

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI PROLUNGAMENTO DELLA FERROVIA DA MARILLEVA 900 A FUCINE

Sintesi non tecnica

Febbraio 2006



ATA ENGINEERING s.r.l.

38100 Trento - Via Maccari, 195
Tel. +39 0461-421258 r.a. - Fax. +39 0461-420377
P.IVA. 01307910229
www.atagroup.com E-Mail: ataengineering@atagroup.com





ATA ENGINEERING SRL

38100 Trento – Via Maccani, 195
Tel. 0461-421268 – Fax 0461-420377
P.IVA. 01307610228
www.atagroup.com
E-Mail: ataengineering@atagroup.com



Studio di Impatto Ambientale per il progetto di prolungamento della linea ferroviaria nella tratta Marilleva 900-Fucine

COMMITTENTE:

TRENTINO TRASPORTI S.p.A.

CODICE COMMESSA:

PV.03.05

TIPO DI LAVORO:

Sintesi non tecnica

AGGIOR:	DATA:	DESCRIZIONE:	ELABORATO:	VERIFICATO:
	21.02.2006		Ing. M. Zamboni p.i. R. Benini p.i. G. Perugini	Ing. M. Zamboni

IL PROGETTISTA/I:

Dott. Ing. Bruno Gobbi Frattini

INDICE DEI CONTENUTI

1.	INTRODUZIONE	4			
1.1.	Premessa	4			
1.2.	Metodologia.....	5			
2.	INQUADRAMENTO SOCIO-TERRITORIALE	6			
2.1.	Inquadramento storico.....	6			
3.	LE IPOTESI DI PROGETTO	9			
3.1.	Le Ipotesi nel comune di Mezzana	9			
3.1.1.	Mezzana: Ipotesi Base.....	9			
3.1.2.	Mezzana: Ipotesi alternativa 1.....	9			
3.1.3.	Mezzana: ipotesi alternativa 2	10			
3.1.4.	Mezzana: ipotesi alternativa 3	11			
3.1.5.	Mezzana: ipotesi alternativa 4	11			
3.1.6.	Mezzana: ipotesi alternativa 5	12			
3.1.7.	Mezzana: ipotesi alternativa 6	14			
3.1.8.	Mezzana: ipotesi alternativa 7	14			
3.1.9.	Mezzana: confronto delle ipotesi.....	14			
3.2.	Le ipotesi nel comune di Pellizzano	14			
3.3.	Le ipotesi nel comune di Ossana	14			
3.4.	Le soluzioni analizzate nello studio di impatto ambientale	15			
3.4.1.	Ipotesi di tracciato ferroviario	15			
3.4.2.	Ipotesi di sistemazione stradale a Mezzana.....	16			
3.4.3.	Ipotesi di sistemazione stradale a Ossana.....	16			
4.	LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA	17			
4.1.	La pianificazione urbanistica	17			
4.1.1.	Il Piano Urbanistico Provinciale.....	17			
4.1.2.	I P.R.G. Comunali.....	17			
5.	IL PAESAGGIO	18			
5.1.	PAESAGGIO E BENI CULTURALI	18			
5.1.1.	Qualità visiva ed aspetti morfologici del paesaggio	18			
5.1.2.	Inserimento paesaggistico delle opere in progetto	19			
6.	GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA	21			
6.1.	Analisi dei tracciati	21			
6.1.1.	Tratto Fucine – Stazione di Pellizzano.....	21			
6.1.2.	Tratto Stazione di Pellizzano – Stazione bivio di Menas	22			
6.1.3.	Tratto Stazione Bivio di Menas – Stazione di Mezzana	23			
6.1.4.	Tratto Stazione di Mezzana – Fermata di Marilleva	24			
6.2.	Considerazioni conclusive	25			
7.	MOBILITA'	26			
7.1.	L'offerta di trasporto pubblico	26			
7.2.	Analisi del traffico stradale	28			
8.	INQUINAMENTO ATMOSFERICO.....	30			
8.1.	Premessa	30			
8.2.	analisi meteorologica	30			
8.3.	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	30			
8.3.1.	Tratto Pellizzano - Fucine	30			
8.3.2.	Tratto Bivio Menas - Pellizzano	31			
8.3.3.	Tratto Mezzana – Bivio Menas	31			
8.3.4.	Tratto Marilleva - Mezzana.....	31			
8.3.5.	Sintesi dei risultati.....	32			
9.	INQUINAMENTO ACUSTICO	33			

9.1. Premessa	33	12.1. Criteri generali di sintesi degli impatti	55
9.1.1. Caratteristiche acustiche della linea ferroviaria.....	33	12.2. Confronto IPOTESI ferroviarie	56
9.2. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	34	12.2.1. Tratto Fucine - Pellizzano	56
9.2.1. Tratto Pellizzano - Fucine	34	12.2.2. Tratto Pellizzano – Bivio Menas	56
9.2.2. Tratto Bivio Menas - Pellizzano.....	36	12.2.3. Tratto bivio Menas – Mezzana.....	56
9.2.3. Tratto Mezzana – Bivio Menas	37	12.2.4. Tratto Mezzana - Marilleva 900.....	57
9.2.4. Tratto Marilleva - Mezzana	37	12.2.5. Confronto tracciati ferroviari totali	57
9.2.5. Sintesi dei risultati	38	12.3. Confronto varianti stradali	57
10. ASPETTI NATURALISTICI: FLORA E VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI	40	12.3.1. Ipotesi stradali a Mezzana.....	57
10.1. CARATTERIZZAZIONE DEL SISTEMA AMBIENTALE BIOLOGICO DEL FONDOVALLE DELL'ALTA VAL DI SOLE	40	12.3.2. Ipotesi stradali a Ossana.....	57
10.1.1. Localizzazione e caratteristiche generali.....	40	13. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	58
10.1.2. Vegetazione e flora.....	40	13.1. Aspetti di carattere generale	58
10.1.3. Fauna	40	13.2. Paesaggio e beni culturali	60
10.1.4. Habitat	44	13.3. Geologia e idrogeologia: mitigazioni	61
10.2. GLI IMPATTI SU SPECIE E HABITAT	46	13.4. Inquinamento atmosferico.....	61
10.2.1. Metodologia adottata	46	13.5. Inquinamento acustico.....	62
10.2.2. Analisi delle azioni e del relativo impatto.....	46	13.6. Fauna flora e vegetazione	62
11. I COSTI	51	13.6.1. Misure di mitigazione	62
11.1. Costi parametrici.....	51	13.6.2. Misure di compensazione.....	63
11.2. I costi di costruzione delle opere stradali	52	14. CONCLUSIONI	65
11.2.1. Sistemazioni stradali a Mezzana	52		
11.2.2. Sistemazioni stradali ad Ossana	52		
11.2.3. Sistemazioni stradali: scenari finali.....	53		
11.3. I costi di costruzione delle opere ferroviarie	53		
11.4. I costi di costruzione delle soluzioni possibili.....	54		
12. SINTESI DEGLI IMPATTI	55		

INDICE DELLE FIGURE ALLEGATE

Figura 3.1.1	Ipotesi 1 – Planimetria di progetto – Quadro 1
Figura 3.1.2	Ipotesi 1 – Planimetria di progetto – Quadro 2
Figura 3.1.3	Ipotesi 1 – Planimetria di progetto – Quadro 3
Figura 3.1.4	Ipotesi 1 – Planimetria di progetto – Quadro 4
Figura 3.2.1	Ipotesi 2 – Planimetria di progetto – Quadro 1
Figura 3.2.2	Ipotesi 2 – Planimetria di progetto – Quadro 2
Figura 3.2.3	Ipotesi 2 – Planimetria di progetto – Quadro 3
Figura 3.2.4	Ipotesi 2 – Planimetria di progetto – Quadro 4
Figura 3.2.4a	Ipotesi 2a – Planimetria di progetto – Quadro 4
Figura 4.4.1	Pianificazione urbanistica comunale – Quadro 1
Figura 4.4.2	Pianificazione urbanistica comunale – Quadro 2
Figura 4.4.3	Pianificazione urbanistica comunale – Quadro 3
Figura 4.4.4	Pianificazione urbanistica comunale – Quadro 4
Figura 5.1.1	Inserimento su ortofoto – quadro 1
Figura 5.1.2	Inserimento su ortofoto – quadro 2
Figura 5.1.3	Inserimento su ortofoto – quadro 3
Figura 5.1.4	Inserimento su ortofoto – quadro 4
Figura 5.2.1	Mezzana – Stato attuale
Figura 5.2.2	Mezzana – Ipotesi di progetto
Figura 5.2.3	Mezzana – Ipotesi alternativa
Figura 5.3.1	Pellizzano – Stato attuale
Figura 5.3.2	Pellizzano – Ipotesi di progetto
Figura 5.4.1	Ossana – Stato attuale
Figura 5.4.2	Ossana – Ipotesi di progetto
Figura 5.4.3	Ossana – Ipotesi alternativa
Figura 9.6.4	Mappatura acustica comparativa– Quadro 4

1. INTRODUZIONE

1.1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la Sintesi non tecnica della Valutazione di Impatto Ambientale del prolungamento della linea ferroviaria da Marilleva 900 a Fucine nell'alta Val di Sole.

Tale studio è stato commissionato alla società Ata Engineering di Trento dalla società Trentino Trasporti.

Lo scrivente studio ha condotto in passato la progettazione preliminare del prolungamento della linea per la tratta Mezzana – Fucine, oltre allo studio di fattibilità del nuovo collegamento tra la S.S.42 e la S.P.206.

Allo Stato Attuale la Val di Sole è percorsa dalla Strada Statale 42 del Tonale e della Mendola. Su di essa si innestano, nei pressi dell'area allo studio, la S.S. 239 di Pinzolo e Campiglio, la S.P. 206 di Marilleva, la S.P.87 della Valle di Pejo. La Statale 42, all'altezza di Malè, è caratterizzata da un Traffico Giornaliero Medio diurno di 5058 veicoli omogeneizzati, con un 8% di traffico pesante.

La ferrovia, allo Stato Attuale, termina a Marilleva, ed è caratterizzata da circa 10 passaggi giorno alla stazione di Malè.

Fu inaugurata nel 1961 dopo un periodo di esercizio come tramvia dal 1908.

Il 5 maggio 2003 è entrato in funzione il prolungamento ferroviario da Malé a Marilleva, comprendente le nuove stazioni di Malè e Dimaro (nelle quali è possibile effettuare incroci tra treni diretti nei due sensi) e le sei fermate di Croviana, Monclassico, Mastellina, Daolasa, Piano e Marilleva, per un totale di otto punti di salita e discesa dei viaggiatori.

Nel 2004 è stato attivato su tutta la linea il nuovo impianto di sicurezza e segnalamento (ACS – Apparato Centrale Statico). Si tratta di un sistema automatico per la gestione ed il controllo, tramite calcolatore, della circolazione dei treni, sulla linea e nelle stazioni, con il massimo grado di sicurezza. Il sistema ACS realizzato per la Ferrovia Trento - Malé è il primo sistema al mondo, adibito alla regolazione della circolazione di un'intera linea ferroviaria.

Per migliorare l'efficienza del trasporto pubblico su rotaia, Trentino Trasporti ha previsto di investire in maniera considerevole nel potenziamento della linea.

- Il nuovo prolungamento ferroviario da Marilleva a Fucine, porterà a compimento l'idea originaria della ferrovia, quale collegamento tra Trento e l'Alta Valle di Sole.

- Tra Trento e Mezzolombardo si procederà inoltre al raddoppio della linea, trasformando la ferrovia in metropolitana di superficie ed incrementando le frequenze del servizio.

Per il prolungamento della tratta fino a Fucine sono state studiate le possibili ipotesi alternative di intervento, sia dal punto di vista ferroviario che stradale, valutandone gli impatti per le diverse componenti ambientali.

Nella Prima Ipotesi considerata per la ferrovia si prevede, ad ovest di Marilleva, una galleria naturale di 630 m che sottopassa due volte la S.P.206 di Marilleva, il passaggio alla sinistra Noce attraverso un ponte, raggiungendo la stazione di Mezzana e proseguendo tra il torrente e la S.S.42 fino alla stazione di Bivio Menas. Si entra quindi in galleria verso la stazione di Pellizzano, realizzata in galleria con un edificio interrato ed accessibile attraverso un collegamento pedonale con il parcheggio di Via Nazionale, per poi arrivare alla stazione di Ossana, dopo un viadotto sul Torrente Noce di circa 30m.

Nella Seconda Ipotesi considerata la ferrovia prosegue da Marilleva verso ovest sulla destra orografica, con due sovrappassi sulla Strada Provinciale 206 di Marilleva e si mantiene lungo il Torrente, dove viene localizzata la Stazione di Mezzana, per poi entrare in galleria naturale per circa 1000 metri.

La ferrovia, all'uscita della galleria di 1000m che by – passa la struttura sportiva di Mezzana, attraversa il Noce con un viadotto di 84m, e continua con una galleria artificiale di 180 m, costeggia il torrente Noce in sinistra orografica, supera la Stazione del Bivio di Menas ed entra in una galleria naturale di 2096 m sottopassando la S.S.42. L'imbocco della galleria è collocato in una posizione più arretrata rispetto all'ipotesi precedente, mentre l'asse planimetrico si raccorda con l'ipotesi precedente prima della Stazione di Pellizzano.

Per quanto riguarda l'adeguamento della rete stradale vi sono alcune ipotesi puntuali. Tra questi la realizzazione di un nuovo collegamento tra la S.P.209 e la S.S. 42 risulta indispensabile, indipendentemente dalla realizzazione della ferrovia, per garantire condizioni di sicurezza e di fluidità al traffico specifico di Marilleva e per scaricare in parte il centro di Mezzana.

1.2. METODOLOGIA

Per la Provincia Autonoma di Trento, per quanto riguarda la valutazione di impatto ambientale (VIA), vige la Legge Provinciale 29 agosto 1988, n° 28, "Disciplina della valutazione dell'impatto ambientale ed ulteriori norme di tutela dell'ambiente", integrata dal successivo Decreto del Presidente della Giunta Provinciale n° 13-11/LEG del 22 novembre 1989, modificata dal Decreto del Presidente della Giunta Provinciale n° 7-21/LEG del 10 maggio 1995 e corretta infine col D.P.G.P. n° 5-56/Leg del 13.03.2001.

Nel caso specifico, lo studio di impatto ambientale è stato sviluppato sulla base dei seguenti lavori:

- “Progetto preliminare del prolungamento della linea ferroviaria nel tratto Marilleva - Mezzana”, redatto dallo Studio Sws di Trento per conto della società Trentino Trasporti;
- “Progetto preliminare del prolungamento della linea ferroviaria nel tratto Mezzana – Fucine”, redatto nell'ottobre 2002 dalla scrivente società Ata Engineering srl di Trento per conto della società Trentino Trasporti srl;
- “Studio di fattibilità per la realizzazione/adeguamento di una connessione diretta tra la S.S:42 del Tonale e della mendola e la S.p.206 di Marilleva in corrispondenza dell'abitato di Mezzana”, redatto dallo scrivente studio per il Comune di Mezzana;

Questo S.I.A. si articola con un indice consono alle previsioni della normativa provinciale. A grandi linee il lavoro si articola in:

1. Inquadramento socio-territoriale (Capitolo 2). Questo capitolo intende contestualizzare l'intervento da un punto di vista storico, geografico, socio-economico, demografico e turistico, al fine di analizzare le caratteristiche antropico-culturali del territorio in cui è previsto l'intervento.

2. Individuazione delle ipotesi di progetto (Capitolo 3). In questo capitolo vengono sintetizzate le ipotesi di progetto formulate per l'intervento, con riferimento al tracciato ferroviario inserito nel PUP 2000 e alle varianti proposte per il suo miglioramento. Verranno approfondite alcune ipotesi locali di sistemazione stradale, più o meno dipendenti dal tracciato ferroviario ipotizzato.

3. La pianificazione urbanistica (Capitolo 4). Viene qui illustrato lo stato degli strumenti pianificatori e programmatori esistenti. A livello provinciale gli strumenti considerati riguardano in particolar modo il Piano Urbanistico Provinciale, mentre a livello locale vengono analizzati i Piani Regolatori Generali dei comuni di Ossana, Pellizzano e Mezzana, interessati più o meno direttamente dalle opere.

4 Analisi delle componenti ambientali e degli impatti delle opere. (Capitoli 5 – 10). Verranno prese in considerazione le seguenti componenti ambientali:

- paesaggio
- geologia e idrogeologia
- mobilità, costi e benefici sociali
- inquinamento atmosferico
- inquinamento acustico
- fauna, flora ed ecosistemi

Per ciascuna di queste componenti ambientali verrà sviluppata una analisi approfondita dello stato di fatto, cui comparare lo stato di progetto nelle diverse ipotesi prefigurate. Si individueranno nello specifico gli impatti caratterizzandoli il più precisamente possibile, in modo da poter operare un confronto imparziale delle ipotesi individuando la soluzione migliore.

5 Sintesi degli impatti (Capitolo 11). In questo capitolo vengono sintetizzate le analisi condotte nei capitoli precedenti e viene operato il confronto delle ipotesi sulla base degli indicatori assunti per l'analisi degli impatti sulle diverse componenti ambientali e dei costi di realizzazione e gestione.

6 Misure di contenimento (Capitolo 12). In seguito alla scelta della soluzione migliore tra quelle ipotizzate, verranno sintetizzati i provvedimenti di mitigazione dei possibili impatti generati dalle opere di progetto, ipotizzando soluzioni atte al contenimento delle azioni impattanti o accorgimenti utili alla riduzione delle conseguenze negative degli stessi. Ove necessario saranno inoltre previste opere di compensazione tese ad introdurre per una componente ambientale benefici che in qualche modo vadano ad equilibrare gli scompensi prodotti



2. INQUADRAMENTO SOCIO-TERRITORIALE

2.1. INQUADRAMENTO STORICO

La storia della ferrovia Trento - Malé inizia alla fine del 1800, più precisamente il 17 ottobre del 1891 quando il Consiglio Comunale di Trento autorizza la Giunta a studiare una rete di tranvie elettriche congiungenti il capoluogo con le principali vallate (Giudicarie, Anania e Fiemme).

Il 15 luglio del 1909 viene immessa per la prima volta la corrente nella linea di contatto tra Mezzolombardo e Trento e viene effettuata una prima corsa di prova tra queste due stazioni, seguita dopo poco da una corsa di prova Mezzolombardo - Cles e Cles - Malé.

Alla fine del conflitto erano presenti 8 locomotive a vapore, allo scopo di sopperire alla penuria di materiale rotabile (del resto non era agevole in quegli anni trovare mezzi alimentati con tensione di 800 V e scartamento 1000 mm); truppe stanziati sul fronte del Tonale.

Nel novembre del 1918, con l'annessione del Trentino all'Italia, l'esercizio della Trento - Malé passò dalle ferrovie dello Stato austriache (kkStB) a quelle italiane (FS), dopo una breve parentesi di gestione da parte del Genio Ferrovieri. Il 28 giugno 1929 la sede della "Società Ferrovia Locale Trento - Malé" venne trasferita da Vienna a Trento.



Sotto una fitta nevicata l'ET15 è in sosta nella Stazione di Caldes il 16/01/1985

Negli anni compresi tra le due guerre mondiali si sollecitò inizialmente un potenziamento della tranvia, ma, causa il forte impegno finanziario richiesto, non si fece nulla, ed anzi, all'inizio degli anni Trenta, si minacciò di sopprimerla semplicemente, sostituendola con un autoservizio. Ancora una volta la Trento - Malé si trova coinvolta nelle vicende belliche e il 26 Gennaio del 1944 la sua gestione viene affidata ad un Commissario nominato dal Comando germanico della Zona delle Prealpi (Alpen Vorland).

Nel settembre del 1945, le autorità competenti autorizzarono la gestione diretta della tranvia da parte della Società concessionaria "Ferrovia Locale Trento - Malé" (costituita nel 1906 dal Comune di Trento e dagli altri comuni azionisti, in seguito al documento di concessione del 1905). Il 29 maggio del 1960 viene aperta all'esercizio la tratta Trento Scalo - Lamar della nuova ferrovia Trento - Cles. Circa un anno dopo i lavori si concludono, e l'intera (nuova) ferrovia Trento - Malé è aperta al pubblico, anche se si continuano ad utilizzare le vecchie motrici tranviarie (soprannominate "vaca nonesa" anche a causa del caratteristico suono delle loro trombe, simile ad un muggito). Tali motrici continueranno a prestare servizio fino al dicembre del 1964.

Lunga 56 km, la nuova ferrovia presenta una pendenza massima del 50 per mille ed un raggio minimo di curvatura di 80 m; il binario è armato con rotaie di recupero da 30 kg/m da Trento a Mezzolombardo e con rotaie nuove da 27,6 kg/m da Mezzolombardo a Malé. Insorsero nel frattempo altri problemi riguardanti l'acquisizione di nuovo materiale rotabile (il finanziamento dello Stato riguardava inizialmente solo il potenziamento degli impianti fissi) e la costruzione della nuova stazione di Trento che si auspicava nell'ambito di quella delle Ferrovie dello Stato.

Il movimento viaggiatori raggiunse negli anni seguenti due milioni di unità, cioè circa 5000/6000 viaggiatori al giorno. Questo notevole traffico, non previsto all'origine, rese inderogabile l'acquisizione di nuovi rotabili. Così negli anni successivi (1967 e 1969) vennero posti in servizio i due "elettotreni" ET 007 ed ET 008 provenienti dalla soppressa Ferrovia delle Dolomiti (Calalzo - Cortina - Dobbiaco), previo alcuni adattamenti.

Negli anni Ottanta furono poste le basi per studiare e risolvere definitivamente il problema del capolinea di Trento e per portare a compimento il progetto di prolungamento della ferrovia da Malé a Fucine, ai piedi del Passo del Tonale (già previsto al tempo della costruzione della tranvia!). Il 13 Ottobre del 1984 vengono festeggiati in grande stile i 75 anni della Trento - Malé, e in tale occasione tutte le autorità presenti sottolineano e confermano l'insostituibile ruolo della ferrovia nei trasporti del quadrante Nord - Ovest della Provincia di Trento e ne auspicano un suo potenziamento.

La legge finanziaria dello Stato per il 1987 autorizzò le ferrovie in concessione ed in gestione

commissariale governativa ad effettuare investimenti di ammodernamento e potenziamento per un totale di 5000 miliardi di lire. Alla Trento-Malé furono concessi 60 miliardi per la costruzione della nuova stazione di Trento e di un primo lotto del prolungamento fino a Fucine (tratta Malé-Mezzana) e l'acquisto di un nuovo elettrotreno. Però solo nel 1992 potette essere aperto il cantiere per il nuovo capolinea di Trento; la nuova stazione, finalmente all'altezza delle effettive necessità della città, è stata inaugurata il 26 ottobre del 1995. Realizzata accanto alla stazione delle Ferrovie dello Stato, prospiciente la centrale Piazza Dante, permette un comodo interscambio con i treni FS e con gli autobus provinciali della vicina autostazione, oltre a rendere il centro cittadino molto più facilmente accessibile.

La sistemazione dell'area non è però definitiva, in quanto deve ancora essere realizzato un passaggio pedonale coperto (probabilmente dotato di tapis roulant) di collegamento con il "fabbricato viaggiatori" FS; inoltre, nel vasto piazzale a est del "fabbricato viaggiatori" FTM sarà, con probabilità, trasferita la stazione delle autolinee provinciali, oggi ubicata a sud della stazione FS. Sarà realizzato infine un grande parcheggio sotterraneo riservato ai viaggiatori. La stazione FTM è dotata di tre binari tronchi lunghi oltre 120 m, in grado cioè di accogliere, in futuro, convogli costituiti da tre "elettrotreni" (la composizione massima attuale è di due "elettrotreni"). Parallelamente veniva preso in considerazione il potenziamento dell'attuale linea mediante un rinnovo integrale degli impianti fissi e l'acquisto di nuovo materiale rotabile. Tali opere di potenziamento hanno potuto essere avviate grazie ad un sostanzioso intervento finanziario della Provincia Autonoma di Trento che, dal gennaio 1989, ha ottenuto dallo Stato la competenza amministrativa sulle ferrovie di interesse locale. In questo modo, si è provveduto ad un rinnovo degli impianti di elettrificazione (sottostazioni e linea aerea di alimentazione), delle telecomunicazioni (impianto radio e linee telefoniche di servizio) e del binario. Quest'ultimo è stato rinnovato con rotaie da 50 kg/m, posate su traverse biblocco Système Vagneaux ed attacchi Nabla, dalla stazione di Grumo a quella di Terzolas (circa 38 km); nell'autunno 1999 è iniziato il rinnovo della tratta Gardolo - Grumo (sostituendo le rotaie da 36 Kg/m con altre nuove da 50 Kg/m).

Nel 1994 e nel 1995 sono entrate in funzione quattro nuove elettromotrici articolate a tre casse tipo E86 (ET 15 - ET18), con alimentazione chopper, fornite dalle Officine di Casaralta (Gruppo Firema), per la parte meccanica, e dall'Ansaldo Trasporti, per la parte elettrica; i carrelli sono invece di costruzione ABB Tecnomasio.

Questi elettrotreni, finanziati dalla Provincia di Trento (tre unità) e dallo Stato (una unità, con i fondi previsti dalla Legge Finanziaria del 1987), sono stati battezzati con i nomi delle principali località servite dalla ferrovia: Trento (ET 18), Mezzolombardo (ET 17), Cles (ET 15) e Malé (ET 16). I nuovi

rotabili hanno permesso di accantonare le due rimorciate CP 1 e CP 2, che comunque sono sempre atte a rientrare in funzione in caso di emergenza, dopo opportuna messa a punto. Altro grande progetto che finalmente è prossimo a concretizzarsi è quello del prolungamento oltre Malé, verso Fucine (circa 15 km). Per il momento con il finanziamento dello Stato sopraccennato (e con un contributo della Provincia) è stato possibile realizzare una prima tratta di 10 km fino all'importante centro sciistico di Marilleva, presso il paese di Mezzana. I lavori sono iniziati nella primavera del 1997. La Trento - Malé ha in esercizio anche un'estesa rete di autolinee, integrativa e complementare del servizio ferroviario, che copre tutto il territorio nord - ovest della provincia di Trento (un bacino di circa 65000-70000 abitanti, esclusa la città di Trento). Il primo autoservizio assunto dalla società è stato quello sostitutivo della ferrovia Dermulo - Mendola (attivata nel 1909 e soppressa nel 1934), in alta Val di Non: il passaggio di gestione avvenne nel 1947. Oggi la rete di autolinee ha un'estensione di 558 km con un parco di 103 autobus (oltre a 20 mezzi utilizzati specificatamente per i servizi di noleggio "gran turismo").



Elettrotreno in sosta nella vecchia stazione capolinea di Malé

Proseguono intanto i lavori di prolungamento e potenziamento della linea: l'11 marzo 2002 sono iniziati i lavori, a cura di Ansaldo, per l'attivazione del segnalamento di tipo FS e l'installazione di ACS in tutte le stazioni.

Il 28 novembre del 2002, con la fusione delle due società di Trasporto Pubblico operanti nella Provincia di Trento, ovvero la Atesina e la Ferrovia Trento - Malé, nasce Trentino Trasporti, che ingloba sia la gestione della autolinee che quella ferroviaria. La nuova tratta, da Malé a Marilleva, di

10 Km, è stata aperta all'esercizio il 5 Maggio 2003, con conseguente abbandono della vecchia stazione terminale di Malé. Oltre alla nuova stazione di Malé (la vecchia continuerà ad essere utilizzata per la sosta notturna dei treni) sono state attivate 6 fermate ed una sola stazione (Dimaro - Presson).

Un pò più lunghi si prospettano i lavori nella tratta Marilleva - Mezzana per cui solo di recente è stata attivata una variante al PRG che prevede una galleria sulla destra del Noce, seguita da un ponte sul medesimo fiume e la stazione terminale sulla sinistra. Per il futuro si prevede di realizzare un ulteriore prolungamento di 6 Km da Mezzana a Fucine, mentre a partire dalla primavera del 2005 inizieranno le consegne dei nuovi treni realizzati dalla Alstom.

Nel frattempo si sono quasi conclusi i lavori di installazione degli impianti ACS in tutte le stazioni: di conseguenza soppressa la DU (con il personale dei treni che interviene nel controllo degli incroci) tutta la linea verrà esercitata mediante DCO. Andranno in pensione, dopo oltre 40 anni di onorato servizio, i vecchi apparati elettrici Siemens tipo EDr-2u. Al momento, l'unica stazione dove ancora è in opera questo tipo di apparato è la stazione di Tassullo.

Nata come semplice tranvia, la Trento - Malé è diventata parte integrante della mobilità delle zone attraversate, e raro esempio di perfetta integrazione tra mezzo ferroviario e linee su gomma

Esercizio e Dati Tecnici

Apertura:	11 Ottobre 1909 come tranvia, ricostruita come ferrovia il 29 Maggio 1961
Lunghezza:	Km 65+299
Binario:	Unico, elettrificato a 3000 V CC e a sr 1000 mm
Pendenza Massima:	50 ‰
Stazioni:	21
Fermate:	18
Passaggi a Livello:	65
Esercizio:	DU / DCO (sede Trento)
Società Concessionaria:	Trentino trasporti S. p.A - Trento

L'intervento di prolungamento della tratta ferroviaria Trento – Malé –Marilleva 900 interessa i comuni di Mezzana, Pellizzano e Ossana nell'alta Val di Sole.



3. LE IPOTESI DI PROGETTO

3.1. LE IPOTESI NEL COMUNE DI MEZZANA

Di seguito vengono descritte le principali ipotesi analizzate fino ad oggi per il tracciato ferroviario e le sistemazioni stradali. Su di esse è stato condotto uno screening preliminare al fine di concentrare l'analisi di impatto ambientale sulle ipotesi più rilevanti.

3.1.1. Mezzana: Ipotesi Base

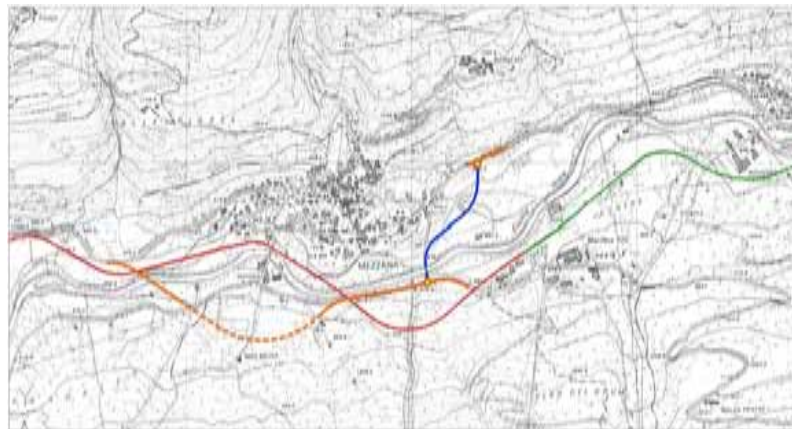
L'ipotesi attualmente inserita nel PUP prevede il prolungamento del tracciato della ferrovia dall'esistente stazione di Marilleva 900 verso le pendici della montagna, l'entrata in galleria e, dopo aver descritto un'ampia curva, l'uscita sotto la S.P. 206 sovrappassando poi il Torrente Noce in corrispondenza del punto intermedio tra i due ponti attualmente esistenti.

A continuazione il nuovo tracciato, procede in sinistra orografica del torrente prevedendo, dopo l'ipotizzata nuova stazione, una nuova interferenza a raso con la S.P. 206 in prossimità dell'esistente ponte, che verrebbe avviata con la costruzione di un passaggio a livello, proseguendo poi verso ovest, in direzione del Comune di Pellizzano.

L'ipotesi prevede anche una serie di interventi alla viabilità stradale, in primis la costruzione di una bretella di collegamento diretto tra la S.S.42 e la S.P. 206, alternativo a Via del Valar che prevede un utilizzo parziale della stessa nel primo tratto verso il Torrente Noce per poi deviare verso est e connettersi, con una pendenza più limitata, direttamente con la S.S. 42 a poco meno di 300 ml dal bivio attuale tra Via IV Novembre e Via del Valar stessa. Alle testate di questo collegamento, cioè all'altezza dell'innesto con via IV Novembre (S.S. 42) e con la S.P. 206 sul lato destro del ponte, si prevede l'esecuzione di roatorie di raggio esterno pari a 17.5 ml.

Il tracciato risulta un'ottimizzazione dal punto di vista planialtimetrico di quello previsto dal PRG del Comune di Mezzana.

Tale bretella consentirebbe, attraverso il rifacimento del ponte esistente, di ottenere, a tutti gli effetti, un collegamento diretto e perfettamente funzionale con la S.S. 42 e la S.P. 206 eliminando quasi totalmente il traffico di attraversamento dedicato alla stazione di Marilleva 900 e permettendo di procrastinare nel tempo o comunque limitare l'intervento più problematico relativo all'adeguamento del ponte lato Ovest (zona Segheria).



Ipotesi Base

Altro importante intervento alla viabilità stradale riguarda la S.P.206 che prevede un adeguamento del tracciato della stessa nel tratto a valle della prevista roatoria sull'incrocio con la nuova bretella di collegamento con la S.S. 42 in direzione della Stazione ferroviaria di Marilleva 900 ed il prolungamento verso nord con l'entrata in galleria, l'uscita a monte dell'abitato, il superamento dell'alveo del Torrente Noce, il sovrappasso del nuovo tracciato della ferrovia e l'innesto sulla S.S.42.

Si evidenzia, inoltre, come l'esecuzione di questa serie di interventi stradali possano di fatto portare alla creazione di una vera e propria tangenziale completa del paese, come previsto dal Piano Urbanistico Provinciale, con ovvi risultati positivi, tali da permettere l'eliminazione complessiva del traffico di attraversamento e in gran parte del traffico specifico anche attraverso interventi di limitazione/moderazione del traffico lungo via IV Novembre.

La soluzione ferroviaria precedentemente elencata, però, presenta una serie di problematiche relative all'interessamento di aree pregiate in lato sinistro del Torrente in particolare nella zona ove sarebbe prevista la nuova stazione di Mezzana. Di conseguenza si è proceduto all'analisi di una serie di ipotesi alternative finalizzate al limitare le problematiche sorte.

3.1.2. Mezzana: Ipotesi alternativa 1



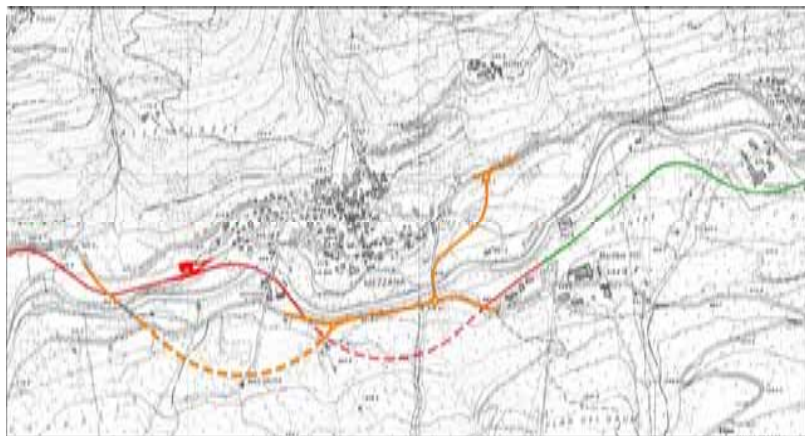
Gli interventi di viabilità ferroviaria proposti nell'ipotesi 1 prevedono un prolungamento del tracciato esistente, che attualmente termina in corrispondenza della Stazione Ferroviaria di Marilleva 900, verso le pendici della montagna, l'entrata in galleria e, dopo aver descritto un'ampia curva, l'uscita a sud della zona Segheria.

Rispetto agli interventi prospettati nell'ipotesi Base, il tracciato della ferrovia è previsto in destra orografica del Torrente Noce nel tratto adiacente la zona Segheria stessa, il che suppone la creazione di un passaggio a livello per l'intercettazione con la S.P. 206 proprio a ridosso dell'esistente ponte sul Torrente Noce.

La linea della ferrovia, nell'ipotesi in questione, dopo il passaggio a livello di cui sopra passa in sinistra orografica dove continua in direzione del Comune di Pellizzano.

Spicca in questa ipotesi di studio, la proposta della costruzione di una nuova stazione per l'abitato di Mezzana, decentrata rispetto all'abitato stesso, che sostituirebbe parzialmente l'esistente stazione di Marilleva 900. In questa ottica è prevista anche la costruzione di un parcheggio pertinenziale per un totale di circa 38 posti auto oltre alle necessarie piazzole per autobus.

Da un punto di vista stradale invece, gli interventi previsti nell'ipotesi 1 rispecchiano a grandi linee quelli illustrati nell'ipotesi Base, ovvero la costruzione di una bretella di collegamento diretto tra la S.S.42 e la S.P. 206, ed un adeguamento del tracciato della S.P. 206. Le differenze riguardano sostanzialmente il tratto a valle della prevista rotatoria all'incrocio con la costruenda bretella in direzione dell'esistente stazione ferroviaria di Marilleva 900, ora interessato per una lunghezza maggiore, ed un adeguamento del tratto in prossimità della zona Segheria con la creazione di un raccordo tra l'esistente tracciato e il nuovo previsto per l'entrata in galleria



Mezzana : Ipotesi alternativa 1

3.1.3. Mezzana: ipotesi alternativa 2

L'ipotesi 2 prevede il prolungamento del tracciato della ferrovia dall'esistente stazione di Marilleva 900 in destra orografica del Torrente Noce, utilizzando un tratto di sedime della S.P.206 che verrebbe così abbassata.

Il tracciato proseguirebbe poi in destra orografica in maniera analoga a quanto proposto nell'ipotesi 1, ovvero intercettando la S.P.206 in corrispondenza della zona Segheria a ridosso dell'esistente ponte sul Torrente Noce, per poi oltrepassare il torrente e proseguire in sinistra orografica verso il Comune di Pellizzano.

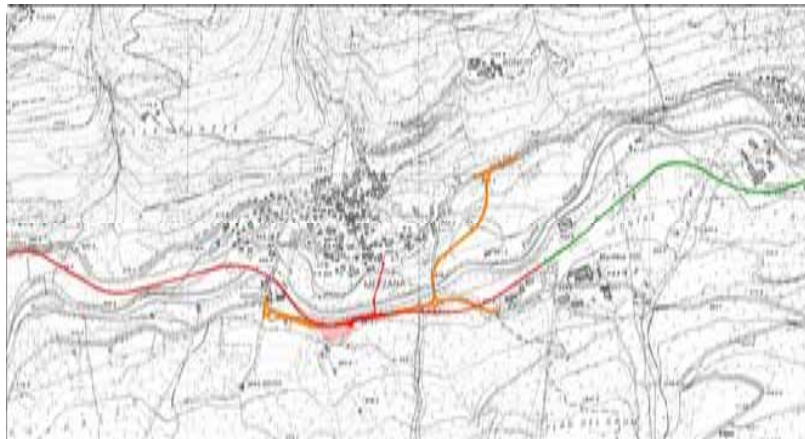
E' prevista anche la costruzione di una nuova stazione sempre in destra orografica in fregio all'abitato, il cui accesso agli utenti sarebbe garantito da una passerella meccanica (scala mobile) di collegamento tra le pensiline della stazione stessa, il ponte pedonale esistente e la Piazza del Municipio. In questa ottica è prevista anche la costruzione di un parcheggio pertinenziale per un totale di circa 104 posti auto oltre alle necessarie piazzole per autobus.

Gli interventi previsti, a differenza dei precedenti illustrati, agevolerebbero gli utenti della ferrovia che si troverebbero ad avere una nuova stazione con accesso diretto dal centro del paese, non dovendo più spostarsi per utilizzare l'esistente stazione di Marilleva 900 o quella decentrata rispetto al nucleo del paese prevista nell'ipotesi 1.

Parallelamente a quanto illustrato finora, nello studio in questione sono previsti interventi alla viabilità stradale, nello specifico la costruzione della bretella di collegamento tra la S.S.42 e la S.P. 206, come già ipotizzato nelle precedenti soluzioni proposte, e soprattutto l'adattamento della S.P. 206.

Gli interventi a quest'ultima prevedono il suo adeguamento nel tratto tra la costruenda rotatoria di raccordo con la prevista bretella e l'esistente stazione di Marilleva 900, mentre, nel tratto più a nord porterebbero alla realizzazione di un accesso alla nuova stazione da realizzarsi dalla zona Segheria con la costruzione di una rotatoria a sostituire l'esistente incrocio con la strada per Mas Brusà.

E' previsto anche un parcheggio in corrispondenza della stazione stessa.



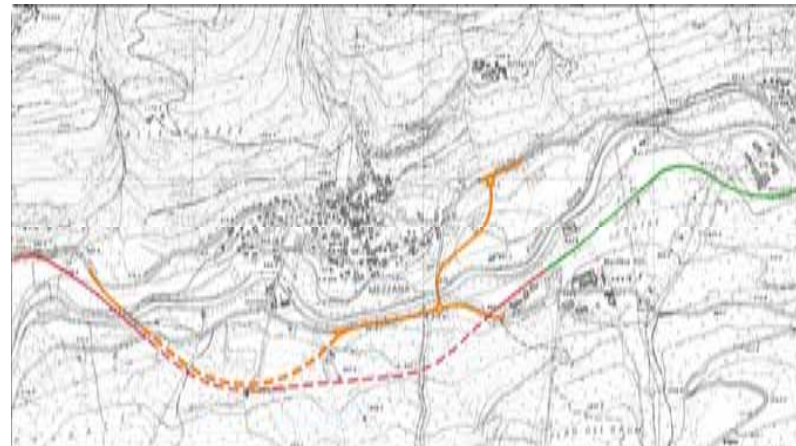
Mezzana : Ipotesi alternativa 2

3.1.4. Mezzana: ipotesi alternativa 3

L'ipotesi 3 prevede il prolungamento della Ferrovia Trento – Malè dall'esistente stazione di Marilleva 900 proseguendo un tratto in rettilineo per poi entrare subito in galleria e con un'ampia curva bypassare tutto l'abitato di Mezzana, tornando in superficie a nord dello stesso prima di passare in sinistra orografica e proseguire in direzione di Pellizzano.

Nell'intervento in questione non è prevista la costruzione di una stazione per l'abitato di Mezzana continuando ad utilizzare l'esistente a Marilleva 900.

Da un punto di vista della viabilità stradale, l'ipotesi 3 prevede a sua volta una serie di interventi di realizzazione di opere nuove e miglioramento di quelle esistenti.



Mezzana : Ipotesi alternativa 3

Nell'ipotesi 3 è prevista nuovamente la realizzazione della bretella di collegamento tra la S.S.42 e la S.P. 206, già ampiamente illustrata negli studi precedenti, così come l'adeguamento della stessa S.P. 206 nel tratto a sud della costruendo rotonda all'incrocio con la bretella, in direzione della stazione di Marilleva 900 e nel tratto a nord della stessa rotonda.

Le modifiche sostanziali alla S.P.206 riguardano la realizzazione di un lungo tratto in galleria con entrata circa a metà dell'attuale tracciato compreso tra i due ponti sul Torrente Noce e uscita a nord dell'abitato di Mezzana, in corrispondenza dell'uscita della linea della ferrovia, per poi proseguire oltrepassando il Torrente Noce e collegarsi direttamente alla S.S.42 poco oltre il Km 167.

3.1.5. Mezzana: ipotesi alternativa 4

L'ipotesi 4 prevede due scenari esecutivi distinti.

Il primo presuppone il prolungamento del tracciato ferroviario attuale, dall'esistente stazione di Marilleva 900 in destra orografica del Torrente Noce, utilizzando un tratto di sedime della S.P.206 che verrebbe così abbassata.

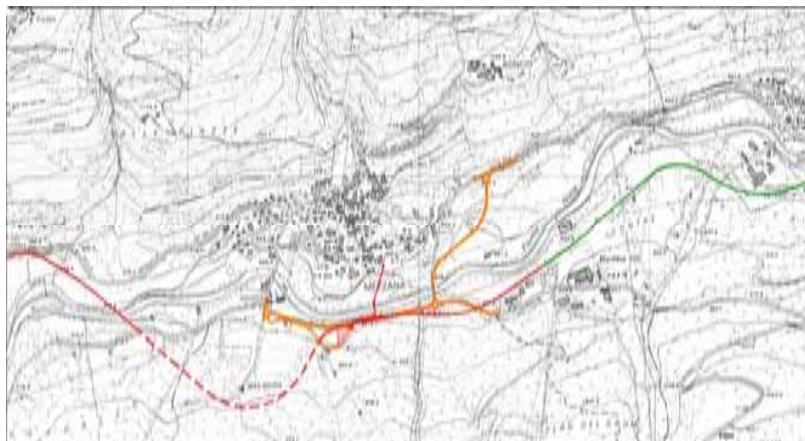
Come già previsto dall'ipotesi 2 l'intervento propone la costruzione di una nuova stazione in fregio all'abitato di Mezzana, il cui accesso agli utenti sarebbe garantito da una passerella meccanica (scala mobile) di collegamento tra le pensiline della stazione stessa, l'esistente ponte pedonale e la Piazza del Municipio. Rispetto alla precedente ipotesi 2 il relativo parcheggio pertinenziale prevede un totale di circa 46 posti auto oltre alle necessarie piazzole per autobus.



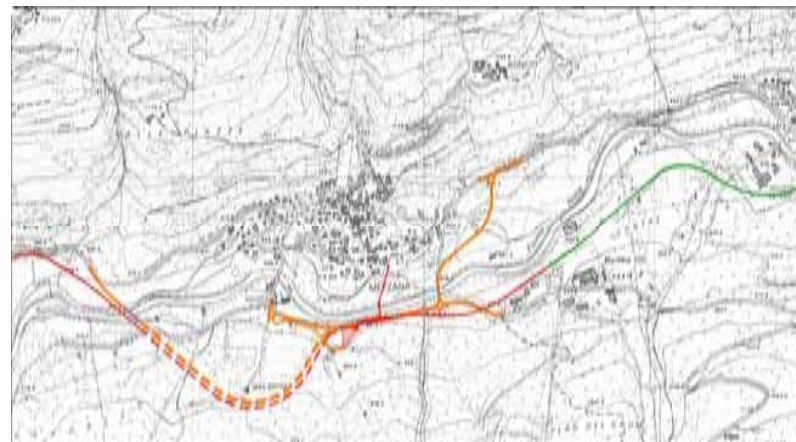
Le modifiche sostanziali rispetto al già citato intervento proposto nell'Ipotesi 2 sono innanzitutto nel prolungamento del tracciato che non sarebbe più in superficie lungo il torrente ma devierebbe, poco a nord della costruenda stazione, entrando in galleria e uscendone, dopo un'ampia curva, a monte dell'abitato. Il tracciato proseguirebbe oltrepassando il Torrente Noce per continuare in sinistra orografica verso il Comune di Pellizzano.

Rientrano in questo scenario anche interventi alla viabilità stradale, quali la costruzione della bretella di collegamento tra la S.S42 e la S.P. 206, l'adeguamento della stessa S.P.206 in direzione della stazione di Marilleva 900 e le necessarie modifiche al tracciato per consentire l'accesso alla prevista nuova stazione di Mezzana con un parcheggio pertinenziale e la realizzazione di una rotonda in prossimità del ponte sul Noce in zona, tutte opere che si rivelano essere vincolanti quindi necessarie al prolungamento della linea ferroviaria.

Il secondo scenario prevede una modifica al tracciato della S.P. 206 poco a monte della nuova stazione che comporterebbe la costruzione, accanto all'attuale ubicazione in destra orografica, di una variante in galleria che proseguirebbe affiancando il tunnel ferroviario, per continuare, dopo aver oltrepassato il Torrente Noce, in sinistra orografica collegandosi direttamente al tracciato esistente della S.S.42. Gli interventi in questione, a differenza di quelli illustrati nello scenario precedente, non sono vincolanti agli interventi di viabilità ferroviaria.



Mezzana : Ipotesi alternativa 4 – FASE 1



Mezzana : Ipotesi alternativa 4 – FASE 2

3.1.6. Mezzana: ipotesi alternativa 5

L'Ipotesi 5 prevede lo sviluppo di 3 scenari distinti integrabili tra loro.

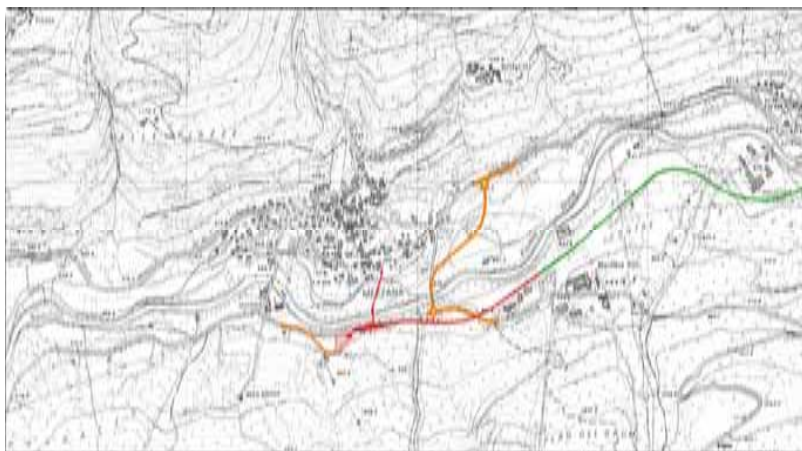
Il primo, che per comodità chiameremo 5 - 1° FASE, prevede il prolungamento della ferrovia dall'esistente stazione di Marilleva 900, utilizzando un tratto di sedime della S.P.206 che verrebbe così interrotta, fino a Mezzana dove è prevista, come già studiato in precedenti ipotesi, la costruzione della nuova stazione in fregio all'abitato, il cui accesso agli utenti sarebbe garantito da una passerella meccanica (scala mobile) di collegamento tra le pensiline della stazione stessa e la Piazza del Municipio. Come già analizzato nella precedente Ipotesi 4, ad uso della stazione verrebbe realizzata un'area a parcheggio per un totale di 46 posti auto oltre alle necessarie piazzole per autobus.

Nello stesso scenario si prevede la costruzione della bretella di collegamento tra la S.S42 e la S.P. 206 e l'adeguamento della stessa S.P.206 in direzione della stazione di Marilleva 900 nel tratto a sud della prevista rotonda con la bretella. Un ulteriore intervento sul tracciato della S.P. 206 prevedrebbe la costruzione di una strada d'accesso alla nuova stazione con conseguente parcheggio pertinenziale

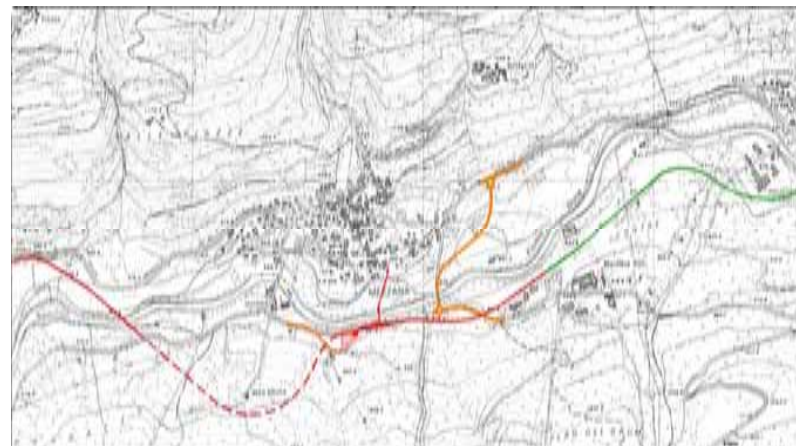
Lo scenario 5 - 2° FASE ipotizza un ulteriore prolungamento della linea ferroviaria in direzione del Comune di Pellizzano da realizzarsi con un tratto in galleria per poi proseguire dopo aver oltrepassato il Torrente Noce a monte dell'abitato in sinistra orografica, così come già proposto nell'Ipotesi 4.

Nello scenario 5 - 3° FASE è prevista la realizzazione di una strada che, partendo dalla rotatoria all'incrocio tra la prevista bretella e la S.P.206, continuerebbe in galleria per poi uscire a monte dell'abitato di Mezzana e, dopo aver oltrepassato il Torrente Noce si congiungerebbe all'esistente tracciato della S.S.42.

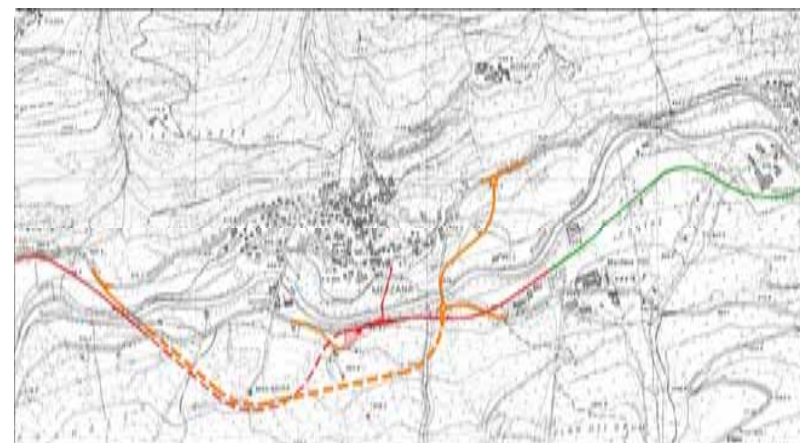
Di fatto questa potrebbe essere vista come la nuova tangenziale del paese che porterebbe l'indubbio beneficio di deviare il traffico di transito, che ora usufruendo della S.S.42 attraversa l'abitato di Mezzana.



Mezzana: ipotesi alternativa 5 – 1° fase



Mezzana: ipotesi alternativa 5 – 2° fase



Mezzana: ipotesi alternativa 5 – 3° fase

3.1.7. Mezzana: ipotesi alternativa 6

Nell'ipotesi alternativa 6 si considera l'ipotesi alternativa 5 fase 2 per Mezzana, mentre per la sistemazione stradale, viene aggiunto un collegamento stradale tra il parcheggio della stazione e la rotonda di progetto sulla strada provinciale 206, attraverso un sottopasso alla ferrovia.

3.1.8. Mezzana: ipotesi alternativa 7

La settima ipotesi alternativa per il comune di Mezzana prevede, rispetto al tracciato ferroviario dell'ipotesi 6, l'allontanamento dal torrente per permettere il mantenimento dell'attuale asse della S.P.206. Tale modifica comporta la necessità di uno sbancamento consistente in corrispondenza della stazione di Mezzana.

Per quanto riguarda gli adeguamenti stradali si prevede comunque il nuovo collegamento tra la S.P.206 e la S.S.42, mentre l'adeguamento della S.P.206 consentirebbe di creare un by-pass al centro di Mezzana, anche se la geometria dell'asse stradale, soprattutto nella sua parte iniziale, non consentirebbe di assorbire tutti i flussi di traffico in transito sulla S.S.42.

3.1.9. Mezzana: confronto delle ipotesi

Allo scopo di avere una panoramica più completa ed esauriente possibile sulle ipotesi di prolungamento della sola linea ferroviaria nel Comune di Mezzana, le stesse sono state messe a confronto.

Sono stati analizzati diversi fattori, quali le interferenze urbane, le interferenze a zona verde, le interferenze sulla viabilità, la localizzazione e l'accesso alla stazione, oltre ai costi ed ai tempi d'esecuzione di ciascuna delle soluzioni proposte.

Grazie ad un intuitivo metodo di classificazione che assegna indici positivi (facilità d'esecuzione/maggiore fattibilità/impatto minore ecc.) o negativi (difficoltà d'esecuzione/difficoltà d'esecuzione/forte impatto ecc.) unitamente ad una gamma di colori identificativi (dal verde, per gli indici più positivi fino al rosso per quelli più negativi) è possibile avere una panoramica di raffronto immediata e di facile lettura.

Il risultato è illustrato nella Tabella 3.1.

Tabella 3.1 Confronto delle ipotesi di prolungamento della linea ferroviaria a Mezzana

Fattori	IPOTESI BASE	IPOTESI 1	IPOTESI 2	IPOTESI 3	IPOTESI 4	IPOTESI 5, 6 e 7
interferenze urbane	-1	-2	-1	2	2	2
interferenze zone a verde	-2	-1	-1	1	1	1
interferenze viabilità	-2	-2	-2	2	1	-1
localizzazione stazione	1	-1	2	-2	2	2
accesso stazione	2	-1	2	-2	2	2
modularità interventi	1	1	-1	1	-1	2
Parziale	-1	-6	-1	2	7	8
costi	1	1	1	-1	-2	-1
tempi di esecuzione	-1	-1	-1	-2	-2	-2
Parziale	0	0	0	-3	-4	-3
TOTALE	-1	-6	-1	-1	3	5

Alla luce degli studi fatti sulle varie ipotesi analizzate, appare immediato come il tracciato ferroviario previsto nelle Ipotesi 5, 6 e 7 risulti essere, nel complesso, il più adeguato per il raggiungimento di una soluzione ottimale.

3.2. LE IPOTESI NEL COMUNE DI PELLIZZANO

Nel comune di Pellizzano i tracciati ferroviari di differenziano essenzialmente nella localizzazione dell'imbocco della galleria, che nell'ipotesi del PUP 2000 risulta leggermente più vicino al paese di Pellizzano rispetto alle soluzioni alternative studiate anche in funzione della prevista realizzazione di un parco fluviale.

3.3. LE IPOTESI NEL COMUNE DI OSSANA

Per la stazione di Fucine (Ossana) si è considerata l'eventualità di realizzazione in trincea aperta. Questa soluzione ha un innegabile vantaggio di tipo economico, tuttavia essa avrebbe rappresentato

una profonda incisione nel tessuto connettivo urbanistico ed ambientale, per cui non è stata presa in ulteriore considerazione.

Si è poi esaminata l'eventualità di portare la stazione di testata a nord della strada statale anziché a sud. Ciò avrebbe consentito di risolvere il nodo dell'interferenza con l'arteria stradale ma avrebbe disatteso completamente le previsioni urbanistiche tanto del P.U.P. che del P.R.G. del Comune di Ossana.

Il problema del superamento, da parte dell'asse ferroviario, del tracciato della S.S. n. 42, è stato approfondito in maniera particolare. Tra le ipotesi prese in considerazione, oltre quella già presentata, si era valutata anche la possibilità di sovrappassare, con la ferrovia, la strada statale. Tuttavia questa soluzione avrebbe comportato la necessità di realizzare un viadotto ferroviario, per superare statale e torrente Noce, assai più importante per lunghezza ed altezza rispetto a quello del progetto base, con un impatto ambientale decisamente inaccettabile. Inoltre non vi sarebbe stato neanche un beneficio economico di qualche tipo perché comunque, per mantenere le necessarie luci utili, sarebbe stato necessario comunque modificare l'andamento dell'asse stradale abbassandone la quota.

Altra ipotesi analizzata è stata quella di sottopassare sia la statale che il torrente noce con la ferrovia, arrivando direttamente alla stazione in interrato, ma questa soluzione presenta eccessive difficoltà di carattere economico e realizzativo.

L'unica alternativa ragionevole risulta quella in cui sia previsto un adeguamento del tratto stradale senza ricorrere all'utilizzo di una galleria. Rispetto allo stato attuale l'asse stradale della S.S.42 verrebbe deviato localmente verso monte, e modificato nel profilo per consentire il superamento della ferrovia.

3.4. LE SOLUZIONI ANALIZZATE NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

3.4.1. Ipotesi di tracciato ferroviario

Sulla base dell' analisi preliminare delle soluzioni proposte sono stati individuati due tracciati ferroviari da analizzare sull'intera tratta Marilleva 900 – Fucine:

- **L'ipotesi 1 è riferita all'asse ipotizzato dal PUP 2000, da prendere necessariamente in considerazione per valutare l'opportunità di modificare la previsione urbanistica.**
- **L'ipotesi 2 riprende il tracciato previsto nelle soluzioni alternative 5 e 6 di Mezzana, risultato il migliore nell'analisi preliminare. A Pellizzano si introduce una variazione nell'imbocco della galleria, mentre ad Ossana il tracciato si mantiene sostanzialmente inalterato.**

Nella Tabella sono riportate in sintesi le caratteristiche tipologiche delle due ipotesi di tracciato ferroviario considerate. Sono state considerate le lunghezze relative a tratti omogenei per tipologie, dividendo l'analisi nei tratti compresi tra le fermate di Marilleva, Mezzana, Bivio Menas, Pellizzano e Fucine.

IPOTESI 1				
tratto	raso/rilevato (m)	galleria (m)	viadotto (m)	tot (m)
Marilleva - Mezzana	470	700	80	1250
Mezzana - bivio Menas	1771	0	0	1771
bivio Menas - Pellizzano	1214	819	0	2033
Pellizzano - Fucine	170	1186	30	1386
tot (m)	3625	2705	110	6440

IPOTESI 2				
tratto	raso/rilevato (m)	galleria (m)	viadotto (m)	tot (m)
Marilleva - Mezzana	1052	0	0	1052
Mezzana - bivio Menas	793	1190	84	2067
bivio Menas - Pellizzano	1020	1017	0	2037
Pellizzano - Fucine	170	1186	0	1356
tot (m)	3035	3393	84	6512

Tabella 3.2 Confronto delle ipotesi di progetto sulla base delle caratteristiche tipologiche

Le maggiori differenze tra le due ipotesi sono riscontrabili nello sviluppo complessivo delle gallerie, molto maggiore nell'ipotesi 2 e nella conseguente riduzione nella stessa ipotesi dei tratti a raso /rilevato.



Le sistemazioni stradali sono valutate compatibilmente con i tracciati ferroviari previsti. Sostanzialmente verranno considerate le alternative sotto riportate

3.4.2. Ipotesi di sistemazione stradale a Mezzana

In ogni caso si prevede a Mezzana il nuovo collegamento tra la statale 42 e la provinciale 206. Si considerano due alternative:

- **Ipotesi di progetto:** corrisponde alla sistemazione indicata nell'ipotesi 6 di Mezzana, con il collegamento stradale della stazione con Marilleva 900
- **Ipotesi alternativa:** Si ipotizza di non realizzare il collegamento stradale tra la stazione e Marilleva 900

3.4.3. Ipotesi di sistemazione stradale a Ossana

In ogni caso ad Ossana si prevede di risolvere l'incrocio tra la statale 42 e la provinciale 87 con la realizzazione di una rotatoria. Si considerano due ipotesi alternative per l'intersezione della statale con la ferrovia:

- **Ipotesi di progetto:** la statale supera la ferrovia con una galleria di 185 metri,
- **Ipotesi alternativa:** la statale 42 supera la galleria ferroviaria a mezza costa.

Le planimetrie dell'ipotesi di progetto 1 sono riportate nelle figure 3.1, mentre le planimetrie relative alla soluzione 2 sono riportate nelle figure 3.2.



4. LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA

4.1. LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA

4.1.1. Il Piano Urbanistico Provinciale

La Provincia Autonoma di Trento dispone, come strumento sovraordinato di programmazione urbanistica, di un proprio “Piano Urbanistico Provinciale”. Il Piano Urbanistico Provinciale vigente è una variante del piano precedente (datato 1987), approvata con legge provinciale il 07/08/2003 ed in vigore dal 03/09/2003. Il PUP vigente è denominato Variante 2000 al PUP in quanto la sua stesura e l'adozione risalgono appunto all'anno 2000.

La variante 2000 del PUP conferma l'impostazione preesistente mantenendo, anche cartograficamente la suddivisione in 3 sistemi principali, ossia:

- il sistema ambientale – A
- il sistema insediativo e produttivo – B
- il sistema infrastrutturale - C

Gli atti costituenti la variante 2000 hanno interessato con modifiche ed integrazioni sia la cartografia che le norme di attuazione del precedente PUP 1987.

4.1.1.1. Il Sistema Ambientale – A

Per quanto riguarda l'ambito specifico del presente S.I.A. il Sistema Ambientale – A del PUP vigente prevede le seguenti caratteristiche (**Figure 4.1.x**). L'intero tratto è sottoposto a tutela ambientale, ad eccezione dei centri abitati. La fascia adiacente al torrente è inoltre definita come area a parco fluviale. L'entità degli impatti sarà effettuata attribuendo un peso medio alle aree tutelate dal vincolo ambientale ed un peso elevato all'area a parco fluviale, tenendo conto delle tipologie delle sezioni tipo che ne caratterizzano l'interferenza con l'opera di progetto.

Per tutte le soluzioni considerate non emergono particolari interferenze con manufatti e siti di rilevanza culturale individuati dal PUP.

4.1.1.2. Il Sistema Insediativo e produttivo – B

Nel caso specifico le ipotesi di progetto (**Figure 4.2.x**) interferiscono con le aree agricole primarie del fondovalle, mentre nei pressi della stazione di Mezzana, nell'ipotesi 2, vengono attraversate zone boschive

4.1.1.3. Il Sistema Infrastrutturale – C

Per quanto riguarda l'ambito specifico del presente S.I.A. il Sistema Infrastrutturale – C del PUP vigente (**Figure 4.3.x**) prevede l'assetto infrastrutturale riportato nell'ipotesi 1, con qualche variazione per la galleria di Pellizzano, avvicinata al versante in corrispondenza della stazione di Pellizzano per renderne più agevole l'accessibilità.

Per quanto riguarda la rete stradale è già inserito il collegamento tra la statale 42 e la provinciale 206, mentre sarebbe previsto il completo spostamento del traffico di attraversamento di Mezzana attraverso il completamento della variante parzialmente in galleria.

4.1.2. I P.R.G. Comunali

Le opere in progetto interessano i territori dei Comuni di Ossana, Pellizzano e Mezzana. Ciascuno dei tre comuni è dotato di un proprio Piano Regolatore Generale. Nei paragrafi che seguono si descrivono in sintesi le previsioni contenute negli strumenti urbanistici e le si sovrappongono alle tre ipotesi di progetto analizzate.

Nelle **Figure 4.4.x** si illustra la sovrapposizione tra i tracciati di progetto ed i Piani regolatori Comunali in Vigore.

Nel tratto Fucine – Pellizzano le ipotesi di progetto coincidono ed interessano per un breve tratto una zona ad interesse agricolo primario.

Nel tratto Pellizzano – Bivio Menas entrambe le soluzioni interessano aree agricole di interesse primario, in misura minore per la soluzione 2, caratterizzata da un imbocco in galleria arretrato.

Nel tratto Bivio Menas – Mezzana vengono nuovamente interessate aree agricole di interesse primario, in misura più limitata per la soluzione 2, grazie alla galleria prevista.

Nella soluzione 1 si attraversano anche aree di interesse secondario, aree per attrezzature, aree a verde pubblico.

Nel Tratto Mezzana – Marilleva la soluzione 1 è in gran parte in galleria, mentre la soluzione 2 si colloca principalmente nell'area boscata. Il tratto in prossimità di Marilleva 900 coincide per i due tracciati ed occupa un'area classificata come agricola primaria.

5. IL PAESAGGIO

5.1. PAESAGGIO E BENI CULTURALI

Le caratteristiche peculiari del paesaggio di ogni ambito territoriale sono riconducibili generalmente all'integrazione di elementi naturali ed artificiali. L'ambiente che oggi viene percepito dall'occhio di un osservatore è profondamente segnato dall'opera dell'uomo che, nel corso della storia, pur condizionato da molteplici accadimenti naturali, ha sovrapposto al disegno di fondo corrispondente all'assetto originario dei luoghi, tipici sistemi di pianificazione del territorio. Le tracce dell'intervento umano più o meno riconoscibili, assurgono a testimonianza di questo processo produttivo/evolutivo e contribuiscono ad assegnare al paesaggio un ruolo di documento storico culturale della realtà locale. Lo studio del fattore paesaggio è stato sviluppato considerando da un lato gli aspetti connessi alla sua percezione visiva, in rapporto anche alle condizioni che hanno portato alla sua evoluzione, attraverso l'analisi delle caratteristiche morfologiche e topografiche e della qualità visiva del contesto ambientale e d'altro lato le emergenze storico testimoniali (beni archeologici e architettonici) presenti nell'area.

Nel territorio oggetto di studio sono state quindi studiate le caratteristiche che qualificano la zona dal punto di vista paesaggistico attraverso l'individuazione di unità paesaggistiche e, dal punto di vista morfologico, attraverso una lettura "pesata" dell'uso del suolo reale.

Lo studio dell'aspetto paesaggistico è stato affrontato quindi considerando sia aspetti connessi alla percezione visiva (unità di paesaggio) che connessi alla morfologia (uso del suolo reale) con l'aggiunta delle emergenze storico-culturali.

5.1.1. Qualità visiva ed aspetti morfologici del paesaggio

L'analisi paesaggistica viene riferita all'ambito territoriale oggetto di studio delimitato in cartografia ed alle zone immediatamente circostanti al fine di ricomprendere tutte le unità paesaggistiche più significative che caratterizzano la qualità visiva della zona.

Sotto il profilo della morfologia paesaggistica, la Val di Sole si sviluppa per ben 42 km dal ponte di Mostizzolo fino al passo del Tonale con due diramazioni nelle valli di Pejo e di Rabbi.

Essa è circondata dalle catene montuose del Gruppo Ortles/Cevedale, l'Adamello/Presanella, le Dolomiti di Brenta che ne fanno un ambiente alpino incomparabile, il cui territorio tra l'altro è in parte

inserito in due parchi: il Parco Nazionale dello Stelvio a nord ed il Parco Naturale Adamello-Brenta a sud.

Le unità paesaggistiche sono formate da aree con caratteri unitari dal punto di vista paesistico-visivo, accomunate sulla base delle relazioni esistenti tra le componenti ambientali che le caratterizzano (morfologia, urbanizzazioni, assetto culturale e vegetazionale, ecc.) Visivamente le unità paesaggistiche principalmente individuabili sono:

- Fondovalle fluviale e zone d'alveo
- Fondovalle agricolo e prativo
- Centri urbani
- Versanti prevalentemente boscati

La tabella seguente evidenzia i pesi attribuibili alle varie classi di uso del suolo per la valutazione della vulnerabilità paesaggistica. I più alti valori di sensibilità vengono attribuiti in generale agli usi del suolo corrispondenti ad un paesaggio "naturale" o comunque non eccessivamente antropizzato (Corsi d'acqua e zone riparie, zone umide). Valori medi sono stati associati al tessuto urbano ed alle aree agricole pregiate.

Classe	Sensibilità
Complessi scolastici (università, scuole)	Massima
Corsi di acqua naturale	Massima
Laghi naturali	Massima
Boschi di conifere	Alta
Boschi di latifoglie	Alta
Complessi religiosi	Alta
Paludi interne	Alta
Prato alberato	Alta
Zone riparie e terreni affioranti	Alta
Zone umide interne	Alta
Case singole	Media
Colture agricole eterogenee	Media
Pascolo alberato	Media
Prati stabili	Media
Rupi boscate	Media
Tessuto Urbano continuo	Media
Tessuto urbano discontinuo	Media
Vigneti	Media
Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	Bassa
Aree di scalo ferroviario	Bassa
Frutteti e frutti minori	Bassa
Incolti vegetati	Bassa
Rocce nude	Bassa
Seminativi	Bassa
Torbiere	Bassa
Aree a servizio di altre infrastrutture di trasporto	Nulla
Aree a servizio di infrastrutture di trasporto su gomma	Nulla
Aree commerciali	Nulla
Aree di stazione ferroviaria	Nulla
Aree per autogrill (aree di servizio autostradali)	Nulla
Aree produttive industriali ed artigianali	Nulla
Cantieri e aree a copertura artificiale non classificabile	Nulla
Cave di inerti	Nulla
Complessi cimiteriali	Nulla
Complessi ospedalieri	Nulla
Discariche RSU o inerti	Nulla
Impianti di depurazione	Nulla
Parcheggi di superficie	Nulla
Reti ferroviarie	Nulla
Reti stradali	Nulla
Servizi adibiti agli impianti tecnologici	Nulla

Tabella 5.1: valori della vulnerabilità paesaggistica sulla base dell'uso del suolo reale

5.1.2. Inserimento paesaggistico delle opere in progetto

Per una valutazione il più possibile oggettiva dell'inserimento paesaggistico delle opere in progetto lo studio di impatto ambientale si è avvalso di:

- inserimento su ortofoto, al fine di cogliere visivamente l'inserimento delle opere previste nel quadro paesaggistico relativo all'intervento. L'inserimento dei due assi ferroviari su ortofoto è stato riportato in scala 1:5000 nelle figure 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3 e 5.1.4.
- simulazioni fotografiche in 3 punti di visuale, corrispondenti ai principali punti di interesse. I punti di visuale considerati nei rendering statici sono: la stazione di Mezzana, l'imbocco di valle della galleria di Pellizzano e l'imbocco di monte della stessa galleria nel comune di Ossana. Nella figura 5.2.1 si riporta lo stato attuale della zona in cui verrebbe inserita la stazione di Mezzana. Le figure 5.2.2 illustra lo stato di progetto, relativo all'ipotesi 2 del tracciato ferroviario
- realizzazione di un rendering dinamico, in grado di rappresentare realisticamente tramite un'animazione la nuova infrastruttura lungo tutto il suo sviluppo visualizzando le ipotesi di progetto.

Tratto Fucine- Pellizzano

Per quanto riguarda il tratto Fucine-Pellizzano l'impatto paesaggistico risulta limitatissimo in entrambe le ipotesi del tracciato ferroviario, considerando che l'unico tratto a cielo aperto è quello compreso tra lo sbocco della galleria e l'ingresso alla stazione, lungo circa 240 m. Parte del tracciato (circa 70m) risulta inoltre depresso rispetto alla quota del terreno, conferendo una ancor minore visibilità dal fondovalle.

Le varianti stradali di progetto per questo tratto sono essenzialmente 2. Nell'ipotesi di variante la statale viene adeguata altimetricamente per il superamento della galleria ferroviaria: viene quindi realizzato un tratto a mezzacosta abbastanza impattante in relazione ai muri di contenimento da realizzare.

Nell'ipotesi di progetto il tratto stradale a mezzacosta viene sostituito da un tratto in galleria, decisamente apprezzabile per l'inserimento paesaggistico.

Tratto Pellizzano- Bivio Menas

Nel tratto Pellizzano- Bivio Menas le due soluzioni analizzate differiscono nella localizzazione dell'imbocco della galleria, migliore nella soluzione 2, in considerazione della prevista realizzazione di un parco fluviale e della minore lunghezza del tracciato ferroviario a cielo aperto.

In entrambe le soluzioni, comunque, l'inserimento paesaggistico risulta ottimale, considerando l'ampio tratto in galleria e l'analogia geometrica introdotta dal parallelismo tra la linea ferroviaria ed il torrente Noce.

Tratto Bivio Menas - Mezzana

Dalla stazione di Bivio Menas alla stazione di Mezzana i due tracciati ferroviari si differenziano sostanzialmente nelle due soluzioni considerate. Da un punto di vista paesaggistico risulta migliore la soluzione 2, più aderente al torrente e più vicina al versante più densamente boscato. Viene infatti in gran parte conservata la continuità del territorio compreso tra la statale ed il torrente, e viene maggiormente conservata l'accessibilità alle aree rurali dalla viabilità minore.

La soluzione 2 risulta migliorativa anche nei pressi dell'abitato di Mezzana, dove, anziché interessare gli spazi aperti adiacenti all'abitato, la ferrovia passa in galleria evitando anche l'area sportiva, mentre nella zona della stazione risulta mascherata dalla vegetazione boschiva.

L'adeguamento stradale previsto nell'ipotesi di progetto a Mezzana in tale tratto risulta ben inserito nel contesto paesaggistico e protetto dalla vegetazione come visto per la linea ferroviaria. L'ipotesi di variante, che prevede di interrompere l'attuale strada provinciale alla stazione ferroviaria è poco migliorativa per il limitato impatto paesaggistico dato dal ripristino della continuità dell'attuale strada provinciale.

Tratto Mezzana-Marilleva

Nel tratto tra Mezzana e Marilleva la linea ferroviaria risulta nella soluzione 2 in gran parte mascherata dalla vegetazione presente. Sembra quindi inopportuna la soluzione 1 che, prevedendo tale tratto in galleria, aumenta i costi senza grossi benefici dal punto di vista paesaggistico.

In entrambe le soluzioni analizzate risulta strategico il collegamento diretto tra la statale 42 e la provinciale 206, sia per l'organizzazione del cantiere che per la fase di esercizio.

Tale asse, sia da un lato attraversa il fondovalle, risulta altresì adiacente al nucleo abitato, e consente di drenare gran parte del traffico specifico di Marilleva, oltre ad offrire la possibilità di trasferire potenzialmente il traffico di attraversamento e di chiudere, anche solo in condizioni eccezionali, la viabilità nel centro di Mezzana.



6. GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

6.1. ANALISI DEI TRACCIATI

In questo capitolo saranno presi in considerazione i fattori geologici, idrogeologici e geotecnici che possono condizionare la realizzazione delle scelte progettuali. Questi verranno passati in rassegna per mezzo di un'analisi dei singoli tratti cui si può suddividere il tracciato e cioè: Fucine – Stazione di Pellizzano; Stazione di Pellizzano – Stazione bivio per Menas; Stazione bivio per Menas – Stazione di Mezzana; Stazione di Mezzana – Fermata di Marilleva. Per ogni tratto inoltre saranno considerate anche le proposte alternative.

Lo studio dei tracciati avrà come base anche la Carta di sintesi geologica allegata al P.U.P. che rappresenta un'ottima base per definire le penalità del territorio e quindi anche l'impatto che le opere avranno su di esso.

Per una più semplice e completa lettura di quanto segue è opportuno fare riferimento alla carta geologica e alla carta idrogeologica. Non sono stati eseguiti profili geologici longitudinali in quanto la ricostruzione geolitologica è pressochè impossibile in assenza di dati certi. Non sono state, infatti, eseguite campagne geognostiche ed è quindi chiaro quindi che la carenza di dati geognostici certi, unitamente alla profondità dei fori rispetto alla superficie topografica, rende decisamente problematica una ricostruzione precisa dell'andamento lungo l'asse dei futuri tratti della linea ferroviaria.

6.1.1. Tratto Fucine – Stazione di Pellizzano

Gli aspetti fondamentali di tale tratto, sono:

- prima parte in superficie, raso-rilevato e viadotto (nella zona di Fucine) con primo attraversamento del T. Noce con un ponte lungo 18 m;
- una galleria naturale che passa all'interno del versante settentrionale della vallata in corrispondenza degli abitati di Cusiano e Pellizzano;
- a metà circa della galleria la realizzazione della stazione interrata di Pellizzano e di un parcheggio in superficie alla periferia occidentale del centro abitato, poco a valle della Statale del Tonale.

Nella sua prima parte, fino all'imbocco della galleria, il tracciato interesserà un'area sostanzialmente stabile (carta di sintesi: aree a controllo geologico con penalità leggere o medie; eccezion fatta

ovviamente per il T. Noce). Le opere insisteranno sempre su terreni sciolti, prevalentemente alluvionali. Sulla base dei dati attualmente in possesso dello scrivente, non si prevedono problemi di grossa entità anche se è opportuno considerare che:

- i terreni presenti sono sciolti per notevole spessore e prevalentemente a granulometria grossolana (ghiaie e sabbie) ma non esclusivamente; in generale presentano quindi buoni valori dei parametri meccanici che li rendono facilmente escavabili e idonei a costituire terreno di fondazione per i manufatti previsti. E' però necessaria una loro più puntuale caratterizzazione meccanica in quanto non si escludono lenti, anche consistenti a granulometria fine. Ciò si potrà ottenere attraverso una serie d'indagini geognostiche specifiche che dovranno essere decise in base al progetto definitivo.
- l'attraversamento del T. Noce richiederà un ponte impostato sul materiale alluvionale. Non si prevedono problemi particolari, anche se andranno valutati con cura le capacità portanti dei terreni per l'adeguato dimensionamento delle fondazioni, la profondità minima del piano di posa per evitare lo scalzamento delle pile e le massime portate del corso d'acqua per determinare larghezza e luce dell'opera.

Lo scavo della galleria e della stazione interrata comporta invece la conoscenza a priori di una serie d'importanti dati di natura geolitologica, geomeccanica ed idrogeologica.

- lo scavo interesserà prevalentemente le facies metamorfiche dei paragneiss. Dovrebbe trattarsi quindi di un ammasso roccioso di buona qualità tenendo anche presente che non sono state individuate linee disgiuntive di particolare interesse. E' probabile invece che un naturale scadimento delle caratteristiche si possa verificare in corrispondenza dei due imbocchi a causa del normale detensionamento superficiale. E' comunque ovvio che la definizione precisa delle caratteristiche meccaniche debba risultare sia da una accurata analisi strutturale dell'ammasso sia da specifiche indagini geognostiche. Ciò consentirà inoltre di avere dati più certi sulla reale situazione idrogeologica. Da una prima analisi non vi dovrebbero essere interferenze rilevanti con la realtà idrologica sotterranea, dato che l'asse della galleria andrà ad interessare una parte di versante prossima all'incisione valliva. Dovrà tuttavia essere verificata, con una serie di indagini e di studi approfonditi, la possibile azione di drenaggio della galleria, rispetto al bacino idrogeologico, di alcune sorgenti emergenti a monte anche se poste a distanza ragguardevole e a quote sensibilmente più elevate di quelle dell'asse della galleria. In ogni caso nessuna fra le sorgenti più prossime alla galleria, è captata per uso potabile ed è inserita nel P.U.P con la specifica area di rispetto idrogeologico. Solo la n° 4473 è piuttosto vicina, ma le sue caratteristiche (vedi scheda PAT) non la fanno ritenere rilevante.

- particolare attenzione andrà posta all'imbocco. Esso è posizionato nel tratto distale di una conoide detritica, detritico-alluvionale attiva, come dimostra anche l'inserimento della linea di impluvio nelle aree ad elevata pericolosità geologica; le aree circostanti sono invece a controllo geologico con penalità medie o gravi. Si dovranno quindi verificare potenza e caratteristiche di stabilità dell'accumulo gravitativo e le sue caratteristiche meccaniche. In ogni caso l'assenza di coesione dovrà essere tenuta nella giusta considerazione in fase esecutiva, mettendo in atto alcuni accorgimenti ed adottando tecnologie atte a garantire la sicurezza degli operatori e dei manufatti, quali una centinatura continua della volta o l'esecuzione di un preconsolidamento della zona attraversata mediante iniezioni.

Per quanto riguarda il parcheggio esterno, interesserà una zona caratterizzata da depositi alluvionali. Si tratta di terreni sciolti per notevole spessore e prevalentemente a granulometria grossolana (ghiaie e sabbie); presentano quindi buoni valori dei parametri meccanici che li rendono facilmente escavabili e idonei a costituire terreno di fondazione per i manufatti previsti.

In questo tratto non sono previsti tracciati ferroviari alternativi.

6.1.2. Tratto Stazione di Pellizzano – Stazione bivio di Menas

Gli aspetti fondamentali di tale tratto, sono:

- la seconda metà della galleria naturale che passa all'interno del versante settentrionale della vallata in corrispondenza degli abitati di Cusiano e Pellizzano; in particolare si considera il settore tra la stazione interrata di Pellizzano e lo sbocco in superficie a valle di Pellizzano;
- il tratto a raso compreso tra l'uscita della galleria e la stazione bivio di Menas. Esso scorre quasi sempre in prossimità dell'asta torrentizia del T. Noce.
- Per quanto riguarda la galleria, lo scavo interesserà le facies metamorfiche dei paragneiss. Dovrebbe trattarsi quindi di ammassi rocciosi di buona qualità tenendo anche presente che non sono state individuate linee disgiuntive di particolare interesse. E' probabile invece che un naturale scadimento delle caratteristiche si possa verificare in corrispondenza dell'imbocco a causa del normale detensionamento superficiale. E' comunque ovvio che la definizione precisa delle caratteristiche meccaniche debba risultare sia da una accurata analisi strutturale dell'ammasso sia dalle indagini geognostiche. Ciò consentirà inoltre di avere dati più certi sulla reale situazione idrogeologica. Come detto per il tratto iniziale, da una prima analisi non vi dovrebbero essere interferenze significative con la realtà idrologica sotterranea dato che l'asse della galleria andrà ad interessare una parte di versante prossima all'incisione valliva. Dovrà tuttavia essere verificata, con una serie di indagini e di studi approfonditi, la possibile azione di drenaggio della galleria rispetto al bacino idrogeologico di

alcune sorgenti emergenti a monte anche se poste a distanza ragguardevole e a quote sensibilmente più elevate di quelle dell'asse della galleria.

- Particolare attenzione andrà posta all'imbocco. La zona in uscita è inserita nella Carta di sintesi geologica del P.U.P. nella aree a controllo geologico con penalità leggere e quindi con poche problematiche. Esso si troverà in corrispondenza del raccordo tra la falda detritica e la piana alluvionale. Di entrambi i litotipi si dovranno verificare potenza e caratteristiche di stabilità. In ogni caso l'assenza di coesione dovrà essere tenuta nella giusta considerazione in fase esecutiva, mettendo in atto alcuni accorgimenti ed adottando tecnologie atte a garantire la sicurezza degli operatori e dei manufatti quali una centinatura continua della volta o l'esecuzione di un preconsolidamento della zona attraversata mediante iniezioni. E' quindi indispensabile eseguire una serie d'indagini geognostiche specifiche puntuali.

Il collegamento in superficie tra la galleria e la stazione bivio di Menas, prevede l'interessamento del fondovalle e l'attraversamento del Rio Corda. Il tracciato insisterà sempre su terreni sciolti, alluvionali. La zona interessata è inserita nella Carta di sintesi geologica del P.U.P. nell'area a controllo geologico con penalità leggere, eccezion fatta per le zone più adiacenti il Rio Corda, nella parte distale della conoide, che sono considerate a controllo geologico - critiche recuperabili - per problemi legati a possibili alluvionamenti da parte del rio (debris flow). Naturalmente ad elevato rischio geologico è considerato l'alveo del corso d'acqua.

Sulla base dei dati in questo periodo in possesso dello scrivente, non si prevedono problemi di grossa entità, anche se è opportuno puntualizzare che:

- i terreni presenti sono sciolti per notevole spessore e prevalentemente a granulometria grossolana (ghiaie e sabbie) e grossi ciottoli; presentano quindi buoni valori dei parametri meccanici che li rendono facilmente escavabili ed idonei a costituire terreno di fondazione per i manufatti previsti. E' però necessaria una loro più puntuale caratterizzazione meccanica anche attraverso una serie d'indagini geognostiche specifiche, che dovranno essere decise in base al progetto esecutivo.
- l'attraversamento del Rio Corda richiederà la realizzazione di uno scatolare impostato sul sedime alluvionale. Non si prevedono problemi particolari, anche se andranno valutati con cura: le massime portate del corso d'acqua per determinare la dimensione dell'opera, le caratteristiche di portata solida per valutare i rischi di debris flow, le capacità portanti dei terreni per l'adeguato dimensionamento delle fondazioni.

Ipotesi 1

Un'alternativa al tracciato principale, viene proposta nell'area di sbocco della galleria che dovrebbe uscire poche decine di metri più a ovest con il conseguente raccorciamento della lunghezza della

galleria. Dal punto di vista geologico-idrogeologico-geotecnico, non vi sono sostanziali differenze rispetto all'ipotesi principale.

6.1.3. Tratto Stazione Bivio di Menas – Stazione di Mezzana

Gli aspetti fondamentali di tale tratto, nell'ipotesi 2, sono:

- un tratto a raso compreso tra la stazione bivio di Menas e il Rio Valletta. Esso scorre quasi sempre in prossimità dell'asta torrentizia del T. Noce;
- una galleria artificiale di 180 m
- un nuovo tratto a raso con attraversamento del T. Noce ;
- una galleria naturale di 1,010 km che passa all'interno del versante meridionale della vallata in corrispondenza del Mas Brusà;
- il ritorno a giorno e la realizzazione della stazione di Mezzana, in prossimità della sponda destra del T. Noce, di fronte all'abitato principale.

Il primo tratto dopo la stazione bivio di Menas prevede l'interessamento del fondovalle e l'attraversamento del Rio Valletta. Il tracciato insisterà sempre su terreni sciolti, alluvionali. La zona interessata è inserita nella Carta di sintesi geologica del P.U.P. nelle aree a controllo geologico con penali leggere, eccezion fatta per le zone più adiacenti il Rio Valletta, la cui conoide è considerata a controllo geologico - critica recuperabile - per problemi legati a possibili alluvionamenti da parte del rio (debris flow). Naturalmente ad elevato rischio geologico è considerato l'alveo del corso d'acqua.

Sulla base dei dati attualmente in possesso dello scrivente, non si prevedono problematiche di particolare entità anche se è opportuno puntualizzare che:

- i terreni presenti sono sciolti per notevole spessore e prevalentemente a granulometria grossolana (ghiaie e sabbie) e grossi ciottoli; presentano quindi buoni valori dei parametri meccanici che li rendono facilmente escavabili e idonei a costituire terreno di fondazione per i manufatti previsti. E' però necessaria una loro più puntuale caratterizzazione meccanica anche attraverso una serie d'indagini geognostiche specifiche, che dovranno essere decise in base al progetto esecutivo.
- l'attraversamento del Rio Valletta richiederà la realizzazione di uno scatolare impostato sul materiale alluvionale. Non si prevedono particolari difficoltà, anche se andranno valutate con cura: le massime portate del corso d'acqua per determinare la dimensione dell'opera, le caratteristiche di portata solida per valutare i rischi di debris flow, le capacità portanti dei terreni per l'adeguato dimensionamento delle fondazioni.

La galleria artificiale verrà realizzata nell'accumulo alluvionale di conoide del T. Valletta, nella zona inserita dal P.U.P. nelle aree critiche recuperabili. I terreni interessati sono sciolti per notevole

spessore e prevalentemente a granulometria grossolana (ghiaie e sabbie) e grossi ciottoli; presentano quindi buoni valori dei parametri meccanici che li rendono facilmente escavabili e idonei a costituire terreno di fondazione per i manufatti previsti. E' però necessaria una loro più puntuale caratterizzazione meccanica anche attraverso una serie d'indagini geognostiche specifiche, che dovrà essere decisa in base al progetto esecutivo. Si potranno così definire con precisione l'andamento geostratigrafico, le caratteristiche meccaniche dei sedimenti presenti e l'andamento della falda freatica.

L'attraversamento del T. Noce richiederà un ponte impostato sul materiale alluvionale. Non si prevedono problematiche particolari anche se, come per le altre opere, andranno valutati con cura, le capacità portanti dei terreni per l'adeguato dimensionamento delle fondazioni, la profondità minima del piano di posa per evitare lo scalzamento delle pile e le massime portate del corso d'acqua per determinare larghezza e luce dell'opera.

La realizzazione della galleria naturale comporta invece la conoscenza a priori di una serie d'importanti dati di natura geolitologica, geomeccanica ed idrogeologica.

- lo scavo interesserà sicuramente i materiali sciolti di natura detritico-alluvionale legati allo sbocco sul fondovalle del corso d'acqua che scorre in Valussala ma non si esclude che la parte più profonda possa intercettare le facies metamorfiche dei paragneiss. E' comunque ovvio che la definizione precisa delle caratteristiche meccaniche debba risultare sia da una accurata analisi strutturale dell'ammasso, sia da specifiche indagini geognostiche che consentiranno inoltre di avere dati più certi sulla reale situazione idrogeologica. Per quanto riguarda quest'ultima di rilevante importanza, sarà la verifica dell'interferenza con la falda freatica, mentre sembra improbabile che i lavori portino conseguenze di alcun tipo alla sorgente n° 10337, posta poco a monte del punto più interno della galleria e segnalata captata e con area di rispetto idrogeologico, soprattutto se il foro non intercetterà la roccia del substrato.
- particolare attenzione sarà riservata agli imbocchi. Essi saranno posti in corrispondenza di una conoide alluvionale di cui si dovranno verificare potenza e caratteristiche di stabilità nonché le caratteristiche meccaniche dei sedimenti. Entrambi, infatti, sono inseriti dal P.U.P. nelle aree critiche recuperabili. In ogni caso l'assenza di coesione dovrà essere tenuta nella giusta considerazione in fase esecutiva mettendo in atto alcuni accorgimenti ed adottando tecnologie atte a garantire la sicurezza degli operatori e dei manufatti quali una centinatura continua della volta o l'esecuzione di un preconsolidamento della zona attraversata mediante iniezioni.

Pochi problemi invece per quanto riguarda il parcheggio esterno e la stazione di Mezzana che interesseranno un'area caratterizzata da depositi alluvionali. Si tratta di terreni sciolti di notevole spessore e prevalentemente a granulometria grossolana (ghiaie e sabbie); presentano quindi buoni valori dei parametri meccanici che li rendono facilmente escavabili e idonei a costituire terreno di fondazione per i manufatti previsti. E' però necessaria una loro più puntuale caratterizzazione meccanica anche attraverso una serie d'indagini geognostiche specifiche che dovranno essere decise in base al progetto esecutivo.

Ipotesi 1

In questo tratto è stato studiato anche un tracciato completamente alternativo alla proposta esaminata in precedenza. I suoi aspetti fondamentali sono:

- un tratto a raso compreso tra la stazione bivio di Menas e la stazione di Mezzana realizzata questa volta in sponda sinistra Noce a valle del centro abitato. Il tracciato scorre quasi sempre in prossimità dell'asta torrentizia del T. Noce;
- l'attraversamento del T. Noce per riportarsi in sponda destra.

Il tracciato prevede l'interessamento del fondovalle e l'attraversamento dei Rii Valletta e Pontaella; esso insisterà sempre su terreni sciolti, alluvionali. La zona interessata è inserita nella Carta di sintesi geologica del P.U.P. nelle aree a controllo geologico con penalità medie o gravi nel tratto finale, mentre per le zone più adiacenti il Rio Valletta, la cui conoide è considerata a controllo geologico - critica recuperabile - per problemi legati a possibili alluvionamenti da parte del rio (debris flow). Naturalmente ad elevato rischio geologico sono gli alvei dei due corsi d'acqua.

Sulla base dei dati ora in possesso dello scrivente, non si prevedono problematiche di particolare entità anche se è opportuno puntualizzare che:

- i terreni presenti sono sciolti per notevole spessore e prevalentemente a granulometria grossolana (ghiaie e sabbie) e grossi ciottoli; presentano quindi buoni valori dei parametri meccanici che li rendono facilmente escavabili e idonei a costituire terreno di fondazione per i manufatti previsti. E' però necessaria una loro più puntuale caratterizzazione meccanica anche attraverso una serie d'indagini geognostiche specifiche che dovranno essere decise in base al progetto esecutivo.
- l'attraversamento del Rio Valletta e del Rio Pontaella richiederà la realizzazione di uno scatolare impostato sul materiale alluvionale. Non si prevedono particolari difficoltà, anche se andranno valutate con cura: le massime portate del corso d'acqua per determinare la dimensione dell'opera, le caratteristiche di portata solida per valutare i rischi di debris flow, le capacità portanti dei terreni per l'adeguato dimensionamento delle fondazioni.

Per quanto riguarda l'attraversamento del T. Noce, esso richiederà un ponte impostato sul materiale alluvionale. Non si prevedono problematiche particolari anche se, come per le altre opere, andranno valutati con cura, le capacità portanti dei terreni per l'adeguato dimensionamento delle fondazioni, la profondità minima del piano di posa per evitare lo scalzamento delle pile e le massime portate del corso d'acqua per determinare larghezza e luce dell'opera.

6.1.4. Tratto Stazione di Mezzana – Fermata di Marilleva

Nel suo tratto conclusivo, il tracciato dell'ipotesi 2 prevede un collegamento in superficie, in sponda destra del T. Noce fra la nuova stazione di Mezzana e l'esistente Fermata di Marilleva. La zona è inserita nella Carta di sintesi geologica del P.U.P. nelle aree a controllo geologico con penalità leggere nel tratto iniziale, mentre le zone più adiacenti il rio che esce dalla Val Lores sono considerate a controllo geologico - critiche recuperabili - per problemi legati a possibili alluvionamenti da parte del corso d'acqua (debris flow). Naturalmente ad elevato rischio geologico è l'alveo del torrente.

Il tracciato insisterà sempre su terreni sciolti, alluvionali morenici. I terreni sono quindi sciolti, di notevole spessore e prevalentemente a granulometria grossolana (ghiaie e sabbie) e grossi ciottoli; presentano quindi buoni valori dei parametri meccanici che li rendono facilmente escavabili e idonei a costituire terreno di fondazione per i manufatti previsti. Anche in questo caso, è necessaria una loro più puntuale caratterizzazione meccanica attraverso una serie d'indagini geognostiche specifiche che dovranno essere decise in base al progetto. Si potranno così definire con precisione l'andamento geostratigrafico, le caratteristiche meccaniche dei sedimenti presenti e l'andamento della falda freatica.

Ipotesi 1

Anche in questo tratto è stato studiato un tracciato completamente alternativo alla proposta esaminata in precedenza. Esso è incentrato sulla realizzazione di una galleria naturale che parta poco dopo l'attraversamento del T. Noce ed esca in prossimità della Fermata di Marilleva..

1. La sua realizzazione comporterà uno scavo che interesserà sicuramente i materiali sciolti di natura alluvionale e/o glaciale, ma non si esclude che la parte più profonda possa intercettare le facies metamorfiche dei paragneiss. E' in ogni modo ovvio che la definizione precisa delle caratteristiche meccaniche deve risultare sia da una accurata analisi strutturale dell'ammasso sia da specifiche indagini geognostiche. Ciò consentirà inoltre di avere dati più certi sulla reale situazione idrogeologica. Per quanto riguarda quest'ultima sembra improbabile che i lavori portino conseguenze di alcun tipo alle sorgenti poste poco a monte del punto più

interno della galleria (n° 4403, 4404 e 4405) e segnalate captate e con area di rispetto idrogeologico; ciò soprattutto se il foro non intercetterà la roccia del substrato.

2. particolare attenzione sarà riservata agli imbocchi. Essi saranno posti in corrispondenza di copertura sciolta di cui si dovranno verificare potenza e caratteristiche di stabilità nonché le caratteristiche meccaniche. Le due zone d'imbocco, sono inserite dal P.U.P. nelle aree a controllo geologico con penalità leggere quella occidentale, con penalità medie o gravi quella orientale. In ogni caso l'assenza di coesione dovrà essere tenuta nella giusta considerazione in fase esecutiva mettendo in atto alcuni accorgimenti ed adottando tecnologie atte a garantire la sicurezza degli operatori e dei manufatti quali una centinatura continua della volta o l'esecuzione di un preconsolidamento della zona attraversata mediante iniezioni.

6.2. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nella presente relazione sono state valutate le problematiche geologico-geotecniche riferite alle proposte di tracciato per il prolungamento della linea ferroviaria da Marilleva 900 a Fucine. In questo paragrafo ci si propone di fornire una piccola scheda riassuntiva, dove i vari settori dei tracciati vengono messi a confronto sulla base delle loro caratteristiche, in funzione della situazione geologico-idrogeologico-geotecnica delle aree interessate. Per favorire il confronto, il tracciato è stato suddiviso in 4 parti fra loro omogenee e cioè: Fucine – Stazione di Pellizzano; Stazione di Pellizzano – Stazione bivio per Menas; Stazione bivio per Menas – Stazione di Mezzana; Stazione di Mezzana – Fermata di Marilleva.

- a) Il primo tratto non presenta tracciati ferroviari alternativi.
- b) Il collegamento fra Stazione di Pellizzano – Stazione bivio per Menas presenta un'alternativa per l'area di sbocco della galleria che dovrebbe uscire poche decine di metri più a ovest, con il conseguente raccorciamento della lunghezza della galleria. *Dal punto di vista geologico-idrogeologico-geotecnico non vi sono sostanziali differenze rispetto all'ipotesi principale.*
- c) Fra la Stazione bivio per Menas e la Stazione di Mezzana, si prevedono due tracciati diversi. L'ipotesi 2 è incentrata su:

- un tratto a raso compreso tra la stazione bivio di Menas e il Rio Valletta che scorre quasi sempre in prossimità dell'asta torrentizia del T. Noce;
- una galleria artificiale di 180 m
- un nuovo tratto a raso con attraversamento del T. Noce ;
- una galleria naturale di 1,010 km che passa all'interno del versante meridionale della vallata in corrispondenza del Mas Brusà;

L'ipotesi 1 invece è costituita da:

- un tratto a raso compreso tra la stazione bivio di Menas e la stazione di Mezzana realizzata questa volta in sponda sinistra Noce a valle del centro abitato. Il tracciato scorre quasi sempre in prossimità dell'asta torrentizia del T. Noce;
- l'attraversamento del T. Noce per riportarsi in sponda destra.

Dal punto di vista geologico-idrogeologico-geotecnico l'ipotesi 2 è sicuramente più impegnativa prevedendo due tratti in galleria.

- d) Anche per il tratto finale si prevedono due tracciati completamente alternativi. Il primo in superficie, il secondo totalmente in galleria. *E' quindi evidente che in questo caso l'ipotesi 1 sia più impattante dal punto di vista geologico rispetto al tracciato di base.*

7. MOBILITA'

7.1. L'OFFERTA DI TRASPORTO PUBBLICO

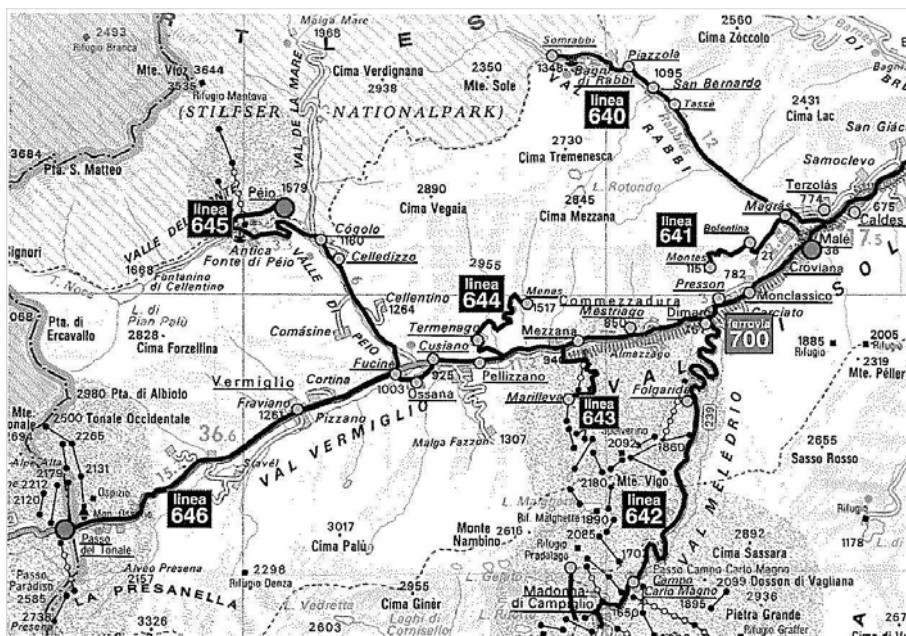
Risulta fondamentale analizzare lo stato attuale dell'offerta di trasporto pubblico, al fine di valutare gli impatti delle ipotesi di intervento sulla mobilità.

Nell'alta Val di Sole i principali servizi di trasporto pubblico extraurbano dall'intervento sono:

- Linea 700: ferrovia Trento – Malè – Marilleva
- Linea 643: Malè – Marilleva 1400
- Linea 644: Pellizzano – Menas
- Linea 645: Pejo – Cogolo – Fucine – Mezzana – Malè
- Linea 646: Malè – Mezzana- Fucine – Cogolo – Vermiglio – Passo Tonale

Nel periodo invernale sono attivi inoltre i seguenti servizi:

- Collegamento skibus Malè – Marilleva 900 – Passo Tonale
- Collegamento Fucine – Marilleva 900



Schema delle linee di trasporto pubblico nell'alta Val di Sole

Si riportano di seguito gli orari invernali relativi alle linee sopra elencate.

La linea 700 viene in gran parte effettuata con mezzi su rotaia, con solo due coppie di corsa effettuate su gomma. Le linee su gomma interessano la tratta Trento – Malè.

La frequenza giornaliera del servizio, a monte di Malè, è rappresentata nella seguente tabella

Tratta	Feriale	Festivo
Malè - Dimaro	9+9	6+6
Dimaro – Marilleva 900	5+5	3+3

Frequenza giornaliera del servizio di linea 700

La linea 643 Malè – Marilleva 1400 è caratterizzata da 5 coppie di corse con autobus festive ed una feriale. I tempi di attesa per l'interscambio a Malè con la linea 700 sono i seguenti:

frequenza	sempre	sempre	feriale	festivo	sempre
arrivo a Malè da Trento	7.49	9.35	12.45	11.52	17.27
Partenza per Marilleva 1400	8.00	9.50	12.50	12.50	17.30
Tempo attesa (min)	11	15	5	58	3

frequenza	feriale	festivo	sempre	sempre	sempre
arrivo a Malè da Marilleva 1400	9.41	9.41	11.31	14.26	18.56 (a Dimaro)
Partenza per Trento	9.48	10.16	12.02	15.21	18.58 (a Dimaro)
Tempo attesa (min)	7	35	31	55	2

Comesi evince dalle tabelle i tempi di attesa per l'interscambio sono di circa 18 minuti di media per la salita e di 26 minuti di media per la discesa. La realizzazione del prolungamento eliminerebbe i tempi di attesa per tutta l'utenza proveniente o diretta verso Marilleva 1400.

La linea 643 potrebbe venir trasformata nella linea Mezzana - Marilleva 1400, grazie anche alla possibilità di utilizzare il parcheggio della stazione per l'attestamento degli autobus.

La linea Pellizzano – Menas è caratterizzata da 3-4 coppie di corse giornaliere. Anche tale linea potrà essere integrata con la ferrovia, utilizzando la fermata di bivio Menas.

La linea 645 si sovrappone in parte alla tratta che verrà servita dalla ferrovia. In particolare la linea potrà attestarsi a Fucine in coincidenza con gli orari dei treni.

Per la linea 646 Malè – Passo del Tonale valgono le considerazioni fatte per la linea 645. Il prolungamento della ferrovia fino a Fucine consentirà di ridefinire le linee su gomma dell'alta val di Sole grazie anche alla possibilità di attestare i mezzi in nuove aree di deposito.

Anche la linea 646 potrà quindi essere ridotta alla tratta Tonale - Fucine e messa in coincidenza con le corse ferroviarie.

Il collegamento bus Fucine – Marilleva previsto negli anni scorsi per il periodo invernale e caratterizzato da una forte domanda da parte dell'utenza, potrà essere completamente sostituito dalla tratta ferroviaria.

Nell'inverno 2004-2005 sono state previste per tale servizio 11 coppie di corse nella tratta Fucine – Pellizzano e 12 coppie nella tratta Pellizzano – Marilleva 900.

Il collegamento Skibus invernale Malè – Marilleva 900 – Passo del Tonale prevede nel periodo invernale 2 coppie di corse da Malè a Marilleva 900 e 4 coppie di corse da Marilleva 900 al passo del Tonale. In analogia a quanto detto per la linea 646 il servizio potrà essere trasformato con attestamento a Fucine.

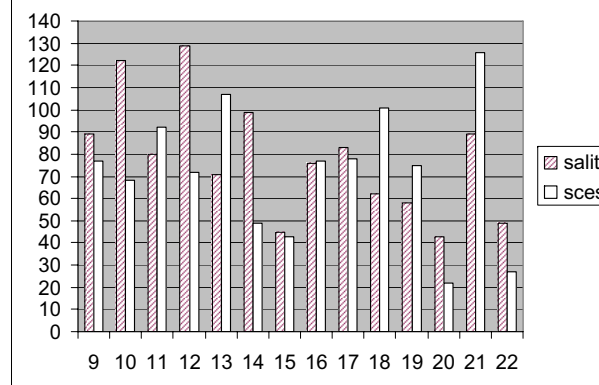
COLLEGAMENTO SKIBUS GIORNALIERO

MALE' - MARILLEVA 900 - PASSO TONALE

ORARIO IN VIGORE DAL 12 DICEMBRE 2004 AL 10 APRILE 2005

60	62	64	66	FERMATE	405	61	63	65	319
8.25		14.15		part. MALE'			16.38	18.08	18.36
8.27		14.17		CROVIANA			16.36	18.06	18.31
8.31		14.21		MONCLASSICO			16.32	18.02	18.27
8.32		14.23		PRESSON			16.31	18.01	18.26
8.36		14.27		DIMARO PONTE			16.27	17.57	19.21
8.42		14.33		MESTRIAGO			16.21	17.51	18.16
8.46		14.37		MEZZANA			16.17	17.47	18.11
8.48	10.20	14.39	16.15	MARILLEVA 900	9.12	10.18	16.13	17.43	-
8.52	10.27	14.44	16.19	PELLIZZANO	9.06	10.11	16.06	17.36	18.04
8.54	10.29	14.48	16.21	CUSIANO	9.04	10.09	16.04	17.34	18.02
8.56	10.31	14.50	16.23	OSSANA	9.02	10.07	16.02	17.32	18.00
9.02	10.33	14.52	16.25	FUCINE	9.00	10.05	16.00	17.30	17.58
9.12	10.43	15.02	16.35	VERMIGLIO	8.52	9.55	15.50	17.20	17.49
9.32	11.03	15.22	16.55	arr. P. TONALE	8.28	9.35	15.30	17.00	17.25

Viaggiatori saliti e scesi sulla ferrovia nella tratta Malè - Marilleva 900 - maggio 2005



<i>Giorno</i>	<i>saliti</i>	<i>scesi</i>
9	89	77
10	122	68
11	80	92
12	129	72
13	71	107
14	99	49
15	45	43
16	76	77
17	83	78
18	62	101
19	58	75
20	43	22
21	89	126
22	49	27
media	78,2	72,4

Per la stima della domanda di trasporto pubblico allo stato attuale è stata elaborata una statistica relativa a 14 giorni nel mese di maggio, relativamente alla tratta Malè – Marilleva 900.

Come illustrato nel grafico e riportato in tabella si è registrata una media di 78,2 saliti e 72,4 scesi al giorno per treno.

Per lo stato di progetto si prevede un incremento dei mezzi rotabili, con la possibilità di incrementare la frequenza del servizio. Si stima che nella tratta di progetto si potrà raggiungere una frequenza di 10 coppie di treni/giorno, in grado di assorbire la domanda di trasporto pubblico attualmente servita con le corse su gomma che verranno eliminate.

7.2. ANALISI DEL TRAFFICO STRADALE

Per la valutazione della mobilità stradale allo stato attuale ed in quello di progetto si sono considerati i rilievi (2001) effettuati sui principali assi stradali che interessano la zona.

In particolare sono stati considerati i seguenti punti di rilevamento:

- S.P.87 di Pejo: punto di rilevamento n°62 km 3.72 (Caledizzo)
- S.P.206 di Marilleva: punto di rilevamento n°64 km 3.45 (Marilleva)
- S.S.42 del tonale e della Mendola: punto di rilevamento n°6 km 158 (Vermiglio)
- S.S.239 di Campiglio: punto di rilevamento n° 53 km 6 (Rocol)

In sintesi sono stati assunti i seguenti valori per lo stato attuale.

STATO ATTUALE	TGM diurno	TGM pesanti	% pesanti
S.P.87	1889	155	8%
S.S.42 A Vermiglio	1295	78	6%
S.S. 206 Marilleva	247	33	13%
S.S. 239 Dimaro	1917	145	8%
S.S. 42 Croviana	5058	401	8%

Per lo scenario a lungo termine senza interventi si è considerato un incremento medio del 6% dei valori di traffico, ottenendo i dati riportati in tabella per i punti di rilevamento presi in considerazione.

LT senza interventi	incremento	TGM diurno	TGM pesanti	% pesanti
S.P.87	6%	2002	164	8%
S.S.42 A Vermiglio	6%	1373	83	6%
S.S. 206 Marilleva	6%	262	35	13%
S.S. 239 Dimaro	6%	2032	154	8%
S.S. 42 Croviana	6%	5361	425	8%

E' stato predisposto un modello di simulazione del traffico, calibrato sulla base di dati socio-demografici e di dati relativi alla mobilità.

Il modello di simulazione è stato applicato alle soluzioni di progetto al fine di quantificare i volumi di spostamenti relativi. Gli scenari considerati sono i seguenti:

- Ipotesi a lungo termine senza interventi
- Ipotesi a lungo termine con ipotesi stradale di progetto a Mezzana, con il collegamento stradale tra la stazione e Marilleva 900
- Ipotesi a lungo termine con ipotesi stradale di variante a Mezzana, senza il collegamento tra la stazione e Marilleva 900

Il tracciato ferroviario e la soluzione stradale ad Ossana risultano pressochè ininfluenti per la determinazione di flussi di progetto.

Le simulazioni condotte definiscono stime previsionali per ciascuna configurazione infrastrutturale considerata e per ciascun riferimento temporale (scenario).

L'intervento di progetto porterà in generale ad un decremento medio del 10% del traffico sulla statale 42, e sulle provinciali afferenti, in relazione sia alla diminuzione dei mezzi pubblici su gomma che alla migliore appetibilità del servizio pubblico, che consentirà un parziale trasferimento della domanda dal

trasporto privato. La possibilità di attestamento di alcuni mezzi pubblici in loco eviterà inutili trasferimenti a vuoto dei mezzi fino agli attuali depositi.

Gli utenti del servizio godranno di un miglioramento rispetto allo stato attuale in ragione dell'eliminazione dei tempi di attesa attualmente registrabili per gli interscambi ferro-gomma a Malè o Dimaro.

Gli interventi di sistemazione della rete stradale, tra i quali la realizzazione della bretella di collegamento tra la statale 42 e la provinciale 206, introdurranno un miglioramento dei livelli di servizio anche nel centro abitato di Mezzana e un risparmio di tempo per gli automobilisti, specie per quelli diretti o provenienti da Marilleva.

Le soluzioni di accesso alle stazioni previste non introducono penalità di tempo particolari, grazie anche ai collegamenti pedonali previsti (ascensore inclinato a Mezzana, collegamento con il parcheggio di Pellizzano, etc)

8. INQUINAMENTO ATMOSFERICO

8.1. PREMESSA

Nel Capitolo 8 si valuta l'impatto sulla componente "atmosfera" dovuto alla realizzazione del prolungamento della linea ferroviaria Trento-Malè nel tratto tra Marilleva 900 e Fucine ed agli interventi sulla viabilità ad esso correlati.

Lo studio di impatto ambientale sulla componente atmosfera è stato redatto con la collaborazione di QUASAR Ingegneria Ambientale srl.

Data l'assenza di emissioni gassose imputabili alla ferrovia elettrica Trento-Malè l'impatto diretto in atmosfera dell'infrastruttura ferroviaria appare sostanzialmente nullo ed invariante rispetto al tracciato ferroviario considerato. Anzi, considerando gli effetti della nuova infrastruttura ferroviaria in termini di emissioni in atmosfera a scala locale, l'impatto non può che essere positivo. Infatti lo spostamento modale dal trasporto su gomma di cose e persone, a favore del trasporto su ferro, è benefico in quanto induce una riduzione dell'utilizzo dei mezzi a combustione interna (notoriamente principale fonte di immissioni inquinanti in atmosfera).

Va comunque ricordato che tale valutazione positiva è sicuramente valida per l'area di studio, ossia la valle attraversata dalla nuova linea ferroviaria; considerando invece una scala spaziale maggiore i benefici possono essere notevolmente ridotti qualora l'energia elettrica necessaria al funzionamento dei convogli ferroviari venga prodotta per combustione di combustibili fossili e comporti quindi anch'essa immissioni in atmosfera.

Nel presente studio di impatto in atmosfera le considerazioni e le valutazioni sono state elaborate ragionando esclusivamente "a scala locale".

Inoltre oltre al traffico veicolare transitante sulla rete stradale principale non sono state considerate altre sorgenti di inquinati (ad esempio gli impianti di riscaldamento o le immissioni in atmosfera da attività industriali o produttive).

8.2. ANALISI METEOCLIMATICA

L'IPOTESI 1 e l'IPOTESI 2 portano ad una riduzione delle emissioni in atmosfera rispettivamente del 13.8% e 13.2% rispetto allo scenario senza interventi. Questo è attribuibile:

- alla diminuzione del numero di veicoli circolanti sulla rete viaria per il parziale passaggio dell'utenza dal trasporto su gomma (sia pubblico che privato) a quello su ferro offerto dalla nuova linea ferroviaria. Tale diminuzione è quantificabile in un 9-10% delle emissioni.
- diminuzione dei veicoli*km percorsi per accorciamento dei tragitti. Questo è riferibile alla nuova variante stradale di collegamento tra la s.s.42 e la s.p.206 a bypass dell'abitato di Mezzana. La diminuzione di emissioni è pari al 3-4% a seconda dello scenario considerato.

8.3. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

8.3.1. Tratto Pellizzano - Fucine

Le emissioni da traffico veicolare, nello scenario senza interventi, producono concentrazioni comprese tra 30 e 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in corrispondenza dell'asse viario della S.S. 42. Tali valori decadono molto rapidamente allontanandosi dalla strada statale per cui, nell'abitato di Cusiano, solamente gli edifici direttamente affacciati sulla S.S.42 potrebbero essere soggetti a tali concentrazioni degli Ossidi di azoto. A distanze di 75-100 m dalla S.S. 42 le concentrazioni scendono infatti a valori molto bassi (minori di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Nell'abitato di Fucine i minori flussi di traffico comportano concentrazioni ovunque inferiori a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Lo scenario con IPOTESI 1 presenta un miglioramento della qualità dell'aria con concentrazioni di No_x comprese tra 25 e 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (e quindi al di sotto dei limiti del D.M. 02/04/02) anche nei punti più sfavorevoli ossia in corrispondenza dell'asse della S.S. 42 nel tratto di attraversamento di Cusiano. La situazione migliora nello stato di progetto anche nell'abitato di Fucine con concentrazioni ovunque inferiori ai 10-15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La situazione risulta pressochè analoga anche per l'IPOTESI 2 che differisce dalla precedente solo per un tratto in adeguamento della S.S.42, a monte di Cusiano, con realizzazione di una galleria per il sovrappasso del tracciato ferroviario. Gli imbocchi della galleria si presentano ad una distanza di circa 75 m dal più vicino ricettore non portando le concentrazioni di inquinanti oltre i limiti per tale abitazioni. Le mappature di raffronto indicano per entrambe le IPOTESI diminuzioni, rispetto allo stato senza interventi, nelle concentrazioni di inquinanti dovute all'aliquota del traffico su gomma "spostato" sulla nuova linea ferroviaria. Le diminuzioni sono pari a 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lungo il tracciato della S.S.42 e 1-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lungo la S.P. 87 della valle di Pejo.

In entrambe le ipotesi l'adeguamento dell'intersezione tra la S.S.42 e la S.P.87 della valle di Pejo, con realizzazione di una rotatoria sul torrente Noce in luogo dell'attuale ponte, produce un aumento puntuale e localizzato delle concentrazioni di inquinanti che risulta comunque pressochè influente sui ricettori sensibili presenti (L'aumento massimo è stimato in +2, +3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e le concentrazioni permangono inferiori ai valori limite).

8.3.2. Tratto Bivio Menas - Pellizzano

Le concentrazioni di inquinanti in quest'area sono dovute pressochè esclusivamente alle emissioni del traffico veicolare circolante sulla S.S: 42. Nell'ipotesi senza interventi i flussi di traffico sono dell'ordine dei 3040 veicoli/giorno e producono concentrazioni inferiori a 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ anche nei pressi del sedime stradale. Alcune abitazioni di Pellizzano, direttamente prospicienti la strada, potrebbero essere soggette a concentrazioni degli Ossidi di azoto di 30-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Anche in questo tratto entrambe le soluzioni progettuali (IPOTESI 1 ed IPOTESI 2) portano ad un generale miglioramento della qualità dell'aria. Le diminuzioni lungo la S.S.42 a Pellizzano sono pari a circa 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e abbassano le concentrazioni medie massime di NO_x a valori compresi nel range 25-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Variazioni maggiori si verificano puntualmente a seguito delle lievi rettifiche di tracciato della S.S.42 (per adeguamento della sezione e dei raggi di curvatura con realizzazione di terza corsia) in corrispondenza del bivio per Menas e del bivio per la tritolitura. Tali interventi non provocano effetti di rilievo su alcun ricettore sensibile.

8.3.3. Tratto Mezzana – Bivio Menas

Le considerazioni riportate nei paragrafi precedenti valgono anche per l'area compresa tra Mezzana ed il bivio per Menas. Le concentrazioni di inquinanti sono dovute quasi esclusivamente alle emissioni del traffico veicolare circolante sulla S.S: 42. Nello scenario senza interventi i flussi di traffico su questa arteria sono pari a 3050 veicoli/giorno e producono concentrazioni di circa 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in corrispondenza del sedime stradale. Alcune abitazioni nella parte ovest di Mezzana, direttamente affacciate sulla strada statale potrebbero quindi essere soggette a concentrazioni degli Ossidi di azoto pari a 30-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In questo tratto la S.S. 42 attraversa aree comunque scarsamente urbanizzate e sono quasi assenti i ricettori sensibili.

Anche in quest'area entrambe le soluzioni progettuali (IPOTESI 1 ed IPOTESI 2) presentano analoghi risultati, con un lieve ma generalizzato miglioramento della qualità dell'aria dovuto

all'aliquota del traffico su gomma "spostato" sulla nuova linea ferroviaria. Le diminuzioni delle concentrazioni lungo la S.S. 42 rispetto allo scenario senza interventi sono pari a circa 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le concentrazioni massime di NO_x in prossimità di ricettori si abbassano a valori in generale inferiori ai 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

8.3.4. Tratto Marilleva - Mezzana

Nello scenario senza interventi infrastrutturali si raggiungono le massime concentrazioni di NO_x lungo la S.S. 42 ad est dell'innesto con la S.P. 206 il valore massimo stimato è pari a 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le abitazioni di Mezzana maggiormente esposte subirebbero concentrazioni di 30-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Lo scenario di progetto denominato IPOTESI 1 prevede la realizzazione dell'"ipotesi di progetto" stradale di Mezzana, con messa in opera di un nuovo collegamento stradale tra la S.S. 42 e la S.P. 206 ad est dell'abitato di Mezzana. Con questa infrastruttura i movimenti Dimaro-Marilleva non comportano più l'attraversamento del centro abitato.

Le concentrazioni di NO_x in corrispondenza dei ricettori di Mezzana si mantengono inferiori ai 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e quindi entro i valori limite. Il decremento delle concentrazioni di NO_x su tali ricettori è stimato tra i 4-6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ciò è dovuto alla diminuzione del numero di veicoli circolanti sulla rete viaria (per il parziale passaggio dell'utenza dal trasporto su gomma a quello su ferro offerto dalla nuova linea ferroviaria) nonchè all'accorciamento dei tragitti indotto dal bypass viario di Mezzana.

Anche nell'IPOTESI 2 si prevede la costruzione variante stradale ad est di Mezzana ma in questo scenario si è valutata la possibilità di interrompere la percorribilità della S.P. 206 tra la stazione di Mezzana (ubicata in destra orografica del fiume Noce) ed il nuovo ponte di collegamento con la S.S.42 (Ipotesi di variante). L'accesso alla S.P.206 per raggiungere Marilleva avverrebbe quindi solo dal nuovo ponte di collegamento con la S.S.42 a valle dell'abitato di Mezzana. In tale ipotesi i movimenti Ossana-Marilleva richiedono comunque l'attraversamento dell'abitato di Mezzana. Per questo motivo le concentrazioni di NO_x con questa configurazione viaria risultano leggermente superiori a quelle dell'IPOTESI 1 nel tratto di attraversamento di Mezzana. Dati i modesti flussi di traffico stimati dall'analisi viabilistica sul percorso Ossana-Marilleva gli incrementi rispetto all'IPOTESI 1 (+1+2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) appaiono estremamente limitati.

Per entrambe le soluzioni di progetto si rilevano aumenti nelle concentrazioni di ossidi di azoto lungo il tracciato della nuova variante di Mezzana, variabili da +3 a +5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a seconda dell'ipotesi considerata. Aumenti di maggiore entità si localizzano in corrispondenza della rotatoria di innesto nella S.S.42 (+8 +10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ma senza interessare alcun ricettore sensibile.

8.3.5. Sintesi dei risultati

Come è stato evidenziato nei paragrafi precedenti, data l'assenza di emissioni gassose imputabili alla ferrovia elettrica Trento-Malè l'impatto diretto in atmosfera dell'infrastruttura ferroviaria appare sostanzialmente nullo ed invariante rispetto al tracciato ferroviario considerato.

Al contrario, gli effetti "indiretti" della nuova infrastruttura ferroviaria, in termini di emissioni di inquinanti in atmosfera a scala locale, sono positivi poichè lo spostamento modale dal trasporto su gomma a favore del trasporto su ferro, comporta una riduzione dell'utilizzo dei mezzi a combustione interna (notoriamente principale fonte di immissioni inquinanti in atmosfera).

Va comunque ricordato che tale valutazione positiva è sicuramente valida per l'area di studio, ossia la valle attraversata dalla nuova linea ferroviaria; considerando invece una scala spaziale maggiore i benefici possono essere notevolmente ridotti qualora l'energia elettrica necessaria al funzionamento dei convogli ferroviari venga prodotta per combustione di combustibili fossili e comporti quindi anch'essa immissioni in atmosfera.

Le IPOTESI 1 e l'IPOTESI 2 portano ad una riduzione delle emissioni in atmosfera rispettivamente del 13.8% e 13.2% rispetto allo scenario senza interventi. Quindi i benefici apportati dalle due soluzioni progettuali sono quasi equivalenti.

L'IPOTESI 1 produce risultati lievemente migliori rispetto all'IPOTESI 2 solamente nel tratto Marilleva – Mezzana; questo a prescindere dalle caratteristiche progettuali o di tracciato della linea ferroviaria. Infatti le maggiori emissioni (+0.6%) dell'IPOTESI 2 sono attribuibili all'interruzione della percorribilità della S.P.206. Questo assetto viario comporta infatti un allungamento di percorso, con necessità di attraversamento di Mezzana, (e quindi con maggiori emissioni) per i tragitti Ossana-Marilleva.

Per quanto riguarda la fase di esercizio delle nuove infrastrutture, si riporta nella seguente tabella una sintesi degli impatti (in questo caso positivi) sulla componente atmosfera. Gli impatti sono stati valutati con una scala qualitativa sulla base dei risultati di cui ai paragrafi precedenti e tenendo conto dei ricettori presenti. La scala utilizzata è:

- ++ impatto positivo
- + impatto lievemente positivo
- 0 impatto nullo

Tratto	IPOTESI 1	IPOTESI 2
Marilleva-Mezzana	++	+
Mezzana-Bivio Menas	0	-0
Bivio Menas-Pellizzano	++	++
Pellizzano-Fucine	++	++

Tabella 8.1 Sintesi degli impatti sulla componente atmosfera

E' stato assegnato un impatto nullo nel tratto tra Mezzana e Pellizzano dato l'esiguo numero di ricettori sensibili

Eventuali impatti negativi dell'opera potranno eventualmente emergere nella fase di realizzazione e cantierizzazione delle infrastrutture. Durante la costruzione sono ipotizzabili lievi variazioni (in negativo) di livello della qualità dell'aria. In questo caso le cause di perturbazione sono essenzialmente le attività estrattive e la movimentazione di mezzi pesanti per il trasporto dei materiali di risulta delle gallerie. In tutti i casi le ricadute dovrebbero essere contenute in un ambito molto ristretto e trascurabile, anche se il trasporto di materiali può comportare l'emissione di polvere lungo tutto il percorso dato che le attività estrattive e di scarica possono essere collocate anche in ambiti distanti dal sito di intervento. Tali impatti potranno essere determinati e mitigati con una mirata individuazione delle cave di prestito e delle modalità di smaltimento del materiale di smarino (elementi non ancora definiti in questa fase progettuale).

In ogni caso questi impatti possono essere in generale limitati anche usando alcuni semplici accorgimenti quali il lavaggio degli automezzi la copertura con teli dei carichi trasportati potenzialmente polverosi, e la bagnatura dei piazzali di cantiere non pavimentati.

9. INQUINAMENTO ACUSTICO

9.1. PREMESSA

Il presente capitolo è finalizzato a valutare l'impatto acustico prodotto dal prolungamento della ferrovia Trento – Malè, nel tratto da Marilleva 900 a Fucine. Lo studio tiene conto anche dell'impatto dovuto agli interventi sulla viabilità correlati al progetto ferroviario.

9.1.1. Caratteristiche acustiche della linea ferroviaria

La Ferrovia Trento-Malé presenta caratteristiche tipiche di una linea di montagna, nella fattispecie con un binario unico, a scartamento metrico. La linea attuale è lunga poco meno di 60 km e presenta pendenze alquanto elevate, (anche il 50 per mille). Il tracciato attuale è piuttosto tortuoso, con numerose curve che si spingono ad un raggio di circa 100 metri.

La flotta attuale dei treni viaggiatori è composta da elettromotrici articolate a tre casse ed a cassa singola.

La geometria del tracciato di progetto per il prolungamento nel tratto Marilleva-Fucine risulta compatibile con i seguenti parametri:

- velocità di circolazione dei convogli pari a 60-70 km/h
- pendenza massima pari al 28 ‰

Per le rotaie si mantiene lo standard attuale ossia il 50 UNI con traverse di cemento. Esso, sarà posato su ballast di pietrisco lungo i tratti in rilevato/trincea e su viadotto, mentre in galleria si userà il sistema ballastless, ovvero il binario sarà posato su una soletta in c.a. con interposto massetto di malta cemento-asfalto.

Il rumore prodotto dal transito di un treno ha origine da diverse componenti, in particolare: dal contatto ruota-rotaia, dal contatto pantografo-linea, dai motori di trazione, dalle apparecchiature ausiliarie di raffreddamento e da eventi occasionali (fischi e segnalazioni acustiche) ed il rumore aerodinamico.

Il contatto ruota-rotaia è dipendente dal peso assiale e dalle dimensioni delle ruote. L'intensità dei livelli di pressione sonora è legata alla velocità e ad altri fattori, fra i quali il più importante è lo stato d'usura dei binari e delle ruote.

Il contatto pantografo-linea è generato dallo strisciamento del pantografo sui cavi della linea elettrica aerea. La rumorosità emessa dai motori elettrici di trazione invece è particolarmente significativa alle basse velocità, come quella prodotta dalle apparecchiature ausiliarie di raffreddamento.

Gli eventi occasionali sono del tipo impulsivo e con presenza di toni puri, e si manifestano in occasione di: fischi, frenate (sfregamento del sistema frenante sulla ruota), percorrenza di curve a raggio stretto, giunti di rotaia, scambi, ecc.

Nel caso di curve a stretto raggio, inoltre, il rumore di rotolamento è sensibilmente superiore a causa dello scorrimento delle ruote sui binari. Questo fenomeno è evidente in quei mezzi che fanno uso di sale montate. In questo caso, quando la carrozza percorre la curva, le ruote sono forzate a scorrere perpendicolarmente alla direzione del rotolamento, dando luogo a fenomeni di stridio. I fattori che influenzano la generazione dello stridio comprendono il raggio della curva, la velocità del veicolo, la geometria e la rigidità del vagone, lo smorzamento della ruota e le caratteristiche di attrito delle superfici a contatto. L'assenza dei giunti di rotaia evita il rumore di tipo impulsivo che, comunque, si genera inevitabilmente in presenza di scambi e incroci.

In generale il rumore aerodinamico, strettamente legato alla geometria ed alla velocità del treno diventa importante a partire da velocità superiori a 250 km/h.

La propagazione del rumore prodotto dal transito del materiale rotabile è influenzata da diversi fattori, che nel caso di campo libero sono: la divergenza geometrica, l'assorbimento dell'atmosfera e quello del suolo. Inoltre, il treno in movimento non può essere assimilato a una sorgente sonora omnidirezionale, poiché la base della cassa costituisce uno schermo alla propagazione del rumore generato dal carrello.

Tali fattori, nei casi reali, interagiscono fra di loro in maniera tale da rendere estremamente complessa una valutazione semplificata e, conseguentemente, risulta fondamentale affidarsi a sistemi di calcolo implementati su calcolatore elettronico.

I volumi di traffico ferroviario considerati nella modellizzazione sono riportati di seguito.

Tabella 9.1 Traffico ferroviario giornaliero (periodo diurno)

Direzione	Scenario Senza Interventi	IPOTESI 1	IPOTESI 2
Verso Trento	5	10	10
Verso Fucine	5	10	10
TOTALE	10	20	20

Dai dati relativi volumi di traffico ferroviario si osserva che, nello stato di progetto, mediamente (considerando il periodo di riferimento diurno 06:00-22:00), su base oraria, transitano

1,25 convogli/ora. La velocità di transito del tratto di linea oggetto di studio è stata assunta pari a 60 km/h.

9.2. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Il territorio attraversato dalla nuova linea ferroviaria è stato suddiviso in quattro aree di studio al fine di consentire un maggior dettaglio nella lettura dei livelli sonori ed in particolare:

QUADRO 1: Tratto Pellizzano - Fucine

QUADRO 2: Tratto Bivio Menas - Pellizzano

QUADRO 3: Tratto Mezzana – Bivio Menas

QUADRO 4: Tratto Marilleva - Mezzana

Il livelli equivalenti di immissione sono stati stimati esclusivamente per il periodo di riferimento diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00), dato che non è previsto un impiego della linea durante il periodo notturno. Come detto nei precedenti paragrafi nelle simulazioni è stata trascurata la presenza di altre sorgenti sonore (attività industriali, artigianali, traffico veicolare sulla viabilità secondaria) che hanno carattere prevalentemente locale.

La previsione dei livelli di pressione sonora relativa alle simulazioni è descritta nelle mappature acustiche seguenti, ossia rappresentazioni grafiche a sezioni orizzontali della pressione sonora ad un'altezza dal terreno pari 4 metri, (come previsto dal Decreto 16 marzo 1998).

Per facilitare il confronto fra la situazione attuale e quella di progetto sono state predisposte anche le mappature di raffronto ossia sezioni orizzontali relative alle differenze tra i livelli acustici negli scenari di progetto e nell'ipotesi in assenza di interventi ("soluzione zero").

Diversamente da quanto modellizzato, è necessario, inoltre, precisare che in prossimità delle stazioni ferroviarie la rumorosità potrebbe essere superiore a quanto stimato per effetto di fattori quali l'azione frenante e la fase d'accelerazione dopo la fermata. Analogamente, anche in presenza di scambi, i livelli di rumorosità possono risultare superiori, in questo caso per il verificarsi di eventi impulsivi.

A completamento delle mappe di cui sopra si è provveduto all'individuazione di alcuni ricettori sensibili (abitazioni) potenzialmente disturbati, in cui sono state eseguite verifiche locali, riportate nelle tabelle del paragrafo 9.2. La posizione di questi ricettori campione è riportata sulle mappe.

9.2.1. Tratto Pellizzano - Fucine

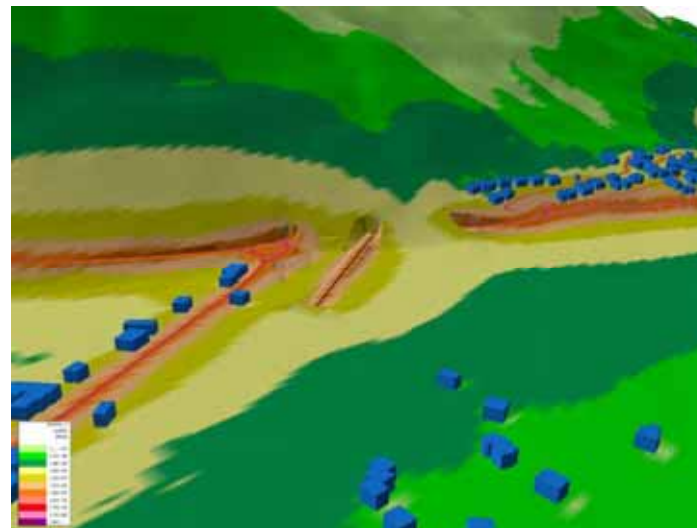
I livelli sonori dell'area tra Pellizzano e Fucine nello scenario senza interventi sono prodotti esclusivamente dal traffico veicolare circolante sulla S.S.42 e S.P.87. I livelli equivalenti su ricettori in fascia A sono ovunque inferiori ai 70 dB(A) - limite di immissione per strade esistenti classificabili come extraurbane secondarie Tipo C(b).

Dato che il tracciato della ferrovia di progetto si sviluppa quasi esclusivamente in galleria, l'impatto acustico in quest'area dovuto alla nuova linea ferroviaria è molto basso e limitato unicamente al breve tratto a cielo aperto, nei pressi della stazione di Ossana.

I livelli sonori imputabili al rumore ferroviario sono inferiori a 65 dB(A) anche in vicinanza dei binari. I livelli equivalenti prodotti dal traffico ferroviario risultano particolarmente bassi anche perchè sono stati calcolati sull'intero periodo di riferimento diurno 06:00-22:00 (come richiesto dalla normativa). La bassa frequenza di convogli circolanti (20 convogli bidirezionali al giorno) ne "diluisc" infatti l'inquinamento acustico sulle 16 ore del periodo di riferimento. E' evidente che la frequenza delle corse durante la giornata non sarà uniforme e quindi, nell'ora di massimo traffico ferroviario, tali livelli potranno essere superati. Tuttavia per avere una stima qualitativa dei possibili livelli sonori nell'ora di punta basta ricordare che il raddoppio dell'emissione sonora da parte di una sorgente comporta un aumento dell'intensità pari a 3 dB(A). Pertanto, se nell'ora di punta del traffico ferroviario si assisterà ad un raddoppio dei treni transito rispetto alla frequenza media giornaliera, i livelli acustici imputabili al rumore ferroviario (escludendo quindi il rumore di fondo e quello generato dal traffico veicolare) nell'ora di punta potranno essere superiori al più di 3 dB(A) rispetto a quelli riferiti all'intero periodo diurno e calcolati nello studio di impatto.



Vista 9.1: Fucine - Mappa acustica 3D - IPOTESI 1



Vista 9.2: Fucine - Mappa acustica 3D - IPOTESI 2

Le diminuzioni dei flussi di traffico veicolare sulla rete viaria, (circa -10% indotto dalla nuova offerta di mobilità su ferro) non sono tali da produrre benefici di rilievo in termini di miglioramento del clima acustico.

Le configurazioni di progetto dell'IPOTESI 1 ed IPOTESI 2 differiscono tra loro solo per la parte viabilistica ed in particolare per il tratto in adeguamento della S.S.42, a monte di Cusiano, con realizzazione di un sovrappasso (Ipotesi 1) ovvero di una galleria (Ipotesi 2) per il superamento del tracciato ferroviario (come mostrato anche nelle viste 3D 9.6 e 9.7).

L'ipotesi 2 produce un migliore clima acustico su un'area abbastanza estesa ma non antropizzata e quindi senza alcun rilevante beneficio su ricettori sensibili, come è evidenziato anche dai risultati in Tabella 9.2. Gli imbocchi della galleria stradale prevista nell'ipotesi 2 si presentano ad una distanza di circa 75 m dal più vicino ricettore e non comportano aumenti della rumorosità su alcun ricettore.

Al fine di una comparazione anche quantitativa degli impatti delle soluzioni considerate, sono state eseguite verifiche acustiche puntuali (Tabella 9.1) in corrispondenza ricettori sensibili potenzialmente interessati dall'impatto acustico delle opere in progetto.

Tabella 9.2: Confronto tra i livelli sonori prodotti nei ricettori campione – Tratto Pellizzano - Fucine

Punto ricevitore	Ubicazione	x m	y m	z m	Leq SENZA INTERVENTI dB(A)	Leq IPOTESI 1 dB(A)	Leq IPOTESI 2 dB(A)	Δ Leq IP1- SI dB(A)	Δ Leq IP2- SI dB(A)	Δ Leq IP2-IP1 dB(A)
16	OSSANA	1633702.8	5130265.3	959.7	59.9	60.2	60.2	0.3	0.3	0.0
17	OSSANA	1633683.2	5130221.4	961.9	47.6	48.7	48.4	1.1	0.8	-0.3
18	OSSANA	1633589.2	5130204.3	965.5	59.3	58.9	58.9	-0.4	-0.4	0.0

Legenda:
■ incrementi dei Leq > 1dB(A)
■ variazioni dei Leq inferiori a 1 dB(A)
■ diminuzioni dei Leq > -1dB(A)

Legenda:
■ Ricettori sottoposti a maggiori Leq con IPOTESI 1
■ Ricettori sottoposti a maggiori Leq con IPOTESI 2

9.2.2. Tratto Bivio Menas - Pellizzano

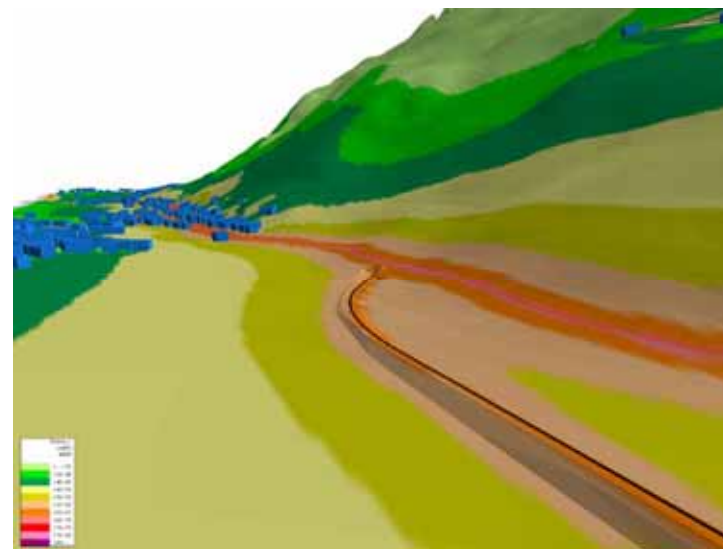
La ferrovia in progetto comporterà un impatto acustico pressochè nullo sull'abitato di Pellizzano dato che questo sarà bypassato con un tracciato in galleria.

La principale differenza tra l'IPOTESI 1 e l'IPOTESI 2 nel tratto Bivio Menas – Pellizzano risiede proprio nell'imbocco est di tale galleria ferroviaria. Nel primo caso l'imbocco si avvicina maggiormente all'abitato ma, come è evidenziato nelle mappature di raffronto e comparative, gli effetti sui ricettori sono pressochè nulli. La sostanziale equivalenza, dal punto di vista acustico, delle due soluzioni è riportata anche in Tabella 9.3 con i risultati sui ricettori campione n.14 e n. 15. Questo si spiega innanzitutto per le caratteristiche di progetto di tale tratto (realizzato con sezione ferroviaria in trincea per l'ipotesi 1) ed anche perchè il rumore ferroviario presso tali ricettori viene di fatto "coperto" dalla maggiore rumorosità del traffico stradale.

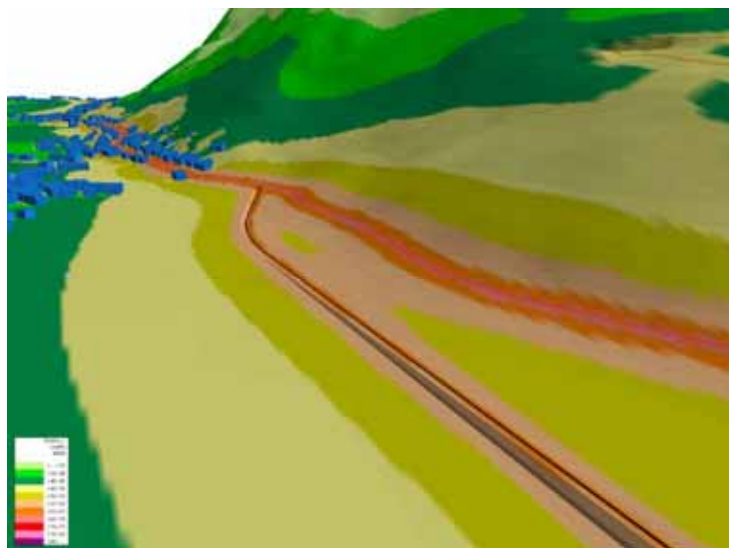
Tabella 9.3: Confronto tra i livelli sonori prodotti nei ricettori campione – Tratto bivio Menas - Pellizzano

Punto ricevitore	Ubicazione	x m	y m	z m	Leq SENZA INTERVENTI dB(A)	Leq IPOTESI 1 dB(A)	Leq IPOTESI 2 dB(A)	Δ Leq IP1- SI dB(A)	Δ Leq IP2- SI dB(A)	Δ Leq IP2-IP1 dB(A)
14	PELLIZZANO	1635627.0	5130187.7	925.3	54.5	54.0	54.0	-0.5	-0.5	0.0
15	PELLIZZANO	1635666.2	5130118.9	923.2	47.7	47.4	47.4	-0.3	-0.3	0.0

Vista 9.3: Pellizzano - Mappa acustica 3D - IPOTESI 1



Vista 9.4: Pellizzano - Mappa acustica 3D - IPOTESI 2



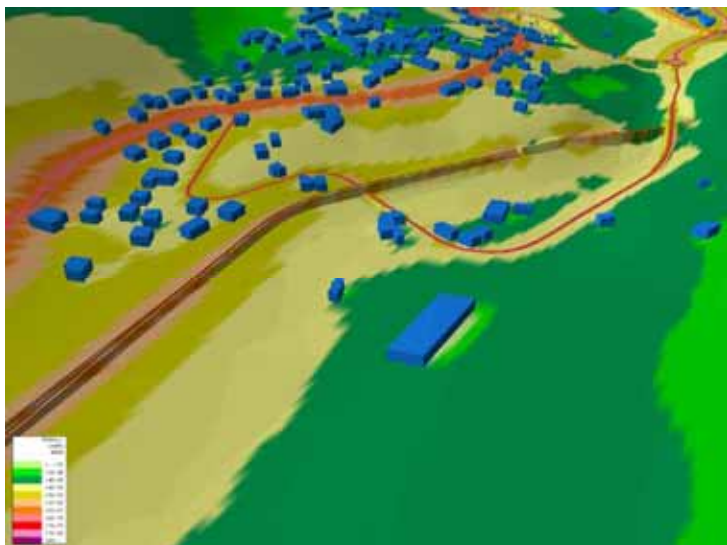
9.2.3. Tratto Mezzana – Bivio Menas

Anche in quest'area i livelli sonori prodotti dal traffico veicolare circolante sulla S.S.42 sono ovunque inferiori ai 70 dB(A) - limite di immissione in fascia A per strade esistenti classificabili come extraurbane secondarie Tipo C(b). Tali livelli si localizzano in corrispondenza del sedime stradale e non interessano alcun ricettore, dato che nell'area sono presenti solamente pochi edifici sparsi.

Anche i livelli acustici prodotti dall'infrastruttura ferroviaria in progetto, in entrambe le ipotesi considerate, non coinvolgono alcun ricettore; come evidenziato nelle mappature di raffronto e comparative nonchè dai livelli equivalenti calcolati per i 2 ricettori campione (e riportati in Tabella 9.4)

Tabella 9.4: Confronto tra i livelli sonori prodotti nei ricettori campione – Tratto Mezzana – bivio Menas

Punto ricevitore	Ubicazione	x m	y m	z m	Leq SENZA INTERVENTI dB(A)	Leq IPOTESI 1 dB(A)	Leq IPOTESI 2 dB(A)	Δ Leq IP1- SI dB(A)	Δ Leq IP2- SI dB(A)	Δ Leq IP2-IP1 dB(A)
12	LOC PRADAZZO	1637432.1	5130413.3	918.6	43.0	43.1	43.8	0.1	0.8	0.7
13	CLAIANO	1637043.5	5130673.5	929.1	57.2	56.9	56.8	-0.3	-0.4	-0.1



Vista 9.5: Mezzana - Mappa acustica 3D - IPOTESI 1

9.2.4. Tratto Marilleva - Mezzana

Allo stato attuale Marilleva 900 è un insediamento a carattere prevalentemente turistico che si trova, rispetto alla S.S. 42, sulla riva opposta del fiume Noce e quindi non è eccessivamente interessato dalle emissioni sonore della strada statale.

Nello "scenario senza interventi" è presente il capolinea dell'attuale linea ferroviaria. Il centro turistico di Marilleva 900 in questo caso risente di limitatamente della linea ferroviaria esistente. Infatti nonostante la vicinanza ad una serie di alberghi, che si trovano ad una quota superiore al piano dei binari, l'attuale sviluppo della linea e la bassa frequenza di convogli (10 passaggi bidirezionali/giorno) producono un impatto acustico "medio" sui ricettori presenti.

Il clima acustico nello stato di progetto appare invece sensibilmente peggiorato.

I tracciati ferroviari dell'IPOTESI 1 e 2 sono sostanzialmente coincidenti in corrispondenza dei ricettori di Marilleva 900 e pertanto combaciano anche gli impatti prodotti.

Come riportato in Tabella 9.5 i livelli equivalenti in facciata agli alberghi di Marilleva maggiormente esposti sono stimabili nel range 55-60 dB(A). Considerando l'intero periodo di riferimento diurno è prevedibile quindi il rispetto dei limiti del D.P.R. 459 18/11/1998 (dato che i ricettori ricadono in Fascia di pertinenza ferroviaria di tipo "A" il cui il limite di immissione diurno è pari a 70 dB(A).

Considerando i livelli di immissione relativi all'ora di punta del traffico ferroviario è ipotizzabile quindi il raggiungimento di livelli ancora maggiori rispetto ai 55-60 dB(A), quindi con impatto elevato, rispetto alla situazione preesistente. Gli aumenti differenziali della rumorosità, rispetto allo stato preesistente possono essere considerevoli (da 5 a 15 dB(A) a seconda del ricettore considerato).

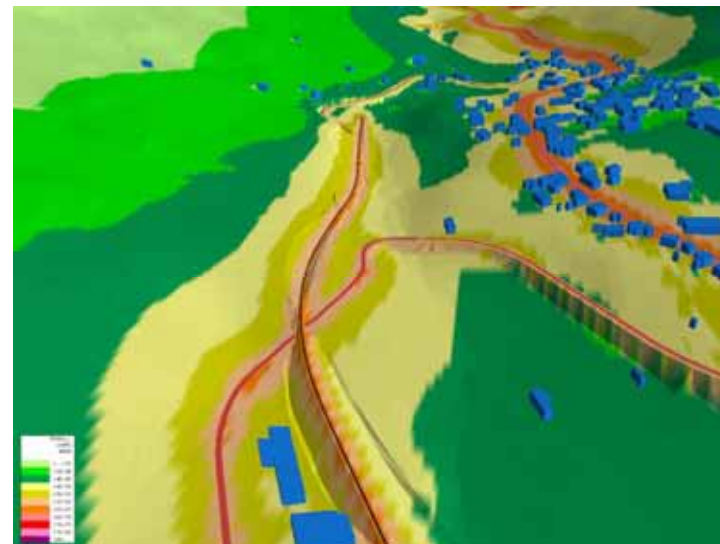
Tuttavia va sottolineato che l'aumento del livello sonoro riguarda comunque solo gli alberghi nelle immediate vicinanze della linea ferroviaria, mentre per gli altri il disturbo appare poco apprezzabile.

I tracciati ferroviari e le stazioni previste dalle IPOTESI 1 e 2 sono invece completamente differenti. Infatti per quanto riguarda l'abitato di Mezzana. L'IPOTESI 1 prevede la realizzazione della stazione di Mezzana in sinistra Noce, a sud dell'abitato. Questo comporta moderati livelli acustici (> 50 dB(A)) su numerose abitazioni di Mezzana. Va sottolineato che in questo caso i livelli acustici su taluni ricettori subiscono incrementi rilevanti (da 3 a 9 dB(A)) in altri gli aumenti sono più modesti o si assiste ad un miglioramento del clima acustico attribuibile però alla riduzione del traffico veicolare dovuto alla realizzazione del nuovo collegamento stradale S.S.42-S.P.206.

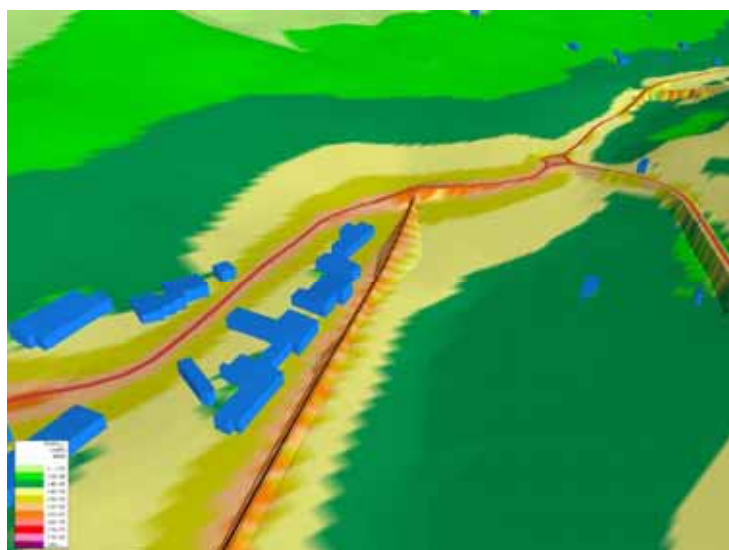
Nell'IPOTESI 2 la stazione ferroviaria di Mezzana è prevista in destra Noce e la parte sud-est dell'abitato viene bypassata con un tracciato ferroviario in galleria. In questo caso i livelli sonori sui ricettori campione di Mezzana sono considerevolmente minori rispetto al caso precedente (da -4 a -12 dB(A)) ed il clima acustico di progetto risulta migliore rispetto allo scenario senza interventi per la

realizzazione del nuovo collegamento stradale S.S.42-S.P.206. La configurazione viabilistica dell'IPOTESI 2 prevede la possibilità di interrompere la percorribilità della S.P. 206 tra la stazione di Mezzana (ubicata in destra orografica del fiume Noce) ed il nuovo ponte di collegamento con la S.S.42. L'accesso alla S.P.206 per raggiungere Marilleva avviene quindi solo dal nuovo ponte di collegamento con la S.S.42 a valle dell'abitato di Mezzana ed i movimenti Ossana-Marilleva richiedono l'attraversamento dell'abitato di Mezzana. Tuttavia i modesti flussi veicolari stimati lungo la direttrice Ossana-Marilleva producono aumenti di rumorosità praticamente irrilevanti rispetto al caso precedente. Infatti la crescita logaritmica dei livelli sonori rispetto ad aumenti dell'intensità sonora emessa rende trascurabile l'incremento dei livelli equivalenti attribuibili agli aumenti del traffico stimati, in questo caso, su valori del 3-5% sulla S.S.42 nel tratto di attraversamento di Mezzana.

La realizzazione del collegamento stradale S.S.42-S.P.206 non produce rilevanti aumenti di rumorosità ad eccezione di un unico ricettore, ubicato immediatamente a nord del nuovo ponte sul Noce, che potrà subire aumenti differenziali di 9-10 dB(A). In questo caso, pur non essendo previsti superamenti dei limiti di immissione (65 dB(A)) di cui alla Tabella 2 dell'Allegato al D.P.R. 142/2004, potrà essere valutata l'ipotesi di un intervento di mitigazione su tale ricettore. L'intervento potrà consistere nell'inserimento di una barriera acustica ovvero nel miglioramento dei requisiti acustici passivi dell'edificio.



Vista 9.7: Marilleva - Mappa acustica 3D - IPOTESI 2



Vista 9.6: Marilleva - Mappa acustica 3D - IPOTESI 1

Tabella 9.5: Confronto tra i livelli sonori prodotti nei ricettori campione – Tratto Marilleva 900 - Mezzana

Punto ricevitore	Ubicazione	x m	y m	z m	Leq SENZA INTERVENTI dB(A)	Leq IPOTESI 1 dB(A)	Leq IPOTESI 2 dB(A)	Δ Leq IP1- SI dB(A)	Δ Leq IP2- SI dB(A)	Δ Leq IP2-IP1 dB(A)
1	MARILLEVA	1639462.2	5130639.1	890.8	40.9	56.7	56.7	15.8	15.8	0.0
2	MARILLEVA	1639436.7	5130620.4	890.7	40.2	55.2	55.1	15.0	14.9	-0.1
3	MARILLEVA	1639391.7	5130579.6	888.2	40.3	51.9	51.4	11.6	11.1	-0.5
4	MARILLEVA	1639291.5	5130719.0	865.7	37.0	41.1	41.1	4.1	4.1	0.0
5	MEZZANA	1638721.1	5130649.1	909.9	38.1	37.7	39.9	-0.4	1.8	2.2
6	MEZZANA	1638612.1	5130625.2	911.2	40.0	43.3	39.3	3.3	-0.7	-4.0
7	MEZZANA	1638403.4	5130578.7	886.3	44.7	45.2	41.1	0.5	-3.6	-4.1
8	MEZZANA	1638349.8	5130638.5	888.1	53.1	49.0	45.8	-4.1	-7.3	-3.2
9	MEZZANA	1638345.6	5130719.8	893.3	46.8	52.9	42.6	6.1	-4.2	-10.3
10	MEZZANA	1638274.5	5130729.7	895.3	43.4	51.9	39.7	8.5	-3.7	-12.2
11	MEZZANA	1638235.5	5130732.7	896.1	40.9	50.1	38.8	9.2	-2.1	-11.3

Legenda:
 [Red] incrementi dei Leq > 1dB(A)
 [Yellow] variazioni dei Leq inferiori a 1 dB(A)
 [Green] diminuzioni dei Leq > -1dB(A)

Legenda:
 [Blue] Ricettori sottoposti a maggiori Leq con IPOTESI 1
 [Yellow] Ricettori sottoposti a maggiori Leq con IPOTESI 2

9.2.5. Sintesi dei risultati

Dall'analisi delle elaborazioni svolte si evince che i livelli di rumorosità prodotti dall'infrastruttura ferroviaria (nella fascia "A", definita dal D.P.R. 18 novembre 1998 n. 459) rispettano i limiti ad essa

associati per il periodo diurno; sia per lo scenario senza interventi che per i due scenari di progetto considerati.

Anche gli interventi correlati sulla viabilità, ed in particolare la variante alla S.S.42 ad Ossana ed il nuovo collegamento S.S.42-S.P.206 ad est Mezzana, si stima che non porteranno a superamenti dei limiti di immissione di cui alle Tabelle 1 e 2 dell'Allegato al D.P.R. 142/2004.

Dal confronto con gli scenari di progetto, in linea generale, come intuibile, si può affermare che l'intervento di prolungamento della linea ferroviaria induce ad un aumento complessivo dei livelli di rumorosità. Tuttavia gli impatti sui ricettori sensibili sono complessivamente molto bassi.

Per quanto riguarda la fase di esercizio delle nuove infrastrutture, si riporta nella seguente tabella una sintesi dell'impatto acustico. Gli impatti sono stati valutati con una scala qualitativa sulla base dei risultati di cui ai paragrafi precedenti e tenendo conto:

- dei livelli di rumorosità nello stato di progetto
- dei ricettori sensibili presenti
- degli incrementi differenziali di rumorosità rispetto allo stato senza interventi
- della qualità del clima acustico preesistente agli interventi

La rumorosità nello stato di progetto è stata valutata come "rilevante" laddove questa superava i 55 dB(A) nell'intero periodo di riferimento diurno. E' stato assunto cautelativamente tale valore pur essendo notevolmente inferiore ai limiti di legge, a favore di sicurezza anche per evitare il superamento in condizioni puntuali (stazioni) o durante fasce orarie di punta del traffico ferroviario. Tuttavia i soli livelli di rumorosità prodotti non sono di per sé significativi in quanto non considerano l'effettivo disturbo della nuova infrastruttura sulla componente antropica. Pertanto si è tenuto conto dell'importanza del luogo in termini di consistenza dell'insediamento umano attraversato, assegnando un peso maggiore per l'attraversamento dei centri abitati, in funzione del numero di ricettori sensibili (abitazioni) coinvolte.

In secondo luogo si è tenuto conto della preesistenza di sorgenti di rumore. Risulta infatti poco significativo considerare l'apporto acustico di nuove infrastrutture non considerando la situazione di fatto già presente. A tal fine s'è stabilito che l'introduzione di una sorgente di disturbo in una zona acusticamente poco inquinata fosse da considerarsi più penalizzante di un analogo incremento in una zona già inquinata. Per questo motivo sono stati considerati i livelli acustici preesistenti agli interventi e gli incrementi differenziali di rumorosità rispetto allo stato senza interventi.

La scala utilizzata è la seguente:

----	impatto elevato
---	impatto medio
--	impatto basso
-	impatto molto basso
0	impatto nullo

I valori della scala degli impatti sono stati assegnati ai vari tratti ed alle varie ipotesi progettuali secondo la tabella di riferimento di seguito riportata:

LIVELLO SONORO DI PROGETTO	ALTA DENSITA' ABITATIVA		BASSA DENSITA' ABITATIVA	
	ALTI SONORI PREESISTENTI	LIVELLI BASSI SONORI PREESISTENTI	ALTI SONORI PREESISTENTI	LIVELLI BASSI SONORI PREESISTENTI
> 55 Db(A)	----	----	-	---
< 55 Db(A)	--	---	0	-

Sulla base dei risultati delle simulazioni, riportati nelle mappature allegate e nelle tabelle precedenti, ed in considerazione di quanto appena esposto, si riporta la tabella dei valori di impatto relativi ai diversi centri abitati distinti per le due ipotesi progettuali considerate.

Area	IPOTESI 1	IPOTESI 2
Marilleva	----	----
Mezzana	---	-
Bivio Menas	-	-
Pellizzano-Cusiano	0	0
Fucine	-	-

Sulla base di quanto evidenziato nei paragrafi precedenti, dal punto di vista dell'impatto acustico, si può concludere che le due soluzioni progettuali considerate sono pressochè equivalenti e con impatti molto bassi, ad eccezione del tratto Marilleva – Mezzana, dove gli impatti sono maggiori ed emerge come preferenziale l'IPOTESI n°2.

10. ASPETTI NATURALISTICI: FLORA E VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

10.1. CARATTERIZZAZIONE DEL SISTEMA AMBIENTALE BIOLOGICO DEL FONDOVALLE DELL'ALTA VAL DI SOLE

10.1.1. Localizzazione e caratteristiche generali

La Val di Sole è localizzata nel Trentino occidentale, ed è interamente compresa, secondo la tradizionale partizione italiana della Catena Alpina, nelle Alpi Retiche a loro volta appartenenti alle cosiddette Alpi Centrali. È una delle maggiori vallate della provincia, presenta un andamento ovest-est, più precisamente da ovest-sud-ovest verso est-nord-est, e si estende dall'abitato di Fucine (982 msm) a occidente fino al Ponte di Mostizzolo (594 msm), dove si continua nella Val di Non, a oriente. La Val di Sole è definita verso settentrione dal Gruppo Montuoso dell'Ortles e dal Sottogruppo Cima di Quaira – Cima degli Olmi del Gruppo Montuoso delle Alpi di Val di Non mentre verso meridione è delimitata dal Sottogruppo della Presanella del Gruppo Montuoso Adamello-Presanella e dal Gruppo Montuoso di Brenta.

10.1.2. Vegetazione e flora

Il fondovalle della Val di Sole è fortemente influenzato dall'attività dell'uomo. Gran parte del territorio è infatti occupato da aree agricole, soprattutto prati falciabili ma anche seminativi e limitate colture arboree, da aree urbanizzate, sia residenziali che produttive, e da infrastrutture viarie. Tuttavia vi sono diversi punti dove le caratteristiche dei luoghi, in termini di esposizione, umidità del suolo, facilità di accesso, hanno consentito la permanenza di tipologie floristico-vegetazionali naturali o seminaturali.

La vegetazione e la flora sono state indagate tramite l'effettuazione di specifiche indagini di campagna, condotte nel periodo tardo-primaverile, cioè nel periodo dell'anno caratterizzato da massima attività vegetativa, il più favorevole per la raccolta di dati botanici. I risultati conseguiti sono stati integrati con quelli provenienti da fonti bibliografiche.

A seguire sono elencate e commentate nelle loro caratteristiche le principali unità vegetazionali presenti nell'area di studio.

- Arrenatereto - *Arrhenatheretum elatioris*
- Prati falciabili inariditi
- Prato umido - *Scirpetum silvatici*
- Vegetazione igrofila degli stagni
- Formazioni ripariali
- Formazioni secondarie con dominanza di *Larix decidua*
- Rimboschimenti artificiali
- Corileti
- Boscaglia a *Quercus petraea* e *Q. pubescens* – *Quercion pubescenti petraeae*
- Prati aridi - *Tunicetum-Koelerietum gracilis*
- Pecceta montana ricca di larice - *Piceetum montanum laricetosum*

10.1.3. Fauna

La componente faunistica è stata indagata tramite l'effettuazione di specifiche indagini di campagna, condotte nel periodo tardo-primaverile, cioè nel periodo dell'anno che coincide con la fase di massima attività delle specie animali, il più favorevole per la raccolta di dati faunistici. I risultati conseguiti sono stati integrati con quelli provenienti da fonti bibliografiche (principalmente Caldonazzi *et al.*, in prep.; Caldonazzi *et al.*, 2002; Lapini *et al.*, 1995; Locatelli & Paolucci, 1998; Meschini & Frugis, 1993) e con quelli derivanti da indagini pregresse già in possesso degli Autori del presente elaborato.

10.1.3.1. Vertebrati

10.1.3.1.1. Pesci

Legenda delle abbreviazioni

Popolamento teorico

abbreviazione	significato
G	specie guida
A	specie associata
M	specie marginale

Legenda delle abbreviazioni

Popolamento reale

abbreviazione significato

C	specie comune
P	specie presente
E	specie estinta

- TROTA FARIO (*Salmo [trutta] trutta*)
- TEMOLO (*Thymallus thymallus*)
- SCAZZONE (*Cottus gobio*)

10.1.3.1.2. Anfibi

Tabella 10.1: Elenco in ordine sistematico delle specie di Anfibi presenti nell'area di studio.

	Popolamento	
	teorico	reale
OSTEITTI		
Cipriniformi		
Ciprinidi		
Barbo canino (<i>Barbus meridionalis</i>) #	A	
Barbo comune (<i>Barbus plebejus</i>) #	M	
Cavedano (<i>Leuciscus cephalus</i>)	M	
Sanguinerola (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	M	
Omalotteridi		
Cobite barbatello (<i>Orthrias barbatulus</i>)	M	
Salmoniformi		
Salmonidi		
Trota iridea (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)		P
Trota marmorata (<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>) #	G	C
Trota fario (<i>Salmo [trutta] trutta</i>)	M	C
Salmerino di fonte (<i>Salvelinus fontinalis</i>)		P
Temolo (<i>Thymallus thymallus</i>)	M	E
Scorpeniformi		
Cottidi		
Scazzone (<i>Cottus gobio</i>) #	A	P

ANFIBI
Urodeli
Salamandridi
Salamandra pezzata (<i>Salamandra salamandra</i>)
Anuri
Bufonidi
Rospo comune (<i>Bufo bufo</i>)
Ranidi
Rana di montagna (<i>Rana temporaria</i>)

A seguire sono sintetizzate le specie che meritano le maggiori attenzioni dal punto di vista conservazionistico:

- SALAMANDRA PEZZATA (*Salamandra salamandra*)
- ROSPO COMUNE (*Bufo bufo*)
- RANA DI MONTAGNA (*Rana temporaria*)

A seguire sono sintetizzate le specie che meritano le maggiori attenzioni dal punto di vista conservazionistico:

- BARBO CANINO (*Barbus meridionalis*)
- BARBO COMUNE (*Barbus plebejus*)
- SANGUINEROLA (*Phoxinus phoxinus*)
- COBITE BARBATELLO (*Orthrias barbatula*)
- TROTA MARMORATA (*Salmo [trutta] marmoratus*)

10.1.3.1.3. Rettili

Tabella 10.2: Elenco in ordine sistematico delle specie di Rettili presenti nell'area di studio.

RETTILI	
Squamati	
Lacertidi	
	Orbettino (<i>Anguis fragilis</i>)
	Ramarro occidentale (<i>Lacerta bilineata</i>)
	Lucertola muraiola (<i>Podarcis muralis</i>)
Colubridi	
	Biscia dal collare (<i>Natrix natrix</i>)
Viperidi	
	Vipera comune (<i>Vipera aspis</i>)

A seguire sono sintetizzate le specie che meritano le maggiori attenzioni dal punto di vista conservazionistico:

- ORBETTINO (*Anguis fragilis*)
- RAMARRO OCCIDENTALE (*Lacerta bilineata*)
- LUCERTOLA MURAIOLA (*Podarcis muralis*)
- BISCIA DAL COLLARE (*Natrix natrix*)
- VIPERA COMUNE (*Vipera aspis*)

10.1.3.1.4. Uccelli

Tabella 10.3: Elenco in ordine sistematico delle specie di Uccelli presenti nell'area di studio. In tabella sono inoltre specificate per ciascuna specie la categoria fenologica riferita al Trentino, la scelta di dettagliare queste ultime è legata all'elevata vagilità che caratterizza gli uccelli rispetto alle altre specie di Vertebrati le quali di regola risultano più strettamente legate al territorio. A seguire la legenda delle categorie fenologiche utilizzate

SEDENTARIE: specie legate per tutto il corso dell'anno a un determinato territorio, in grado di compiere erratismi stagionali di breve portata, inferiori ai 20 km;

ERRATICHE: specie fondamentalmente sedentarie che in determinate stagioni compiono movimenti di modesta portata verso territori limitrofi;

MIGRATICI: specie che compiono regolari spostamenti dalle aree di nidificazione, la patria, verso i quartieri di svernamento e viceversa;

DISPERSIVE: specie o popolazione che compiono movimenti di portata varia e in direzioni diverse;

NIDIFICANTI: specie che portano regolarmente a termine la nidificazione in un determinato territorio;

ESTIVE: specie migratrici che si soffermano a nidificare in un determinato territorio;

SVERNANTI: specie che trascorrono in un determinato territorio l'inverno o una parte di esso ritornando in primavera verso gli areali di nidificazione posti più a nord;

A seguire sono sintetizzate le specie che meritano le maggiori attenzioni dal punto di vista conservazionistico:

- AIRONE CENERINO (*Ardea cinerea*)
- GERMANO REALE (*Anas platyrhynchos*)
- FALCO PECCHIAIOLO (*Pernis apivorus*)
- ASTORE (*Accipiter gentilis*)
- SPARVIERE (*Accipiter nisus*)
- POIANA (*Buteo buteo*)
- GHEPPIO (*Falco tinnunculus*)
- FRANCOLINO DI MONTE (*Bonasa bonasia*)

- QUAGLIA (*Coturnix coturnix*)
- PIRO PIRO PICCOLO (*Actitis hypoleucos*)
- CIVETTA NANA (*Glaucidium passerinum*)
- GUFO COMUNE (*Asio otus*)
- CIVETTA CAPOGROSSO (*Aegolius funereus*)
- SUCCIACAPRE (*Caprimulgus europaeus*)
- PICCHIO NERO (*Dryocopus martius*)
- PICCHIO ROSSO MAGGIORE (*Picoides major*)
- ALLODOLA (*Alauda arvensis*)
- RONDINE (*Hirundo rustica*) BALESTRUCCIO (*Delichon urbica*)
- MERLO ACQUAILO (*Cinclus cinclus*)
- CODIROSSO (*Phoenicurus phoenicurus*)
- PIGLIAMOSCHE (*Muscicapa striata*)
- CINCIA DAL CIUFFO (*Parus cristatus*)
- AVERLA PICCOLA (*Lanius collurio*)
- PASSERA D'ITALIA (*Passer italiae*)

10.1.3.1.5. Mammiferi

Tabella 10.4: Elenco in ordine sistematico delle specie di Mammiferi presenti nell'area di studio.

Il simbolo “#” indica che la specie è inserita nell'Allegato II della Direttiva “Habitat”, l'ulteriore simbolo “*” segnala le specie prioritarie.

MAMMIFERI	
Insectivora	
Erinaceidae	
	Riccio europeo occidentale (<i>Erinaceus europaeus</i>)
Soricidae	
	Toporagno comune (<i>Sorex araneus</i>)
	Toporagno nano (<i>Sorex minutus</i>)
	Toporagno d'acqua (<i>Neomys fodiens</i>)
Talpidae	
	Talpa europea (<i>Talpa europaea</i>)
Chiroptera	
Rhinolophidae	

Rinolofa maggiore (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>) #
Vespertilionidae
Vespertilio mustacchino (<i>Myotis mystacinus</i>)
Pipistrello nano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
Serotino di Nilsson (<i>Eptesicus nilssonii</i>)
Orecchione bruno (<i>Plecotus auritus</i>)
Lagomorpha
Leporidae
Lepre comune (<i>Lepus europaeus</i>)
Rodentia
Sciuridae
Scoiattolo (<i>Sciurus vulgaris</i>)
Gliridae
Quercino (<i>Eliomys quercinus</i>)
Ghiro (<i>Myoxus glis</i>)
Moscardino (<i>Muscardinus avellanarius</i>)
Microtidae
Arvicola rossastra (<i>Clethrionomys glareolus</i>)
Arvicola campestre (<i>Microtus arvalis</i>)
Arvicola di Fatio (<i>Microtus multiplex</i>)
Arvicola sotterranea (<i>Microtus subterraneus</i>)
Muridae
Topo selvatico collo giallo (<i>Apodemus flavicollis</i>)
Topo selvatico (<i>Apodemus sylvaticus</i>)
Ratto delle chiaviche (<i>Rattus norvegicus</i>)
Topolino delle case (<i>Mus domesticus</i>)
Carnivora
Canidae
Volpe (<i>Vulpes vulpes</i>)
Ursidae
Orso bruno (<i>Ursus arctos</i>) # *
Mustelidae
Tasso (<i>Meles meles</i>)
Donnola (<i>Mustela nivalis</i>)
Faina (<i>Martes foina</i>)

Martora (<i>Martes martes</i>)
Artiodactyla
Cervidae
Cervo (<i>Cervus elaphus</i>)
Capriolo (<i>Capreolus capreolus</i>)
Bovidae
Muflone (<i>Ovis orientalis</i>)

A seguire sono sintetizzate le specie che meritano le maggiori attenzioni dal punto di vista conservazionistico:

- RICCIO EUROPEO OCCIDENTALE (*Erinaceus europaeus*)
- TOPORAGNO COMUNE (*Sorex araneus*)
- TOPORAGNO NANO (*Sorex minutus*)
- TOPORAGNO D'ACQUA (*Neomys fodyens*)
- RINOLOFO MAGGIORE (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- VESPERTILIO MUSTACCHINO (*Myotis mystacinus*)
- PIPISTRELLO NANO (*Pipistrellus pipistrellus*)
- SEROTINO DI NILSSON (*Eptesicus nilssonii*)
- ORECCHIONE BRUNO (*Plecotus auritus*)
- LEPRE COMUNE (*Lepus europaeus*)
- SCOIATTOLO (*Sciurus vulgaris*)
- QUERCINO (*Eliomys quercinus*)
- GHIRO (*Glis glis*)
- MOSCARDINO (*Muscardinus avellanarius*)
- ORSO BRUNO (*Ursus arctos*)
- TASSO (*Meles meles*)
- DONNOLA (*Mustela nivalis*)
- FAINA (*Martes foina*)
- MARTORA (*Martes martes*)
- CERVO (*Cervus elaphus*)
- CAPRIOLO (*Capreolus capreolus*)

10.1.4. Habitat

10.1.4.1. Quadro delle tipologie di habitat

Nella presente sezione vengono elencate le categorie di habitat individuate nell'ambito del territorio considerato. La categorizzazione adottata si riferisce alla classificazione EUNIS (European Nature Information System) dell'Agenzia Europea per l'Ambiente, la più recente e avanzata proposta di classificazione degli habitat del nostro continente (European Environment Agency, 1998). La classificazione EUNIS rappresenta un'evoluzione del sistema gerarchico di classificazione degli habitat codificato dal progetto "CORINE biotopes", che nel recente passato ha consentito la formulazione della Rete Natura 2000 identificando e definendo gli habitat comunitari tramite il "Manuale di interpretazione degli Habitat dell'Unione Europea" (Commissione Europea – DG Ambiente, 1999).

Tra gli habitat rilevati nell'area esaminata, alcuni sono compresi nell'Allegato A della Dir. 92/43/CEE (Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche). Si tratta di tipi di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione, per cui assumono un significato di rilievo in ambito conservazionistico.

- Stagni e paludi
- Corsi d'acqua
- Prati falciabili
- Prati inariditi
- Prati umidi
- Corileti
- Frassineti
- Boscaglia di querce e prati xerici
- Boschi di abete rosso con larice
- Pascolo alberato a larice
- Rimboschimenti
- Coltivazioni arboree non intensive
- Coltivazioni erbacee non intensive
- Aree verdi attrezzate
- Nuclei edificati
- Aree prive di vegetazione

10.1.4.2. Valore degli ecosistemi

Valutare con linguaggio matematico il valore naturalistico dei vari ambienti in un ambito territoriale è una procedura che consiste essenzialmente nell'analizzare una serie di parametri ecologici, nell'indicizzare gli stessi sulla base di scale numeriche prestabilite e nell'aggregare i singoli valori così ottenuti in un indice finale complessivo. Si può così attribuire ad ogni ambiente un numero che, in modo sintetico e non specialistico, ne esprime il valore naturalistico.

In letteratura vi è una ridondanza di indici e metodi, da cui derivano la frequente applicabilità *una tantum* delle procedure e la difficile confrontabilità dei risultati nello spazio e nel tempo. Inoltre l'assunzione acritica di un metodo di calcolo induce spesso a generalizzazioni che snaturano il senso stesso delle applicazioni (Rossi et. al., 2000). Alla luce di tali considerazioni nel presente lavoro si è fatto uso di una metodica di calcolo relativamente semplice, che tiene conto di un numero limitato di parametri e attribuisce molta importanza al giudizio sintetico basato sulla conoscenza diretta della situazione locale. L'analisi può così risultare non particolarmente raffinata, ma possiede il pregio di

Il calcolo del valore degli ecosistemi risulta dalla sommatoria dei relativi valori medi del VALORE BOTANICO, del VALORE FAUNISTICO e del VALORE AMBIENTALE, come di seguito composti. Per ciascuna delle voci di calcolo viene attribuito un punteggio nell'intervallo tra 0 e 5 (all'inclusione nell'Allegato A della della Dir. 92/43/CEE è attribuito un punteggio pari a 3, a 5 se habitat prioritario).

VALORE BOTANICO

Rarietà della comunità vegetale (a livello locale)
 Naturalità della comunità vegetale
 Valore fitogeografico della comunità vegetale
 Ricchezza floristica
 Presenza di specie di particolare interesse
 Valore botanico medio

VALORE FAUNISTICO

Ricchezza faunistica
 Presenza di specie rare, esclusive dell'habitat
 Presenza (anche potenziale) di specie di particolare interesse
 Valore faunistico medio

VALORE AMBIENTALE

Inclusione nell'Allegato A della della Dir. 92/43/CEE
 Complessità strutturale della vegetazione
 Vulnerabilità dell'habitat
 Valore estetico-paesaggistico dell'habitat
 Valore ambientale medio

Nella seguente tabella vengono riportati i valori attribuiti ai singoli parametri e il valore complessivo risultante per ogni ecosistema.

Indicizzando i valori ottenuti, ovvero ponendo pari a 1 il valore massimo e proporzionando i valori degli altri ecosistemi, la graduatoria dei valori ecosistemici risulta essere la seguente:

I corsi d'acqua costituiscono gli ambienti di maggior valore; sono seguiti da prati falciabili che vedono elevato il loro pregio naturalistico dall'inclusione come habitat prioritari nell'Allegato A della Dir. 92/43/CEE. Seguono la boscaglia di querce con prati xerici, ambiente infrequente e ricco di specie, e i boschi di abete rosso con larice, le formazioni vegetali maggiormente strutturate e ricche di fauna. Le tipologie prati umidi e stagni e paludi seguono a poca distanza, poi i valori si abbassano notevolmente. Prati inariditi, pascolo alberato a larice, corileti e frassineti si equivalgono rimanendo su valori medio-bassi; i rimanenti ecosistemi presentano tutti valori bassi.

10.2. GLI IMPATTI SU SPECIE E HABITAT

10.2.1. Metodologia adottata

Nella presente Sezione vengono analizzate le interazioni tra le principali azioni connesse con la realizzazione dell'opera in progetto e la sua successiva fase di esercizio e le componenti ambientali potenzialmente interessate. Va premesso che per quanto concerne la fase realizzativa ci si è necessariamente mantenuti su valutazioni generali non essendo ancora disponibili in questa fase informazioni di dettaglio

- individuazione delle azioni progettuali e di quelle connesse con la fase di esercizio e dei relativi fattori di impatto;
- valutazione dell'impatto di tali azioni su ecosistemi e specie animali e vegetali presenti nell'area interessata dalla realizzazione di quanto in progetto.

10.2.2. Analisi delle azioni e del relativo impatto

10.2.2.1. Analisi qualitativa

Nelle due tabelle a seguire sono espone le azioni relative sia alla fase di realizzazione che di esercizio connesse all'opera in progetto e che almeno potenzialmente possono avere incidenze negative con ecosistemi e specie animali e vegetali. Quando non diversamente specificato le azioni vanno considerate come relative al secondo progetto.

Fase realizzativa
Occupazione del suolo per le strade di accesso e la realizzazione del cantiere
Disturbo connesso all'uso di macchine movimento terra e operatrici
Realizzazione di gallerie naturali e artificiali e di un ascensore inclinato
Realizzazione di terrapieni
Erezione dei due viadotti ferroviari, di una passerella pedonale e rifacimento di un ponte stradale sul Torrente Noce
Erezione di un viadotto ferroviario (azione relativa al primo progetto)
Realizzazione di quattro stazioni ferroviarie

Fase di esercizio

Occupazione permanente di superfici caratterizzate dalla presenza di ecosistemi naturali, seminaturali e artificiali
Disturbo connesso al passaggio dei convogli ferroviari e alle emissioni acustiche e luminose provocate dagli stessi
Emissioni di inquinanti e particolato da parte dei convogli ferroviari in transito
Disturbo connesso alle manutenzioni che interesseranno la linea ferroviaria

A seguire, per ciascuna delle azioni sopra identificate è presentata una sintetica descrizione degli effetti:

- OCCUPAZIONE DEL SUOLO PER LE STRADE DI ACCESSO E LA REALIZZAZIONE DEL CANTIERE: come già precedentemente anticipato allo stato attuale della progettazione non sono ancora state definite con precisione le modalità di realizzazione del cantiere e di conseguenza non è possibile esaminarne in maniera analitica i possibili impatti con l'ambiente naturale. In via generale è comunque possibile osservare come lo sviluppo dell'opera in progetto, ad eccezione ovviamente dei tratti in galleria naturale, si svolga sempre sul fondo dell'alta Val di Sole, in corrispondenza, e in taluni casi anche in coincidenza, con la viabilità primaria, secondaria e di interesse agricolo-forestale già ora esistente. È di conseguenza presumibile che la necessità di realizzare *ex novo* dei tratti di strada di servizio per il cantiere sia decisamente limitata, piuttosto è presumibile ipotizzare un miglioramento/potenziamento dei tratti di strada esistenti le cui caratteristiche non siano adeguate alle necessità dei veicoli e dei mezzi di servizio al cantiere. Per quanto attiene invece la localizzazione degli uffici di cantiere, delle aree di rimessaggio e manutenzione dei mezzi di cantiere e soprattutto delle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta dallo scavo delle gallerie, nulla è possibile dire in questa fase circa i loro impatti non essendo ancora definita l'ubicazione e il dimensionamento.
- DISTURBO CONNESSO ALL'USO DI MACCHINE MOVIMENTO TERRA E OPERATRICI: il movimento e l'uso di macchine operatrici e movimento terra è destinato principalmente a provocare rumori e sollevare polveri. I rumori si ripercuoteranno negativamente sulla fauna provocando l'allontanamento delle specie più sensibili dall'area di cantiere per tutta la durata dei lavori.

Le polveri invece sono destinate a incidere negativamente sulla vegetazione depositandosi su foglie e fusti con conseguenze negative per gli scambi respiratori delle piante e la fotosintesi clorofilliana. Anche la fauna invertebrata è probabile che sia negativamente influenzata dalla deposizione di una coltre di polveri nelle aree immediatamente circostanti il cantiere.

Entrambe queste interazioni negative sono tuttavia classificabili come di entità limitata e soprattutto sono destinate a risolversi alla conclusione dei lavori con la totale reversibilità del relativo disturbo.

- **REALIZZAZIONE DI GALLERIE NATURALI E ARTIFICIALI E DI UN ASCENSORE INCLINATO:** le gallerie naturali sono dei cunicoli sotterranei scavati nel terreno e nella roccia mentre le gallerie artificiali sono rappresentate da percorsi in trincea successivamente tombati. È evidente che nel primo caso, fatta eccezione per la limitata superficie delle imboccature, la realizzazione del tragitto non va a incidere sugli ecosistemi localizzati al di sopra del tratto interessato dai lavori di scavo, se si prescinde dal limitato e temporaneo disturbo provocato dalle vibrazioni causate dalle operazioni di scavo¹. Piuttosto un genere di impatto indiretto è causato dalla produzione di ingenti quantità di materiali di scavo che ovviamente vanno smaltiti in qualche modo. Qualora le caratteristiche geotecniche lo consentano è ipotizzabile un loro utilizzo in qualità di inerti, magari nello stesso ambito del cantiere relativo all'opera in progetto. In caso contrario andrà individuata una o più discariche nelle quali conferire il materiale. È ovvio che indipendentemente dalla soluzione scelta il materiale scavato dalle gallerie andrà temporaneamente accumulato presso la bocca della galleria in attesa di venir trasportato verso la sistemazione definitiva. Questo fatto determina un'occupazione temporanea di suolo e, presumibilmente, anche una certa dispersione di polveri nell'ambiente circostante. Le considerazioni sopra esposte valgono sostanzialmente anche per le gallerie artificiali. Le principali differenze sono rappresentate dalla minor quantità di materiale di scavo che presumibilmente verrà prodotta nonché dalle caratteristiche dello stesso, in quanto è presumibile che sia costituito quasi unicamente da strati superficiali di terreno. Il loro smaltimento è di conseguenza meno problematico rispetto ai frammenti di roccia. Solo una nota infine per l'ascensore inclinato destinato a collegare il centro dell'abitato di Mezzana con la costruenda stazione ferroviaria di servizio al paese. Anche in questo caso non sono note le caratteristiche tecniche precise della realizzazione, tuttavia è possibile ipotizzare che la medesima non si discosti troppo, in termini relativi da una sorta di galleria artificiale. Vale quindi quanto già scritto per tale tipologia di opera, avendo comunque a mente la relativa modestia dell'opera in termini dimensionali.

¹ in via teorica anche l'eventuale modifica della circolazione idrica sotterranea, determinata a titolo di esempio dall'interruzione e/o dalla deviazione di importanti falde acquifere, potrebbe avere influenza sui soprastanti ecosistemi, tuttavia nel caso in questione tale situazione non pare destinata a prodursi.

- **REALIZZAZIONE DI TERRAPIENI:** i terrapieni hanno lo scopo di elevare la linea ferroviaria rispetto al livello del terreno sul quale la stessa corre onde mantenerne relativamente costante la pendenza al variare invece dell'inclinazione del piano di campagna. Vi sono altresì anche motivazioni di sicurezza in quanto la sopraelevazione del tracciato ferroviario mantiene lo stesso in condizioni di sicurezza in caso di esondazione del Torrente Noce. La realizzazione dei terrapieni incide sia ampliando la superficie occupata dall'opera sia incrementando l'effetto di compartimentazione del territorio che la stessa avrà, tali effetti però, essendo di carattere permanente piuttosto che legati alla mera fase realizzativa, saranno esaminati nell'ambito degli impatti delle azioni della fase di esercizio.
- **EREZIONE DEI DUE VIADOTTI FERROVIARI, DI UNA PASSERELLA PEDONALE E RIFACIMENTO DI UN PONTE STRADALE SUL TORRENTE NOCE o in alternativa EREZIONE DI UN VIADOTTO FERROVIARIO (AZIONE RELATIVA ALL'IPOTESI 1):** le opere ingegneristiche in parola sono legate alla presenza sul fondovalle della Val di Sole del Torrente Noce e alla conseguente necessità di scavalcarlo per poter collegare i centri abitati colà presenti che sono localizzati sia sulla sponda destra che sulla sponda sinistra del corso d'acqua. La realizzazione dei viadotti e dei ponti, per i quali non sono ancora disponibili i relativi progetti esecutivi, non dovrebbe comportare in fase realizzativa eccessivi problemi per l'ecosistema torrentizio.
- **REALIZZAZIONE DI QUATTRO STAZIONI FERROVIARIE:** le stazioni ferroviarie in parola sono destinate a servire nell'ordine gli abitati di Mezzana, di Menas, Ortisé, Castello, Termenago, di Pellizzano e di Fucine, Ossana. Una particolarità è rappresentata dalla stazione di Pellizzano per la quale è prevista la realizzazione sotterranea, in coincidenza con la galleria naturale Pellizzano – Fucine. Associata alle stazioni ferroviarie è prevista la realizzazione di parcheggi automobilistici di servizio alle stesse. La realizzazione delle stazioni ferroviarie non si discosta in maniera particolarmente significativa dalla costruzione di un edificio e di conseguenza gli impatti maggiori sono legati più che alla fase di cantiere, la quale è comunque destinata a causare disturbo per la presenza di rumori e polveri, all'occupazione permanente del suolo. Va altresì considerato che, con la sola eccezione della stazione ferroviaria di Menas, Ortisé, Castello, Termenago, questi edifici sono ubicati in prossimità di centri abitati e di conseguenza è ragionevole ritenere che gli ecosistemi che saranno disturbati durante la fase di costruzione non siano quelli di maggior valore.
- **OCCUPAZIONE PERMANENTE DI SUPERFICI CARATTERIZZATE DALLA PRESENZA DI ECOSISTEMI NATURALI, SEMINATURALI E ARTIFICIALI:** si tratta presumibilmente dell'impatto di maggior spessore per quanto riguarda la fase di esercizio dell'opera. Questo tipo di impatto si esplica

non solamente nella scomparsa definitiva di superfici ecosistemiche ma anche nelle turbative legate alla compartimentazione dell'ambiente che la ferrovia è destinata a causare. In particolare i piccoli animali terricoli potranno avere difficoltà a spostarsi da un lato all'altro della linea ferrata soprattutto nei punti dove la stessa corre su di un terrapieno. Questo problema è possibile che insorga in particolare nei confronti degli Anfibi, i quali nei mesi primaverili sono usi dirigersi verso i siti riproduttivi che sono rappresentati da zone umide. Nel contempo va ricordato come questi animali siano insospettabilmente agili e capaci di superare anche ostacoli in apparenza assai poco valicabili. Per quanto riguarda invece la specie terricole di maggiori dimensioni non è prevedibile che le stesse possano essere ostacolate in maniera particolarmente significativa dalla linea ferroviaria, questo argomento è ulteriormente commentato al punto successivo.

- **DISTURBO CONNESSO AL PASSAGGIO DEI CONVOGLI FERROVIARI E ALLE EMISSIONI ACUSTICHE E LUMINOSE PROVOCATE DAGLI STESSI:** questo tipo di disturbo è destinato ad avere influenza principalmente sulla fauna vertebrata che si trova a sostare o transitare in corrispondenza della linea ferroviaria. Va comunque considerato che la frequenza di passaggio dei convogli, che è quantificabile nell'ordine della decina di corse al giorno non tale da ipotizzare particolari problemi per gli animali inoltre al momento attuale la Ferrovia Marilleva 900 – Malé – Trento non effettua corse regolari nelle ore notturne, quando i grandi Mammiferi sono particolarmente attivi. Va ancora considerato come la maggior parte dei tratti boschivi, dove è maggiore la densità di animali e di conseguenza anche la possibilità di interferenze con la linea ferroviaria, sono oltrepassate in galleria naturale e ciò determina l'assenza di interferenze con la fauna. Un cenno particolare merita l'orso bruno, specie di elevatissimo valore naturalistico presente nel Trentino occidentale con una piccola popolazione superstite che negli scorsi anni è stata oggetto di un progetto di *restocking* cofinanziato dall'Unione Europea (= Progetto LIFE URSUS). Le valli del Noce fanno parte dell'areale di primaria importanza della specie e di conseguenza una particolare attenzione è stata rivolta a investigare le possibili interazioni tra l'orso bruno e le ferrovie, anche in considerazione della notevole capacità di spostamento che gli animali rilasciati stanno dimostrando. Il dott. Andrea Mustoni, responsabile del Settore Fauna del Parco Naturale Adamello Brenta presso il quale coordina il Gruppo di Ricerca e Conservazione dell'Orso Bruno e dal 1998 Coordinatore Scientifico del progetto LIFE di reintroduzione dell'orso bruno sulle Alpi Centrali, appositamente interpellato sul problema ha dichiarato per in letteratura è nota l'utilizzazione delle strade ferrate quali vie preferenziali di spostamento per i plantigradi, comportamento questo che determina un certo rischio di investimento degli animali da parte dei convogli in transito. Nessun dato su tale fenomeno è però noto per gli orsi bruni italiani e men che meno per la popolazione trentina e in

conseguenza di ciò non è possibile fare alcune ipotesi preventiva circa possibili interazioni tra il prolungamento della ferrovia elettrica e la locale popolazione di orsi bruni. Ovviamente anche per l'orso bruno vale quanto sopra scritto circa i rischi di interferenza negativa nulli che caratterizzano i lunghi tratti che in galleria dell'opera in progetto.

- **EMISSIONI DI INQUINANTI E PARTICOLATO DA PARTE DEI CONVOGLI FERROVIARI IN TRANSITO:** questi inquinanti sono destinati a interagire negativamente in primo luogo con la vegetazione che circonda da presso la linea ferroviaria e la relativa microfauna. È comunque prevedibile che il rilascio di inquinanti da parte dei convogli in transito sia assolutamente limitato, stante anche l'utilizzo di convogli a trazione elettrica, e di conseguenza che questo tipo di interazione sia in realtà trascurabile.
- **DISTURBO CONNESSO ALLE MANUTENZIONI CHE INTERESSERANNO LA LINEA FERROVIARIA:** di fatto la linea ferroviaria sarà oggetto di interventi di regolare controllo i quali però, qualora si mantengono entro la soglia delle manutenzioni ordinarie, non è prevedibile che diano luogo a particolari interazioni negative.

10.2.2.2. Analisi quantitativa

“Incrociando” le informazioni relative alle tipologie di habitat presenti e al loro relativo valore in qualità di ecosistemi (Cfr. Sez. Valore degli ecosistemi) con il tipo di impatto che è previsto si verifichi a loro carico, è stata predisposta la “Carta dell'impatto sugli ecosistemi”, che rappresenta uno strumento sintetico per visualizzare l'intensità dell'impatto sugli habitat. In questa procedura vengono considerati essenzialmente gli impatti permanenti, sotto forma di modificazioni più o meno rilevanti della struttura degli habitat, categorizzati per tratti omogenei.

La predetta Carta indica come la scelta progettuale di tratti in galleria naturale contribuisca a ridurre in modo molto significativo la diffusione territoriale delle interferenze negative, dal momento che in questo caso non sono preventivamente modificabili a carico degli ambienti e delle loro componenti. Anche i tratti di galleria artificiale, grazie alla possibilità di ripristino della vegetazione nel medio periodo, si caratterizzano per impatti generalmente bassi. Il modesto valore naturalistico delle fitocenosi forestali e delle formazioni arbustive di sostituzione fa sì che l'impatto dell'opera a loro carico possa essere comunque considerato di limitata entità. Assumendo come da indicazioni progettuali che il corso d'acqua e la sua vegetazione ripariale non vengano interessati da interventi di artificializzazione in coincidenza con il loro attraversamento, ma solo da interventi di modesta entità, tutti ripristinabili nel breve periodo, le interferenze negative a carico di questo ecosistema di spiccato valore vanno considerate contenute. I valori di impatto meno bassi si localizzano

soprattutto in coincidenza con i tratti di prato falciabile, per i quali è prevista una erosione di superficie di habitat e un aumento del grado di frammentazione dell'ambiente. Si tratta anche in questo caso di impatti non particolarmente elevati, in considerazione della notevole diffusione che questi ambienti ancora posseggono nell'ambito fondovallo; anche il potenziale effetto di barriera ecologica esplicabile da un'opera lineare come la ferrovia in habitat strutturalmente semplici come i prati appare non particolarmente significativo.

Complessivamente, quindi, gli impatti sugli ecosistemi, intesi come habitat e presenze florofaunistiche, vanno considerati di medio-bassa intensità, comunque entro la soglia di accettabilità.

10.2.2.3. Confronto tra le due alternative

L'approccio metodologico adottato nel presente elaborato, basato sull'attribuzione alle singole "patches" territoriali di un punteggio corrispondente al valore dell'ecosistema presente, permette di affermare che sotto il profilo naturalistico le scelte progettuali adottate appaiono particolarmente valide. In particolare risultano rimarchevoli gli sforzi adottati per minimizzare la perdita di habitat – oltretutto il degrado paesaggistico – tramite soluzioni in galleria. L'ipotesi 1 presenta dei tratti alternativi rispetto all'ipotesi 2, ma complessivamente risulta più impattante – sempre sotto il profilo naturalistico. Solo in un tratto l'ipotesi 1 propone un'alternativa migliore, segnatamente nel passaggio sull'area prativa compresa tra il Rio Valletta e il Rio Corda, nel comune di Pellizzano. Qui l'ipotesi 2 prevede il passaggio a poca distanza dal T. Noce, in una fascia "sensibile" determinata dalla vicinanza del corso d'acqua, con ulteriore aumento delle barriere ecologiche del fondovalle. Largamente preferibile è invece l'ipotesi 1, che avvicinando il tracciato della ferrovia a quello della statale è in grado di limitarne l'impatto naturalistico.

Nella tabella alla pagina seguente sono sintetizzate le valutazioni relative all'impatto che i diversi tratti della linea ferroviaria in progetto sono destinati ad avere sugli ecosistemi da essi toccati. Vengono esaminate separatamente le due alternative in gioco, quella prevista dalla variante al Piano Urbanistico Provinciale 2000 e la successiva progettazione alternativa qui definita "ipotesi 2", sintetizzando le stime degli impatti. Allo scopo di rendere il più possibile chiari i giudizi nonché per facilitarne la comparazione, gli stessi sono stati evidenziati con sfumature di colore diverso. In calce infine alla tabella compare la voce "Stima complessiva dell'impatto" nella quale viene espresso un giudizio complessivo, sempre di carattere qualitativo, sulle ipotesi di tracciato.

L'analisi della tabella mostra come il progetto sviluppato ex novo (= ipotesi 2) si caratterizzi per un impatto complessivo sul quadro ambientale che è leggermente inferiore rispetto all'ipotesi

contenuta nella variante al Piano Urbanistico Provinciale 2000, anche se in qualche tratta, e segnatamente nell'area prativa compresa tra il Rio Valletta e il Rio Corda, quest'ultima è comunque meno impattante.

Per una spiegazione più analitica del valore e del grado di sensibilità dei tipi di ecosistemi interessati dalle diverse tratte che hanno portato alle valutazioni sintetizzate nella tabella in parola, si faccia riferimento alle descrizioni e ai commenti contenuti nel presente capitolo.

TRATTO & STIMA DELL'IMPATTO	TRACCIATO	
	Prima ipotesi (PUP 2000)	Seconda ipotesi (Progetto originale)
Fermata Marilleva 900 / Stazione di Mezzana	dopo un primo tratto a raso, ed una galleria si oltrepassa il T. Noce con un viadotto per raggiungere la stazione che è in sponda sx	si mantiene costantemente a raso in sponda dx, dove è localizzata anche la stazione
Stima dell'impatto	raso: basso	molto basso
	viadotto: basso	
	raso: medio	
Stazione di Mezzana / Stazione Menas	corre a raso mantenendosi a breve distanza dalla SS 46	entra un una galleria naturale, dopodiché oltrepassa il T. Noce con un viadotto, imbecca una galleria artificiale e raggiunge la stazione su di un terrapieno che corre presso la sponda sx del T. Noce
Stima dell'impatto	medio alto	galleria: nullo
		viadotto: basso
		galleria artif.: medio-basso
		terrapieno: alto
Stazione Menas / imbocco galleria Pellizzano - Fucine	corre presso la sponda del T. Noce	corre presso la sponda del T. Noce

Valutazione dell'impatto	medio-alto	medio-alto
imbocco galleria Pellizzano – Fucine/sbocco galleria Pellizzano - Fucine	corre in galleria naturale	corre in galleria naturale
Stima dell'impatto	nullo	nullo
sbocco galleria Pellizzano – Fucine / Stazione di Fucine - Ossana	scavalca il T. Noce con un ponte ferroviario e raggiunge a raso la stazione	scavalca il T. Noce con un ponte ferroviario e raggiunge a raso la stazione
Stima dell'impatto	ponte: basso	ponte: basso
	raso: medio alto	raso: medio alto
Stima complessiva dell'impatto	medio basso / medio	basso / medio basso

LEGENDA DEI VALORI DI IMPATTO
Nullo
Molto basso
Basso
Medio basso
Medio
Medio alto
Alto
Molto alto



11. I COSTI

11.1. COSTI PARAMETRICI

I costi che si andranno ad analizzare, direttamente collegati alla realizzazione degli interventi di progetto, sono legati principalmente ai costi di costruzione.

I costi di realizzazione sono stati determinati con stima parametrica assegnando differenti costi unitari di costruzione a seconda delle differenti caratteristiche delle opere in progetto (tratti in galleria naturale, in viadotto, in rilevato/trincea).

I valori dei costi di realizzazione unitari derivano da costi calcolati per opere analoghe di recente realizzazione in Provincia di Trento.

La stima dei costi di costruzione delle opere previste nelle soluzioni analizzate, è stata calcolata con metodo parametrico. La stima riguarda le somme a base d'asta per la realizzazione delle opere appaltabili; non sono quindi contemplate ulteriori somme a disposizione necessarie per espropri ed indennizzi, imprevisti, spese tecniche e generali, I.V.A...

Si riportano di seguito i valori dei costi parametrici utilizzati

STRADALE

Voce	Sottovoce	COSTO UNITARIO PARAMETRICO
TRATTO RASO/RILEVATO	nuova realizzazione	2,30 migl € / m
	con realizzazione di scarpate a terre rinforzate	4,20 migl € / m
	adeguamento viabilità esistente	1,29 migl € / m
TRATTO IN TRINCEA		4,10 migl € / m
TRATTO IN GALLERIA NATURALE	canna singola policentrica con cunicolo di servizio	16,00 migl € / m
TRATTO IN GALLERIA ARTIFICIALE		15,00 migl € / m
TRATTO IN VIADOTTO		1,50 migl € / m ²
ROTATORIE	Rotatoria raso	0,18 migl € / m ²
	adeguamento viabilità afferente	0,90 migl € / m
PISTE DI SVOLTA	adeguamento strada esistente	1,35 migl € / m

FERROVIARIO

Voce	Sottovoce	COSTO UNITARIO PARAMETRICO
Stazione	ipotesi 1	1800,00 migl € (a corpo)
	ipotesi 2	1440,00 migl € (a corpo)
TRATTO IN TRINCEA / RILEVATO		1,75 migl € / m
TRATTO IN GALLERIA	galleria artificiale	9,50 migl € / m
	galleria naturale	10,50 migl € / m
TRATTO IN VIADOTTO / PONTE		10,50 migl € / m
ARMAMENTO		0,50 migl € / m
ELETTRIFICAZIONE E LINEA TELEFONICA		0,30 migl € / m
SICUREZZA E SEGNALEMENTO ACS		1000,00 migl € (a corpo)

VARIE

Voce	Sottovoce	COSTO UNITARIO PARAMETRICO
SOTTOPASSO PEDONALE		1280,00 migl € (a corpo)
ASCENSORE INCLINATO		930,00 migl € (a corpo)
PARCHEGGI	stallo in parcheggio a raso	3,65 migl € (cad)
VIABILITA' ACCESSO STAZIONE	stallo in parcheggio a raso	1,05 migl € / m

11.2. I COSTI DI COSTRUZIONE DELLE OPERE STRADALI

11.2.1. Sistemazioni stradali a Mezzana

Il costo di realizzazione della nuova bretella di collegamento tra la S.S.42 e la S.P.206, è stato stimato in 2.89 milioni di euro. In particolare le rotatorie di testata della nuova bretella sono valutabili rispettivamente 0.22 e 0.26 milioni di euro. Considerando anche le opere accessorie specifiche dell'opera il costo complessivo è valutabile in 3 milioni di euro.

Stima del costo di costruzione - NUOVA BRETELLA DI COLLEGAMENTO S.S. 42 - S.P. 206

INTERVENTO	TIPO DI OPERE	TRATTO (sezioni)	SVILUPPO [m] AREA [mq]	COSTO UNITARIO	COSTO TOTALE [mil €]
NUOVA BRETELLA DI COLLEGAMENTO S.S. 42 - S.P. 206					
Tratti in trincea		3 - 9	110 [m]	4,10	0,45
Tratti in rilevato/raso		1 - 2 - 3	23 [m]	2,30	0,05
		9 - 19	115 [m]	2,30	0,26
		26 - 27	25 [m]	2,30	0,06
		rilevato su terre armate	19 - 26	225 [m]	4,20
Tratti in viadotto	nuovo viadotto: luce 40m	2 - 3	380 [mq]	1,50	0,57
Tratto con corsia di svolta a sinistra per accesso area artigianale			50 [m]	1,4	0,07
PARZIALE [mil €]					2,41
ROTATORIA SU S.P. 206					
Rotatoria a raso			965 [mq]	0,18	0,17
Adeguamento viabilità esistente			55 [m]	0,9	0,05
PARZIALE [mil €]					0,22
ROTATORIA SU S.S. 42					
Rotatoria a raso			965 [mq]	0,18	0,17
Adeguamento viabilità esistente			95 [m]	0,9	0,09
PARZIALE [mil €]					0,26
TOTALE [mil €]					2,89

Il costo di realizzazione della variante alla SS 206 presso la stazione di Mezzana è valutabile in 3,06 milioni di euro, mentre l'eventuale prolungamento fino a Marilleva 900 comporta ulteriori 0,91 milioni di euro. Per l'accesso alla stazione saranno necessari altro 0,29 milioni di euro.

Stima del costo di costruzione - variante SP 206 presso stazione Mezzana

INTERVENTO	TIPO DI OPERE	TRATTO (sezioni)	SVILUPPO [m] AREA [mq]	COSTO UNITARIO	COSTO TOTALE [mil €]
VARIANTE ALLA S.P. 206					
Tratti in rilevato/raso		1 - 6	146 [m]	2,30	0,34
Tratti in trincea		6 - 20	445 [m]	4,10	1,82
		22 - 26	63 [m]	2,30	0,14
Tratti in galleria artificiale		20 - 22	50 [m]	15,00	0,75
PARZIALE [mil €]					3,06
TOTALE [mil €]					3,06

11.2.2. Sistemazioni stradali ad Ossana

Nel Comune di Ossana sono state valutate separatamente le due ipotesi di sistemazione stradale considerate. Nell'ipotesi di progetto in galleria il costo è di 3.6 milioni di euro, mentre nell'ipotesi di variante con la strada a mezza costa il costo è di 0.69 milioni di euro. In entrambe le ipotesi verrebbe realizzata la rotatoria all'intersezione tra la S.S. 42 e la S.P.87 di Pejo, con un costo di 1,58 milioni di euro.

Stima del costo di costruzione - Ipotesi SS 42 a mezza costa, a Ossana

INTERVENTO	TIPO DI OPERE	TRATTO (sezioni)	SVILUPPO [m] AREA [mq]	COSTO UNITARIO	COSTO TOTALE [mil €]
VARIANTE ALLA S.P. 206					
Tratti in rilevato/raso		1 - 6	300 [m]	2,30	0,69
PARZIALE [mil €]					0,69
TOTALE [mil €]					0,69

Stima del costo di costruzione - Ipotesi SS 42 in galleria, a Ossana

INTERVENTO	TIPO DI OPERE	TRATTO (sezioni)	SVILUPPO [m] AREA [mq]	COSTO UNITARIO	COSTO TOTALE [mil €]
VARIANTE ALLA S.P. 206					
Tratti in rilevato/raso		C1 - C2	8 [m]	2,30	0,02
		C27 - C33	65 [m]	2,30	0,15
Tratti in trincea		C2 - C4	14 [m]	4,10	0,06
		C22 - C27	61 [m]	4,10	0,25
Tratti in galleria naturale		C4 - C22	195 [m]	16,00	3,12
PARZIALE [mil €]					3,60
TOTALE [mil €]					3,60

Stima del costo di costruzione - rotatoria su SS 42 a Ossana

INTERVENTO	TIPO DI OPERE	TRATTO (sezioni)	SVILUPPO [m] AREA [mq]	COSTO UNITARIO	COSTO TOTALE [mil €]
ROTATORIA OSSANA					
Rotatoria	Viadotto		1520 [mq]	0,18	0,27
			770 [mq]	1,50	1,16
Adeguamento viabilità esistente			166 [m]	0,9	0,15
PARZIALE [mil €]					1,58
TOTALE [mil €]					1,58

11.2.3. Sistemazioni stradali: scenari finali

Le ipotesi considerate prevedono combinazioni di interventi valutati nei precedenti paragrafi. In sintesi sono state considerate le ipotesi finali riportate in tabella.

MEZZANA - INTERFERENZE STRADALI				
Mezzana: bretella stradale di collegamento SS46 SP206	a corpo		3,00	3,00
Adeguamento tracciato S.P. 206 accesso a Marilleva 900	a corpo		0,91	0,91
Variante stradale S.P. 206 presso stazione Mezzana	a corpo		3,06	3,06
Viabilità accesso stazione	km	0,25	1,17	0,29
			PARZIALE progetto [mil €]	6,97
			PARZIALE variante [mil €]	4,20

OSSANA - INTERFERENZE STRADALI:				
Ossana: nuova rotonda di svincolo	a corpo		1,58	1,58
Variante stradale S.S.42 in galleria	a corpo		3,60	3,60
Adeguamento tracciato S.S. 42	a corpo		0,69	0,69
			PARZIALE progetto [mil €]	5,17
			PARZIALE variante [mil €]	2,27

11.3. I COSTI DI COSTRUZIONE DELLE OPERE FERROVIARIE

I costi di realizzazione del tracciato ferroviario nell'ipotesi 1, ovvero quella che ricalca le previsioni del PUP 2000, sono stimabili, per le opere ferroviarie, e le stazioni in 43 milioni di euro.

Nell'ipotesi 2, che prevede un tracciato ferroviario diversificato dalla soluzione 1, il costo sale a 58.08 milioni di euro, a causa dei maggiori costi legati alla realizzazione della stazione e delle gallerie.

PROLUNGAMENTO FERROVIARIO DELLA LINEA NELLA TRATTA MARILLEVA 900 - FUCINE					
INTERVENTO	TRATTO (sezioni)	unità di misura	Quantità	COSTO UNITARIO PARAMETRICO [mil €]	COSTO TOTALE [mil €]
PROLUNGAMENTO MARILLEVA 900 - OSSANA - IPOTESI 2					
A) STAZIONE MEZZANA OPERE CIVILI e COMPLEMENTARI IN STAZIONE					
Stazione Mezzana		a corpo		1,89	1,89
Parcheggio di interscambio in stazione		a corpo	(46 p.a.)	0,25	0,25
Ascensore inclinato stazione ferroviaria - centro abitato		a corpo		0,93	0,93
				PARZIALE [mil €]	3,07
C) STAZIONE BIVIO MENAS OPERE CIVILI e COMPLEMENTARI IN STAZIONE					
Stazione Bivio Menas		a corpo		1,45	1,45
Viabilità accesso stazione		km	0,47	1,17	0,55
Adeguamento viabilità interpodereale		a corpo		0,15	0,15
Parcheggio di interscambio in stazione		a corpo	(31 p.a.)	0,18	0,18
Sottopasso presso incrocio stradale		a corpo		0,85	0,85
				PARZIALE [mil €]	3,18
D) LINEA FERROVIARIA OPERE CIVILI					
Tratti in trincea / rilevato	1 - 23	km	0,9	1,75	1,58
	46	km	0,027	1,75	0,05
	47 - 48	km	0,051	1,75	0,09
	52 - 87	km	1,734	1,75	3,03
	132 - 133	km	0,029	1,75	0,05
	133 - stazione	km	0,155	1,75	0,27
Tratti in galleria artificiale	48 - 52	km	0,18	9,50	1,71
	88	km	0,03	9,50	0,29
	131 - 132	km	0,02	9,50	0,19
Tratti in galleria naturale	23 - 45	km	1,01	10,50	10,61
	88 - 131	km	2,045	10,50	21,47
Tratti su ponte	46 - 47	km	0,084	10,50	0,88
	133	km	0,018	10,50	0,19
				PARZIALE [mil €]	40,40
E) LINEA FERROVIARIA ATTREZZAGGI					
Armamento		km	6,283	0,50	3,14
Elettificazione		km	6,283	0,30	1,88
Sicurezza e Segnalamento ACS		a corpo		2,40	2,40
				PARZIALE [mil €]	7,43
F) LINEA FERROVIARIA - STAZIONI e FERMATE					
Stazione Pellizzano		a corpo	1	2,35	2,35
Stazione Fucine - quota parte di pertinenza		a corpo	1	1,65	1,65
				PARZIALE [mil €]	4,00
				TOTALE [mil €]	58,08

11.4. I COSTI DI COSTRUZIONE DELLE SOLUZIONI POSSIBILI

Si prospettano quindi in linea teorica le seguenti soluzioni alternative

Ipotesi ferroviaria	Ipotesi stradale Mezzana	Ipotesi stradale Ossana	Costo totale (mil euro)
Ipotesi 1	progetto	progetto	55,14
Ipotesi 1	progetto	variante	52,24
Ipotesi 1	variante	progetto	52,37
Ipotesi 1	variante	variante	49,47
Ipotesi 2	progetto	progetto	70,22
Ipotesi 2	progetto	variante	67,32
Ipotesi 2	variante	progetto	67,45
Ipotesi 2	variante	variante	64,55

Per quanto riguarda le opere stradali le ipotesi di variante sono in entrambe i casi più costose rispetto alle ipotesi di progetto.

Per il tracciato ferroviario si registra una differenza di 15 milioni di euro tra le due ipotesi, con un costo economico minore nel caso della soluzione 1, per la minore lunghezza delle gallerie e le minori spese di realizzazione della stazione.

Va precisato che alcune delle combinazioni riportate in tabella non sono realmente applicabili in quanto, ad esempio, nell'ipotesi di tracciato ferroviario 1 non è prevista l'interruzione della S.P.206 considerando la non interferenza tra i due assi.

Per tale motivo, anche in fase di sintesi degli impatti, si è preferito mantenere separate, per chiarezza espositiva, le ipotesi ferroviarie da quelle stradali.



12. SINTESI DEGLI IMPATTI

12.1. CRITERI GENERALI DI SINTESI DEGLI IMPATTI

Per il confronto sintetico degli impatti si analizzeranno i singoli tratti compresi nei seguenti intervalli:

- Fucine – Pellizzano
- Pellizzano – Bivio Menas
- Bivio Menas – Mezzana
- Mezzana - Marilleva

al fine di localizzare dove una ipotesi possa presentare impatti maggiori rispetto ad un'altra.

Si procederà quindi ad una sintesi dell'analisi condotta sui singoli tratti ed individuare poi quale sia l'ipotesi migliore nel suo complesso.

La scala di giudizi utilizzata per le diverse componenti ambientali, è stata trasformata in una scala numerica e successivamente normalizzata all'unità. Valori positivi indicano un impatto sul territorio, mentre valori negativi indicano un giudizio migliorativo rispetto allo stato attuale.

In particolare i giudizi utilizzati per gli impatti sono stati: positivo, lievemente positivo, nullo, molto basso, basso, medio basso, medio, medio alto, alto, molto alto. La scala numerica normalizzata va da -1 (impatto positivo) a 1 (impatto molto alto)

GIUDIZI SUGLI IMPATTI	valori	valori normalizzati
positivo	-7	-1,00
lievemente positivo	-4	-0,57
Nullo	0	0,00
Molto basso	1	0,14
Basso	2	0,29
Medio basso	3	0,43
Medio	4	0,57
Medio alto	5	0,71
Alto	6	0,86
Molto alto	7	1,00

La normalizzazione dei giudizi consente di introdurre fattori moltiplicativi degli impatti in base all'importanza relativa delle componenti ambientali considerate. In tabella si riportano i pesi relativi attribuiti e la loro normalizzazione.

In particolare si è ritenuto di minore importanza l'aspetto economico ed urbanistico, il cui impatto è giustificabile in base agli obiettivi che ci si prefigge di raggiungere.

Si è voluto dare risalto quindi alle componenti più strettamente ambientali, come il paesaggio, la geologia, gli ecosistemi, l'inquinamento, e alla componente della mobilità, che sintetizza gli obiettivi primari dell'intervento.

ATTRIBUZIONE PESI ALLE COMPONENTI AMBIENTALI		
Urbanistica	1	0,05
Paesaggio	3	0,16
Geologia e idrogeologia	3	0,16
Mobilità	3	0,16
Inquinamento atmosferico	3	0,16
Inquinamento acustico	3	0,11
Ecosistemi	3	0,16
Aspetti economici	1	0,05
		1,00

Per le componenti ambientali relative all'urbanistica, al paesaggio, alla geologia ed idrogeologia, e alla mobilità, sono state evidenziate le sottocomponenti considerate, evidenziandone il peso relativo assunto. In particolare, per la componente urbanistica si sono considerati separatamente i 3 sistemi Ambientale, Produttivo e Infrastrutturale previsti dal PUP, e i PRG comunali.

Per il Paesaggio si è considerata l'interferenza con zone verdi sensibili e con eventuali siti o beni culturali.

La geologia è stata studiata unitamente agli aspetti idrogeologici e sismici.

Lo studio della mobilità ha riguardato il livello di servizio stradale, il risparmio di tempo, il traffico in centri abitati e la comodità di accesso alle stazioni.

Per l'inquinamento atmosferico, acustico, per gli ecosistemi e per gli aspetti economici si è ritenuto esaustivo evidenziare il giudizio complessivo emerso dalle valutazioni specifiche.

12.2. CONFRONTO IPOTESI FERROVIARIE

12.2.1. Tratto Fucine - Pellizzano

Gli impatti in questo tratto coincidono per i tracciati ferroviari relativi alle ipotesi 1 e 2, mentre l'ipotesi 0 (lungo termine senza interventi), comporta un impatto sulla mobilità dovuto all'incremento di traffico prevedibile per il lungo termine.

Il bilancio generale dei costi e dei benefici per questo tratto evidenzia che l'intervento introdurrà un miglioramento rispetto allo stato attuale, nonostante l'incremento congenito del traffico evidenziabile nello scenario senza interventi.

12.2.2. Tratto Pellizzano – Bivio Menas

Per la componente urbanistica il tracciato ferroviario previsto nella soluzione 2 risulta impattante rispetto alle previsioni infrastrutturali del PUP, anche se in realtà ciò non comporta conseguenze rilevanti ai fini pratici. Il vincolo ambientale posto dal PUP su gran parte della zona interessata dall'intervento ha portato alla previsione di gran parte del tracciato in galleria, con un conseguente basso impatto sulle aree vincolate.

Bassi risultano anche gli impatti sull'ambiente geologico e idrogeologico. Adeguate campagne di indagine assicureranno l'adozione dei criteri progettuali più consoni alla realizzazione in sicurezza delle opere.

I benefici per la mobilità sono connessi con l'adozione di criteri progettuali consoni alla normale funzionalità delle strutture progettate, alla previsione di adeguati parcheggi per l'interscambio modale, alla ridefinizione del sistema integrato di mobilità ferro-gomma. Tali obiettivi saranno facilmente raggiungibili con entrambe le soluzioni di progetto ferroviario. Leggeri scostamento potranno aversi nell'adozione di diverse soluzioni nell'adeguamento della rete stradale.

L'inquinamento atmosferico sarà ridotto in questa zona, in virtù della diminuzione di traffico su gomma connesso all'intervento.

L'ipotesi di tracciato ferroviario 1 interferisce maggiormente con gli ecosistemi in tale tratto, a causa della diversa localizzazione dell'imbocco della galleria.

Il tracciato ferroviario previsto nell'ipotesi 2 presenta un costo maggiore della soluzione 1; la differenza è necessaria per l'allungamento della galleria dovuto allo spostamento dell'imbocco stesso.

Osservando il totale pesato degli impatti, ne deriva un giudizio positivo anche in questo tratto, leggermente maggiore per la soluzione 2.

12.2.3. Tratto bivio Menas – Mezzana

La soluzione 2 risulta più impattante della soluzione 1 per i seguenti aspetti:

- gli aspetti urbanistici,
- la geologia, considerando la maggiore lunghezza della galleria,
- gli ecosistemi
- gli aspetti economici

Per contro la soluzione 1 risulta particolarmente impattante in considerazione delle componenti ambientali:

- paesaggio
- inquinamento acustico

Il bilancio finale valuta un impatto complessivo maggiore nella soluzione 1 e nell'ipotesi senza interventi, rispetto alla soluzione 2.

12.2.4. Tratto Mezzana - Marilleva 900

Nel tratto compreso tra Mezzana e Marilleva i due tracciati ferroviari si differenziano per la presenza o meno di una galleria nei pressi di Marilleva 900.

Tale galleria comporta per la soluzione 1 un maggior impatto economico, geologico, ma senza benefici sostanziali per il paesaggio, considerando la possibilità di mascheramento del tracciato nella soluzione 2 con la vegetazione arborea dei versanti.

Anche in questo tratto risulta pertanto preferibile il tracciato ferroviario relativo all'ipotesi 2.

12.2.5. Confronto tracciati ferroviari totali

La soluzione migliore risulta l'ipotesi 2 nel suo complesso, grazie soprattutto alla riduzione dei tratti a raso/rilevato e la previsione di tratti in galleria nelle zone più sensibili.

12.3. CONFRONTO VARIANTI STRADALI

12.3.1. Ipotesi stradali a Mezzana

La soluzione migliore risulta l'ipotesi "di progetto", che prevede, oltre alla bretella di collegamento tra la S.S.42 e la S.P.206, anche il ripristino del collegamento tra Marillava 900 e la futura stazione di Mezzana. Tale soluzione evita il passaggio per il centro di Mezzana da parte dei veicoli provenienti da Ossana e diretti a Marilleva e predisporre una rete stradale più elastica anche in condizioni eccezionali.

12.3.2. Ipotesi stradali a Ossana

La soluzione migliore risulta l'ipotesi in galleria, che introduce migliorie rispetto allo stato attuale sotto quasi tutti i punti di vista. In Tabella 12.7 e Grafico 12.7 si riportano i giudizi calcolati per le soluzioni stradali ad Ossana.

Il costo della galleria e le interferenze geologiche e idrogeologiche sono largamente compensati dai benefici di carattere paesaggistico, atmosferico, acustico ed ecosistemico, migliorativi rispetto allo stato attuale.



13. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

13.1. ASPETTI DI CARATTERE GENERALE

L'individuazione e la valutazione degli impatti, effettuata nei capitoli precedenti, non ha potuto prescindere dal riconoscimento dello stato ambientale attuale, antecedente alla realizzazione dell'opera.

Non tutte le conseguenze che verranno prodotte dalla realizzazione e successiva messa in esercizio della nuova strada sulle varie componenti ambientali saranno di segno negativo.

Si è infatti riconosciuto che per alcune componenti ambientali produrranno anche dei miglioramenti in ordine a specifici aspetti, indicati generalmente con il termine di "impatti positivi". L'impatto positivo di maggiore rilevanza è sicuramente quello che si riferisce all'utilizzo della rete stradale esistente e alla mobilità in genere.

I benefici che ne deriveranno alla popolazione in termini di maggiore sicurezza e di minore inquinamento acustico ed atmosferico sono evidenti e sono stati già analizzati nei vari capitoli precedenti.

Anche in termini generali il miglioramento strutturale della rete viaria potrà avvantaggiarsi di una razionalizzazione complessiva del sistema e di un aumento diffuso dei livelli di servizio, con conseguente riduzione dei tempi di percorrenza e maggiori possibilità di selezione dei flussi di traffico. Il beneficio si evidenzia in particolare per la componente pesante del traffico.

Indubbi benefici si avranno anche in termini di riduzione della sinistrosità sulla rete stradale interessata dall'intervento in progetto, in conseguenza dei già citati miglioramenti connessi alla riorganizzazione di tutto l'assetto viario della zona e dell'applicazione di evoluti criteri di progettazione nonché di idonee dotazioni infrastrutturali.

Per ridurre in parte o quanto meno attenuare ed in taluni casi compensare gli effetti negativi prodotti dall'infrastruttura sulle componenti ambientali la progettazione prevede, a completamento delle scelte di carattere più generale, alcune misure specifiche.

Le opzioni di carattere più generale sono già state descritte e valutate nei precedenti capitoli e riguardano, oltre alla scelta stessa del tracciato e dell'andamento planimetrico, anche la definizione di un profilo altimetrico ottimizzato in funzione dei vincoli fisici presenti nel territorio e l'adozione di idonee tipologie progettuali (rilevato, trincea, viadotto) nei vari tratti della linea ferroviaria

Gli interventi mitigatori specifici si riferiscono a problematiche particolari, a volte reciprocamente correlate. Tali interventi dovranno essere più precisamente definiti nella fase di sviluppo del progetto

che farà seguito a questo studio di impatto ambientale ed attuati in sede di costruzione dell'opera. Gli interventi generali sono quelli indicati nel presente capitolo.

Si riepilogano di seguito i principali impatti che si prevede saranno prodotti dal futuro collegamento stradale sia in fase di costruzione sia in quella di esercizio, impatti che sono stati già analizzati nei capitoli relativi alle diverse componenti ambientali.

A tale proposito si deve considerare che gli impatti relativi alla fase di costruzione saranno strettamente correlati al programma di esecuzione delle opere e all'organizzazione dei lavori.

a) Fase di costruzione

Gli interventi costruttivi connessi con la realizzazione dell'infrastruttura in studio, riuniti in specifiche azioni di progetto, comportano necessariamente una serie di impatti tali da modificare, in modo temporaneo o permanente, lo stato iniziale dell'ambiente.

Per quanto riguarda, ad esempio, le componenti suolo, sottosuolo e ambiente idrico, gli impatti più significativi sono provocati dalle azioni connesse alle principali categorie dei lavori di costruzione.

In conseguenza di tali azioni si possono produrre infatti delle variazioni nei parametri fisici e geomeccanici dei terreni e, in casi particolari, delle alterazioni degli acquiferi.

Un altro esempio di impatto diretto è quello provocato dalle emissioni di polveri e agenti inquinanti sulla componente atmosfera; la stessa azione produce, peraltro, una serie di impatti indiretti su altre componenti ambientali, quali agricoltura, flora e fauna.

Per quanto riguarda gli impatti durante la costruzione dell'opera, il complesso delle azioni collegate alla fase di cantiere produrrà inevitabilmente - seppure per un periodo transitorio - impatti di entità non trascurabile. Durante i lavori dovranno quindi essere adottate tutte le misure di mitigazione necessarie per ridurre al minimo le interferenze con il sistema agricolo; anche il programma di esecuzione dei lavori dovrà essere studiato tenendo conto delle più importanti esigenze connesse alle attività del settore agricolo. La programmazione dei lavori dovrà inoltre consentire di ridurre quanto più possibile gli intralci alla circolazione durante la costruzione delle opere di raccordo con la viabilità esistente o comunque con essa interferenti. Un'attenta pianificazione degli stralci previsti e delle singole fasi di realizzazione dell'opera possono infatti ridurre le interferenze con la viabilità esistente ed i conseguenti disagi al traffico. Ottimizzando la movimentazione dei materiali con opportune scelte sull'ubicazione delle aree di cantiere, di cave, discariche e luoghi di stoccaggio o lavorazione dei materiali si può ulteriormente mitigare il disagio alla circolazione durante le fasi costruttive dovuto al transito di mezzi pesanti connessi alla realizzazione delle opere.

Infine, al termine dei lavori, si dovrà provvedere ad un accurato ripristino delle superfici di cantiere, e alla sistemazione paesaggistica delle aree manomesse nel corso della realizzazione delle infrastrutture.

b) Fase di esercizio

Gli impatti e le mitigazioni in questo secondo gruppo sono essenzialmente di due tipi: quelli determinati dalla presenza dell'infrastruttura, una volta ultimati i lavori di costruzione, che verranno di seguito suddivisi in base alle diverse tipologie progettuali, e quelli connessi ai flussi di traffico che percorreranno il collegamento stradale.

• Impatti connessi alle diverse tipologie di opere infrastrutturali

Viadotto

Il viadotto rappresenta un'opera stradale che inevitabilmente provoca dei problemi di inserimento nel contesto paesaggistico.

Infatti, l'impatto determinato sulla componente "paesaggio" è generalmente elevato, specie in corrispondenza di ambiti naturalistici pregiati, e difficilmente attenuabile, soprattutto nei casi di elevata altezza dell'infrastruttura sul piano di campagna.

Di qui l'esigenza di una progettazione particolarmente accurata anche dal punto di vista architettonico.

Effetti negativi si verificano anche sulla vegetazione, con la creazione di una zona d'ombra che può comprometterne lo sviluppo.

Impatti positivi determinati dall'adozione di questa tipologia sono invece riscontrabili sulla componente agricoltura, in considerazione del più limitato consumo di suolo coltivabile e della possibilità di porre in comunicazione le aree tagliate dalla nuova infrastruttura; sulla fauna, in quanto non si creano barriere che ne limiterebbero gli spostamenti; sulle aree urbanizzate, in considerazione della permeabilità e flessibilità consentita nella realizzazione dei collegamenti e al passaggio delle reti tecnologiche; sulla componente ambiente idrico, in quanto non viene ostacolato il deflusso delle acque superficiali, evitando possibili fenomeni di ristagno.

Interventi mitigatori dell'impatto dei tratti in viadotto sono principalmente:

- la piantumazione delle zone d'ombra con essenze resistenti alla mancanza di luce diretta per sopperire al mancato sviluppo vegetazionale sotto i viadotti
- una limitazione alla compromissione del valore paesaggistico si può ottenere invece con una attenta progettazione architettonica (soprattutto nel caso di ponti) e con accorgimenti di schermatura vegetale che peraltro fungono anche da barriere anti inquinamento acustico.

Rilevato

Anche la sede stradale in rilevato, in molti casi, dà origine ad impatti rilevanti sul patrimonio ecologico, interessando direttamente molte delle componenti esaminate.

I danni maggiori sono provocati dall'interruzione del continuum ambientale e biologico, ma anche la componente "paesaggio" viene penalizzata da questa tipologia di manufatto, laddove si raggiungono altezze considerevoli.

Si deve peraltro riconoscere che in molti tratti, specie in presenza di rilevati con altezze modeste, nell'inserimento paesaggistico di questo elemento si possono raggiungere ottimi risultati ricorrendo, per esempio, all'impiego di barriere vegetali che ben si inseriscono nell'ambiente circostante.

Elementi di mitigazione sono:

- l'inserimento di sottopassi, che può in parte limitare l'interruzione del continuum ecologico, e la scelta di un profilo altimetrico il più possibile aderente al terreno.
- l'inserimento di schermature vegetali e la limitazione delle insegne pubblicitarie, che limitano l'impatto sul paesaggio
- la realizzazione di idonee opere di drenaggio che limitino gli effetti sul deflusso delle acque meteoriche e indirettamente sulla componente agricola

Trincea

Rispetto alla sede stradale in rilevato, quella in trincea provoca indubbiamente un minore impatto nei confronti della componente "Paesaggio" e consente di ridurre l'inquinamento acustico e la diffusione di polvere nelle aree limitrofe al tracciato. Gli impatti provocati dall'"effetto barriera" sono gli stessi già esaminati per il rilevato analoghe quindi le misure di contenimento. Gli effetti sul paesaggio potranno essere ridotti con opportuni inerbimenti delle scarpate.

Galleria artificiale

La soluzione progettuale che prevede una galleria superficiale (o trincea coperta) attenua notevolmente l'impatto sugli ecosistemi in fase di esercizio mentre dal punto di vista paesaggistico si può considerare l'impatto quasi nullo. Dal punto di funzionale si ha una limitazione solo parziale e temporanea all'utilizzo del suolo occupato dato che, in superficie, questo può essere recuperato ad uso agricolo o a verde pubblico. L'impatto sulla componente economico-funzionale è quindi basso mentre dal punto di vista idrogeologico la galleria superficiale ha un impatto paragonabile a quello della sede stradale in trincea.

Misure mitigatorie di dettaglio richiedono comunque un approfondito studio degli aspetti geologici ed idrogeologici finalizzato a garantire una buona esecuzione dell'opera nel rispetto dell'ambiente sotterraneo.

- **Impatti connessi alla circolazione veicolare**

Sono ascrivibili a questa categoria gli impatti derivanti dalla circolazione dei veicoli ed in particolare quelli conseguenti all'emissione di rumori e gas. Come precedentemente ricordato, nella valutazione complessiva di questi impatti si è tenuto conto della diminuzione dei corrispondenti livelli d'inquinamento sulla rete stradale esistente nel territorio oggetto dell'intervento.

13.2. PAESAGGIO E BENI CULTURALI

Innanzitutto si evidenzia che l'estensione del tracciato della soluzione ottimale presenta tratti di notevole lunghezza in galleria artificiale, con uno sviluppo sotterraneo di circa 3,4 km (su 6,5 km totali). La dislocazione di tali tratti coperti ricade inoltre nei punti in cui più elevati sarebbero gli impatti di un tracciato all'aperto, in quanto prospicienti ai centri abitati, consentendo di limitare complessivamente il livello di impatto entro limiti accettabili.

La mitigazione dell'impatto paesaggistico dovuto ai ponti sul torrente Noce, verrà effettuato ricorrendo a soluzioni architettoniche di particolare pregio in grado di conferire all'opera un proprio valore visuale.

L'inserimento paesaggistico potrà essere moderato oltre che con un tracciato altimetrico opportunamente ottimizzato, attraverso la sistemazione con opere a verde. La "ricucitura" del quadro ambientale naturale verrà quindi realizzata essenzialmente mediante il rimodellamento morfologico delle aree direttamente interessate dalle opere ed il successivo impianto di consorzi vegetali coerenti con le caratteristiche vocazionali del sito ed affini agli elementi più significativi del paesaggio locale preesistente.

Dato che l'inserimento del "verde" (piantumazioni, inerbimento barriere vegetali) si configura come principale, e a volte unico, intervento di mitigazione si approfondiscono di seguito alcune linee generali da prendere in considerazione nelle successive fasi di progettazione del verde. L'inserimento paesaggistico e ambientale della strada deve avvenire tramite l'impianto di consorzi vegetali in armonia con le caratteristiche bioclimatiche locali, con particolare riferimento alla vegetazione "potenziale"; le condizioni climatiche consentono l'utilizzo di un elevato numero di specie con caratteristiche diverse, in grado di assolvere ai vari scopi di rimodellamento morfologico, di valorizzazione estetica, di intercettazione di inquinanti, nel rispetto delle necessità di sicurezza e di facilità di manutenzione.

La scelta delle essenze vegetali dovrà tenere conto:

1. - del contesto ambientale e paesaggistico nel quale l'opera e le infrastrutture ad essa legate sono inserite. La scelta delle piante privilegia le specie autoctone, considerando tra queste anche quelle da lungo tempo qui naturalizzate;
2. - della risposta delle piante agli «stress» a cui saranno sottoposte nella specifica area di piantumazione. Risultano qui massimamente importanti la resistenza alla siccità ed alle alte temperature estive, considerando anche la presenza delle pavimentazioni stradali bituminose; la resistenza all'inquinamento atmosferico e del terreno, con particolare riferimento agli ossidi di carbonio e di azoto, ai metalli pesanti, alle polveri, ai prodotti catramosi ed oleosi; la resistenza al vento;
3. - dell'effetto «ornamentale» e di «rappresentanza» che in alcuni settori le piante devono fornire in via prioritaria. Si tratta in questo caso soprattutto delle aree prossime agli svincoli di Rovereto
4. - delle funzioni di mitigazione sull'ambiente circostante dell'inquinamento acustico, atmosferico, luminoso e visivo privilegiando piante adatte alla formazioni di schermi o barriere;
5. - di una crescita possibilmente veloce che favorisca nel minor tempo possibile la risposta alle molteplici funzioni che dovrà assolvere la sistemazione a verde;
6. - della necessità, una volta ottenuto l'attecchimento, di minimali interventi di manutenzione.

Per le tipologie di essenze vegetali ritenute più idonee si rimanda alle indicazioni riportate nel paragrafo relativo a flora, fauna ed ecosistemi. Per quanto riguarda invece le principali tipologie di piantumazione previste si prevede:

- il filare di piante d'altofusto e le piantumazioni lineari a gruppi di arbustivi densi. Sono pensate soprattutto come linea guida lungo le direttrici stradali, per il mascheramento delle rampe e per formare fasce di confine a margine delle aree agricole o abitate circostanti;
- il gruppo isolato di piante d'altofusto. Può essere monospecifico o polispecifico (tigli, pioppi, salici, querce, cedri, ciliegi, ecc.) ed è proposto per movimentare volumetricamente e cromaticamente le aree, visto l'utilizzo anche di specie sempreverdi (cedro) o da fiore e frutto (ciliegio);
- le superfici boscate «naturaliformi». Sono costituite da densi gruppi arborei misti con fitta copertura arbustiva sottoposta in modo da creare una fitta barriera verde e ridurre al minimo gli interventi di manutenzione. Sono previste laddove la funzione prevalente richiesta alle opere a verde è quella di fungere da barriera protettiva e schermante ed ovviamente dove si abbia sufficiente spazio a disposizione).

- i gruppi arbustivi isolati. Con funzioni ornamentali e di movimentazione volumetrico-cromatica sono dislocati lungo le superfici pianeggianti interne alle aree di svincolo e lungo le rampe stradali;

13.3. GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA: MITIGAZIONI

La realizzazione del prolungamento della linea ferroviaria da Marilleva 900 a Fucine, influirà in varia misura sul territorio, sia durante la realizzazione delle indagini necessarie alla progettazione, sia durante l'effettuazione dei lavori veri e propri.

Per quanto riguarda le indagini geognostiche propedeutiche alla progettazione, esse andranno definite con puntualità nel progetto preliminare e soprattutto nella fase precedente la progettazione. Si ritiene comunque che esse non comportino alcuna modifica sostanziale al territorio e non necessitino quindi di particolari mitigazioni.

Per le opere, si sottolinea come in campo geologico non è ovviamente semplice parlare di mitigazioni, in quanto non si può prescindere dalla configurazione geologica, idrogeologica e geomorfologica di dettaglio del territorio. Si possono tuttavia segnalare alcune situazioni dove è necessario procedere con cautela per limitare i possibili impatti sul territorio e sulle attività antropiche locali, oltre ad ottimizzare le operazioni di costruzione delle nuove opere. In particolare:

- distacco di materiale da monte o franamenti in fase di realizzazione dei tratti di imbocco delle gallerie;
- venute d'acqua durante la fase di realizzazione dei tunnel e loro drenaggio. Particolare attenzione andrà posta ad eventuali interferenze con la rete delle sorgenti captate; a tale proposito si ritiene indispensabile un monitoraggio delle sorgenti durante lo scavo della galleria.
- lo scavo della galleria artificiale, deve prevedere un monitoraggio del livello di falda; è previsto infatti uno scavo nei depositi alluvionali del fondovalle che potrebbe interferire con la falda freatica. Per tale motivo ed in prospettiva di un adeguato dimensionamento degli interventi in fase di progettazione esecutiva, sarà opportuno eseguire delle indagini geognostiche specifiche. Si potrà così avere dati certi sull'eventuale necessità di abbassamento della falda durante l'esecuzione dei lavori e valutare le opportune misure di impermeabilizzazione anche in fase di esercizio.
- adeguato dimensionamento dei ponti sul T. Noce e degli scatolari sui suoi affluenti, per consentire un regolare deflusso anche in caso di precipitazioni particolarmente intense.
- valutazione delle capacità portanti e dei cedimenti dei terreni su cui andranno a poggiare i tratti in rilevato o viadotto e le opere principali.

- in fase di progetto si dovrà valutare l'eventuale riutilizzo delle acque drenate durante la fase di realizzazione dei tratti in galleria artificiale e/o in trincea;
- il materiale granulare proveniente dagli scavi sarà riutilizzato in parte per la realizzazione dei rilevati e dei sottofondi e la parte rimanente sottoposto a lavorazione per la produzione di calcestruzzi;
- si deve prevedere lo stoccaggio provvisorio del terreno vegetale, per il suo riutilizzo sulle rampe, sul ricoprimento dei tratti in galleria artificiale o sulle zone da rinverdire.

13.4. INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, a scala locale gli **impatti dell'opera sulla componente atmosfera sono indubbiamente positivi**.

Come è stato evidenziato nei paragrafi precedenti, data l'assenza di emissioni gassose imputabili alla ferrovia elettrica Trento-Malè l'impatto diretto in atmosfera dell'infrastruttura ferroviaria in fase di esercizio appare sostanzialmente nullo ed invariante rispetto al tracciato ferroviario considerato.

Per contro, gli effetti "indiretti" della nuova infrastruttura ferroviaria, in termini di emissioni di inquinanti in atmosfera a scala locale, sono positivi poichè lo spostamento modale dal trasporto su gomma a favore del trasporto su ferro, comporta una riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera.

Eventuali impatti negativi dell'opera sulla componente atmosfera potranno emergere nella fase di realizzazione e cantierizzazione delle infrastrutture. Durante la costruzione sono ipotizzabili lievi variazioni (in negativo) di livello della qualità dell'aria. In questo caso le cause di perturbazione sono essenzialmente le attività estrattive e la movimentazione di mezzi pesanti per il trasporto dei materiali di risulta delle gallerie. In tutti i casi le ricadute dovrebbero essere contenute in un ambito molto ristretto e trascurabile, anche se il trasporto di materiali può comportare l'emissione di polvere lungo tutto il percorso dato che le attività estrattive e di scarica possono essere collocate anche in ambiti distanti dal sito di intervento. Tali impatti potranno mitigati:

- con una mirata individuazione delle cave di prestito e delle modalità di smaltimento del materiale di smarino in modo da minimizzare i tragitti per il trasporto di tali materiali ed evitare il più possibile percorsi di attraversamento dei centri abitati.

- In ogni caso questi impatti possono essere in generale limitati anche usando alcuni semplici accorgimenti quali il lavaggio degli automezzi la copertura con teli dei carichi trasportati potenzialmente polverosi, e la bagnatura dei piazzali di cantiere non pavimentati.

13.5. INQUINAMENTO ACUSTICO

Le possibilità di interventi di mitigazione da realizzarsi lungo il nuovo tracciato ferroviario o i collegamenti stradali correlati vengono prese in considerazione nei casi seguenti:

- superamento dei limiti di immissione sonora stabiliti dalla normativa vigente per le infrastrutture ferroviarie (D.P.R.459/1998) o stradali (D.P.R.142/2004)
- ricettori sensibili sottoposti a rilevanti aumenti dei livelli sonori prodotti dalle nuove infrastrutture rispetto al rumore preesistente (ad esempio > 15 dB(A))

Sulla base di quanto evidenziato nel Capitolo 9e con impatti molto bassi ad eccezione del tratto Marilleva 900 - Mezzana.

L'unico tratto in cui gli impatti acustici risultano maggiori sono:

- l'attraversamento di Marilleva 900 (in entrambe le ipotesi)
- l'attraversamenti di Mezzana (solo per l'IPOTESI 2)

In tali tratti potrà essere valutata, nei successivi approfondimenti progettuali, l'opportunità dell'inserimento di idonee misure di mitigazione, nel caso specifico l'installazione di barriere acustiche.

Anche gli impatti acustici imputabili agli interventi infrastrutturali sulla viabilità sono molto bassi.

In particolare la realizzazione del collegamento stradale S.S.42-S.P.206 non produce rilevanti aumenti di rumorosità ad eccezione di un unico ricettore, ubicato immediatamente a nord del nuovo ponte sul Noce, che potrà subire rilevanti aumenti differenziali di 9-10 dB(A). In questo caso, pur non essendo previsti superamenti dei limiti di immissione (65 dB(A)) - di cui alla Tabella 2 dell'Allegato al D.P.R. 142/2004 - potrà essere valutata l'ipotesi di un intervento di mitigazione su tale ricettore. L'intervento potrà consistere nell'inserimento di una barriera acustica ovvero nel miglioramento dei requisiti acustici passivi dell'edificio stesso.

13.6. FAUNA FLORA E VEGETAZIONE

Nelle Sezioni a seguire sono suggerite una serie di mitigazioni e compensazioni che hanno lo scopo di controbilanciare gli impatti negativi su fauna, flora e vegetazione ed ecosistemi che la realizzazione dell'opera in progetto è destinata a produrre.

13.6.1. Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione possono riguardare modificazioni sia delle caratteristiche dell'opera in progetto che delle sue modalità di realizzazione e di successiva gestione, tali da ridurre o addirittura, se possibile, annullare gli impatti negativi sul sito e le sue componenti biotiche.

Caratteristiche dell'opera

Per quanto riguarda le caratteristiche dell'opera, che è rappresentata da una ferrovia elettrica a scartamento ridotto, è presumibile che gli impatti più pesanti, in termini di disturbo, siano destinati a prodursi nella fase di cantiere piuttosto che nella successiva fase di esercizio.

Modalità di realizzazione

Pur in assenza di informazioni di dettaglio circa le modalità di realizzazione dell'opera è infatti presumibile che il cantiere necessario per la realizzazione dell'opera avrà una **durata** certamente pluriennale, sarà necessario realizzare un'apposita **viabilità di accesso** che in parte si avvarrà delle strade sin da ora esistenti, in parte è probabile che sia necessaria la costruzione di tronchi stradali nuovi. Gli **uffici di cantiere** e le **area di stoccaggio** infine saranno necessariamente causa di un'occupazione di suolo che al momento attuale non è possibile né localizzare né quantificare con precisione.

A tal riguardo a seguire sono sintetizzate alcune misure di mitigazione:

- in primo luogo la rimessa in pristino sia della viabilità di accesso al cantiere che delle aree occupate dagli uffici, da parcheggi e da superfici di stoccaggio. Ovviamente quella in parola rappresentata un'indicazione necessariamente generica, in assenza di un progetto dettagliato relativo alla realizzazione del cantiere, e di conseguenza la sua traduzione in pratica andrà valutata e studiata caso per caso;

- un'altra misura di mitigazione è rappresentata dalla riduzione della dispersione di polveri connessa all'uso di macchine movimento terra e operatrici che è possibile realizzare facendo ricorso ad appositi sistemi di abbattimento che fanno ricorso a impianti di innaffiatura;
- di particolare importanza sarà porre la massima attenzione affinché, in coincidenza con la realizzazione di viadotto, ponti e passerelle sul Torrente Noce non si producano sversamenti accidentali o meno nelle acque di sostanze quali vernici o leganti. Questi accorgimenti hanno particolare valore anche in relazione agli attraversamenti di corsi d'acqua minori, in relazione ai quali la minor importanza rende più facile portare a sottostimare la necessità di adottare particolari cautele in fase di realizzazione dell'opera;
- sempre per quanto attiene i corsi d'acqua minori in fase di progettazione esecutiva dei relativi attraversamenti va assicurata la dovuta attenzione, evitando nella maniera più assoluta l'intubamento ma piuttosto prevedendo per il loro scavalcamento la realizzazione di soluzioni costruttive il più rispettose possibile della naturalità dei rivi;
- in corrispondenza infine dei tratti di linea destinati a correre su terrapieno è opportuno prevedere la realizzazione di appositi sottopassi, destinati in primo luogo a favorire gli spostamenti della piccola fauna terricola (= Anfibi, Rettili, micromammiferi). Tali sottopassi, almeno in parte, potrebbero essere funzionali anche al deflusso delle acque meteoriche.

Fase di esercizio

Nella fase di esercizio è presumibile che il livello di disturbo e in generale le interazioni negative con l'ambiente siano decisamente più limitate.

Per quanto riguarda l'**inquinamento visivo** la linea ferroviaria, struttura di per sé meno impattante rispetto ad altri tipi di vie di comunicazione, correrà per lunghi tratti in galleria, sia naturale che artificiale, e tale accorgimento progettuale è destinato da solo a ridurre in maniera assai significativa l'impatto dell'opera.

L'**inquinamento luminoso**, quello **inquinamento acustico** e quello **atmosferico** saranno parimenti limitati per una serie di motivi:

- in primo luogo i convogli ferroviari a trazione elettrica "fisiologicamente" rappresentano un mezzo di trasporto decisamente a basso impatto;
- in secondo luogo buona parte della linea in progetto è destinata a correre in galleria;
- in terzo luogo nei tratti all'aperto la strada ferrata corre a non lunga distanza dalla SS 42, un'importante, e di conseguenza trafficata, via di comunicazione la quale è fonte di inquinamento luminoso, acustico e atmosferico decisamente ben superiore a quello che sarà provocato dall'opera in progetto. Quest'ultima si inserisce quindi in un contesto ambientale già caratterizzato da un certo livello di rumori, luci, polveri e gas di scarico e quindi la sua

presenza non è destinata a modificare significativamente tali parametri. Anzi, in considerazione del fatto che una parte almeno del traffico che attualmente percorre la SS 42 è destinato a venir sostituito dai convogli ferroviari, è del tutto logico ipotizzare che la messa in esercizio di questa nuova tratta ferroviaria sia destinata a riflettersi positivamente sul livello di impatto negativo che le vie di comunicazione attualmente hanno nei confronti dell'ambiente del fondovalle dell'alta Val di Sole.

13.6.2. Misure di compensazione

A seguire sono elencati gli interventi mitigatori proposti. Tali interventi nell'ambito del presente elaborato sono descritti per sommi capi ma qualora gli stessi vengano approvati e fatti propri dal progetto esecutivo dell'opera in parola, dovranno anch'essi essere oggetto di un'adeguata elaborazione tecnica di dettaglio.

Gli interventi mitigatori sono stati individuati sulla base del presupposto che le interazioni maggiori tra l'ambiente naturale e l'opera in progetto sono destinate a prodursi dove la stessa è destinata a correre sul fondovalle, presso il corso del Torrente Noce. In conseguenza di ciò si è ritenuto di individuare nella ri-creazione di ambienti umidi delle misure compensative adeguate e soprattutto "logiche" sulla base di quanto sopra scritto. Non va inoltre scordato che tali misure non solo non entrano in contrasto con quanto prescritto dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche e dalla Carta Ittica del Trentino (cfr. Sezione **10.6 Allegati**) ma anzi sono perfettamente in linea con quanto prescritto/auspicato dai documenti in parola.

Per quanto riguarda la localizzazione degli interventi si è ritenuto di poter/dover intervenire nei punti del corso d'acqua che fossero situati in corrispondenza del tracciato dell'opera in progetto, che fossero caratterizzati da un significativo grado di artificializzazione e nel contempo che non fossero prevedibili significative situazioni di rischio per aree urbanizzate.

A seguire sono elencate le misure individuate:

- a) RINATURALIZZAZIONE DELLA SPONDA DESTRA DEL TRATTO DEL TORRENTE NOCE SITUATO A VALLE DELL'ABITATO DI PELLIZZANO. Questa misura di compensazione potrebbe trovare pratica attuazione innanzitutto attraverso eliminazione dell'argine artificiale di destra del corso d'acqua e successivamente con l'allargamento dell'alveo e la rivegetazione dello stesso. In tal modo sarebbe possibile ottenere diversi vantaggi oltre a una compensazione per l'opera in progetto:
 - si darebbe vita a una significativa zona umida nella quale potrebbero trovare un ambiente confacente alle proprie esigenze sia animali (come per esempio gli Anfibi che si riproducono nel parco presso Pellizzano) che piante acquatiche;

- dal punto di vista paesaggistico questo tratto di fondovalle tornerebbe ad avere un aspetto maggiormente naturaliforme rispetto alla situazione attuale, svilita dall'innaturale rettificazione del Torrente Noce;
- la nuova zona umida insisterebbe su di un'area che si da ora è considerate di esandazione in caso di piena e anzi si potrebbe configurare come una sorta di "cassa di espansione" che potrebbe contribuire a laminare gli eventi alluvionali;
- i terreni sui quali è prevista la sua realizzazione sono oggi caratterizzati da un elevato grado di umidità del suolo e presumibilmente non tutt'altro che di elevata qualità dal punto di vista colturale;
- è possibile ipotizzare una valenza anche di carattere didattico ricreativo per questa nuova zona umida, ottenibile attraverso la realizzazione di un sentiero di visita opportunamente attrezzato con tabelle e pannelli esplicativi dei fenomeni naturali colà presenti.

b) RINATURALIZZAZIONE DEL TRATTO DEL TORRENTE NOCE SITUATO TRA CUSIANO E PELLIZZANO.

Anche in questo caso il tratto di alveo in parola è caratterizzato da un significativo grado di artificializzazione, reso evidente dalla presenza di argini artificiali. In questo settore il Torrente Noce si presenta attualmente piatto e privo di ripari utili all'ittiofauna. Ovviamente non è possibile pensare, per motivi di sicurezza idraulica, di rompere gli argini attuali, tuttavia è possibile andare a movimentare l'alveo del corpo idrico e le sue sponde attraverso la messa in opera di massi ciclopici che con la loro presenza possano dare vita a situazioni di diversità morfologica del substrato.



14. CONCLUSIONI

Il prolungamento del tracciato della ferrovia dall'esistente stazione di Marilleva 900 incrementerà la funzionalità della ferrovia stessa, già importante mezzo di collegamento tra la Valle di Sole e le stazioni di Mezzocorona e Trento ubicate sull'importante asse internazionale Monaco-Roma.

Inoltre la costruzione di una nuova stazione ad uso dell'abitato di Mezzana, ubicata in una posizione favorevole allo stesso e collegata al paese da una comoda passerella mobile, migliorerebbe ulteriormente il servizio sia per gli utenti quotidiani (residenti, pendolari, ecc.) che per quelli stagionali (turisti) che non avrebbero più la necessità di utilizzare la Stazione di Marilleva 900 né di dover raggiungere una stazione decentrata come proposto in altre ipotesi analizzate nel presente studio.

L'ulteriore prolungamento della ferrovia in direzione del Comune di Pellizzano, è stato studiato in modo da ridurre al minimo le interferenze con l'abitato di Mezzana. La scelta di proseguire il tracciato in galleria per tornare in superficie solo in una zona decentrata a monte del centro abitato, infatti, annullerebbe le problematiche di inquinamento (sia acustico che non) ed i disagi dati dalla vicinanza del tracciato alle unità abitative o da eventuali passaggi a raso con intercettazioni della rete stradale.

Dal punto di vista della viabilità stradale la prevista costruzione, da eseguirsi prima dell'intervento ferroviario, della bretella di collegamento tra la S.S. 42 e la S.P. 206 ed il conseguente adeguamento del ponte sul Torrente Noce nonché dei tratti della S.P. 206 a ridosso della stazione di Marilleva 900 e della costruenda nuova stazione, risultano fondamentali in quanto consentirebbero finalmente una riduzione dei flussi di traffico all'interno dell'abitato di Mezzana permettendo al tempo stesso un accesso diretto agli impianti di risalita.

La S.S. 42 infatti, arteria principale lungo la Valle di Sole che attraversa di netto il paese, è utilizzata non solo dal traffico di passaggio lungo la valle stessa ma risulta, allo stato attuale delle cose, anche l'unica soluzione in combinazione alla S.P. 206 per raggiungere la stazione di Marilleva 900.

La valutazione di impatto ambientale ha individuato come soluzione ottimale l'ipotesi n° 2 del tracciato ferroviario, con le ipotesi definite "di progetto" per la rete stradale di Mezzana e Ossana. Tale ipotesi è risultata essere la soluzione che meglio soddisfa gli obiettivi e le finalità che motivano la realizzazione dell'infrastruttura stessa.

Nello studio relativo agli aspetti ambientali sono stati sottolineati, con opportune analisi, i benefici per la popolazione residente, in termini di riduzione dell'inquinamento acustico e di quello atmosferico, cui si devono aggiungere vantaggi in termini di sicurezza.

Per quanto riguarda gli aspetti connessi alla pianificazione territoriale, va rilevato come l'infrastruttura sia prevista nel P.U.P. e nei P.R.G. dei comuni interessati. Ciò ne testimonia l'importanza strategica nel contesto infrastrutturale provinciale; in questo studio si è dimostrato come le opere di progetto e i loro impatti sul territorio possano essere ridotti attraverso la variazione delle caratteristiche planoaltimetriche del prolungamento ferroviario.

L'analisi degli aspetti ambientali svolta nel presente studio, ha consentito di "validare" la scelta del tracciato proposto, che risulta caratterizzato complessivamente da un soddisfacente grado di compatibilità nei confronti delle componenti ambientali considerate e dai maggiori benefici in termini di redistribuzione del traffico e riduzione dell'impatto acustico-atmosferico. La Soluzione 2 è infatti quella che presenta il maggior sviluppo (circa 3,4 km) con strada realizzata in galleria.

Sono infine stati analizzati e valutati gli impatti diretti ed indiretti connessi alla realizzazione dell'opera in progetto, evidenziando che le interferenze con il sistema ambientale risultano generalmente contenute.

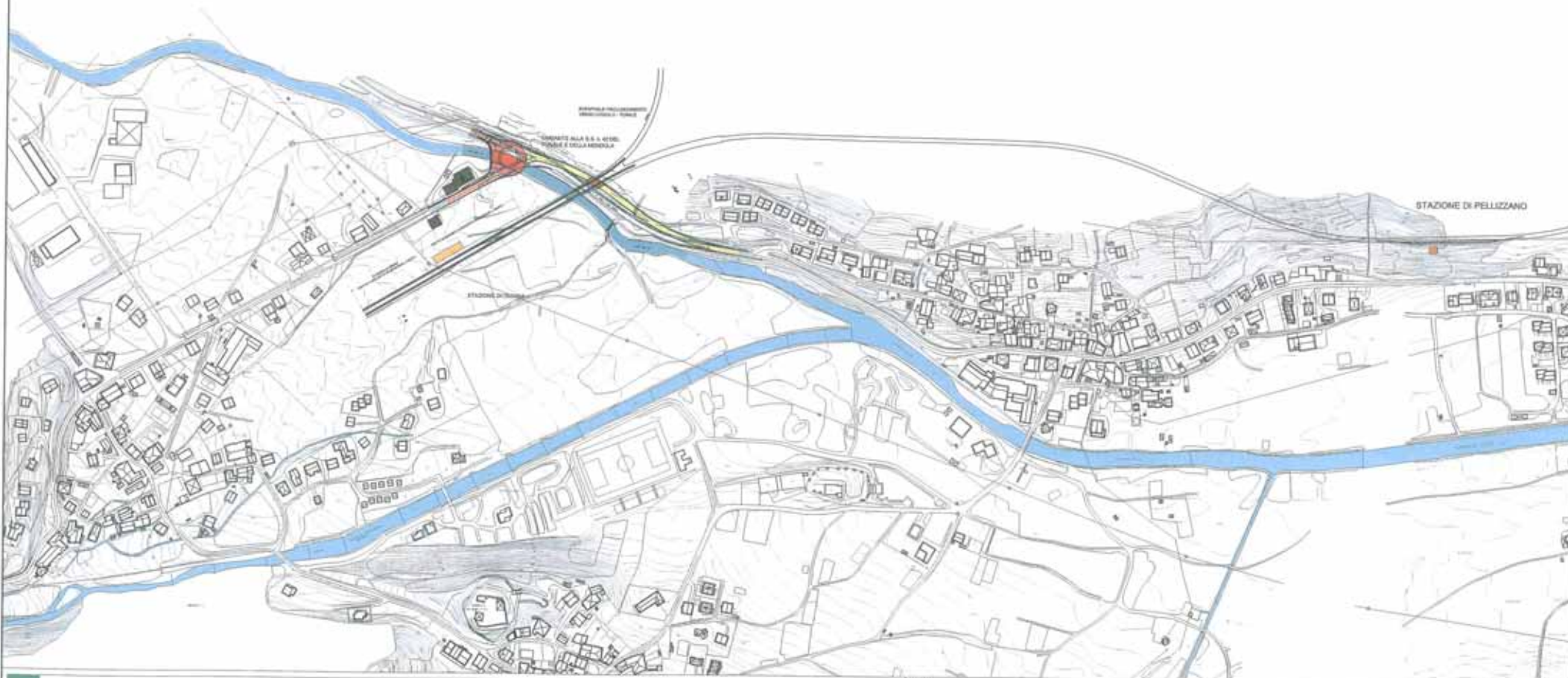
La mitigazione degli impatti operata nel presente studio ha riguardato gli impatti "maggiori", ossia quelli tali da richiedere accorgimenti progettuali sostanziali come ad esempio variazioni di tracciato, revisioni al P.U.P., P.R.G., ets. Questi impatti sono stati minimizzati introducendo molteplici soluzioni e varianti progettuali valutando poi la scelta ottimale. Gli impatti "minori" contenibili con accorgimenti meno impegnativi per qualità e dimensione, ma non per questo secondari, richiedono interventi di mitigazione che potranno essere definiti compiutamente solo nelle successive fasi progettuali e che in questa sede sono stati individuati in linea generale.

Gli interventi di mitigazione proposti per ciascuna componente ambientale riguardano principalmente:

- a) L'adozione di provvedimenti idonei a difendere dal rumore alcuni recettori sensibili più direttamente esposti.
- b) L'inserimento nei tratti stradali in sotterraneo di tutti quegli accorgimenti tecnici necessari a garantire i massimi standard di sicurezza (dispositivi di sicurezza; sistema di ventilazione ecc.)

- c) La piantumazione a duplice funzione di favorirne l'inserimento paesaggistico nel contesto preesistente, mascherando anche i manufatti di maggior impatto visivo, e di contrastare in qualche misura la diffusione delle polveri e degli inquinanti gassosi.
- d) L'attuazione di interventi ed opere atti a garantire la continuità di canali e, fossi esistenti, per il mantenimento della funzionalità idraulica dell'intero sistema;
- e) L'eventuale riutilizzo delle acque drenate durante la fase di realizzazione dei tratti in galleria artificiale e/o in trincea;
- f) Il materiale granulare proveniente dagli scavi sarà riutilizzato in parte per la realizzazione dei rilevati e dei sottofondi e la parte rimanente sottoposto a lavorazione per la produzione di calcestruzzi; si deve prevedere lo stoccaggio provvisorio del terreno vegetale, per il suo riutilizzo sulle rampe, sul ricoprimento dei tratti in galleria artificiale o sulle zone da rinverdire;
- g) La scelta di un'ideale tipologia architettonica per i nuovi ponti, in considerazione dei potenziali impatti in termini di percezione visiva.
- h) Un'attenta pianificazione in stralci per le singole fasi di realizzazione dell'opera per minimizzare le interferenze con la viabilità esistente ed i conseguenti disagi al traffico, ridurre le aree di occupazione del cantiere e ottimizzando anche la movimentazione dei materiali.

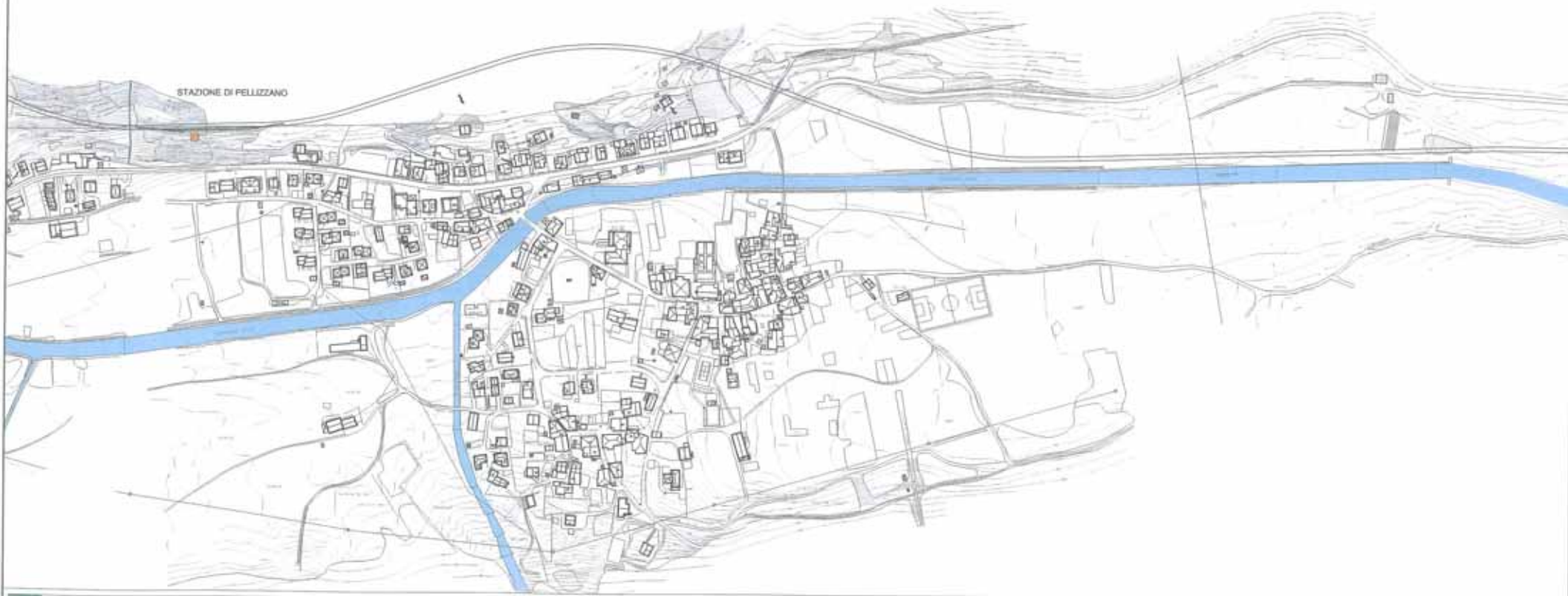




LEGENDA:

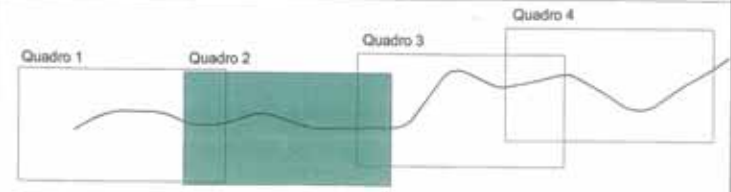
DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure TN Male.dwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05

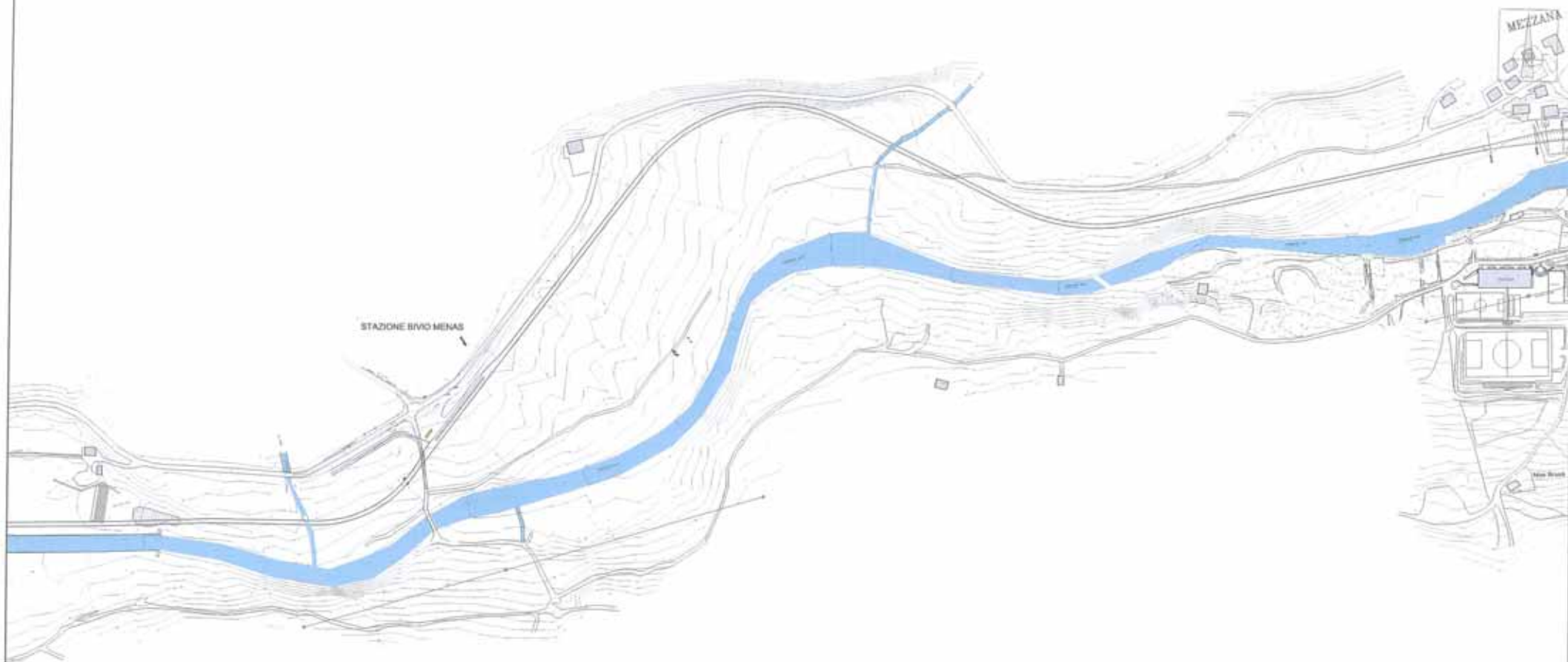




LEGENDA:

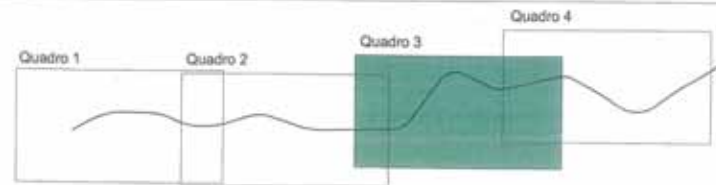
DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure TN Male.dwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Fratini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM.
PV.03.05

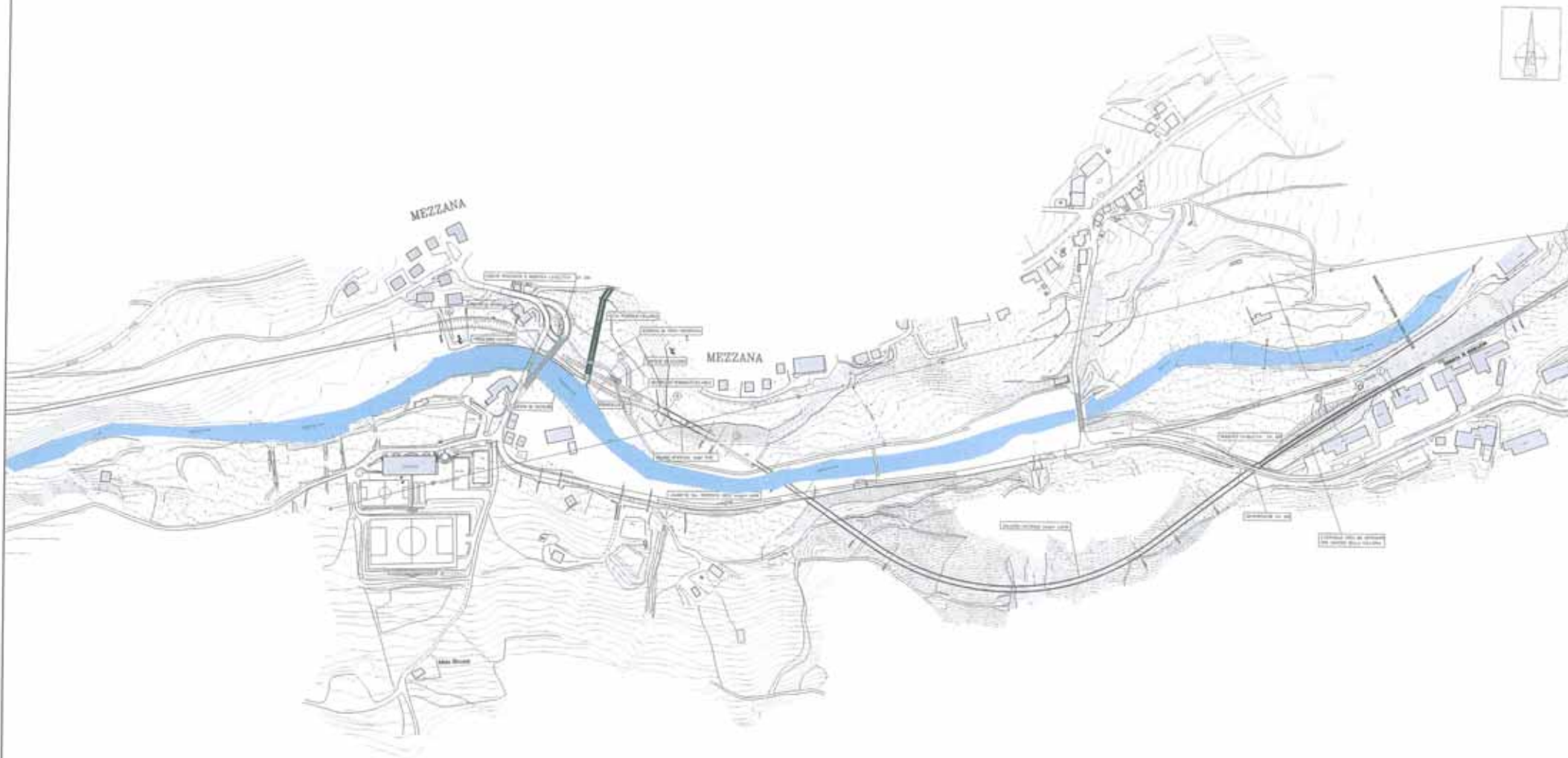




LEGENDA:

DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure TN Male.dwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05

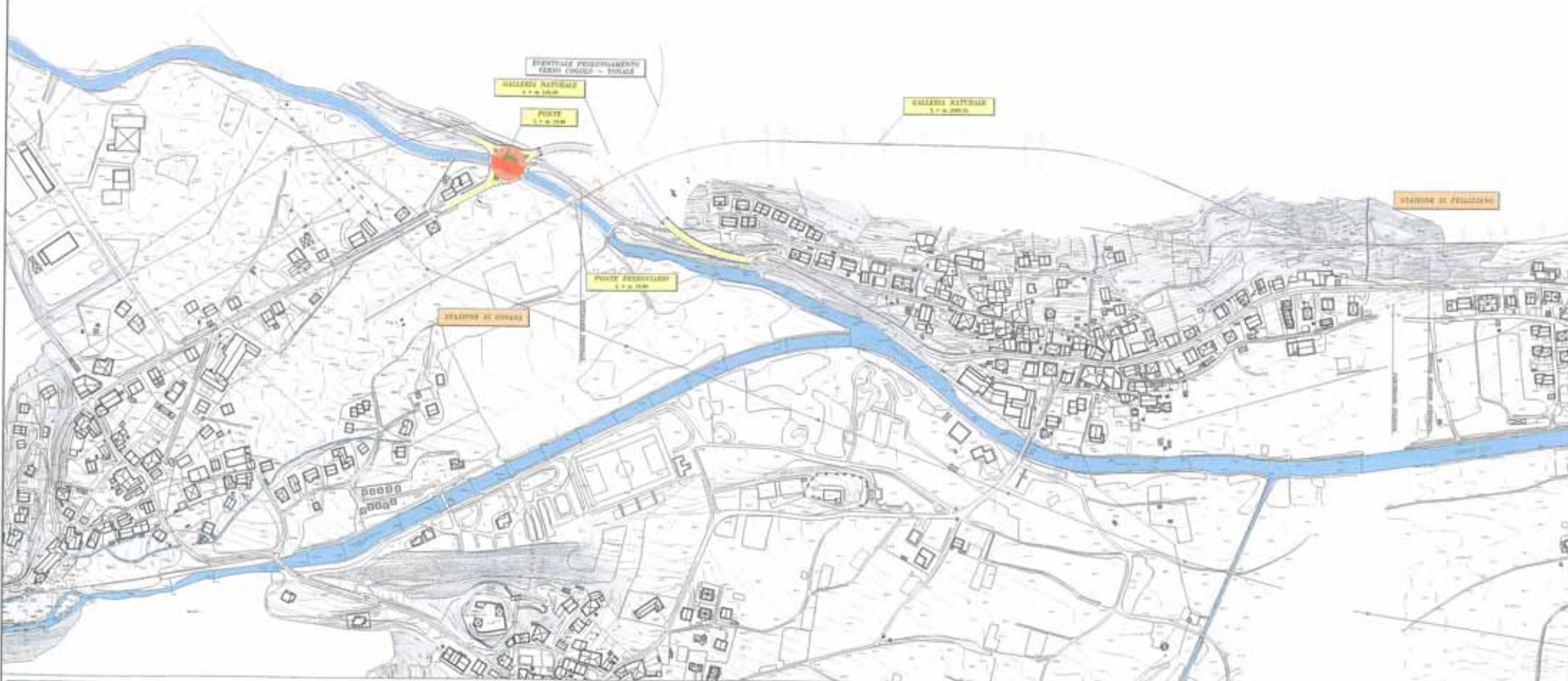




LEGENDA:

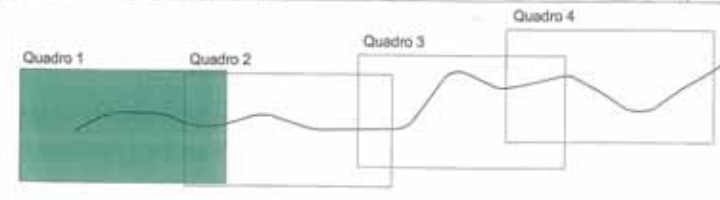
DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure TN Male.dwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Fratini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM.
PV.03.05





LEGENDA:

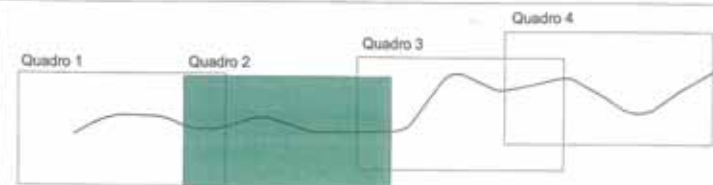
DATA:
agosto 2005
FILE:
0001.DWG
ELABORATO:
M. Zamboni
PROGETTATO:
B. Gobbi Fratelli
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05

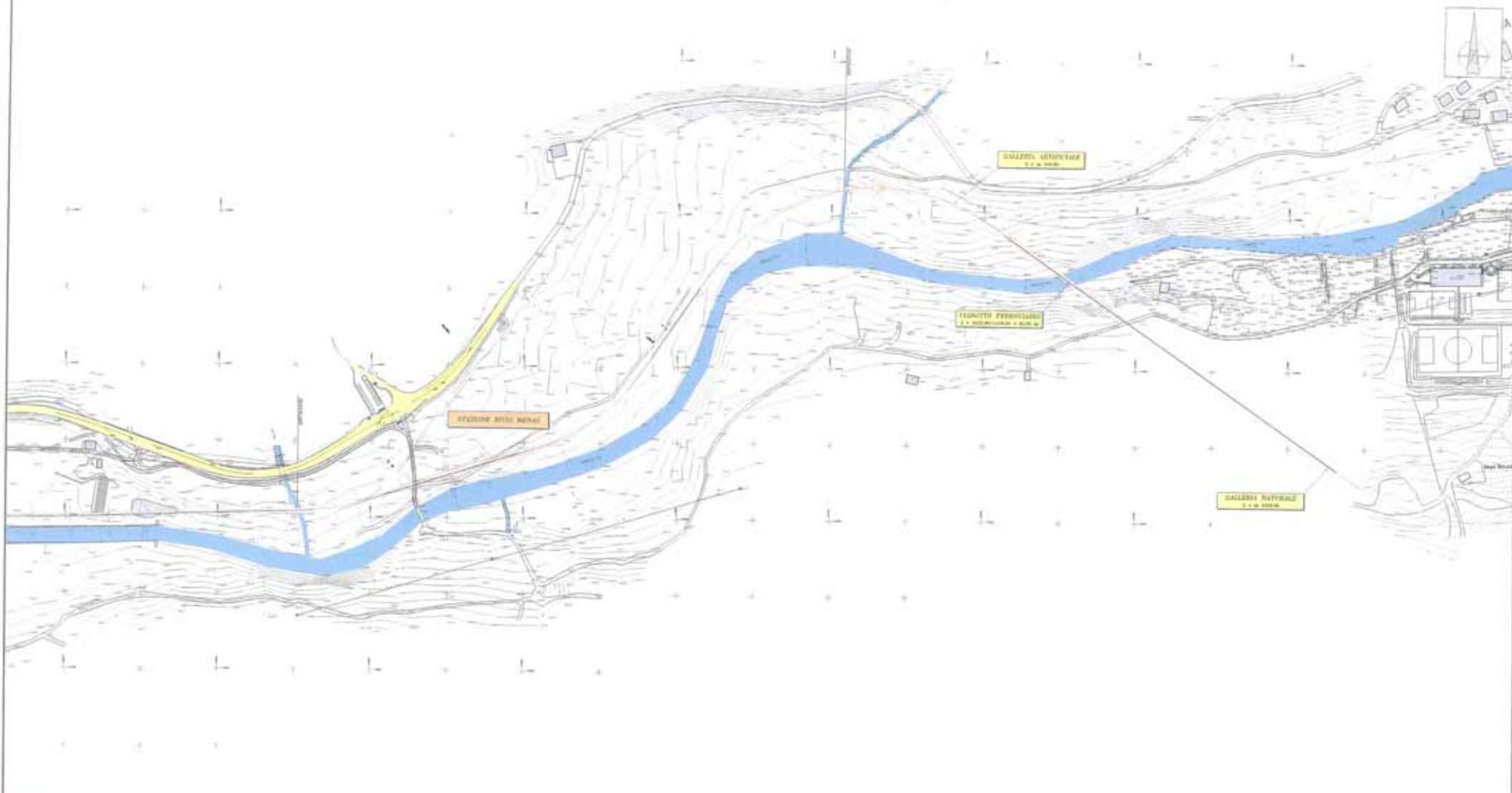




LEGENDA:

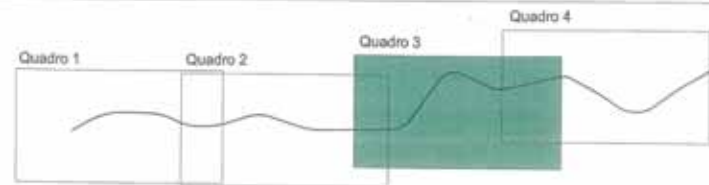
DATA:
agosto 2005
FILE:
0001.DWG
ELABORATO:
M. Zamboni
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COME:
PV.03.05

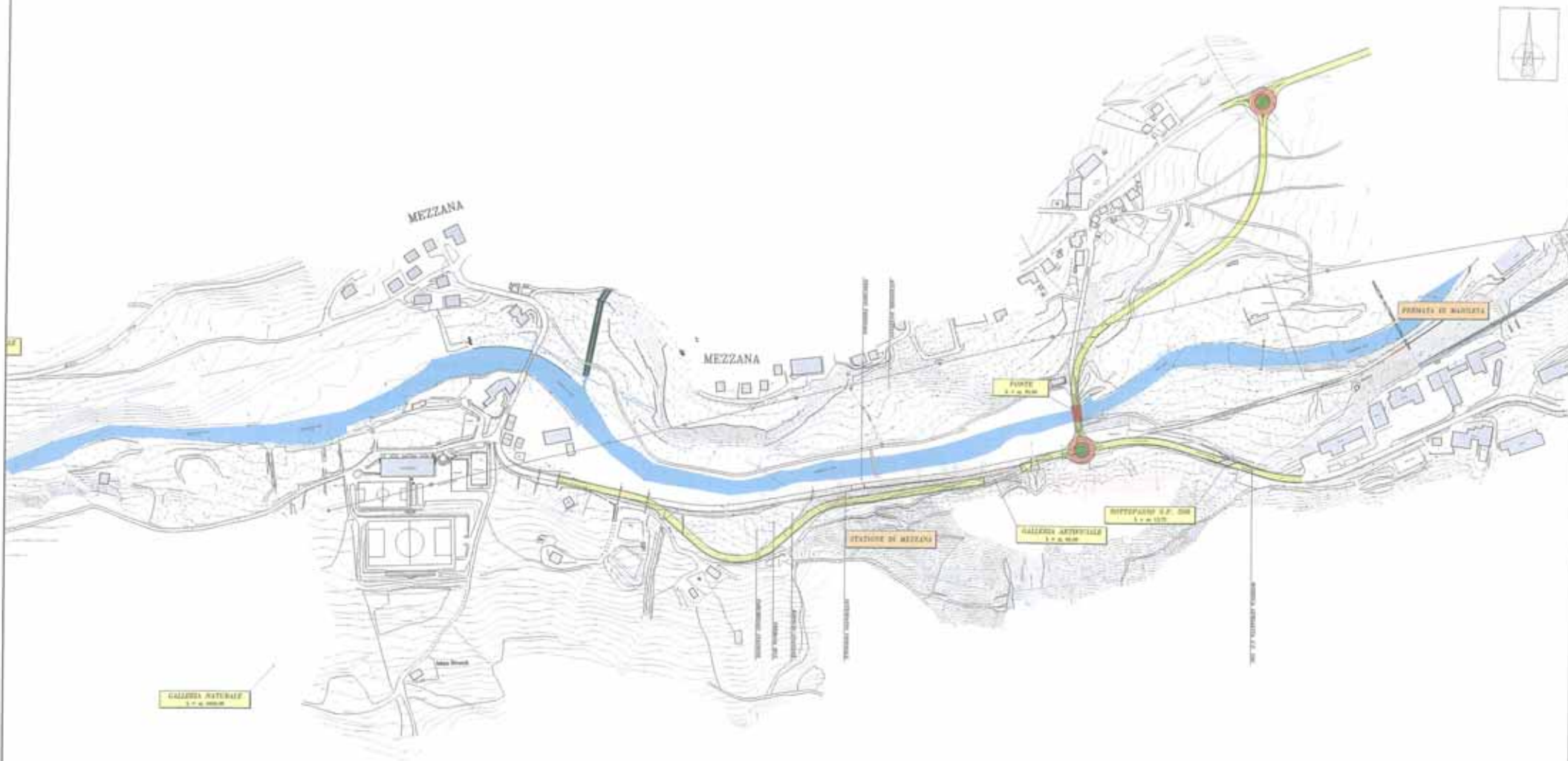




LEGENDA:

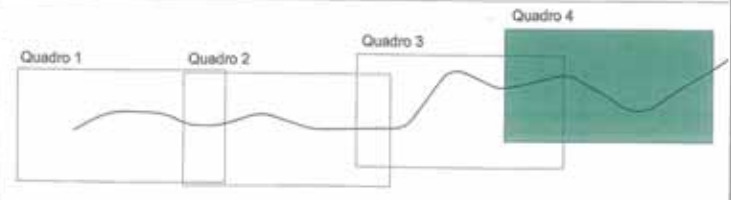
DATA:
agosto 2005
FILE:
0001.DWG
ELABORATO:
M. Zamboni
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05

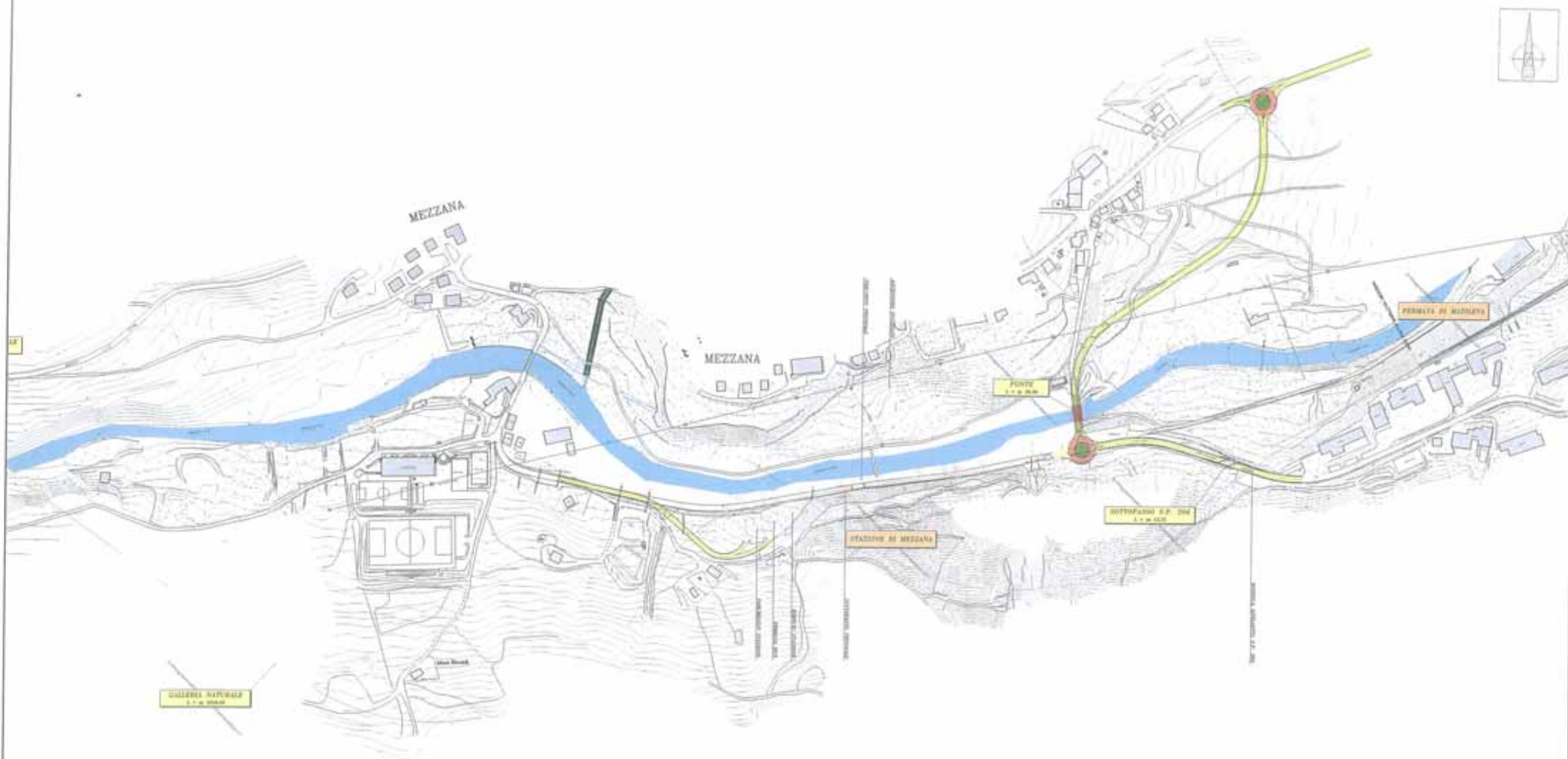




LEGENDA:

DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure TN Mele.dwg
ELABORATO:
M. Zamboni
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05

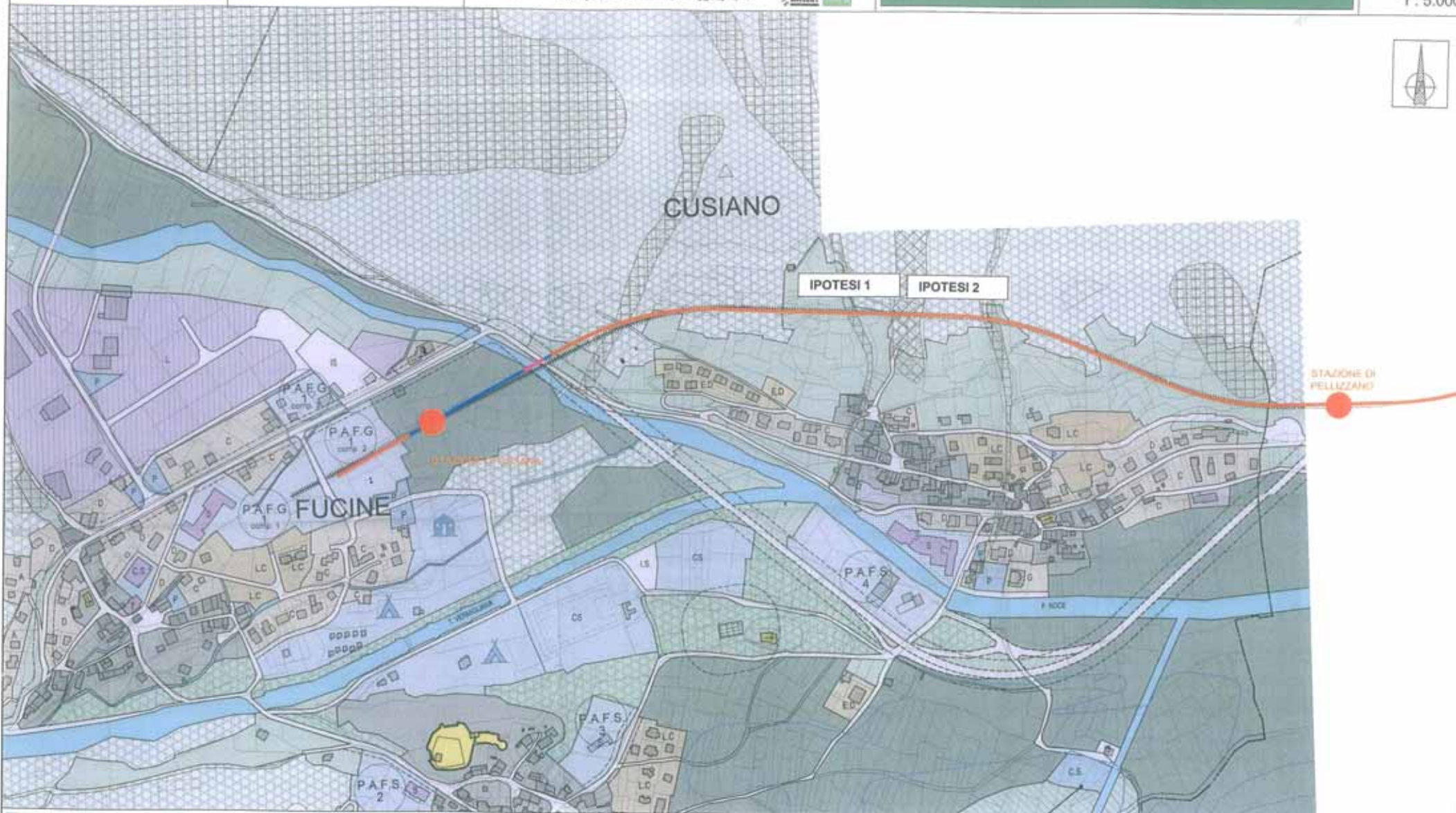




LEGENDA:

DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure TN Male.dwg
ELABORATO:
M. Zamboni
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05





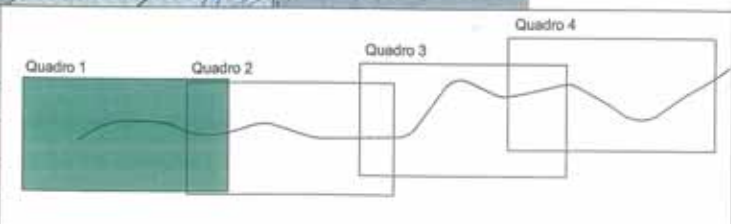
LEGENDA:

Linea in sezione	Linea in pianta	Linea in elevazione	Linea in profilo
Linea con sezione	Linea con pianta	Linea con elevazione	Linea con profilo
Linea con sezione	Linea con pianta	Linea con elevazione	Linea con profilo
Linea con sezione	Linea con pianta	Linea con elevazione	Linea con profilo

ASSE FERROVIARIO
 raso-rilevato
 galleria
 viadotto

AREA A RISCHIO E CONTRO
 Destinazione: ex PUP 2005

DATA: agosto 2005
 FILE: 0001.DWG
 ELABORATO: M. Zamboni
 PROGETTATO: B. Gobbi Fratini
 VERIFICATO: M. Zamboni
 COD. COMM: PV.03.05



**AREE DI ANTICO INSEDIAMENTO
E DI INTERESSE CULTURALE E AMBIENTALE**
Ats - INSEDIAMENTI STORICI - CARTOGRAFIA
Scala 1:1000

- At. 32 Feltrinese
- At. 43 A.C.3. Partecipazione insediamenti storici di particolare valore e adattamento dell'ambiente tradizionale
- At. 54 Piani d'attuazione negli insediamenti storici
- At. 48 Aree libere di pertinenza del centro storico
- At. 36 R1 - Residenze
- At. 39 R2 - Risanamento conservativo
- At. 40 R3 - Ristrutturazione

AREE A PREVALENTE DESTINAZIONE RESIDENZIALE

- At. 67 R1 - Zone ad alta densità residenziale
- At. 68 R2 - Zone ad alta densità residenziale
- At. 69 R3 - Zone di recupero di nuclei storici

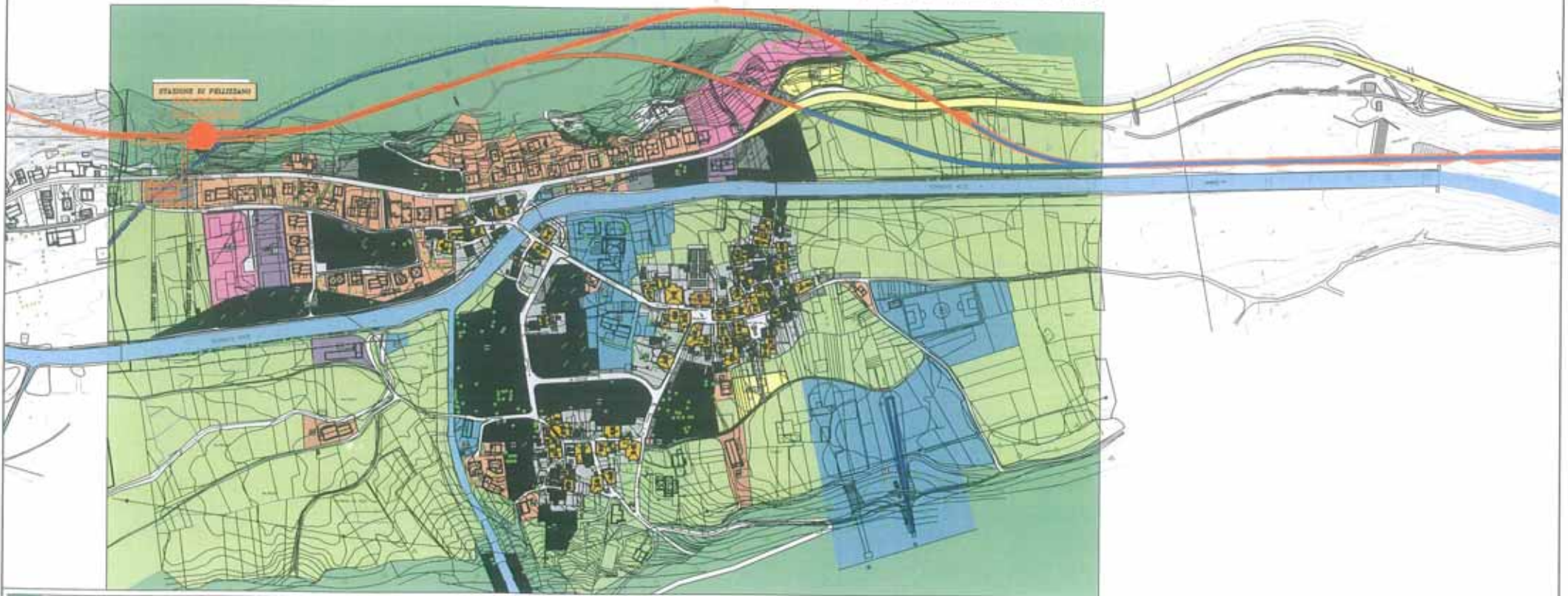
**AREE DESTINATE PREVALENTEMENTE
ALLE ATTIVITA' ECONOMICHE**

- At. 42 E1 - Zone produttive ad attività industriali, artigianali e di artigianato
- At. 41 E2 - Zone produttive ad attività industriali e artigianali
- At. 44 E3 - Zone per attività artigianali
- At. 45 E4 - Zone per insediamenti artigianali e produttivi

AREE PER SPAZI PUBBLICI ED ATTREZZATURE

- At. 76 S1 - Spazio
- At. 77 S2 - Infrastruttura sportiva
- At. 78 S3 - Spazi amministrativi
- At. 79 S4 - Scuole e istituti
- At. 80 S5 - Spazio
- At. 81 S6 - Attrezzature
- At. 82 S7 - Spazi aperti

PRG PELLIZZANO

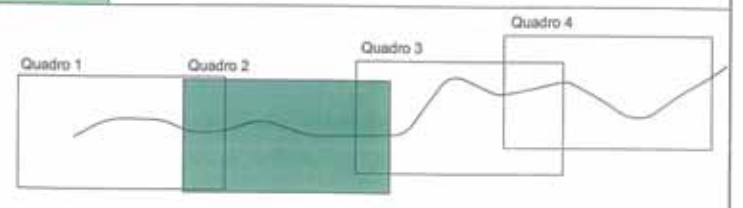


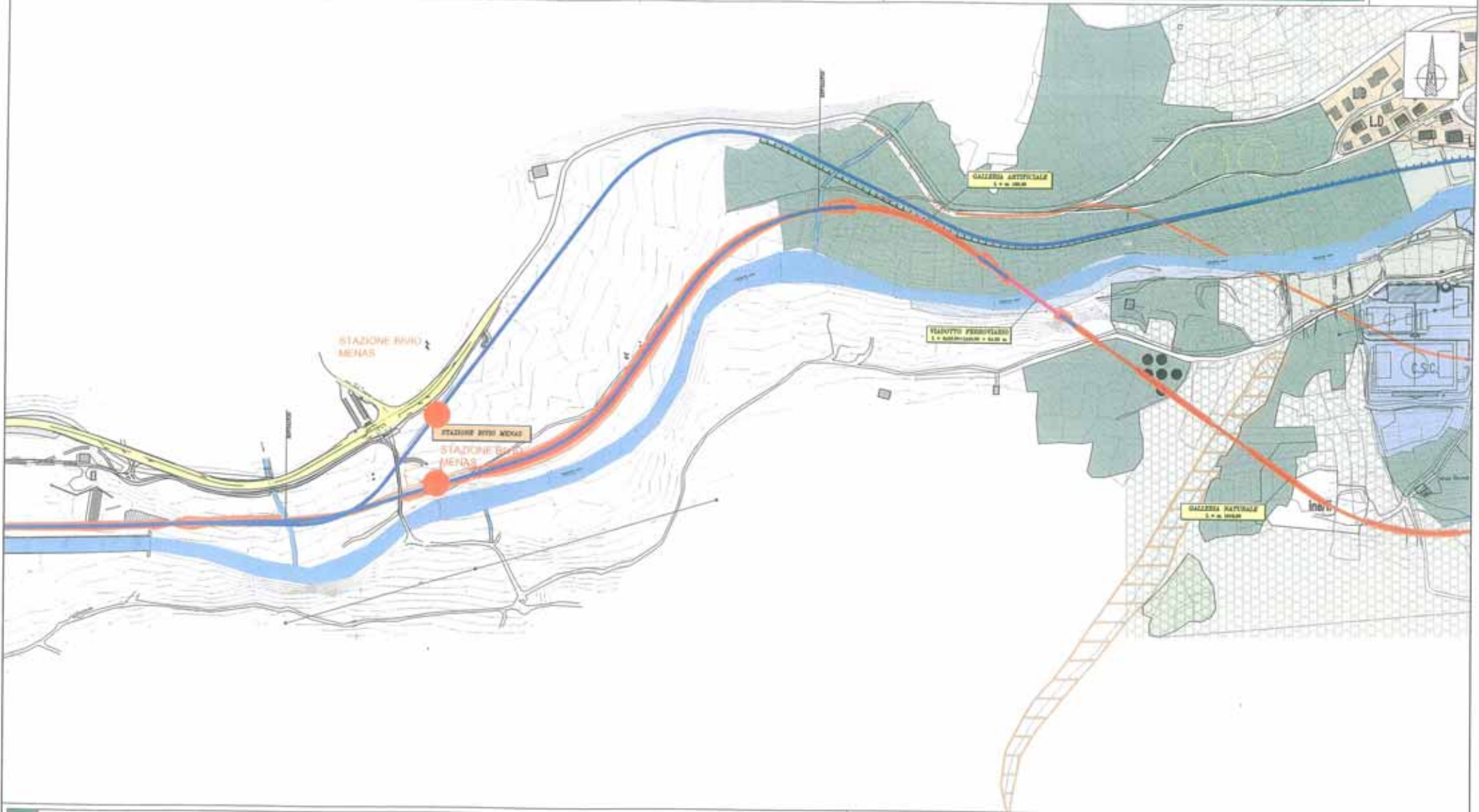
LEGENDA:

- Art. 67 Zona agricola di interesse primario
- Art. 68 Zona agricola di interesse secondario
- Art. 69 Zone a bosco
- Art. 71 Zone a recupero delle culture a prato
- Art. 75 Zone a pascolo

- ASSE FERROVIARIO
- raso-rilevato
- galleria
- viadotto

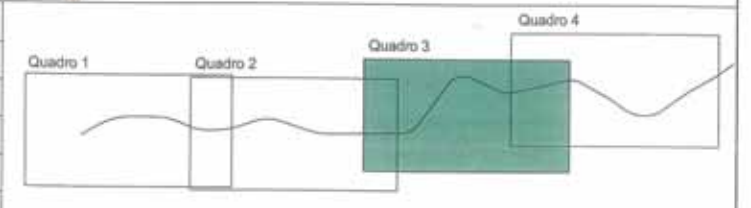
DATA:
agosto 2005
FILE:
0001.DWG
ELABORATO:
M. Zamboni
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM.
PV.03.05



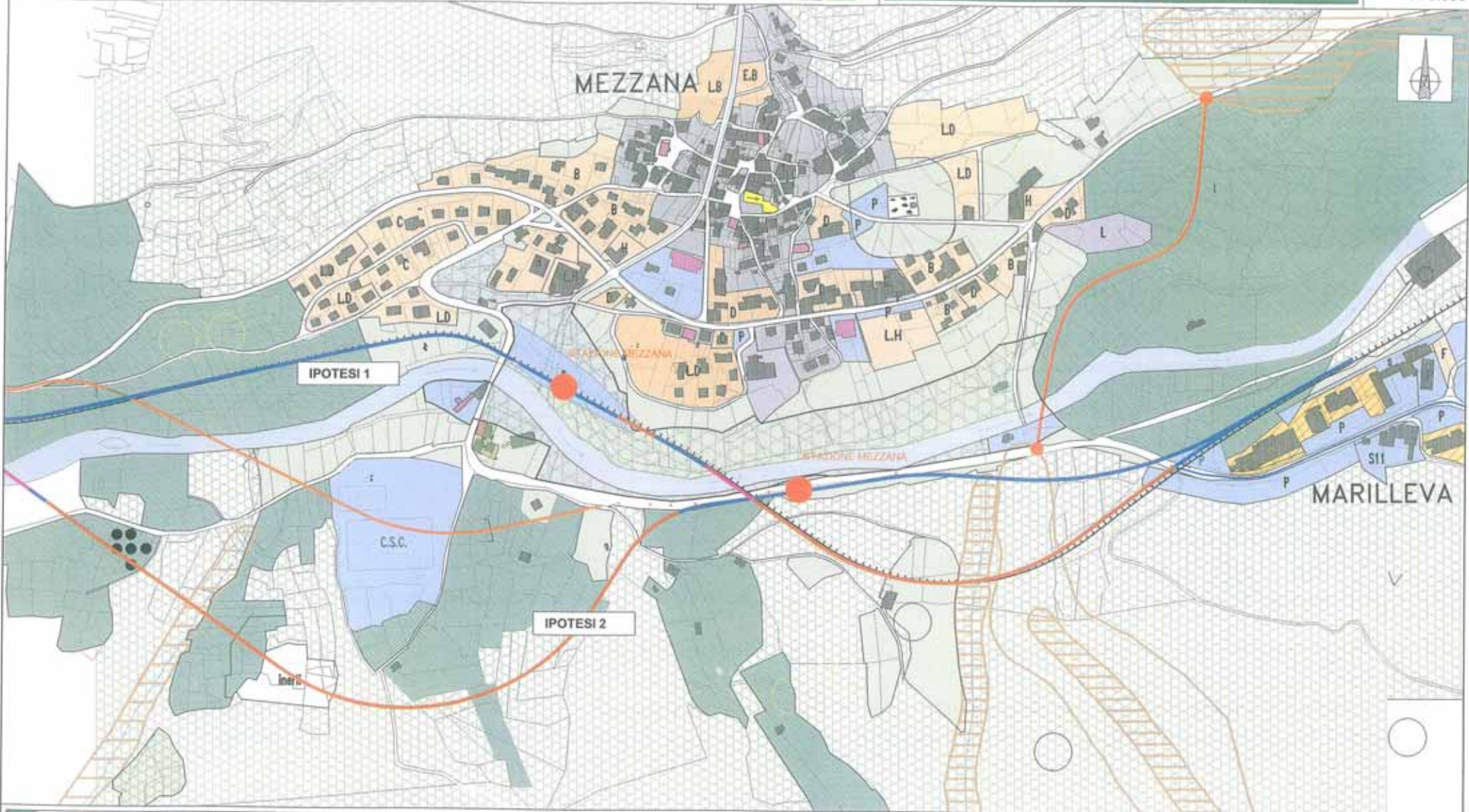


					ASSE FERROVIARIO raso-rilevato galleria viadotto
					DATA: agosto 2005 FILE: 0001.DWG ELABORATO: M. Zamboni PROGETTATO: B. Gobbi Prattini VERIFICATO: M. Zamboni COD. COM: PV.03.05

ATA ENGINEERING s.r.l.
 38100 Trento - Via Mazzini, 135
 Tel. +39 0461-421268 r.a. - Fax +39 0461-420377
 P.V.A. 01307610028
 www.atagroup.com E-Mail: ataengineering@atagroup.com



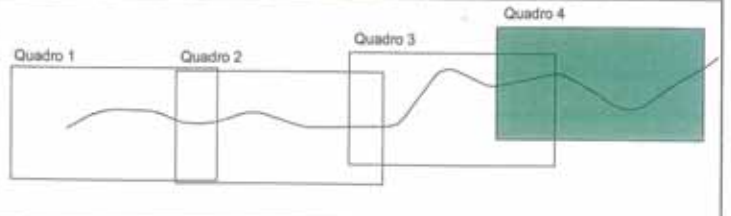
Area e Planctio e Controllo
Geologico: web PUP 2005



LEGENDA:

- | | | | | | |
|----------------------|--|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Catastro | Area agricola di interesse prioritario | Area di salvaguardia | Area a forte impatto | Area a medio impatto | Area a basso impatto |
| Area vinicola | Area agricola di interesse secondario | Area di tutela paesaggistica | Area di tutela del paesaggio | Area di tutela del territorio | Area di tutela delle acque |
| Area di salvaguardia | Area di tutela paesaggistica | Area di tutela del paesaggio | Area di tutela del territorio | Area di tutela delle acque | Area di tutela delle acque |
| Area di salvaguardia | Area di tutela paesaggistica | Area di tutela del paesaggio | Area di tutela del territorio | Area di tutela delle acque | Area di tutela delle acque |
| Area di salvaguardia | Area di tutela paesaggistica | Area di tutela del paesaggio | Area di tutela del territorio | Area di tutela delle acque | Area di tutela delle acque |
- ASSE FERROVIARIO**
 raso-rilevato
 galleria
 viadotto

DATA:
agosto 2005
FILE:
0001.DWG
ELABORATO:
M. Zambroni
PROGETTATO:
B. Gobbi Fratini
VERIFICATO:
M. Zambroni
COD. CORRE:
PV.03.05

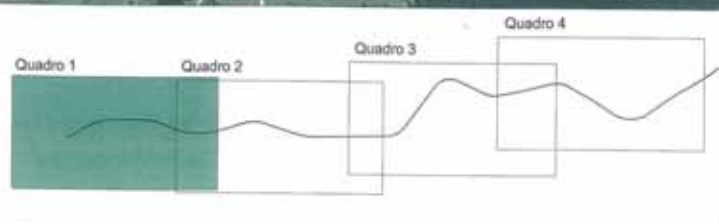


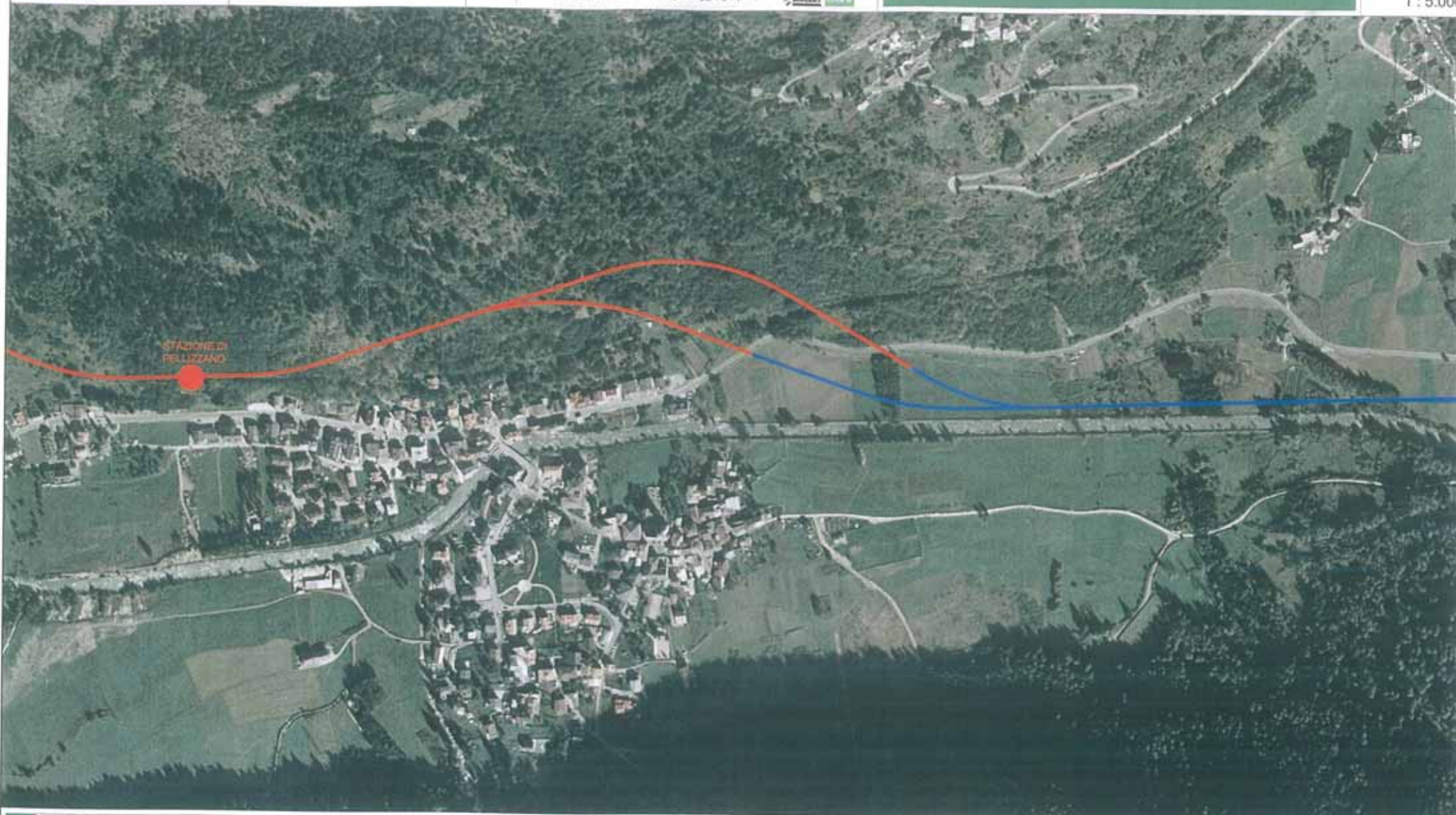


LEGENDA:

- ASSE FERROVIARIO raso-rilevato
- galleria
- viadotto

DATA: agosto 2005
FILE: Figure TN Male.dwg
ELABORATO: J. Perugini
PROGETTATO: B. Gobbi Frattini
VERIFICATO: M. Zamboni
COD. COMM: PV.03.05

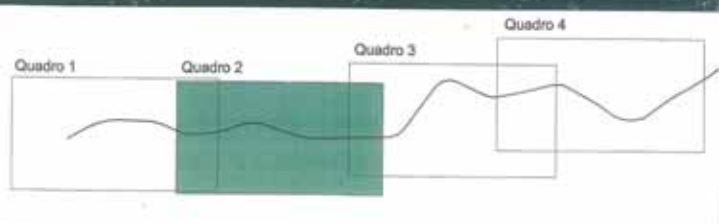




LEGENDA:

- ASSE FERROVIARIO
- raso-nievato
- galleria
- viadotto

DATA: agosto 2005
FILE: Figure TN Male.dwg
ELABORATO: J. Perugini
PROGETTATO: B. Gobbi Fratini
VERIFICATO: M. Zamboni
COD. COMM: PV.03.05

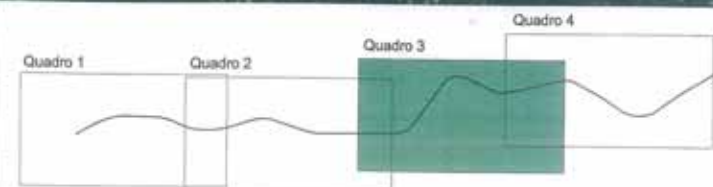




LEGENDA:

- ASSE FERROVIARIO
- raso-rilevato
- galleria
- viadotto

DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure TN Male.dwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Fratini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05





LEGENDA:

- ASSE FERROVIARIO
- raso-rilevato
- galleria
- viadotto

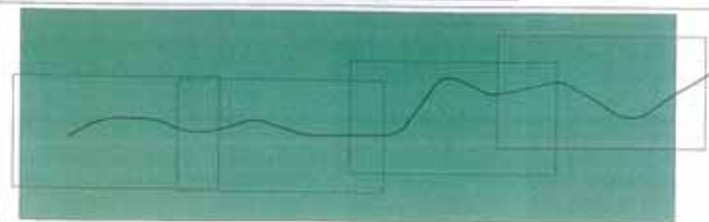
DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure TN Male.dwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05





LEGENDA:

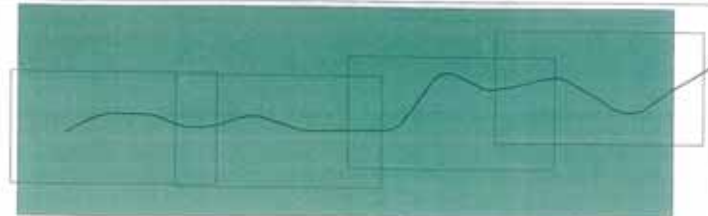
DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure Render TN Male.itwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05





LEGENDA:

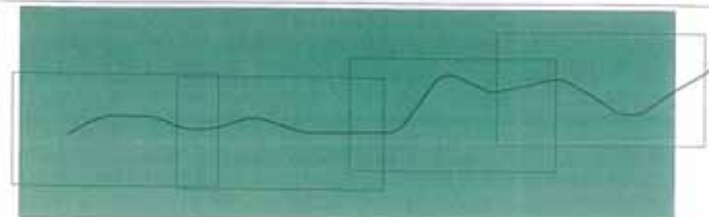
DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure Render TN Main.dwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattni
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05





LEGENDA:

DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure Render TN Mata.dwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05





LEGENDA:

DATA:
agosto 2005

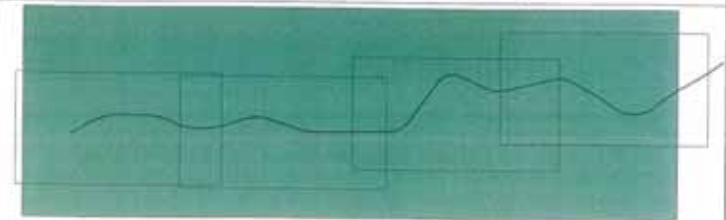
FILE:
Figure Render TN Male.dwg

ELABORATO:
J. Perugini

PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini

VERIFICATO:
M. Zamboni

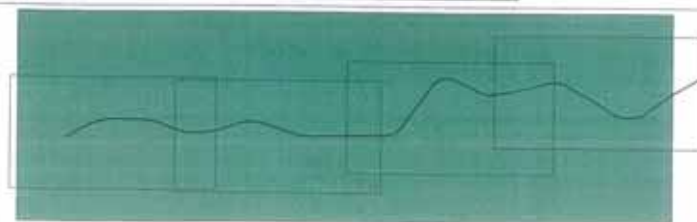
COO. COMM.
PV.03.05





LEGENDA:

DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure Render TN Male.dwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Fratini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM.
PV.03.05





LEGENDA:

DATA:
agosto 2005

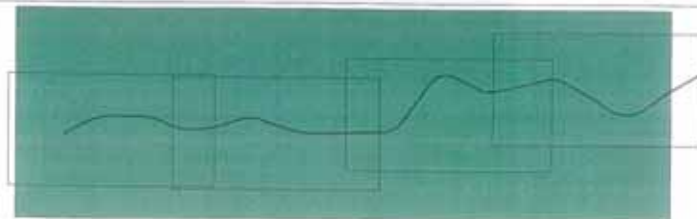
FILE:
Figure Render TN Male.dwg

ELABORATO:
J. Perugini

PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini

VERIFICATO:
M. Zamboni

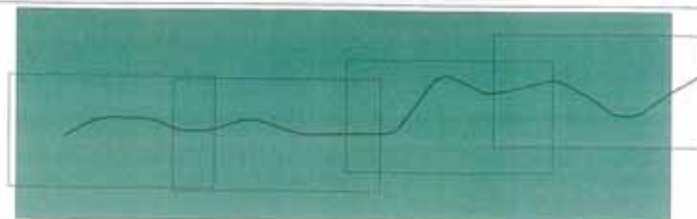
COD. COMM:
PV.03.05

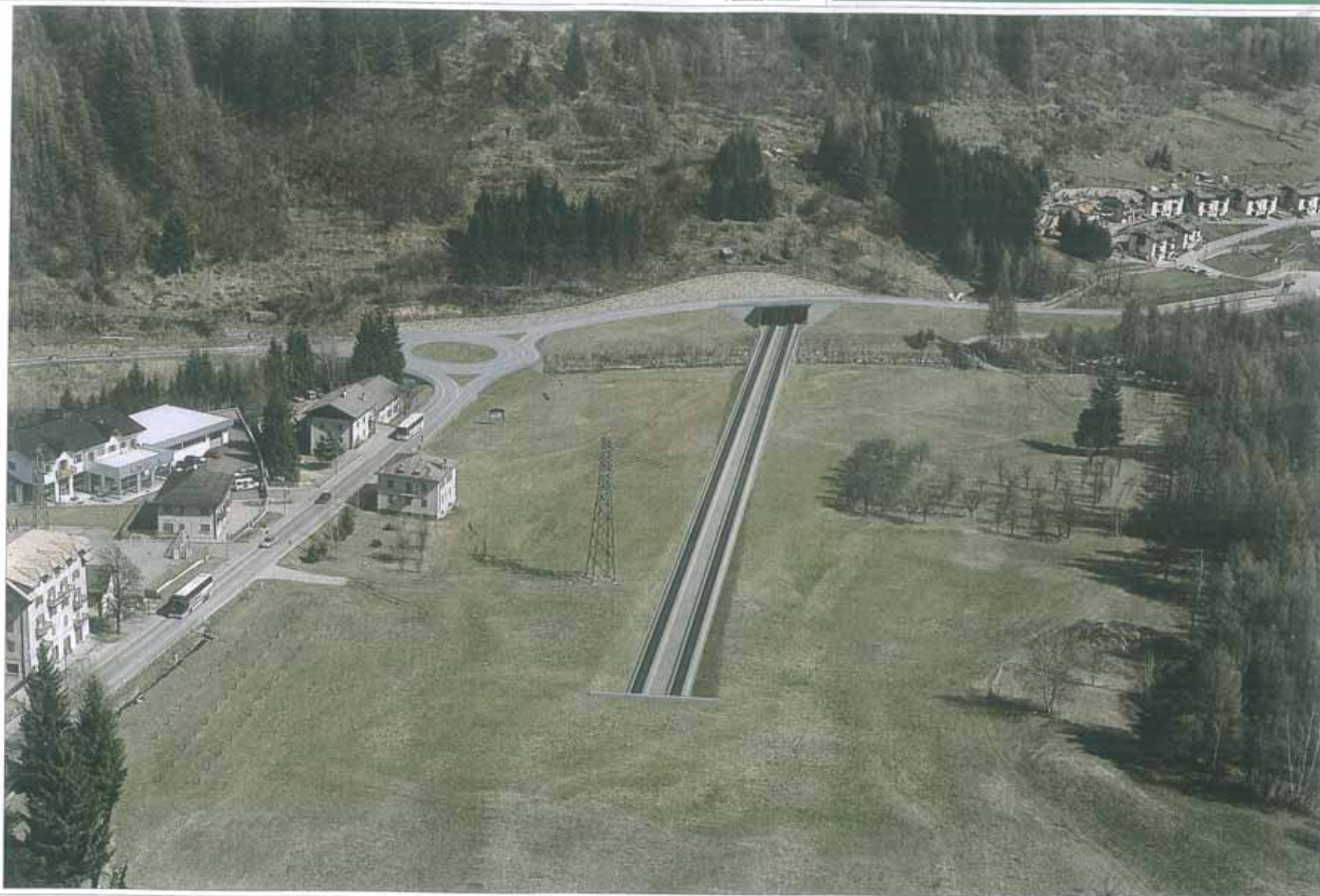




LEGENDA:

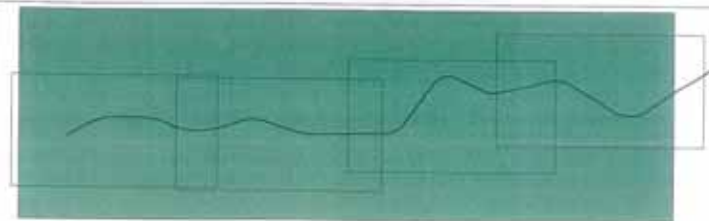
DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure Render TN Male.dwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM:
PV.03.05

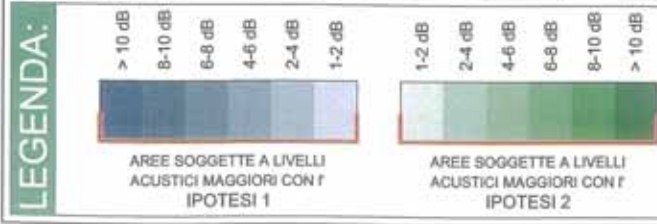
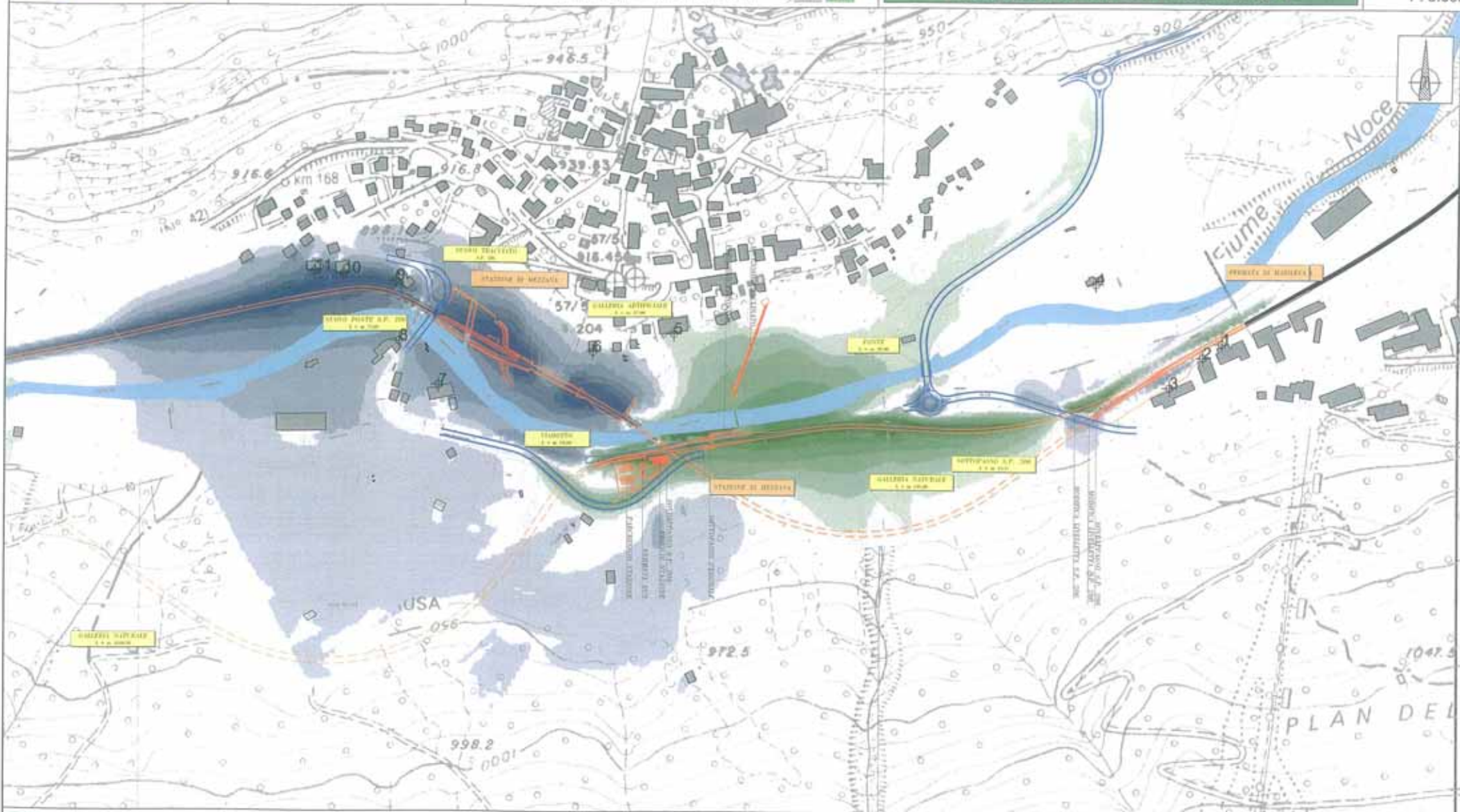




LEGENDA:

DATA:
agosto 2005
FILE:
Figure Render TN Male.dwg
ELABORATO:
J. Perugini
PROGETTATO:
B. Gobbi Frattini
VERIFICATO:
M. Zamboni
COD. COMM.
PV.03.05





La mappatura comparativa riporta le differenze tra i livelli acustici nell'IPOTESI 1 ed i livelli acustici nell'IPOTESI 2 [calcolati nel periodo diurno (06:00-22:00) ad un'altezza di 4,0 m dal piano campagna]

— interventi sulla viabilità
— interventi linea ferroviaria
— tratti in galleria
— ricettore campione

con la collaborazione di

DATA: agosto 2005
FILE: Figure_Rumore.dwg
ELABORATO: P. Maini
PROGETTATO: B. Gobbi Prattini
VERIFICATO: M. Zamboni
COD. COMA: PV.03.05

