: sono state infatti cartografate le doline singole e campi, grandi polje e gli ingressi di grotte riconosciuti.

Quindi si sono evidenziati i reciproci rapporti geometrici tra le diverse formazioni litologiche, i livelli piezometrici individuati, le forme e le zone morfologiche, nonché

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 45 di 79

geochimiche, nell'ambito degli ammassi carbonatici carsificati. Sono state individuate le forme carsiche profonde incontrate dal tracciato e sono state indicate le diverse zone geochimiche:

- zona di dissoluzione superficiale;
- zona neutra;
- zona di precipitazione o concrezionamento;
- zona di dissoluzione profonda.

In questo modo è stato possibile definire le possibili interferenze che possono venire a determinarsi sia in fase di cantierizzazione che di esercizio e sono stati individuati i possibili interventi di mitigazione da prevedere.

In riferimento a quanto emerso nel corso dell'analisi svolta nei confronti delle componenti suolo-sottosuolo ed ambiente idrico sono state quindi sintetizzate le principali interferenze prevedibili tra le lavorazioni in progetto e le peculiari caratteristiche geologiche del territorio.

Per facilità di lettura, come di seguito elencato, le possibili interferenze sono state quindi suddivise in base alla componente ambientale interessata.

11.1. Ambiente idrico superficiale e sotterraneo

Caratteristiche di attraversamento dei corsi d'acqua superficiali presenti

Nell'ambito della pianura isontina sono presenti i corsi del Torre, Judrio, Versa ed Isonzo. La linea interseca, a partire dalla zona di pianura alcuni canali appartenenti a tale sistema fluviale; in particolare si tratta del Canale principale Dottori e della Roggia Mulino i quali vengono intersecati due volte ciascuno. Nella zona di Trieste viene oltrepassato il corso del Torrente Grande, il quale sfocia nel porto. Le caratteristiche di attraversamento dei citati corpi idrici, progettate in relazione alle peculiarità idrauliche degli stessi, garantisce la conservazione delle condizioni ante-operam dei canali.

Caratteristiche di attraversamento e possibili ripercussioni nei confronti degli specchi lacustri (lago di Doberdò, lago di Pietrarossa, laghetti delle Mucille).

La linea risulta essere situata a ridosso dei citati specchi lacustri:

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 46 di 79

- nei confronti del lago di Doberdò si può affermare che la linea è tangente alla quota massima raggiungibile dal corpo idrico in condizioni di massima piena (12 m s.l.m.);
- per quel che riguarda il lago di Pietrarossa la linea passa di alcuni metri al di sopra del livello piezometrico di massima piena che si aggira intorno ai 3 s.l.m.;
- I laghi di cava delle Mucille mostrano un livello d'acqua situato a circa 2m al di sotto del tracciato in progetto.

Rapporto tra lavorazioni di progetto e carsismo

Il progetto prevede di eseguire lo scavo mediante l'utilizzo di una fresa che, durante l'avanzamento, consente di posare in opera elementi di consolidamento e di rivestimento. La stessa fresa è dotata di apparecchiature geognostiche e geofisiche che consentono di investigare, quasi in maniera continua, l'ammasso roccioso retrostante al fronte di scavo per campi di lunghezza pari alla decina di metri circa.

Dato che durante l'avanzamento dello scavo saranno incontrate le cavità sopra citate sono previste diverse operazioni di consolidamento in funzione della tipologia dell'elemento carsico da attraversare. Ad esempio nel caso di cavità fusoidali e camini di limitata sezione la fresa è in grado di posare in opera l'adeguato consolidamento per la sigillatura ed il superamento di tali forme; nel caso in cui si incontrino sale, pozzi o altri elementi di dimensioni notevoli è previsto invece il preliminare consolidamento tramite la realizzazione di cunicoli laterali che consentano di raggiungere e tamponare i vuoti prima che la fresa li intercetti.

Appare chiaro che il progetto ipotizza il riempimento di volumi cavi i quali, nei confronti della totalità dei vuoti, ne rappresentano una percentuale minima.

I vuoti colmati ricadono nella maggior parte nella zona vadosa per cui il loro parziale riempimento non genera modifiche sostanziali alle circolazioni idriche sotterranee.

Dal punto di vista geochimico il tracciato si mantiene nell'ambito della zona di precipitazione, quindi le acque di circolazione sotterranea assumono un carattere incrostante e non erosivo, per cui la presenza del manufatto non altera l'evoluzione carsica del sottosuolo.

Vengono descritte nel seguito le peculiari caratteristiche delle grotte conosciute intercettate dalle gallerie di progetto.

"Grotta presso la quota 36" (n. 2297) – progr. 6+680

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 47 di 79

L'intasamento interessa una porzione caratterizzata dalla presenza di un laghetto sotterraneo; per attenuare le interferenze legate alla circolazione idrica sotterranea sono stati suggeriti degli opportuni interventi di mitigazione per i quali si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale.

“Grotta degli Scalpellini” (n. 60) – progr. 19+570

Il tracciato si sviluppa alla quota del fondo della grotta non alterando quindi le naturali tendenze evolutive del morfotipo. Per il possibile distacco di cunei litoidi sul rivestimento della galleria sono stati previsti interventi di protezione in fase progettuale.

“Grotta del Laghetto” (n. 5081) – progr. 19+770

La galleria si sviluppa nella zona di precipitazione in un settore in cui si rileva la presenza di blocchi litoidi, per cui gli interventi di consolidamento e la presenza dell'opera non influiscono sul naturale processo evolutivo del morfotipo. A protezione dell'opera si prevedono interventi di protezione in fase progettuale.

“Grotta della Primavera” (n. 4728) – progr. 20+790

La galleria oltrepassa tale cavità tramite viadotto, a quota 92.0 m s.l.m.; le interferenze, legate all'accesso alla cavità, sono risolte mediante l'adozione di accorgimenti per i quali si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale.

“Grotta presso Aurisina Cave” (n. 2432) – progr. 20+980

L'ingresso della grotta, posizionato alla quota di 92 m s.l.m., risulta parzialmente interessato dal corpo ferroviario, per cui sono previsti interventi di mitigazione ambientale (Cfr. Quadro di Riferimento Progettuale) per consentire la facilità di accesso e assicurare le condizioni evolutive.

“Pozzo presso il viadotto ferroviario Aurisina” (n. 199) – progr. 21+100

La galleria si sviluppa nell'ambito della porzione basale della cavità in cui sono attivi i processi di precipitazione. Le operazioni di consolidamento si esplicano quindi in una zona in cui è possibile il crollo di cunei rocciosi sul rivestimento della galleria per cui sono stati previsti interventi di protezione sommitali in fase progettuale.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	L201	00 R 15 SI	SA0000	001	A	48 di 79

“Grotta nuova di Prosecco” (n. 984) – progr. 27+650

La galleria ferroviaria si colloca nella zona di precipitazione alla quota 51 m s.l.m., settore in cui le cavità mostrano oltretutto dimensioni minime rispetto a quelle dell'intera grotta. Gli accorgimenti per il superamento della cavità sono adottati in fase progettuale.

Proseguendo verso Trieste, a partire dalla zona in cui ricade l'“Abisso massimo”, si osserva che il tracciato si sviluppa al di sotto della quota piezometrica di piena sotterranea fino a raggiungere l'“Abisso di Trebiciano”.

L'intasamento di porzioni di vuoti intercettati durante lo scavo produrrà quindi variazioni nelle condizioni di deflusso sotterraneo in condizioni di piena, variazioni che, con tutta probabilità, porteranno a locali rigurgiti e/o risalite piezometriche.

Dalla stima preliminare dei volumi riempiti rispetto alla totalità dei vuoti si deduce comunque che le risalite piezometriche saranno di entità minima.

Vulnerabilità idrogeologica e qualità delle acque sotterranee

Vulnerabilità pianura isontina

Nella zona di pianura, sia a monte che a valle della Linea delle risorgive e della prima delle falde artesiane si osserva che più del 50% del territorio ricade nella classe a vulnerabilità alta, quasi il 25% in quella a vulnerabilità molto elevata e meno del 25% dell'area ricade nelle classi di vulnerabilità che vanno da media a bassa fino a bassissima

Gli areali ad alta vulnerabilità sono ubicati nell'Alta pianura e caratterizzati da acquiferi scarsamente protetti in terreni ad alta permeabilità; quelli a vulnerabilità elevata caratterizzano le aree di pertinenza delle aste fluviali, della Linea delle risorgive e della falda subaffiorante.

Se la falda freatica ha un grado di vulnerabilità elevato per gran parte dell'area, per quanto riguarda la falda artesiane più superficiale si nota che valori di elevata vulnerabilità nella Bassa pianura si riscontrano solo in un'area ristretta per la scarsa predisposizione all'autodepurazione del non saturo.

Vulnerabilità acquifero carsico

Le zone a più elevata vulnerabilità si individuano all'interno delle aree di affioramento dei calcari afferenti all'unità più carsificabile, nelle aree adiacenti al Lago di Doberdò e alle risorgive del Timavo a causa della vicinanza della falda acquifera alla superficie.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 49 di 79

Aree a elevatissima vulnerabilità si trovano nelle zone sommitali a bassa acclività ma caratterizzate dalle grandi o particolarmente frequenti doline al centro dei due altopiani, quello triestino e quello isontino.

Le aree che andrebbero preliminarmente protette dalle fonti inquinanti, facendo attenzione ai punti dove l'acqua raggiunge più direttamente la falda sotterranea sono quelle interne dell'altopiano carsico, zone con maggiore capacità di infiltrazione dettata dall'altissima carsificazione e dalla morfologia relativamente poco acclive.

Per proteggere l'acquifero carsico triestino è necessario considerare, inoltre la qualità delle acque derivanti dal fiume Relia, Vipacco e dell'Isonzo.

Qualità acque sotterranee

L'analisi condotta dall'ARPA del Friuli-Venezia Giulia sulla qualità delle acque sotterranee ha esaminato la concentrazione degli ioni nitrato presenti nelle acque sotterranee dei pozzi nelle tre province di Udine, Gorizia e Pordenone, dei quali sono conosciute le profondità. Gorizia è l'unica provincia in cui non si sono trovati valori di nitrati superiori al limite soglia (50 mg/l); la situazione nelle tre province appare abbastanza diversificata ed i valori di concentrazione osservati nel corso del quadriennio 1996-1999, non sono sempre risultati costanti.

Prendendo in esame tutti i pozzi si osserva che le concentrazioni maggiori si riscontrano nelle acque dei pozzi più superficiali (prima e seconda classe di profondità), per gli apporti di azoto combinato, ascrivibili alle attività agro-zootecniche, mentre in quelle profonde il fenomeno risulta attenuato o per effetto della diluizione o per l'esistenza di barriere di tipo geologico.

Rete di monitoraggio

La Rete di monitoraggio definisce la vulnerabilità e la potenzialità delle riserve idriche del Carso e l'idrodinamica del fiume Timavo ipogeo; sono stati analizzati tutti gli eventi di piena verificatisi nell'arco degli anni 1995-2000, evidenziando almeno tre tipologie di piena. Alle Foci del Timavo la conducibilità durante le piene ha marcato la fuoriuscita di acque di riserva dell'acquifero, spesso evidenziando durante un'unica fase di piena l'esistenza di arrivi differenziati di acque. L'analisi dell'andamento di temperatura e conducibilità durante le piene è stata particolarmente significativa per il tratto S. Canziano-Trebiciano-Lazzaro Jerko ed ha messo in luce l'esistenza di un dreno diretto tra queste cavità. L'uso di questi parametri come traccianti naturali ha inoltre permesso di calcolare la velocità di deflusso nel tratto Trebiciano-Lazzaro Jerko.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 50 di 79

Il sistema drenante risponde immediatamente alle precipitazioni esterne, è soggetto ad una circolazione veloce e ad un rinnovo consistente delle acque nella fase di piena, anche se è sicura la presenza di acque di riserva a probabile circolazione più profonda rispetto alle prime acque di piena che vengono mobilizzate dagli impulsi di piena più forti.

Alla luce di quanto previsto dal progetto dovrà essere posto particolare riguardo alla valutazione delle possibili variazioni imputabili all'opera in costruzione o realizzata e alla ricerca dei correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente. Il principale obiettivo è quindi quello di escludere che possibili fluidi inquinanti, si riversino all'interno dei corpi idrici in condizioni di elevata vulnerabilità.

E' quindi necessario prevedere la raccolta e l'allontanamento dei fluidi e dei reflui, tramite una rete di canalizzazioni impermeabilizzate, con recapito in apposite vasche di accumulo e trattamento.

Il monitoraggio dell'ambiente idrico, articolato in ante operam e post operam, dovrà considerare le quantità (compresa la loro distribuzione nei cicli annuali e pluriennali), le qualità e il ruolo di componenti nei processi geomorfologici

11.2. Componente suolo e sottosuolo

Rapporti tra linea di progetto e le forme superficiali legate all'evoluzione morfologica dell'area.

Date le caratteristiche del tracciato, che si sviluppa per la maggior parte in sotterraneo, si può dire che sono quasi del tutto assenti rapporti tra la linea in progetto e le forme superficiali legate all'evoluzione morfologica dell'area.

Solamente nella zona di pianura isontina, la quale presenta un grado di discreta maturità, si rileva la presenza dei dossi fluviali, per cui è necessario valutare le caratteristiche evolutive di tali morfotipi nei confronti della linea; nella zona di Trieste il tracciato interseca una vasta area che presenta locali situazioni di instabilità che sono state previste e risolte in sede di progettazione.

Si riportano in allegato le tavole rappresentative della Carta geomorfologia e dell'ambiente carsico e i Profili e le sezioni geologiche interpretative.



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

51 di 79



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

52 di 79



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

53 di 79

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 54 di 79

12. VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

12.1 Le caratteristiche del territorio

L'analisi della componente ha preso in esame le fitocenosi ed i popolamenti animali riscontrabili nell'area legati agli habitat terrestri di superficie ed ipogei.

La linea in progetto attraversa due ambiti quello della pianura alluvionale dell'Isonzo e la fascia dell'altipiano carsico retrostante la costa triestina (carso triestino ed isontino). Nell'ambito della pianura gli elementi a carattere naturale sono fitocenosi idro-igrofile legate alle fiume Isonzo. Dominanti sono le colture e la vegetazione di tipo sinantropico-ruderale.

L'assetto vegetazionale del Carso risulta fortemente influenzato dall'utilizzo del territorio da parte dell'uomo, per cui da un lato procede verso un progressivo rinselvaticamento del territorio dovuto all'abbandono delle attività agro-silvo-pastorali, che favoriscono la ricolonizzazione da parte della boscaglia di Carpino nero e Roverella e dall'altro evolve verso una intensa ruderalizzazione della vegetazione per lo sviluppo di infrastrutture viarie sul territorio, dotti industriali, cave e discariche.

Allo stato attuale l'habitat naturale di maggior pregio e con le maggiori peculiarità floristiche è la landa carsica caratterizzata da un progressivo incespugliamento.

Gli ambienti riscontrabili nel carso sono molto importanti per la fauna specializzata e per le specie endemiche, soprattutto tra gli invertebrati. Da segnalare la presenza sporadica dello sciacallo (*Canis aureus*) e dell'orso (*Ursus arctos*), più diffusi sul territorio sono gli anfibi (*Bombina variegata* e *Rana dalmatina*) e i rettili (*Coluber viridiflavus*, *Vipera ammodytes* e *Podarcis muralis*). Tra questi si ricorda un Colubride il Serpente gatto *Telescopus fallax fallax*.

La peculiarità ambientale e l'elevato pregio delle biocenosi presenti ha condotto all'istituzione di diverse aree protette (riserve naturali regionali, siti SIC e ZPS, ecc.).

Nel corridoio di studio è compresa parte della Riserva dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa e dell'omonimo sito SIC, attraversato dalla linea in galleria. Essa comprende due grandi depressioni carsiche parzialmente riempite da due laghi e separate da una dorsale calcarea con numerosi fenomeni epigei. L'assetto vegetazionale del sito è caratterizzato dai tipi pascolivi della landa carsica, dagli arbusteti termofili e da associazioni acquatiche ed igrofile.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 55 di 79

Inoltre la linea attraversa interamente in galleria il Sic del Monte Hermada, che comprende una tipica area occupata dalla landa carsica e dalla boscaglia carsica a carpino nero e roverella, ma sono presenti anche boschi a rovere e cerro.

L'ambiente sotterraneo è colonizzato da invertebrati in particolare planarie, anellidi, molluschi, artropodi, insetti (in particolare coleotteri), crostacei, diplopodi e aracnidi. Un anfibio di particolare rilievo, protetto da diverse direttive e convenzioni comunitarie e con un areale di distribuzione ristrettissimo, è il Proteo *Proteus anguineus* l'unico vertebrato troglobio europeo, perennemente immerso nelle acque sotterranee dei sistemi carsici, nelle pozze profonde e nei laghi del sottosuolo, dove la temperatura oscilla tra i 6 e i 12°C, mantenendosi costante per tutto l'arco dell'anno.

12.2 Analisi delle interferenze

Tratti a cielo aperto

Nell'area di studio gli ambienti legati al sistema carsico, insieme alle zone umide (fascia golenale dell'Isonzo, laghetti delle Mucille), sono gli elementi di maggiore sensibilità presenti nell'area.

Gli effetti determinati dalle azioni di progetto correlate alla linea ferroviaria sono schematizzabili in: sottrazione diretta di formazioni vegetali a carattere permanente, sottrazione diretta di formazioni vegetali a carattere temporaneo, alterazione della composizione e struttura delle comunità vegetali, danno alla vegetazione per inquinamento (polveri), sottrazione diretta di habitat per la fauna, interferenza con gli spostamenti della fauna, disturbo alla fauna per inquinamento acustico.

Il tracciato proposto attraversa allo scoperto gli ambienti fortemente antropizzati della pianura alluvionale, mentre percorre per la maggior parte in galleria gli ambiti di maggior pregio ambientale della zona del carso. In relazione pertanto all'interruzione della continuità degli habitat di tipo naturale e dei corridoi ecologici si rileva che il tracciato non determina modifiche di rilievo rispetto allo stato attuale.

Nel tratto dello shunt di Udine e nel tratto compreso tra l'inizio dell'opera di scavalco e l'attraversamento del canale dei dottori non si riscontrano significative interferenze con le componenti naturali, che nella zona rivestono uno scarso pregio, vista la predominanza di aree coltivate e di aree edificate di tipo residenziale ed industriale

Prima dell'intersezione con l'autostrada Torino-Trieste il tracciato attraversa elementi naturali significativi (praterie termofile lungo i rilievi, zona umida dei laghetti delle

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 56 di 79

Mucille) e si verificano sottrazione di pascoli termofili in corrispondenza degli imbocchi e dei brevi tratti in galleria artificiale.

Tra le progressive km 7 + 065 e km 7+170 la costruzione della linea comporterà il rimodellamento delle sponde del laghetto, la cui vegetazione igrofila al termine dei lavori verrà ripristinata ed ampliata.

Tra il Km 7 + 170 e 7 + 300 la costruzione del viadotto comporterà la sottrazione del margine settentrionale della formazione igrofila a portamento arboreo-arbustivo, che riveste un certo pregio ambientale in quanto espressione delle locali potenzialità vegetazionali. La sottrazione della vegetazione igrofila sarà compensata, al termine dei lavori, dalle opere di con specie igrofile nell'intorno del viadotto.

Durante la fase di costruzione il disturbo determinerà l'allontanamento dagli ambienti umidi delle specie faunistiche più sensibili verso ambienti più idonei; maggiori interferenze si riscontrano per gli anfibi, legati a specifici microhabitat. A seguito della riqualificazione della zona umida è presumibile che le specie faunistiche potranno fare ritorno nell'area; in considerazione delle emissioni sonore limitate nel tempo è probabile che le specie faunistiche più sensibili nei confronti di questo fattore perturbativo (in particolare uccelli) si adattino in tempi relativamente brevi.

Nel tratto allo scoperto compreso tra le gallerie naturali Arupacupa ed Ermada il tracciato attraversa superfici a pascolo in via di rarefazione a causa dei forti processi di incespugliamento, peculiari dell'area carsica, caratterizzati da una grande valenza naturalistica. La realizzazione della linea comporterà la sottrazione di porzioni comunque limitate di tali fitocenosi e determinerà una interruzione della cotica erbosa favorendo l'ingresso di specie a carattere ruderale; tale fenomeno sarà limitato da opportuni interventi di mitigazione che prevedono la ricostituzione della cotica erbosa. I popolamenti faunistici presenti nell'area sono rappresentati da passeriformi o da rettili, che sono in grado di spostarsi in altre aree e fare ritorno nella zona dopo la fase di costruzione in tempi relativamente brevi.

L'interconnessione di Lisert esce allo scoperto in una zona di contatto tra la boscaglia carsica e la prateria cespugliata, e attraversa un pascolo termofilo, già in parte alterato nella composizione floristica, per cui si verifica una sottrazione della formazione. Per la componente faunistica, già abituate alla presenza della infrastruttura ferroviari, valgono le considerazioni precedenti

Nel tratto allo scoperto compreso tra le gallerie Ermada e Trieste il tracciato attraversa in viadotto una dolina caratterizzata al suo interno da una boscaglia a carattere

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 57 di 79

termofilo a dominanza di roverella e carpino nero, delimitata da pascolo termofilo in fase di incespugliamento.

Il posizionamento dei piloni determinerà il diradamento della boscaglia e la parziale sottrazione delle cenosi, per cui si prevedono interventi di mitigazione finalizzati alla ricostituzione delle fitocenosi originarie.

In relazione al disturbo prodotto in fase di cantiere esso determinerà l'allontanamento temporaneo, delle specie più sensibili, che frequenteranno nuovamente la zona al termine dei lavori in tempi brevi. Maggiori interferenze saranno prodotte con le specie meno vagili come gli anfibi, mentre Non si riscontrano infine interferenze significative con i mammiferi in grado di spostarsi.

Tratti in galleria

Le interferenze del tracciato in galleria con la fauna legata all'habitat ipogeo (fauna troglobia) sono state analizzate incrociando il profilo dell'opera con i dati relativi alle planimetrie e sezioni delle cavità carsiche, dove risiede la fauna legata all'ambiente ipogeo.

Il tracciato intercetta solo sette cavità ipogee, delle quali due (grotta presso la quota 36, grotta presso il viadotto ferroviario Aurisina) sono interessate in maniera significativa, mentre le altre vengono attraversate in corrispondenza di piccole camere o cunicoli periferici.

Le modifiche dell'habitat si verificheranno solo nella parte inferiore della grotta caratterizzata da un laghetto che rappresenta un sito in cui è potenzialmente presente il Proteo *Proteus anguineus*, un anfibio urodelo di importanza comunitaria; sono previsti pertanto interventi di mitigazione (struttura di by-pass) per consentire la ricarica del corpo idrico di fondo.

Il "Pozzo presso il viadotto ferroviario Aurisina" viene intercettato dalla linea nella sua porzione basale in cui sono attivi i processi di precipitazione. La grotta non rappresenta un'habitat idoneo per il *Proteus anguinus* per l'assenza di corpi idrici sotterranei e l'opera non influisce sul naturale processo evolutivo del morfotipo e sulle principali caratteristiche dei parametri ambientali

La linea attraversa il settore della cavità marginale rispetto al corpo centrale delle seguenti grotte: grotta degli Scalpellini, dalla grotta del Laghetto e dalla grotta nuova di Prosecco.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 58 di 79

Le interazioni con la grotta degli Scalpellini sono pertanto limitate e localizzate alla zona di fondo caratterizzato da assenza di acqua, e non sono tali da alterare gli equilibri del sistema ipogeo.

La linea attraversa una piccola camera della grotta del Laghetto che si sviluppa nella parte più bassa della cavità, per cui le interferenze prodotte in fase di costruzione sono limitate alla piccola camera direttamente interessata, mentre sono da escludere modifiche a carico degli altri cunicoli

La presenza di *Proteus anguineus* è esclusa data l'assenza di acqua sul fondo.

Anche per la grotta nuova di Prosecco, costituita da un cunicolo ad andamento orizzontale cui si accede tramite un pozzo e da un secondo cunicolo a sviluppo verticale, stretto e profondo, che viene intercettato dalla ferrovia nella porzione inferiore, le interferenze sono limitate alla parte più profonda del cunicolo attraversato. Infine nella grotta della Primavera e nella grotta presso Aurisina Cave l'alterazione dei principali parametri ambientali (in particolare temperatura, umidità) possono essere superati degli accorgimenti proposti nell'ambito degli interventi di tutela dell'ambiente carsico ipogeo.

In linea generale la linea ferroviaria non determina significative interazioni con la fauna ipogea in quanto percorre pochissime cavità carsiche, interessando solamente alcune strutture periferiche o la zona dell'imbocco; le interferenze con il proteo sono circoscritte alla grotta presso la quota 36.

12.3 Analisi di incidenza dell'opera sui siti SIC

I SIC dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa e di Monte Hermada vengono interferiti dal tracciato pressochè interamente in galleria.

Nel SIC dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa tenendo conto che gli habitat di interesse comunitario sono tutti di tipo superficiale non sussiste di fatto alcuna interazione di tipo diretto.

Per quanto riguarda le interazioni di tipo indiretto si rileva che l'intercettazione delle acque di falda può comportare variazioni delle portate in superficie e delle caratteristiche idrauliche dei laghi carsici; il profilo dell'opera che si pone a quote superiori rispetto al livello dell'acqua non determina modifiche nelle caratteristiche idrologiche sotterranee e quindi anche degli habitat superficiali.

Le uniche interferenze si individuano con il cantiere operativo in prossimità del perimetro del SIC, in adiacenza alla recinzione dell'autostrada Torino-Trieste, in una

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 59 di 79

fascia di margine di un'area a pascolo termofilo riferibile all'habitat prioritario delle praterie steppiche subcontinentali, che subiranno una sottrazione, comunque poco significativa e temporanea. L'area verrà ripristinata ricostituendo la cotica erbosa, per evitare fenomeni di inquinamento floristico

L'incidenza del cantiere risulta nulla in quanto non si verifica alcuna interazione con gli habitat. Solo per le specie potenzialmente presenti nella zona del cantiere l'incidenza è stata valutata trascurabile, per la ridotta superficie dell'habitat temporaneamente sottratto e per il disturbo causato dal rumore, durante l'attività del cantiere. Per quanto riguarda le specie floristiche di importanza comunitaria non sussiste alcuna interferenza in quanto si tratta di specie legate ad habitat umidi non interessati dal cantiere.

Per le interazioni con il Proteo non si rilevano sottrazione di habitat, ma non sono da escludere fenomeni di disturbo dovuti alla emissione di vibrazioni e di rumore

In relazione alle assai limitate interazioni con gli habitat presenti nel SIC e con le specie si rileva che l'incidenza con il sito dei laghi di Doberdò e Pietrarossa risulta trascurabile.

Il SIC di Monte Hermada è attraversato dalla linea interamente in galleria e non sono previsti cantieri, per cui non si riscontra alcuna interferenza di tipo diretto con gli habitat individuati, tutti di tipo superficiale, come formazioni vegetali legate a suoli aridi e sottili (pavimenti calcarei, formazioni a Ginepro su prati calcarei, praterie steppiche subcontinentali e terreni erbosi carsici).

Stessa considerazione vale per l'habitat dei querceti localizzata sul fondo delle doline.

Per le specie incluse nelle direttive comunitarie non sussistono modifiche a carico degli habitat da esse utilizzate; il tracciato, nell'ambito di interesse, non interferisce con le cavità ipogee che rappresentano l'habitat del Proteo. Le uniche interferenze si individuano potenzialmente con le vibrazioni ed il rumore emesso in fase di costruzione e di esercizio dell'opera.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 60 di 79

13. ECOSISTEMI

13.1 Gli ecosistemi individuati

L'analisi della componente ha condotto alla individuazione di nove ecosistemi funzionalmente e strutturalmente omogenei, tra loro fisicamente e funzionalmente interrelati. I sistemi epigei sono stati mappati in una fascia di 2 Km a cavallo del tracciato, in corrispondenza dei tratti di linea allo scoperto, mentre per quanto riguarda l'ambiente sotterraneo sono state analizzate le principali caratteristiche dell'ecosistema ipogeo e, sulla base dei dati disponibili, sono state analizzate le interferenze prodotte sugli equilibri del sistema.

Di questi quattro sono strettamente legati all'ecosistema del carso (ecosistema della landa carsica, ecosistema delle doline, ecosistema della boscaglia carsica, ecosistema ipogeo), uno è di tipo azonale (ecosistema delle zone umide), mentre gli altri quattro sono fortemente legati ed influenzati dall'attività dell'uomo (ecosistema dei rimboschimenti, ecosistema dei prati da sfalcio, ecosistema agricolo, ecosistema antropico).

Quello della landa carsica presenta un certo rilievo dal punto di vista conservazionistico in quanto è in via di rarefazione a causa dei processi di incespugliamento dovuti all'abbandono della pastorizia.

L'ecosistema delle doline, rappresenta un ambiente a sé, che si sottrae al mesoclima del territorio a causa della modificazione di due importanti parametri ecologici: la temperatura e l'umidità.

L'ecosistema della boscaglia è in fase di espansione in tutto il territorio carsico e caratterizzato da una formazione forestale con fisionomia di boscaglia dominanza di Rovere e Cerro che non raggiunge mai elevati valori di copertura consentendo la penetrazione della luce nel sottobosco.

L'ecosistema dei rimboschimenti, costituito da pinete di impianto antropico a dominanza di Pino nero, è localizzato in aree situate al margine dell'altipiano carsico.

L'ecosistema delle zone umide è distribuito lungo il Fiume Isonzo (ecosistema lotico, con formazioni igrofile ripariali e nelle aree dei laghetti delle Mucille e del Lisert (ecosistema lentic).

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 61 di 79

L'ecosistema dei prati da sfalcio, localizzato nelle particolari morfologie pianeggianti e concave dei tavolati calcarei, è caratterizzato da allevamento bovino a prevalente conduzione familiare.

L'ecosistema agricolo della piana alluvionale occupa la zona compresa tra l'Isonzo e l'altopiano carsico ed è caratterizzato da flussi di materia ed energia indirizzati dall'azione antropica. La diversità biologica è generalmente poco elevata e la biomassa prodotta è in larga parte composta da poche specie coltivate.

L'ecosistema antropico presenta una limitata diffusione nell'area esaminata, ed è caratterizzato da aree modificate dall'uomo, in cui sono stati alterati i naturali equilibri ecologici.

In relazione all'ecosistema ipogeo, infine, è possibile distinguere l'ambiente cavernicolo vero e proprio costituito dalle cavità accessibili all'uomo e l'ambiente interstiziale costituito dall'insieme delle microfessure della roccia, che opera da setaccio naturale nel filtraggio dell'apporto esogeno. Esso è caratterizzato dai seguenti elementi principali: la totale assenza o riduzione di alcuni fattori (es luce), la loro costanza nel tempo (es. temperatura e umidità), la semplicità nella composizione dei popolamenti animali, la semplificazione dei rapporti sinecologici (es. tra i livelli della piramide alimentare), il maggior grado di isolamento rispetto agli ecosistemi contigui.

13.2 Analisi delle interferenze

Ambiente di superficie

Il tracciato attraversa allo scoperto per la maggior parte ecosistemi sottoposti a una maggiore influenza antropica (ecosistema agricolo della piana alluvionale, ecosistema antropico), mentre percorre per lo più in galleria gli ambiti a connotazione naturale dove si riscontra la presenza degli ecosistemi della landa carsica, delle doline e della boscaglia.

In linea generale, pertanto, il tracciato proposto determina solo per tratti limitati l'interruzione della continuità degli ecosistemi e non causa di fatto l'interruzione di corridoi faunistici. Generalmente la sottrazione di superficie risulta limitata rispetto all'estensione relativa dell'ecosistema nell'area.

Le interferenze relative alla struttura e alla funzionalità della landa carsica risultano limitate. Gli interventi di mitigazione proposti (ricostituzione della cotica erbacea originaria), sono finalizzati ad evitare modifiche nella composizione della biocenosi

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 62 di 79

nell'immediato intorno della linea. La sottrazione di superficie risulta limitata rispetto all'estensione relativa dell'ecosistema nell'area.

Il sistema della boscaglia carsica sarà interferito in corrispondenza del viadotto Dolina, in termini di modifiche strutturali (diradamento della vegetazione arborea). Le modifiche prodotte saranno il più possibile minimizzate adottando gli interventi di mitigazione (impianto della formazione termofila della boscaglia carsica) per cui il sistema potrà raggiungere un nuovo equilibrio.

Nell'ambito a connotazione prevalentemente antropica, dove si sviluppa lo shunt di Udine, in particolare si evidenzia che il tracciato si pone parallelamente al Fiume Isonzo che rappresenta di fatto l'unico corridoio ecologico presente in quest'ambito e pertanto non interferisce in alcun modo con la sua funzionalità.

Nell'ecosistema lentico della piccola zona umida dei Laghetti delle Mucille le interferenze indotte in fase di costruzione, esprimibili in termini di una temporanea modifica delle biocenosi presenti, saranno ampiamente ricompensate con le opere di mitigazione proposte che prevedono la riqualificazione della zona umida.

Nel territorio carsico, invece, l'inserimento per i brevi tratti allo scoperto della linea ferroviaria in ambiti territoriali a naturalità diffusa non interferisce di fatto con gli spostamenti della fauna che hanno a disposizione numerose vie di transito.

Ambiente ipogeo

Come evidenziato per le interazioni con la fauna troglobia, le cavità del sistema ipogeo intercettate dalla linea sono di fatto solo sette: "grotta presso la quota 36", "pozzo presso il viadotto ferroviario Aurisina", grotta degli Scalpellini, grotta del Laghetto, grotta nuova di Prosecco, grotta della Primavera e grotta presso Aurisina Cave.

Ad eccezione della prime due cavità che vengono interferite in corrispondenza della camera principale, tutte le altre vengono interessate in corrispondenza di cunicoli secondari (grotta Scalpellini e grotta nuova di Prosecco), di piccole camere profonde (grotta del Laghetto) o in prossimità dell'imbocco (grotta della Primavera e grotta presso Aurisina Cave). Per quanto riguarda il funzionamento del sistema ipogeo le interferenze con tali strutture sono circoscritte a livello locale e non provocano ripercussioni sull'intero sistema in quanto vengono interessati elementi periferici che non svolgono funzioni vitali per il funzionamento dell'ecosistema sotterraneo.

Le principali interazioni si individuano con la "grotta presso la quota 36" caratterizzata dalla presenza costante di acqua sul fondo, dove è potenzialmente presente una specie di rilevanza comunitaria (*Proteus anguinus*) e con le due grotte intercettate a

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 63 di 79

livello degli imbocchi (grotta della Primavera, grotta presso Aurisina Cave), per cui sono proposti interventi di mitigazione le modifiche dell'habitat

14. RUMORE

14.1 Premessa e riferimenti normativi

La componente in oggetto è relativa al rumore prodotto dalla linea ferroviaria AC/AV Venezia-Trieste nella tratta Ronchi dei Legionari-Trieste Centrale, nonché dalla linea Shunt, ossia la nuova linea lenta Udine-Trieste nella tratta Fogliano Redipuglia-Ronchi dei Legionari.

Dopo aver analizzato la normativa di tecnica di settore si è eseguita la caratterizzazione dello stato post operam e post mitigazione mediante simulazioni con modello di dettaglio e sono stati progettati gli interventi di mitigazione acustica.

In merito all'inquinamento acustico prodotto in fase di realizzazione dell'opera dai cantieri fissi e mobili lungo la linea, si veda il Quadro di Riferimento attuale.

I riferimenti normativi presi in considerazione sono stati:

- D.P.C.M. 1/3/1991 – Limiti massimi di esposizione al rumore in ambienti abitativi e ambienti esterni;
- Legge N° 447 del 26/10/1995 – Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14/11/1997 – Valori limite delle sorgenti sonore;
- DPR 459/98 - Regolamento di disciplina del rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria;
- D.M. Ambiente 29/11/2000 - Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore.

Si evidenzia come in mancanza di una normativa specifica sul rumore della Regione Friuli Venezia Giulia, i Piani di Zonizzazione Acustica, seppur predisposti dai Comuni, non sono stati approvati in via definitiva.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 64 di 79

I riferimenti legislativi considerati sono stati quelli attualmente vigenti. In accordo con il D.P.R. 459 del 18/11/1998, sono stati presi in considerazione i seguenti limiti di immissione assoluti:

- a) 65 dB(A) diurni – 55 dB(A) notturni per la linea AC nel tratto in cui essa non è in affiancamento alla linea lenta esistente;
- b) 70 dB(A) diurni – 60 dB(A) notturni in fascia A e 65 dB(A) diurni – 55 dB(A) notturni in fascia B per lo shunt nel tratto in cui esso non è in affiancamento alla linea lenta esistente;
- c) 70 dB(A) diurni – 60 dB(A) notturni in fascia A e 65 dB(A) diurni – 55 dB(A) notturni in fascia B per l'insieme delle tre linee, ossia lo "shunt", la linea lenta storica e la linea AC/AV nel tratto in cui esse si presentano in affiancamento;
- d) per scuole, ospedali, case di riposo e di cura, il limite è di 50 dB(A) nel periodo diurno e di 40 dB(A) nel notturno sempre come Leq; per le scuole vale solo il limite diurno.

14.2 Analisi del territorio: il censimento dei ricettori

Il censimento dei ricettori è stato effettuato allo scopo di localizzare e caratterizzare, dal punto di vista territoriale ed acustico, gli edifici che si trovano nella fascia di 250 m per lato dalla mezzeria del binario esterno della linea esistente. Tale fascia è stata portata ad un'ampiezza di 500 m nel caso di ricettori particolarmente sensibili quali scuole, ospedali e case di cura; è stata inoltre effettuata l'analisi degli strumenti urbanistici comunali, che ha consentito di verificare l'eventuale presenza di zone di espansione residenziale e/o di aree destinate a parchi, aree ricreative o ad uso sociale e di aree cimiteriali.

I risultati del censimento sono stati quindi riportati e localizzati in planimetria (sc. 1:5000) con la relativa numerazione identificativa e destinazione d'uso. Nell'allegato alla componente rumore, è riportato l'elenco dei ricettori censiti con numero di piani, destinazione d'uso e stato di conservazione.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 65 di 79

14.3 Determinazione del clima acustico post operam e post mitigazione

Al fine di calcolare i livelli sonori sui ricettori nello scenario post operam e post mitigazione sono stati inseriti, nel modello di simulazione, i dati di traffico risultanti dal modello di esercizio, già illustrati, nell’ambito del Quadro di Riferimento Progettuale.

Si sono inseriti per ogni tipologia di convoglio preso in considerazione, il livello di potenza acustica nel modello di simulazione MITHRAFERR già utilizzato con successo in numerosi S.I.A. in Italia.

Le simulazioni effettuate, i cui risultati sono riportati nell’allegato alla componente rumore, sono state le seguenti:

- calcolo dei livelli di emissione diurni e notturni post operam (scenario anno 2025);
- calcolo dei livelli di emissione diurni e notturni post mitigazione (scenario anno 2025).

In merito alle simulazioni della situazione post mitigazione, gli interventi sono stati progettati per abbattere i livelli eccedenti i limiti normativi quanto più possibile, compatibilmente con le soluzioni progettuali attualmente esistenti per le barriere antirumore e considerando il miglior rapporto costi/benefici non solo da un punto di vista prettamente economico, ma anche per quanto riguarda l’inserimento ambientale dell’opera; in base a ciò si è stabilito, in linea generale, di non prevedere interventi diretti con infissi silenziosi, ai quali si è ricorsi solo nel caso in cui le barriere antirumore non fossero, da sole, sufficienti a garantire il rispetto dei limiti normativi.

Gli output grafici e numerici del modello di simulazione sono illustrati, come detto, nell’allegato alla componente rumore; in particolare sono riportate le tavole in formato A3 dei siti in esame i livelli diurni e notturni calcolati sui ricettori per ogni piano, oltre alle tabelle degli output numerici del modello di simulazione nelle quali sono evidenziati i ricettori che presentano livelli eccedenti i limiti normativi.

Gli interventi di mitigazione previsti per i ricettori compresi all’interno dell’ambito spaziale di interazione acustica dell’infrastruttura di progetto si compongono di interventi “passivi” indiretti rappresentati da barriere antirumore e di interventi “passivi” diretti applicati agli edifici (infissi antirumore) al fine di migliorare l’isolamento acustico,

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 66 di 79

limitatamente ai casi in cui l'interposizione di schermi antirumore non fosse sufficiente a garantire il rispetto dei limiti normativi.

Nel Quadro di Riferimento Progettuale è stato trattato con dettaglio il progetto di bonifica sia per le barriere acustiche sia per gli infissi antirumore (vedasi tabelle capitolo 8.3).

15. VIBRAZIONI

Il transito di un convoglio ferroviario determina nel volume di terreno a ridosso dei binari un moto vibratorio che si propaga nello spazio. Tale onda interessa edifici situati in prossimità della linea ferroviaria inducendo moti vibratorii della struttura degli stessi, che a seconda della loro intensità, possono risultare fastidiose per la popolazione residenti o provocare dei danni strutturali.

Inoltre, moti vibratorii vengono indotti anche durante la costruzione delle opere ferroviarie e sono dovute ad alcuni dei macchinari che vengono utilizzati per la realizzazione delle opere stesse. In particolar, nei recettori prossimi alle aree in cui si eseguono lavorazioni, si possono verificare problemi causati da attività come la battitura dei pali, l'infissione di palandole nel terreno, la compattazione del terreno, le operazioni di scavo all'aperto e in sotterraneo. Altri problemi possono essere dovuti al transito di mezzi pesanti di cantiere su strade e piste estremamente prossime ai recettori in particolar modo nel caso in cui queste siano dissestate.

Il presente studio è mirato alla individuazione delle situazioni critiche in relazione ai moti vibratorii che saranno indotti sia dalla costruzione che dall'esercizio del complesso di opere ferroviarie oggetto di studio.

Le criticità associate al transito di convogli ferroviari sono state ricercate nelle aree a ridosso della linea ferroviaria in cui sono presenti edifici. Per quanto riguarda le vibrazioni indotte dai convogli ferroviari, per criticità è da intendersi la presenza di moti vibranti che recano disturbo alle persone. Infatti l'analisi della normativa di settore ha messo in luce che i valori limite associati al danno strutturale sono nettamente superiori a quelli relativi al disturbo alle persone. Inoltre l'esperienza acquisita in altri studi mette in luce che le vibrazioni indotte dai convogli ferroviari, a meno che non ci si trovi di fronte ad edifici di particolare delicatezza e antichità, non sono di intensità tale da provocare danni strutturali.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 67 di 79

La normativa di settore, ai fini della valutazione del disturbo alle persone dovuto a fenomeni vibranti, richiede la valutazione del valore dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza (UNI 9614).

Dunque l'individuazione delle criticità passa per la stima di detto parametro relativo ai moti vibratorii indotti dai treni. In assenza di rilievi specifici realizzati nell'area di studio, la predetta stima è stata fatta prendendo in considerazione i risultati di altri studi eseguiti in contesti analoghi. Nel dettaglio i passi operativi eseguiti per la redazione dello studio sono stati:

- Acquisizione ed analisi della documentazione riguardante l'infrastruttura in progetto: planimetrie, profili longitudinali, sezioni trasversali e futuro programma di esercizio.
- Analisi del territorio adiacente alla linea in progetto al fine di individuare le aree in cui sono possibili interferenze tra la linea ferroviaria e i recettori.
- Analisi di tali aree al fine di acquisire dati inerenti:
 - Alla tipologia del corpo ferroviario
 - Alle tipologie di treni transitanti
 - Alle velocità di transito
 - Alle caratteristiche dei terreni affioranti
 - Alle destinazioni d'uso dei recettori
- Individuazione di situazioni tipo rappresentative delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati, dell'infrastruttura e di moto dei convogli ferroviari
- Definite le interferenze tipo presenti, in base ai risultati di studi e rilievi eseguiti in contesti analoghi si sono individuate le criticità presenti a ridosso della linea ferroviaria in progetto.

Tale modo di operare ha permesso di definire, lungo il tracciato, le aree "potenzialmente" critiche riportate nel paragrafo 8.3.5. del Quadro di Riferimento ambientale.

Lo studio ha messo in evidenza che, relativamente alle vibrazioni indotte da convogli ferroviari, l'impatto della linea ferroviaria risulta assai modesto. Infatti le aree potenzialmente critiche individuate lungo i tracciati delle tratte ferroviarie oggetto di studio sono poche e di estensione areale assai ridotta.

In particolare si individuano 7 aree particolarmente critiche, tutte nel comune di Ronchi dei Legionari, all'interno delle quali sono collocati 13 recettori ad uso residenziale. Di

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 68 di 79

questi 13 recettori 6 sono disturbati dai transiti sulla linea A.C mentre gli altri sono disturbati dalla linea Trieste-Udine.

Inoltre dei 13 recettori impattati, 11 saranno soggetti ad esproprio da parte del proponente il progetto. Ne consegue che gli edifici che risultano potenzialmente impattati dalle vibrazioni indotte dai convogli ferroviari sono solamente due e sono indicati con il numero 283 e 353 nel censimento dei recettori acustici. Tali recettori sono interessati dai transiti che sia hanno sulla linea Trieste-Udine.

In corrispondenza di questi recettori è possibile attendersi che i transiti dei convogli ferroviari previsti sui binari immediatamente a ridosso inducano dei fenomeni vibratorii oggettivamente disturbanti ai sensi della norma UNI 9614.

Tali fenomeni vibratorii sono comunque di entità tale da non costituire pericolo per l'integrità strutturale degli edifici.

Ai fini di un giudizio di accettabilità del disturbo alle persone residenti, ai sensi della norma UNI 9614, risulta importante, oltre che l'intensità, anche la frequenza e la durata dei moti vibratorii.

Per quanto attiene ai recettori interessati dai binari della linea ferroviaria Trieste-Udine, in relazione al programma di esercizio, è da prevedere, sul singolo binario, mediamente il transito di 1 treno all'ora con una durata massima di 18 secondi. Se poi si fa riferimento al periodo di riferimento notturno (07-22), ossia il periodo in cui la sensibilità delle persone alle vibrazioni risulta più accentuata, la frequenza dei transiti scende mediamente a 0.7 treni/ora.

In relazioni a questi dati, che mostrano che gli eventi oggettivamente disturbanti sono in numero e in durata assai limitati durante la giornata, si può ritenere che il disturbo arrecato dalle vibrazioni indotte dal transito dei convogli ferroviari sia tollerabile.

Sarà comunque opportuno, al fine di escludere la presenza di moti vibratorii di particolare intensità, nelle successive fasi progettuali predisporre idonee campagne di rilievo, da eseguirsi nel comune di Ronchi di Legionari, in corrispondenza dei recettori "potenzialmente" critici, a ridosso della linea storica Venezia-Trieste. Tali rilievi saranno da guida al fine di stabilire la necessità di interventi di mitigazione atti a ridurre l'emissione vibrante da parte dei treni.

Tali interventi potrebbero consistere nell'adozione di armamenti antivibranti nelle porzioni di binari immediatamente prossimi ai recettori impattati.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 69 di 79

Per quanto riguarda le vibrazioni indotte durante la fase di costruzione del complesso di opere ferroviarie oggetto di studio, le criticità sono state ricercate in corrispondenza di recettori ubicati in prossimità di opere d'arte. Infatti per la costruzione di dette opere è possibile che vengano utilizzati macchinari di grande potenza che inducano fenomeni vibratorii nel terreno e di conseguenza nelle case prossime alle aree di lavorazione.

Lo studio ha permesso di individuare delle aree in cui sono presenti edifici che potrebbero essere interessati da fenomeni vibratorii intensi capaci di indurre disturbo alle persone che li abitano e in alcuni casi danni alle strutture.

La normativa di settore, ai fini della valutazione del danno strutturale dovuto a fenomeni vibranti, richiede la valutazione del valore velocità del moto dei punti materiali (UNI 9916 – DIN 4150-3).

Dunque l'individuazione delle criticità passa per la stima di detto parametro, oltre che dell'accelerazione ponderata in frequenza, in relazione ai moti vibratorii indotti dalle attività lavorative in essere. La predetta stima è stata fatta prendendo in considerazione dati bibliografici in cui vengono riportati i risultati di rilievi eseguiti in contesti analoghi.

I fenomeni più sensibili sono da attribuire alle attività di scavo delle gallerie specialmente nei casi in cui le coperture, al di sopra delle stesse, siano di entità ridotta e in particolar modo se lo scavo viene eseguito mediante martello demolitore.

La scelta di appropriate metodologie di scavo può essere utile per limitare gli effetti delle vibrazioni sui recettori o quantomeno ad escludere il danno strutturale. Ad esempio nelle gallerie che verranno scavate con metodi tradizionali sembra opportuno limitare l'utilizzo dei martelli demolitori ai soli tratti con copertura superiore ai 40 m.

Infatti l'utilizzo di frese puntuali nei tratti di gallerie con coperture ridotte riduce l'effetto dello scavo al solo disturbo alle persone.

In ogni caso, in corrispondenza dei recettori impattanti presenti nelle aree critiche individuate (paragrafo 8.4), sarà opportuno predisporre delle attività di controllo della sismicità indotta durante lo scavo delle gallerie. Tali attività di monitoraggio saranno da guida nella scelta delle modalità operative di scavo della galleria al fine di ridurre al minimo possibile gli impatti ambientali.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 70 di 79

16 CAMPI ELETTROMAGNETICI

L'alterazione del fondo elettromagnetico attuale dovuto al potenziamento della linea ferroviaria Trieste-Venezia, nella tratta Trieste-Ronchi, è da imputarsi essenzialmente alla costruzione delle nuove bretelle di collegamento tra la linea elettrica di alimentazione primaria e le due nuove sottostazione elettriche di trasformazione (SSE di lamiano e Aurisina) che alimenteranno i convogli presenti sulla tratta di pertinenza.

In particolare l'alimentazione delle nuove SSE saranno a singola fonte d'alimentazione (FS a 132kV in configurazione entra/esci) realizzate a doppia terna su unica palificata. La lunghezza dell'intervento è pari a circa 95 metri per quanto riguarda la SSE di lamiano mentre l'alimentazione della nuova SSE di Aurisina avrà una lunghezza di circa 1100 metri.

Il sistema di trazione elettrica della linea ferroviaria, non costituirà fonte di inquinamento da campi elettromagnetici, essendo caratterizzato da una tensione di 3kV in corrente continua.

Di conseguenza l'analisi di questa componente di impatto è stata focalizzata sull'area circostante la costruzione dei nuovi elettrodotti.

Tali tratti di linee comunque, estendendosi nell'entroterra trentino, conterranno al minimo gli impatti ambientali.

In ogni caso, l'andamento dei campi elettrico e magnetico al suolo generati da linee elettriche aree a 132 kV, pur nell'ipotesi di carico massimo teorico, non oltrepassano mai i limiti normativi di esposizione (5 Kv/m per il campo elettrico, 100 μ T per l'induzione magnetica).

Per quanto riguarda i limiti di attenzione (10 μ T previsti per aree in cui si soggiorna per più di 4 ore) si può osservare come tali valori siano rispettati già a 15 m di distanza dalla linea ad alta tensione considerata. Dagli stessi grafici inoltre si nota come già a 50 metri dall'asse dell'elettrodotto i valori di induzione magnetica (sempre nell'ipotesi cautelativa di carico massimo) siano ben 10 volte inferiori ai limiti di attenzione.

Tenendo conto che il sistema insediativo nell'area è composto da edifici isolati o da insediamenti rurali a nucleo e che gli edifici più vicini si trovano a non meno di 200 metri dall'asse dell'elettrodotto si può senz'altro affermare che l'impatto sui ricettori più vicini alla linea elettrica primaria nell'area interessata dalla costruzione delle bretelle di raccordo con le S.S.E. sono ampiamente entro i limiti di legge, sia per i valori di campo elettrico che per quelli di induzione magnetica.

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A

17. PAESAGGIO

17.1 Finalità e metodologia di lavoro

Obiettivo generale della analisi paesaggistica è quello di definire il rapporto opera-paesaggio, quale esito del confronto tra lo stato attuale e quello derivante dalle modificazioni apportate dal progetto, intendendolo nella sua complessità di opera di ingegneria ed interventi di mitigazione ed inserimento ambientale.

Tale obiettivo, a sua volta, è perseguito attraverso due distinte linee di lavoro, così schematizzabili:

<i>Linee di lavoro</i>		<i>Finalità e tematiche affrontate</i>
1	Analisi dei caratteri strutturali del paesaggio	Individuazione delle unità di paesaggio, intese come il prodotto della comprensione degli aspetti morfologici, storico-culturali e testimoniali
2	Analisi delle condizioni percettive	Individuazione delle condizioni percettive relative all'ambito di intervisibilità dell'opera, quale esito congiunto dei processi visivi fisiologici e mentali

17.2 Analisi del contesto di intervento

Il contesto all'interno del quale si inseriscono le singole aree di studio può essere rappresentato attraverso una immagine composta dalle tre seguenti parti, denominate macro ambiti di paesaggio, ognuna delle quali riassumibile in ragione di proprie tematiche chiave.

- Il "Territorio della bassa piana dell'Isonzo"
- Il "Territorio carsico"
- Il "Territorio di Trieste"

In ragione della presenza di tratti in cui la infrastruttura di progetto corre a cielo aperto, all'interno di ciascun macro ambito di paesaggio sono state individuate le seguenti aree di studio:

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A

<i>Macro ambiti di paesaggio</i>	<i>Aree di studio</i>	<i>Infrastrutture di progetto presenti</i>
"Territorio della bassa piana dell'Isonzo"	Prima	<ul style="list-style-type: none"> • Linea AC tra le progressive 0+000 e 7+580 • By-pass di Udine
"Territorio carsico"	Seconda	<ul style="list-style-type: none"> • Linea AC, dalla progressiva 11+440 alla progressiva 12+350 • Interconnessione di Lisert
	Terza	<ul style="list-style-type: none"> • Linea AC tra le progressive 20+720 e 21+030
"Territorio edificato dell'area urbana di Trieste"	Quarta	<ul style="list-style-type: none"> • Interconnessione Ovest tra le progressive 3+620 e 4+850

Secondo la metodologia di lavoro adottata, per ciascuna area di studio sono state individuate delle specifiche tematiche chiave, espressione delle prevalenti tipologia di paesaggio prevalente e condizioni percettive.

Le tematiche chiave relative alla prima area di studio sono così sintetizzabili:

<i>Aree di studio</i>	<i>Tematiche chiave</i>
Prima	<p>La tipologia di paesaggio prevalente è quella del "paesaggio di transizione", data dalla compresenza del "paesaggio della diffusione urbana", che connota l'area della pianura, e del "paesaggio seminaturale", proprio dell'altopiano carsico ed in parte del corso dell'Isonzo.</p> <hr/> <p>Complessità di segni data dal diverso orientamento delle direttrici di crescita dei tessuti urbani e delle infrastrutture di mobilità, la cui rilevante presenza contribuisce significativamente al prevalere della valenza antropica</p> <hr/> <p>Perdita di significato del segno storicizzato della linea ferroviaria storica e del suo ruolo morfogenetico</p> <hr/> <p>Presenza dei seguenti ambiti visuali omogenei</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambito delle visuali aperte ed unitarie • Ambito urbano delle visuali frammentate • Ambito periurbano delle visuali frammentate

La seconda area di studio, posta all'interno del macro ambito di paesaggio del "Territorio del Carso", può essere così sintetizzata

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	SINTESI NON TECNICA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	L201	00 R 15 SI	SA0000	001	A	73 di 79

Aree di studio	Tematiche chiave
Seconda	<p>Leggibilità e chiarezza della struttura del paesaggio, dove è con facilità possibile distinguere la presenza di due unità di paesaggio disposte parallelamente alla linea di costa e connotate dal prevalere degli elementi di matrice antropica, per quella costiera, e di quelli di matrice naturale, per quella dell'entroterra carsico.</p> <p>In ragione della articolazione della morfologia del supporto territoriale e della presenza di una ricca vegetazione arboreo arbustiva, il bacino di intervisibilità dell'opera è classificabile come ambito naturale delle visuali frammentate ed indirette</p>

La terza area di studio, anch'essa appartenente al macro ambito di paesaggio del "Territorio del Carso", è sintetizzabile in ragione delle seguenti tematiche chiave.

Aree di studio	Tematiche chiave
Terza	<p>Complessità della struttura del paesaggio, data dalla sequenza di unità di paesaggio, disposte parallelamente alla linea di costa, che alternativamente presentano il prevalere della valenza naturale e di quella antropica.</p> <p>In ragione della articolazione della morfologia del supporto territoriale e della presenza di una ricca vegetazione arboreo arbustiva, il bacino di intervisibilità dell'opera è classificabile come ambito naturale delle visuali frammentate ed indirette</p>

La quarta area di studio, che costituisce una porzione del macro ambito di paesaggio del "Territorio di Trieste", è sintetizzabile secondo le seguenti tematiche chiave.

Aree di studio	Tematiche chiave
Quarta	<p>Articolazione della struttura del paesaggio in tre unità, dove al prevalere del paesaggio della diffusione urbana in quella più interna, corrisponde quello del paesaggio urbano nelle restanti.</p> <p>La unità di paesaggio interessata dalla infrastruttura di progetto ("Territorio della città moderna") si distingue per il suo ruolo di "porta costiera occidentale" della intera conurbazione di Trieste, e per la compresenza di tipologie di paesaggio differenti, date da quello "protoindustriale" della porzione compresa tra Viale Miramare e la costa portuale, e da quello urbano di quella a monte di detto viale.</p> <p>In ragione della esistenza dei forti condizionamenti che strutturano le condizioni percettive, il bacino di intervisibilità dell'opera è definibile come ambito delle visuali ristrette</p>

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 74 di 79

17.3 Analisi delle interferenze

Il rapporto Opera-paesaggio del Territorio della bassa piana dell'Isonzo

Per quanto riguarda la porzione dell'area di studio interessata dalla Linea AC e dal By-pass di Udine nel tratto in cui corre in affiancamento a questa, è possibile affermare che, anche in considerazione degli interventi di mitigazione proposti, il nuovo fascio infrastrutturale che si andrà a formare concorra alla valorizzazione del segno storicizzato della linea storica, il cui ruolo morfogenetico appare ormai fortemente indebolito da una crescita urbana che ha interessato anche le aree prossime alla linea. In questa prospettiva, l'intervento in progetto, letto nella sua globalità, oltre a concorre alla ridefinizione degli attuali margini urbani sfrangiati, si configura come una sorta di "linea verde" che si congiunge le due unità di paesaggio a prevalente valenza naturale.

Per quanto invece riguarda la parte dell'area di studio interessata dal by-pass di Udine nel tratto approssimativamente compreso tra le progressive 0+000 e 7+620, se, da un lato, la infrastruttura di progetto comporta la introduzione di un segno forte, dall'altro, il grado di antropizzazione della porzione di territorio interessata e la sua complessità ne determinano una capacità di assorbimento in ragione della quale è possibile ritenere che le modificazioni indotte dalla nuova linea non comportino rilevanti modificazioni della struttura del paesaggio e degli aspetti percettivi.

Tale conclusione trova fondamento anche in considerazione della logica progettuale adottata nella progettazione degli interventi di mitigazione, tesa alla evidenziazione dei segni strutturanti il paesaggio nei punti in cui questi sono intersecati dalla nuova infrastruttura.

Il rapporto Opera-paesaggio del Territorio Carsico

Pur a fronte delle differenze precedentemente rilevate tra le aree di studio di "Monte Arupacupa" e di "Aurisina", queste configurano situazioni analoghe per quanto concerne il rapporto Opera-Paesaggio, sia esso letto in termini di modificazioni indotte alla struttura del paesaggio o di quelle relative agli aspetti percettivi.

Per quanto concerne le modificazioni indotte struttura del paesaggio, risulta possibile affermare che la limitata estensione che in dette aree di studio hanno i tratti in cui la infrastruttura di progetto corre a cielo aperto, lo scostamento prodotto rispetto allo status ante non sia significativo.



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

75 di 79



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

76 di 79



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

77 di 79



Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste
Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L201

00 R 15 SI

SA0000

001

A

78 di 79

	Nuova linea AC/AV Venezia – Trieste Progetto preliminare tratta Ronchi – Trieste STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
SINTESI NON TECNICA	PROGETTO L201	LOTTO 00 R 15 SI	CODIFICA SA0000	DOCUMENTO 001	REV. A	FOGLIO 79 di 79

Per quanto attiene le modificazioni apportate agli aspetti percettivi, la assenza di direttrici o di punti di visuale, la presenza di una fitta vegetazione arboreo arbustiva tutto intorno all'area di studio, nonché la rilevante differenza altimetrica esistente tra la quota di quest'ultima e quella di potenziale fruizione visiva, hanno condotto ad escludere il determinarsi di effetti significativi.

Il rapporto Opera-Paesaggio del Territorio edificato dell'area urbana di Trieste

La valenza "protoindustriale" che presenta il paesaggio della porzione della unità di paesaggio del "Territorio della città moderna" all'interno della quale è prevista la infrastruttura di progetto, consente di affermarne la sostanziale coerenza concettuale.

Al di là della parziale modificazione del tracciato di Viale Miramare, il nuovo intervento, lasciandone inalterata sezione, con il margine lato monte alto ed opaco e quello lato mare basso e trasparente, non determina una variazione del significato oggi rivestito dal viale.

Analoghe considerazioni valgono anche per la opera di scavalco, in quanto, pur se con qualche differenza localizzativa, di fatto insiste in un punto già attualmente interessato da un manufatto simile.

Anche in questo caso la nuova opera, seppur dimensionalmente maggiore di quella esistente, non comporta modificazioni della struttura del paesaggio e degli aspetti percettivi, siano essi intesi sia in termini di percezione fisiologica che di quella culturale.

La fotosimulazione riportata in allegato è riferita all'opera di scavalco di Viale Miramare, in corrispondenza della quale si prevedono inerbimenti lungo le scarpate.