



Ufficio dell'energia e dei trasporti dei Grigioni

Studio pianificatorio dell'allacciamento ferroviario della Bassa Mesolcina

Planungsstudie Bahnerschliessung Mesolcina

Rapporto conclusivo - Schlussbericht

1.0

2. November 2015

Bericht-Nr. 2060.796-1.0

Modifiche

Version	Datum	Status/Änderung/Bemerkung	Name
0.1	06.03.2015	Bozza rapporto intermedio	Bericht TILO ins Misox_v0.5
0.2	17.08.2015	Prima bozza rapporto conclusivo	Entwurf Schlussbericht TILO ins Misox_170815
0.3	10.09.2015	Seconda bozza rapporto conclusivo	Bericht TILO ins Misox_v0.8.0
0.4	17.09.2015	Terza bozza rapporto conclusivo	Entwurf Schlussbericht TILO ins Misox_170915
1.0	02.11.2015	Rapporto conclusivo	Schlussbericht TILO ins Misox

Destinatari di questa versione

Firma	Nome	Anzahl/Form
	Mitglieder der Begleitgruppe	Elettronica

Direzione ed elaborazione progetto

Name	E-Mail	Telefono
Gianni Moreni, Rapp Trans AG	gianni.moreni@rapp.ch	+41 58 595 72 42
Cyrill Bärtsch, SMA	c.baertsch@sma-partner.ch	+41 44 317 50 60
Georges Rey, SMA	g.rey@sma-partner.ch	+41 44 317 50 60
Paolo Todesco, Rapp Trans AG	paolo.todesco@rapp.ch	+41 58 595 72 33

Indice

1	Einleitung	7
1.1	Ausgangslage und Aufgabenstellung	7
1.2	Vorgehen und Aufbau des Berichts	9
2	Situazione attuale, sviluppi prevedibili e interventi necessari	10
2.1	Insediamenti	10
2.2	Situazione socioeconomica	11
2.3	Mobilità nella regione	11
2.3.1	L'offerta di trasporto pubblico	11
2.3.2	La domanda di trasporto pubblico	14
2.3.3	La domanda e l'offerta per il TIM	16
2.3.4	Stima della ripartizione modale attuale	17
2.4	Previsioni di sviluppo e progetti	17
2.4.1	Popolazione e posti di lavoro	17
2.4.2	Infrastrutture e offerta dei trasporti	17
2.4.3	Domanda di trasporto	20
2.5	Fazit und Handlungsbedarf	24
3	Linienführung, Fahrzeiten und Endpunkte	25
3.1	Festlegung des Geschwindigkeitsbandes	27
3.2	Fahrzeitrechnungen	29
3.3	Festlegung der Linienendpunkte	31
3.4	Fazit bezüglich den verschiedenen Endpunkten	36
4	Angebotsvarianten	37
4.1	Varianten	38
4.2	Variante V1a	39
4.3	Variante V1b	41
4.4	Variante V1c	42
4.5	Notwendige Anpassungen für den Güterverkehr im Bahnhof Castione-Arbedo bei den Lösungsansätzen V1a – V1c.	44
4.6	Variante V2a	44
4.7	Variante V2b	45
4.8	Variante V2c	46
4.9	Zusammenfassung der Lösungsansätze	48
4.10	Empfehlung der zu vertiefenden Variante	49
5	Ausarbeitung der Variante V1b	51
5.1	Fahrplan	52
5.2	Betriebsleistungen	53
5.3	Umlaufbedarf	53
5.4	Abschätzung der Kosten	53
6	Stima della domanda	54
6.1	Passeggeri	54
6.2	Merci	57

7	Valutazione della variante scelta	58
7.1	Metodologia	58
7.2	Dati di input per NIBA	61
7.2.1	Traffico viaggiatori	61
7.2.2	Traffico merci	61
7.2.3	Infrastruttura	62
7.3	Risultati della valutazione	63
7.3.1	Analisi costi-benefici	63
7.3.2	Analisi di sensitività dei risultati	65
7.3.3	Considerazioni sulla validità dei risultati dell'analisi costi-benefici	68
8	Conclusioni e raccomandazioni	70

Indice delle tabelle

tabella 1: Dati socioeconomici 2012 per singolo comune.	11
tabella 2: Utenti della linea 214 per comune.	16
tabella 3: Calcolo del traffico pesante generato dal PSSV.	21
tabella 4: Berechnete Fahrzeiten (inkl. Regelzuschlag von 8% und mit Haltezeiten).....	31
tabella 5: Vor- und Nachteile der möglichen Endpunkte bezüglich Potential und Erschliessung PV/GV	32
tabella 6: Kostenschätzung je nach Endpunkt der Linie	32
tabella 7: Vor- und Nachteile der möglichen Endpunkte bezüglich Betrieb/Fahrplan	33
tabella 8: Vor- und Nachteile der möglichen Endpunkte bezüglich Etappierbarkeit	34
tabella 9: Vor- und Nachteile der möglichen Endpunkte bezüglich Umwelt/RP und Akzeptanz.....	35
tabella 10: Erste Bewertungen der Varianten	48
tabella 11: sistema di obiettivi e indicatori	59
tabella 12: Risultati dell'ACB aziendale.....	64
tabella 13: Risultati dell'ACB nazionale	65
tabella 14: Risultati dell'ACB nazionale, sensitività TP ottimizzato.....	66
tabella 15: Risultati dell'ACB nazionale, sensitività traffico merci	67
tabella 16: Risultati dell'ACB nazionale, sensitività TP ottimizzato e traffico merci	68

Indice delle figure

figura 1: Bestvariante für eine neue Verbindung Bellinzona-Valchiavenna	8
figura 2: Schema di rete dei trasporti pubblici del perimetro di studio (situazione 2015) ..	12
figura 3: Qualità del collegamento con i trasporti pubblici (situazione al 31.12.2013).	14
figura 4: Diagramma di carico giornaliero della rete TILO: Dettaglio del comprensorio di Bellinzona (situazione 2012, giorni feriali).....	15
figura 5: Schema di rete dei trasporti pubblici del perimetro di studio (situazione 2025) ..	18
figura 6: Nuova gerarchia stradale dopo la ricucitura dell'abitato di Roveredo.	20
figura 7: Trasporto pubblico - traffico feriale medio nel 2030 con lo scenario trend.....	22
figura 8: Trasporto individuale motorizzato - traffico feriale medio nel 2030 con lo scenario trend	23
figura 9: Untersuchte Linienführungsvarianten (Ausschnitt).....	25
figura 10: Linienführung der Bestvariante	25
figura 11: Heutige Gleistopologie zwischen Castione-Arbedo und Bellinzona	26
figura 12: Zukünftige Gleistopologie zwischen Castione-Arbedo und Bellinzona inkl. der Linie ins Misox	27
figura 13: Grössenordnung der Kurvenradien im Bereich Castione-Arbedo	28
figura 14: Berechnetes Geschwindigkeitsband gemäss den Richtlinien der AB-EBV.....	29
figura 15: Fahrschaudiagramm Castione-Arbedo – Grono	29
figura 16: Fahrschaudiagramm Bellinzona – Grono	30
figura 17: Grundlagen Fern- und Regionalverkehr Referenzangebot AS 2025	37
figura 18: Grundlagen Güterverkehr Referenzangebot AS 2025	38
figura 19: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V1a	39
figura 20: Gleisbelegung Bahnhof Castione-Arbedo Variante V1a	40
figura 21: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V1b	41
figura 22: Gleisbelegung Bahnhof Castione-Arbedo Variante V1b	42
figura 23: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V1c	42
figura 24: Gleisbelegung Bahnhof Castione-Arbedo Variante V1c	43

figura 25: Notwendige Anpassungen im Bahnhof Castione-Arbedo für den Güterverkehr....	44
figura 26: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V2a	44
figura 27: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V2b	45
figura 28: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V2c	46
figura 29: Netzgrafik Variante V1b	51
figura 30: Linienführung Variante V1b im Raum Roveredo	52
figura 31: Trasporto pubblico - traffico feriale medio nel 2030 con la nuova linea ferroviaria.....	56

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Im Jahre 1907 wurde die Strecke Bellinzona – Mesocco eröffnet. Eine Verlängerung der Bahn über den San Bernardino nach Thusis konnte wegen des 1. Weltkriegs und der darauf folgenden Wirtschaftskrise nie verwirklicht werden. Im Jahre 1942 wurde die Misoxerbahn (BM) mit der Rhätischen Bahn zwangsfusioniert, wobei Strom-, Kupplungs- und Bremssystem immer vom Standard der übrigen RhB-Linien abwichen. Wegen dem fehlenden direkten Anschluss an die SBB in Bellinzona und des überalterten Rollmaterials wurde der Personenverkehr 1972 von der Schiene auf die Strasse verlegt. Heute fahren die Buslinien zwischen Bellinzona und Mesocco an Werktagen im Halbstundentakt.

Der Güterverkehr wurde noch bis 2003 weitergeführt. Insbesondere zwischen Castione und San Vittore wurden bis zur Schliessung grosser Industriebetriebe (1987) bedeutende Tonnagen mit geschemelten Normalspurwagen transportiert, wobei die Strecke Cama – Mesocco wegen Unwetterschäden in den Achtziger Jahren aufgegeben und ein neues Depot in Grono eingerichtet werden musste.

Zwischen Castione-Arbedo und Cama wurden von 1995 bis Ende 2013 öffentliche Ausflugsfahrten durch die Società Esercizio Ferroviario Turistico (SEFT) angeboten, welche die gesamte Eisenbahninfrastruktur 2004 übernommen hat. Die Ende 2013 auslaufende SEFT-Personenbeförderungskonzession wurde seitens der Behörden nicht mehr erneuert; das Verfahren über den Entzug der bis 2020 gültigen SEFT-Infrastrukturkonzession ist momentan noch hängig.

In der unteren Mesolcina bestehen seit längerem Überlegungen für den Bau eines Normalspurgleises. 1989 wurde sogar das sogenannte Binario industriale für den Güterverkehr zwischen Castione und Grono durch das BAV plangenehmigt. Dieses verlief zwischen Castione und Monticello weitgehend entlang der Autostrasse A13, mit Spitzkehre in Castione. Im oberen Teil wurde das Normalspurgleis weitgehend auf der heutigen Schmalspurstrecke geplant. Das Industriegleis ist immer noch Bestandteil des kantonalen Richtplans des Kantons Graubünden und ist im Hinblick auf den geplanten Polo di Sviluppo San Vittore noch sehr aktuell. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Kantone zur Erschliessung von Industrie- und Gewerbezone mit Anschlussgleisen verpflichtet sind, soweit das möglich und verhältnismässig ist (Art. 5 Bundesgesetz vom 5. Oktober 1990 über die Anschlussgleise).

Im Rahmen der Planung neuer Verkehrsverbindungen hat der Kanton Graubünden von 2011 bis 2012 die Zweckmässigkeit einer neuen Bahnverbindung (inkl. Autoverlad) Bellinzona – Mesolcina – Valchiavenna untersuchen lassen¹ (siehe figura 1). Die Studie zeigte, dass eine Bahnlinie in der unteren Mesolcina gewisse politische und technische Schwierigkeiten zu überwinden hat, die nicht nur auf die Weiterführung der Linie Richtung Italien zurückzuführen sind (z.B. Angst vor einem internationalen Güterverkehrskorridor). So äusserten die im Rahmen der Studie interviewten Vertreter von TILO betriebliche Bedenken in Zusammenhang

¹ Canton Grigioni - Dipartimento delle costruzioni, dei trasporti e delle foreste (editore) : Studio d'opportunità per una linea ferroviaria Bellinzona - Mesolcina - Valchiavenna. 2012

mit einer allfälligen Spitzkehre in Castione. Vertreter von SBB Infrastruktur erwähnten Kapazitätsprobleme auf der Gotthard-Strecke. Regionale Vertreter wiesen auf die Schwierigkeiten hin, eine Bahninfrastruktur ins Valle Mesolcina einzufügen (bezüglich Landschaft und Siedlung).

figura 1: Bestvariante für eine neue Verbindung Bellinzona-Valchiavenna



Die Studie kam zum Schluss, dass die Nutzen der neuen Verbindung die sehr hohen Investitionskosten von über 1 Mia. CHF nicht aufwiegen können.

Die reduzierte Variante der Erweiterung der S-Bahn Tessin-Lombardei (TILO) in die Mesolcina wurde nicht weiter vertieft: Einzig die Investitionskosten wurden mit 134 Mio. CHF quantifiziert (inkl. unterirdischer Bahnhof Roveredo und Spange für den direkten Anschluss von/nach Bellinzona). Genau diese Lücke wollte Grossrat Righetti schliessen und reichte Ende 2012 eine entsprechende Anfrage an die Bündner Regierung ein. Der Kanton stellte in seiner Antwort im März 2013 fest, dass die Regierung bereit ist „einen technischen Grundlagenbericht für ein Angebots- und Betriebskonzept im Personen- und Güterverkehr mit entsprechender Abschätzung der Nachfrage sowie der Infrastruktur- und Betriebskosten erstellen zu lassen“.

Dieser Bericht stellt die Grundlage für die Beantwortung der Anfrage Righetti und liefert die Daten/Informationen, welche dem BAV im Rahmen von STEP AS 2030 einzureichen sind.

1.2 Vorgehen und Aufbau des Berichts

Um die Fragen des Kantons Graubünden beantworten zu können und die im Rahmen von STEP 2030 verlangten Daten/Informationen zusammenzustellen, sehen wir ein Vorgehen in 5 Arbeitsschritten vor:

- Analyse der Ausgangslage, der voraussehbaren Entwicklungen und Ermittlung des Handlungsbedarfs
- Festlegung Linienführung und mögliche Endpunkte, Berechnung von Fahrzeiten
- Entwicklung und Analyse von Angebotsvarianten, Prüfung Fahrbarkeit und Festlegung einer zu vertiefender Variante
- Abschätzung / Berechnung der Nachfrage
- Bewertung der vertieften Variante (mit NIBA)

Als Bearbeitungsperimeter betrachten wir bezüglich der Linien des öffentlichen Verkehrs das Gebiet Biasca – Bellinzona – Mesolcina vor. Bezüglich der Strukturdaten sind neben der Mesolcina die Gemeinden im Perimeter des Agglomerationsprogramms Bellinzona zu berücksichtigen. Als Zeithorizont betrachten wir das Jahr 2030 vor, wobei für den Bahnbetrieb auf der Gotthardachse soweit möglich auch ein Ausblick in die fernere Zukunft zu werfen ist, um die Aufwärtskompatibilität sicher zu stellen.

2 Situazione attuale, sviluppi prevedibili e interventi necessari

In questo capitolo sono brevemente descritti il contesto viario e socioeconomico dove si inserisce il progetto di allacciamento ferroviario della Bassa Mesolcina. Sono illustrati la situazione attuale, gli sviluppi prevedibili e gli interventi necessari. L'analisi si concentra sul perimetro del Programma d'agglomerato del Bellinzonese (PAB) e la Valle Mesolcina².

2.1 Insediamenti

Storicamente l'insediamento nella valle della Moesa è avvenuta a valle del versante nord, quello più solatio. Trovandosi alla periferia dell'agglomerato di media grandezza di Bellinzona, oggi quest'area subisce i tipici effetti delle aree periurbane. Infatti, agli insediamenti storici (nuclei) si sono viepiù aggiunte delle zone residenziali estensive (soprattutto case unifamiliari) e delle zone industriali e artigianali.

Il comprensorio è diviso in due dal confine cantonale tra Lumino e San Vittore. Questa particolarità ha permesso lo sviluppo di attività ed elementi di centralità in Bassa Mesolcina. Il Piano Direttore del Cantone dei Grigioni ritiene il polo Grono-Roveredo un centro d'interesse regionale e lo identifica come luogo in cui convergere gli investimenti pubblici (amministrazione, sanità, ecc.) e dove è auspicabile creare un nodo dei trasporti pubblici.

A dominare il comprensorio sono le zone residenziali. A queste si aggiungono delle zone lavorative d'importanza locale e regionale:

- area commerciale-artigianale di Castione: È considerata dal Piano Direttore del Cantone Ticino quale potenzialmente idonea ad accogliere grandi generatori di traffico per una superficie di vendita indicativa massima di 40'000 m². Essa è situata nei pressi del nodo dei trasporti pubblici di Castione ed ha un'importanza regionale.
- area lavorativa di San Vittore: È considerata dal Piano Direttore del Cantone dei Grigioni come area lavorativa con un'utilizzazione intensiva dei fondi ed è d'importanza regionale (ca. 180'000 m²). Un progetto di sviluppo e di rilancio economico è in elaborazione.
- area artigianale di Grono: Seppur di valenza locale, essa offre un importante contributo all'economia locale per la presenza di diverse centinaia di posti di lavoro.

Da citare vi sono anche gli interventi di ricucitura urbanistica previsti nell'ambito della realizzazione della circonvallazione autostradale di Roveredo, che permetterà al comune di rafforzare il suo ruolo di centro, puntando sullo sviluppo dei servizi e della residenza di qualità.

² Comuni del perimetro PAB: comuni di Arbedo-Castione, Bellinzona, Cadenazzo, Camorino, Claro, Giubiasco, Gnosca, Gorduno, Gudo, Lumino, Moleno, Monte Carasso, Pianezzo, Preonzo, Sant'Antonino, Sant'Antonio, Sementina.
Comuni della Mesolcina: Lostallo, Mesocco, Soazza, Cama, Grono, Leggia, Roveredo, San Vittore, Verdabbio

2.2 Situazione socioeconomica

L'area di studio considerata conta 59'300 abitanti e circa 31'650 posti di lavoro, di cui, come si può vedere dalla tabella 1, 7'500 abitanti e 3'000 posti di lavoro in Mesolcina. Bellinzona è il polo economico del comprensorio considerato. I posti di lavoro sono concentrati nella città di Bellinzona, dove il numero di impiegati è di poco inferiore a quello di abitanti. L'economia della regione è dominata dal settore terziario, specialmente nel Bellinzonese (81% dei posti di lavoro). L'economia della Mesolcina è anch'essa prevalentemente un'economia di servizi (58% dei posti di lavoro), ma conta anche un importante numero di posti di lavoro nel settore secondario (35%).

tabella 1: Dati socioeconomici 2012 per singolo comune.

	Popolazione*	Posti di lavoro				Aziende			
		Primario	Secondario	Terziario	Totale	Primario	Secondario	Terziario	Totale
Regione Mesolcina	7'525	216	1'081	1'773	3'070	88	150	579	817
Lostallo	735	35	71	99	205	15	21	46	82
Mesocco	1'297	37	156	339	532	14	22	104	140
Soazza	361	20	81	45	146	5	13	18	36
Cama	562	20	47	125	192	8	10	31	49
Grono	997	8	313	426	747	4	26	102	132
Leggia	127	17	1	5	23	8	1	4	13
Roveredo	2'531	42	119	648	809	18	33	221	272
San Vittore	754	26	292	79	397	12	23	46	81
Verdabbio	161	11	1	7	19	4	1	7	12
Perimetro PAB	51'805	512	4'778	23'298	28'588	169	600	3'281	4'050
Arbedo-Castione	4'437	19	458	1'161	1'638	6	52	230	288
Bellinzona	17'744	22	1'366	14'520	15'908	12	162	1'594	1'768
Cadenazzo	2'439	85	250	1'145	1'480	18	43	182	243
Camorino	2'731	49	296	941	1'286	15	38	151	204
Claro	2'709	30	115	350	495	15	36	98	149
Giubiasco	8'460	91	902	2'498	3'491	24	97	454	575
Gnosca	720	10	20	34	64	4	7	18	29
Gorduno	727	4	10	37	51	2	6	15	23
Gudo	803	31	26	95	152	14	9	27	50
Lumino	1'373	3	225	156	384	1	26	64	91
Moleno	116	1	-	5	6	1	-	4	5
Monte Carasso	2'734	35	195	351	581	12	27	82	121
Pianezzo	591	5	5	39	49	2	3	25	30
Preonzo	600	15	87	76	178	9	11	27	47
Sant'Antonino	2'288	60	554	1'374	1'988	15	49	155	219
Sant'Antonio	222	10	1	14	25	4	1	13	18
Sementina	3'111	42	268	502	812	15	33	142	190

*Popolazione della Mesolcina: dati 2013.

fonte: Ufficio di statistica, Canton Ticino e Ufficio dell'economia e del turismo dei Grigioni.

2.3 Mobilità nella regione

2.3.1 L'offerta di trasporto pubblico

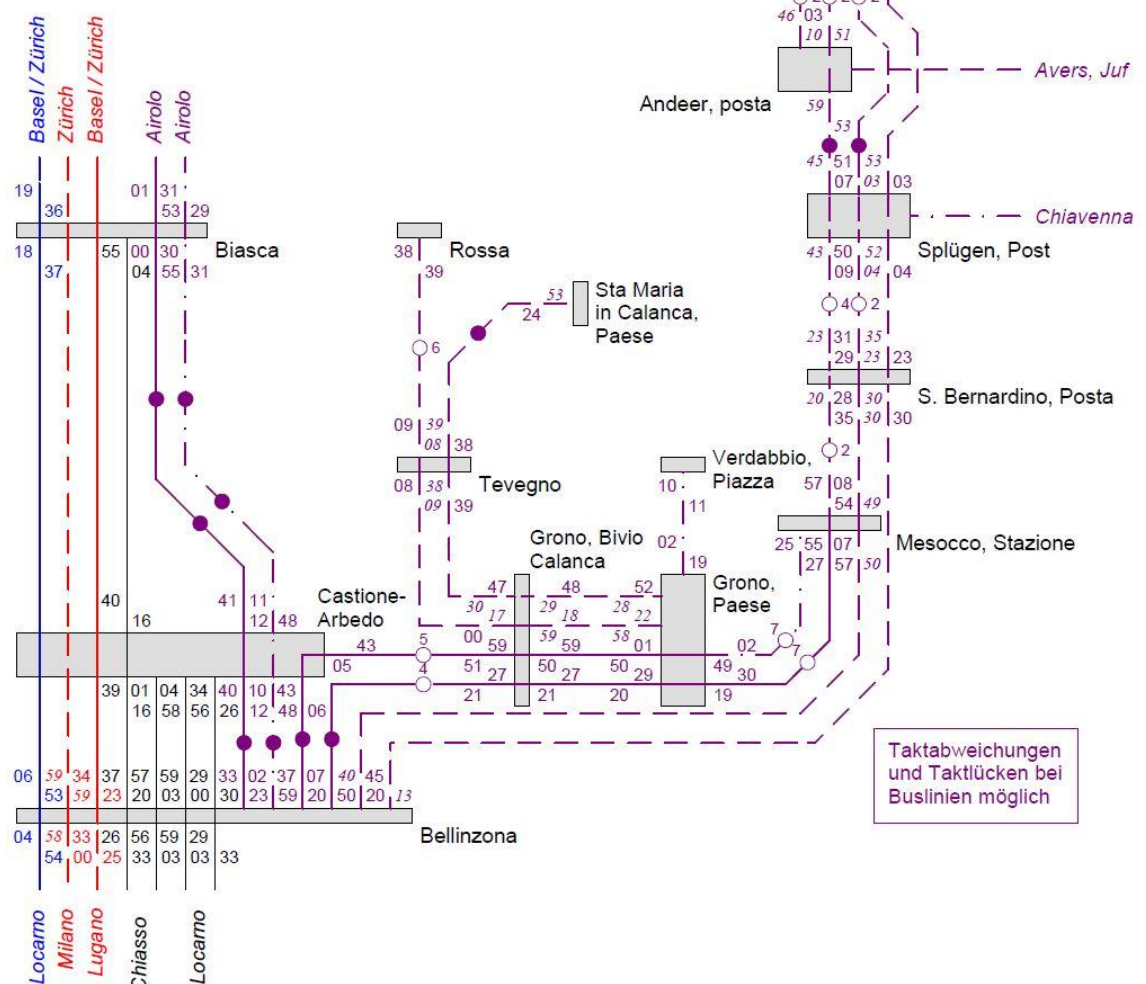
Das Misox wird ab Bellinzona hauptsächlich durch die Buslinie Bellinzona – San Bernardino erschlossen (vgl. figura 2). Bis Mesocco verkehren die Busse im Halbstundentakt und danach zweistündlich bis San Bernardino. Während den Hauptverkehrszeiten wird das Angebot ausgeweitet. Zwischen Chur und Bellinzona besteht zudem ein Angebot mittels Eilkursen (60'-Takt im Sommerfahrplan, 120'-Takt im Winterfahrplan). Die Eilkurse halten auf der Südseite des San Bernardino jeweils zweistündlich in Mesocco und sind dort mit den langsamen Linien verknüpft.

In Grono enden die Buslinien aus dem Calancatal sowie von Santa Maria und Verdabbio. Es bestehen jeweils schlanke Anschlüsse in Richtung Bellinzona und Mesocco.

Derzeit wird nur einer der beiden Halbstundentakte über den Bahnhof Castione-Arbedo geführt. Mit dem Bau der neuen Verkehrsdrehscheibe in Castione-Arbedo sollen langfristig jedoch alle Buslinien den Bahnhof anfahren, wie vorgesehen im Agglomerationsprogramm

Bellinzona. Ab Dezember 2014 wurde zudem das Angebot der Stadtbusse zwischen Bellinzona und Castione-Arbedo erweitert.

figura 2: Schema di rete dei trasporti pubblici del perimetro di studio (situazione 2015)



fonte: orario ufficiale (2015).

Die Gotthardlinie wird im Fahrplanjahr 2015 sowohl vom schnellen EC/ICN- als auch vom langsameren IR-Verkehr bedient. Zwischen Arth-Goldau, jeweils 2h-lich alternierend aus Richtung Zürich und Basel, und Lugano verkehren die ICN-Züge jeweils im Stundentakt. Zusätzlich verdichten die internationalen Züge zwischen Zürich und Milano das Angebot jede zweite Stunde auf einen Halbstundentakt. Weiter verkehrt zwischen Arth-Goldau, jeweils 2h-lich alternierend aus Richtung Zürich und Basel, und Locarno stündlich ein IR, der südlich von Airolo die Halte Faido, Biasca, Bellinzona und Cadenazzo bedient.

Der Regionalverkehr wird im Kanton Tessin durch die TILO betrieben. Dabei werden die Strecken Chiasso – Castione-Arbedo sowie Locarno – Castione-Arbedo im Halbstundentakt bedient. Ein Stundentakt der Linie Chiasso – Castione-Arbedo wird nach Biasca verlängert. Bei den in Castione-Arbedo endenden S-Bahnen ergeben sich teilweise recht lange

Wendezeiten von bis zu 57 Minuten. Die sehr lange Standzeit der Fahrzeuge könnte beispielsweise optimal für eine Verlängerung in Richtung Roveredo genutzt werden.

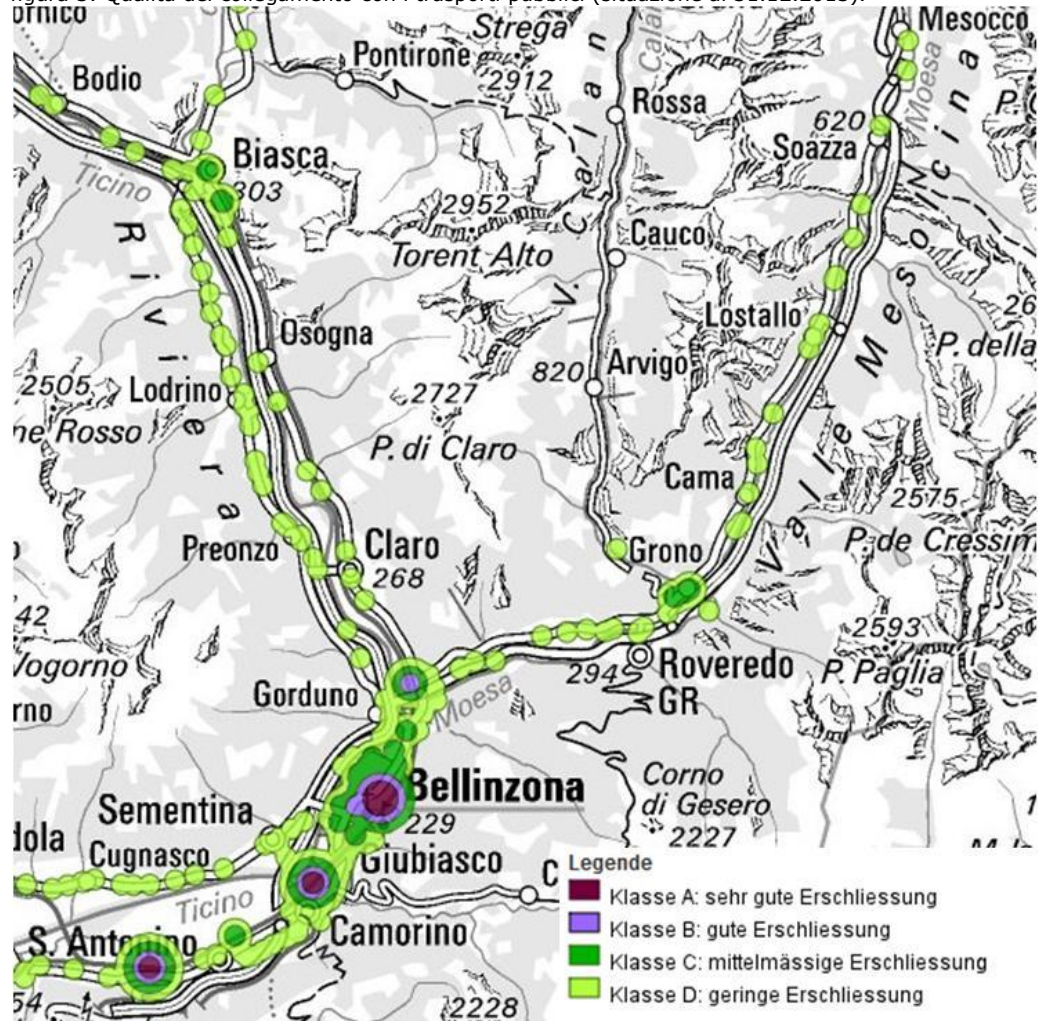
Der übrige Regionalverkehr in der oberen Kantonshälfte des Tessins wird bis auf wenige Ausnahmen auf der Strasse abgewickelt. Zwischen Airolo und Bellinzona fahren die Busse im Stundentakt. Während den Hauptverkehrszeiten erfolgt eine Verdichtung auf einen Halbstundentakt.

Nella figura 3 sono rappresentate le classi della qualità dell'allacciamento alla rete di trasporto pubblico nel comprensorio analizzato (situazione al 31.12.2013). Eccettuata Grono, l'intera Val Mesolcina è classificata con la classe più bassa. Anche nel Bellinzonese la situazione non è ottimale, come mostrano le analisi svolte nell'ambito del PAB³. In particolare secondo il PAB si registrano importanti lacune riguardanti sia la quantità che la qualità del servizio di trasporti pubblici su gomma offerto. L'allacciamento di oltre il 75% della popolazione residente nell'agglomerato è valutato nel PAB mediocre o insufficiente e quello di più del 50% dei posti di lavoro insufficiente. Anche la qualità dei servizi pubblici offerti è giudicata poco soddisfacente. I ritardi delle linee 1 e 3⁴ sono mediamente tra i 6 e i 9 minuti. Dopo una certa ora, inoltre, non sono più disponibili bus e le frequenze (in generale di 30 minuti, con alcune eccezioni) dei trasporti pubblici su gomma non sono adatte per dei collegamenti a carattere urbano. Una prima serie di miglioramenti sono entrati in vigore con il cambio orario del dicembre 2014.

³ Il PAB è stato consegnato alla Confederazione a fine 2011. Le affermazioni riportate si riferiscono allo stato delle conoscenze di quel periodo.

⁴ Linea 1 Castione-Arbedo-Bellinzona-Giubiasco-Camorino (parte del percorso corrisponde a quello delle linee da/per la Mesolcina); Linea 3 Bellinzona-Giubiasco-Camorino-S. Antonino

figura 3: Qualità del collegamento con i trasporti pubblici (situazione al 31.12.2013).



fonte: Ufficio federale dello sviluppo territoriale.

2.3.2 La domanda di trasporto pubblico

Nella figura 4 è rappresentato un estratto del carico di rete TILO (linee S10 e S20), senza il traffico a lunga distanza. Tra Bellinzona e Castione-Arbedo si registrano in media 1'789 passeggeri in un giorno feriale, tra Bellinzona e Locarno ne circolano circa 5'900 e tra Bellinzona e Lugano 5'800. Le linee S10 e S20 si sovrappongono tra Giubiasco e Bellinzona, dove si registra un carico di ca. 7'400 passeggeri al giorno.

figura 4: Diagramma di carico giornaliero della rete TILO: Dettaglio del comprensorio di Bellinzona (situazione 2012, giorni feriali).



fonte: Sezione della mobilità (2013).

La tabella 2 riporta il numero di utenti della linea di Autopostale 214 Bellinzona – Grono – Mesocco – San Bernardino – (Thusis). Il maggior potenziale d'utenza è a Bellinzona, con circa 900 saliti/scesi per giorno feriali. Seguono i comuni di Roveredo GR (ca. 660 saliti/scesi), Grono (ca. 390 saliti/scesi) e S. Vittore (ca. 210 saliti/scesi). Il carico nella sezione tra Castione e Lumino è pari a circa 870 passeggeri/giorno feriali.

Da notare che sulla tratta Bellinzona – San Bernardino circola anche la Linea 171 Coira – S. Bernardino – Bellinzona (corsa rapida). La linea 171 durante i giorni feriali conta un carico in sezione di circa 150 passeggeri.

Considerando entrambe le linee si può affermare che il carico in sezione delle linee bus nella bassa Mesolcina corrisponde a circa 1'000 persone/giorno.

tabella 2: Utenti della linea 214 per comune.

Comune	Saliti	Scesi	Totale utenti
Bellinzona	417	484	901
Arbedo-Castione	42	69	111
Lumino	98	73	171
San Vittore	108	99	207
Roveredo	295	362	657
Grono	232	153	385
Leggia	14	19	33
Verdabbio	4	6	10
Cama	47	33	80
Lostallo	107	102	209
Soazza	27	57	84
Mesocco	216	169	385
Totale	1'607	1'626	3'233

Quelle: Ufficio dell'energia e dei trasporti dei Grigioni (2013).

2.3.3 La domanda e l'offerta per il TIM

L'accessibilità veicolare al comprensorio di studio è molto buona grazie all'allacciamento alla rete delle strade nazionali tramite la A13 Sankt Margrethen-Bellinzona. In particolare ciò avviene tramite gli svincoli di Bellinzona Nord, Roveredo, Lostallo e Mesocco. Il traffico sull'A13 a Roveredo, che ammontava nel 2013 a circa 11'400 veicoli nei giorni feriali⁵, risulta fluido e non si segnalano problemi particolari di capacità.

La mobilità veicolare interna alla Val Mesolcina avviene tramite la strada cantonale, che collega i principali comuni del fondovalle. Nonostante il volume di traffico non eccessivo, si segnalano alcuni problemi di strozzature nei nuclei di Grono e di Piazza (Roveredo).

Il comprensorio è pure servito dall'autostrada A2, grazie agli svincoli di Bellinzona Sud e Bellinzona Nord. Il traffico feriale medio sull'A2 era, nel 2012, di poco inferiore ai 45'000 veicoli sulla circonvallazione di Bellinzona e di 29'600 veicoli all'altezza di Moleno. Il traffico feriale medio sulla strada cantonale a Lumino è di 6'215 veicoli al giorno⁶. All'altezza di Roveredo il volume di traffico è simile. Secondo le misurazioni effettuate a fine gennaio 2013 nell'ambito del concetto urbanistico della "Ricucitura Roveredo" (durante un solo giorno di rilevamenti automatici) il carico veicolare si attesta attorno ai 6'000 veicoli al giorno.

All'interno del comprensorio analizzato sono installati tre contatori fissi sulle strade cantonali, tutti situati nelle vicinanze di Bellinzona. Ad Arbedo Nord nel 2012 circolavano mediamente 22'200 veicoli in un giorno feriale. Sulla sponda sinistra del Ticino a Claro-Castione il volume di traffico feriale è di 8'500 veicoli al giorno. Sull'altra sponda (Gorduno nord) il traffico di circa la metà: 4'136 veicoli al giorno nel 2012.

Come descritto accuratamente nel PAB, nell'agglomerato del Bellinzonese si riscontrano difficoltà circolatorie durante le ore di punta mattutine e serali, quando in diversi punti,

⁵ Schweizerische automatische Strassenverkehrszählung (SASVZ), Jahresmittel des 24-stündigen Verkehrs 2013: Zähler 203.

⁶ Dato fornito dalla Sezione mobilità, conteggio automatico durante 5 giorni dal 15 al 20 marzo 2013.

soprattutto in entrata ed uscita dalla città, si constata la formazione di rallentamenti. Questo influisce anche sugli spostamenti con TP e TIM da/per la Mesolcina

In generale si può dire che, fatta eccezione per pochi punti, nel perimetro di studio l'infrastruttura stradale attuale permette una buona circolazione e un'ottimo allacciamento alla rete di strade nazionali. Nella Mesolcina i problemi più urgenti sono i colli di bottiglia sulla strada cantonale in corrispondenza dell'attraversamento degli abitati di Grono e di Roveredo.

2.3.4 Stima della ripartizione modale attuale

Le linee di trasporto pubblico hanno un carico in sezione in Mesolcina pari a ca. 1'000 passeggeri/giorno feriale.

Sulla strada di hanno circa 17'400 veicoli/giorno (A13 + strada cantonale). Considerando una quota del traffico pesante del 5% ed un grado di occupazione delle automobili di 1,6 persone/veicolo, si può stimare un carico in sezione di circa 26'500 persone.

La ripartizione modale attuale può quindi venir approssimata in 5% TP e 95% TIM.

2.4 Previsioni di sviluppo e progetti

2.4.1 Popolazione e posti di lavoro

Secondo le previsioni (scenario alto) dell'Ufficio per lo sviluppo del territorio dei Grigioni, la popolazione crescerà di circa il 12%, passando dagli attuali 7'500 abitanti agli 8'900 previsti per l'anno 2030 (tasso di crescita annuo medio dell'1,1%). Tra il 2002 ed il 2012 la popolazione della Mesolcina era cresciuta del 7.8%⁷, vale a dire dello 0,8% all'anno. Per il futuro si prevede dunque un'accelerazione della crescita.

L'utilizzo per scopi militari dell'aerodromo di San Vittore è cessato nel 2003. Nel piano direttore cantonale parte del Piano di San Vittore, compresa buona parte dell'ex-aerodromo militare (in tutto un'area di 200'000 m²), sono indicati come aree per posti di lavoro con elevato fabbisogno di superficie (Polo di Sviluppo di San Vittore; PSSV). Il progetto di PSSV, promosso dal Canton Grigioni, è ad oggi in fase di studio e la sua realizzazione ancora incerta. In caso di realizzazione il Polo potrebbe portare alla creazione, a lungo termine, di circa 1'300 posti di lavoro⁸ supplementari.

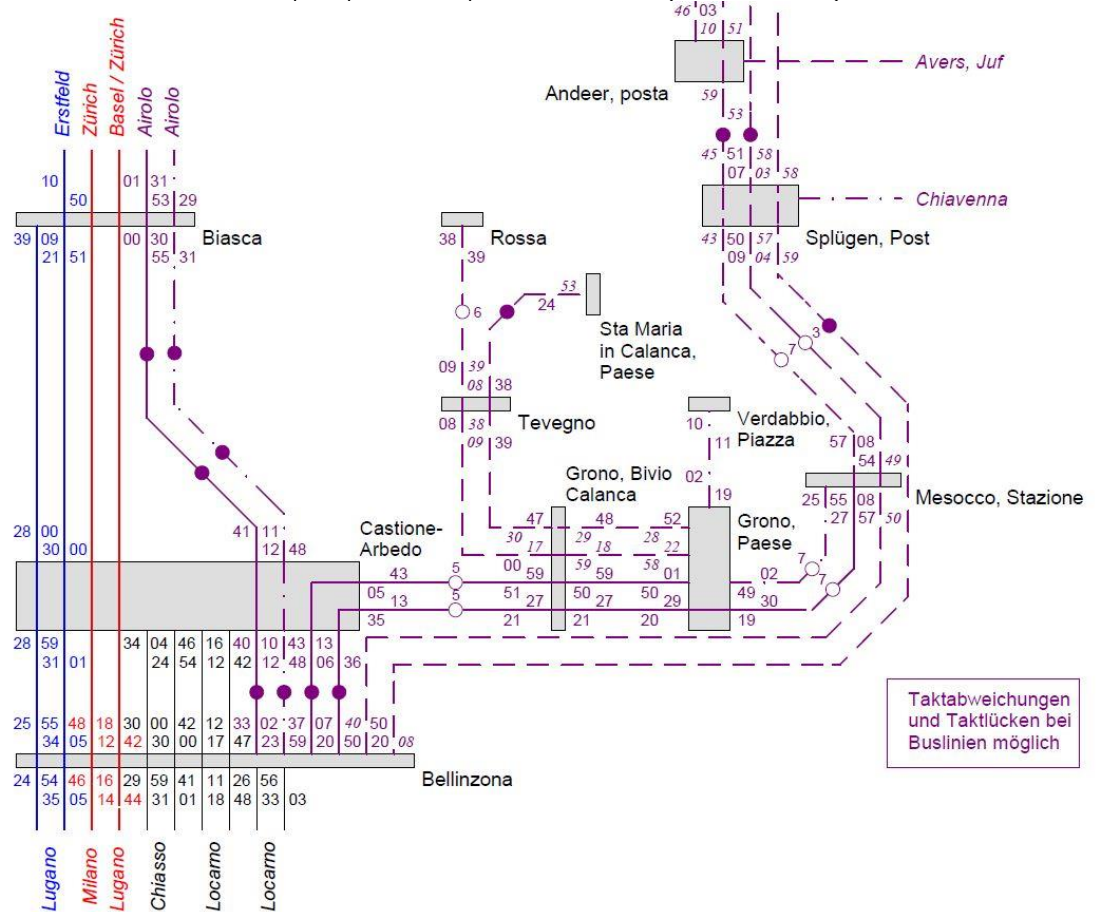
2.4.2 Infrastrutture e offerta dei trasporti

Gli sviluppi infrastrutturali più importanti che toccheranno il comprensorio studiato sono la messa in funzione dell'AlpTransit nel 2016 (galleria di base del S. Gottardo) rispettivamente nel 2020 (galleria di base del Ceneri), lo spostamento dell'A13 che porterà il nuovo semisvincolo di San Vittore nel 2015 e la ricucitura del centro di Roveredo (2016), nonché la realizzazione del polo di sviluppo di San Vittore.

⁷ Fonte: Ufficio dell'economia e del turismo dei Grigioni, comunicato stampa del 28.08.2013 «Abitanti nuovamente in crescita nei Grigioni.»

⁸ Nel PAB viene indicato un rapporto di 150 m² per posto di lavoro. Questo rapporto applicato ai 200'000 m² del PSSV ci dà un totale di 1'333 posti di lavoro.

figura 5: Schema di rete dei trasporti pubblici del perimetro di studio (situazione 2025)



fonte: orario ufficiale (2025)

Im Schienenverkehr erfolgt Ende 2016 die Eröffnung des NEAT-Basistunnels zwischen Erstfeld und Biasca. Vier Jahre später wird voraussichtlich der Ceneri-Basistunnel in Betrieb genommen. Dadurch sinkt die Reisezeit zwischen Arth-Goldau und Lugano um bis zu 45 Minuten. Im Fernverkehr wird das Angebot neu auf einen integralen Halbstundentakt verdichtet. Ein Stundentakt wird bis Milano verlängert. Über die Gotthard-Bergstrecke verkehrt neu anstelle des IR stündlich ein Regio-Express (RE) ab Erstfeld nach Lugano. Dabei werden in der Leventina die Halte Ambri-Piotta und Bodio neu wieder stündlich bedient und die RE halten zudem auch in Castione-Arbedo. Im Abschnitt Biasca – Lugano verkehrt der RE halbstündlich. Am Wochenende werden die IR von Basel und Zürich HB bis Göschenen verlängert. Die RE von bzw. nach Lugano enden bzw. beginnen dann ebenfalls in Göschenen.

Mit der Eröffnung der NEAT ergeben sich auch Änderungen im Regionalverkehr. Das Angebot wird deutlich ausgeweitet. Die neue Verbindungsschleife Camorino ermöglicht zudem direkte Züge zwischen Lugano und Locarno ohne Kopfmachen in Giubiasco. Zwischen Locarno und Bellinzona wird der 15-Minuten-Takt eingeführt. Davon fährt ein Halbstundentakt weiter bis Castione-Arbedo. Die S-Bahn aus Chiasso endet ebenfalls weiterhin in Castione-Arbedo.

Mit dem neuen Angebotskonzept reduzieren sich die Wendezeiten der S-Bahnen in Castione-Arbedo jeweils einheitlich auf 8 Minuten. Dabei wird die Linie von Lugano jeweils auf die Linie nach Locarno und umgekehrt durchgebunden. Aufgrund diesen gegenüber dem Fahrplan 2015 reduzierten Wendezeiten ist eine Verlängerung ins Misox ohne Fahrzeugmehrbedarf nicht möglich.

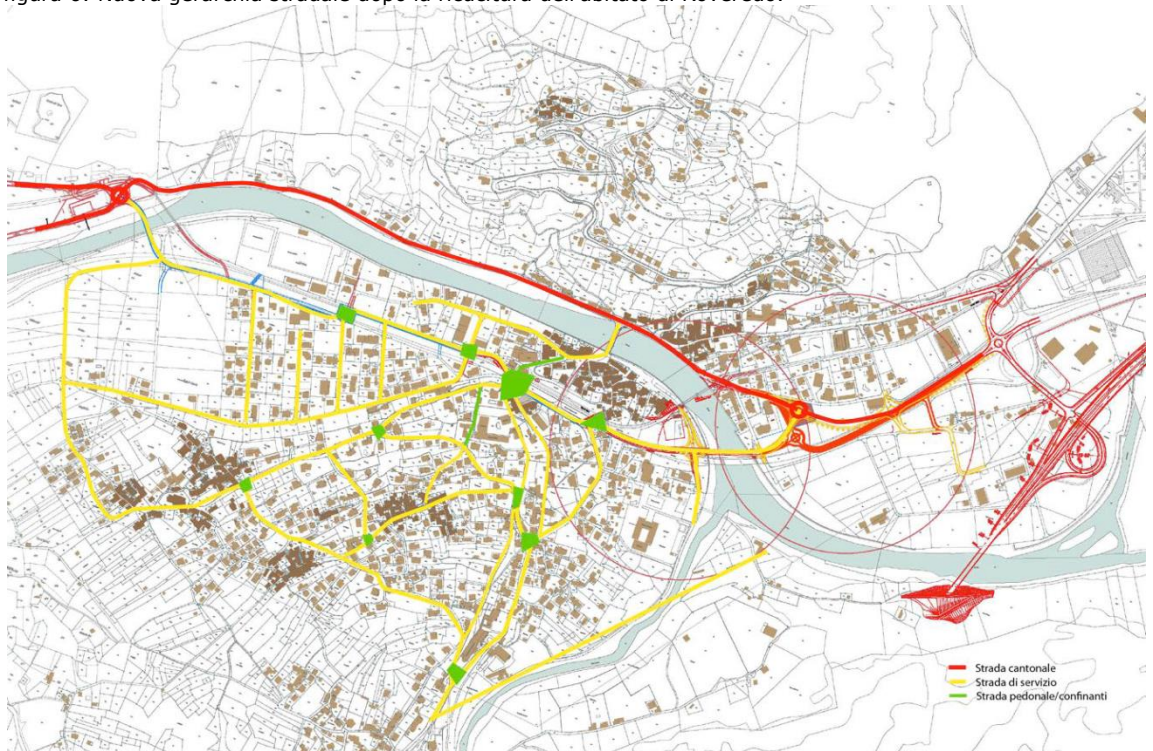
Derzeitige Angebotskonzepte für die Buslinien im Misox sowie zwischen Bellinzona und Biasca, die auf die neuen Fahrlagen der Züge abgestimmt sind, liegen nicht vor. Für den Referenzfall 2030 wird deshalb vorerst der Fahrplan 2015 unterstellt. Wie bei den Anmerkungen zum Fahrplan 2015 bereits beschrieben, verkehren in Castione-Arbedo alle Buslinien über die neue Verkehrsdrehscheibe am Bahnhof (gemäss Agglomerationsprogramm Bellinzona).

La realizzazione del PSSV potrà avere anche importanti risvolti dal punto di vista della mobilità. Secondo l'articolo 5 della legge federale sui binari di raccordo ferroviario (RS 742.141.5 del 5 ottobre del 1990) i Cantoni provvedono per quanto possibile e adeguato, all'allacciamento delle zone industriali e artigianali mediante binari di raccordo.⁹ Nel piano direttore cantonale (situazione ad agosto 2012) l'allacciamento ferroviario alla zona lavorativa del PSSV è indicato nell'annesso 1 come opzione aperta.

Dal punto di vista della mobilità individuale motorizzata, lo sviluppo più importante nel comprensorio sarà rappresentato dallo spostamento dell'A13 che comporterà l'apertura del semisvincolo di San Vittore nel 2015 e la messa in funzione della galleria di circonvallazione di Roveredo (2016). Il semisvincolo di San Vittore garantirà al futuro polo di sviluppo di San Vittore un accesso privilegiato alla rete di strade nazionali mentre la circonvallazione di Roveredo permetterà di ricucire l'abitato ora diviso dall'A13 (vedi figura 6).

⁹ La versione italiana dell'articolo di legge (stato 1° gennaio 2010) parla di «all'allacciamento delle zone industriali e artigianali mediante provvedimenti di pianificazione del territorio», mentre le versioni tedesca e francese dell'articolo parlano espressamente di «binari di raccordo» (in tedesco «Anschlussgleisen» e in francese di «voies de raccordement»).

figura 6: Nuova gerarchia stradale dopo la ricucitura dell'abitato di Roveredo.



fonte: Roveredo 2020 – PARR2 (2013).

2.4.3 Domanda di trasporto

Secondo i dati del modello del traffico (scenario trend 2030) bisogna aspettarsi uno sviluppo importante dell'uso dei **trasporti pubblici** nell'agglomerato del Bellinzonese ed in Mesolcina. Esso è in gran parte dovuto all'aumento del traffico ferroviario, che è da ricondurre al miglioramento dei tempi di percorrenza sia all'interno del Cantone (grazie soprattutto al tunnel di base del Monte Ceneri), sia nelle relazioni con il nord delle Alpi (AlpTransit). La stazione di Bellinzona rafforzerà la sua funzione di nodo intermodale grazie al triplicarsi del numero di passeggeri su rotaia e al raddoppio di trasbordi (rotaia verso gomma e viceversa). Anche Castione conoscerà uno sviluppo estremamente importante del volume di passeggeri.

I dati del modello del traffico forniti dalla Sezione mobilità del Canton Ticino (vedi figura 7) indicano per il 2030 un carico in sezione di poco meno di 2'000 passeggeri tra Castione-Arbedo e la Mesolcina. I passeggeri sarebbero 1'800 sulla linea regionale 214 – che ferma in tutte le località della Mesolcina – e 200 sulla linea 171 (che compie solo alcune fermate tra Bellinzona e Coira). Una tale utenza significherebbe un raddoppio rispetto ad oggi per la linea 214 (oggi 870 passeggeri sulla stessa sezione) e una crescita di 1/3 per la linea 171 che conta oggi circa 150 passeggeri tra Bellinzona e Mesocco.

Nel quadro della verifica dei concetti d'offerta regionali per PROSSIF 2030 l'Ufficio federale dei trasporti (UFT) prevede un volume di domanda minimo tra 500 e 1'999 persone/giorno (sulla sezione più carica) per giustificare un cadenzato orario; per il semiorario ci vogliono almeno 2'000 persone/giorno, per il cadenzato ogni 15' almeno 8'000 persone/giorno. Ammesso che tutto il carico attuale dei trasporti pubblici in Val Mesolcina si spostasse sulla nuova linea ferroviaria il carico giustificerebbe ampiamente una cadenza oraria.

Nella figura 8 sono rappresentati i carichi del traffico stradale del 2030 secondo lo scenario trend del modello cantonale del traffico del Canton Ticino. Sulla strada nazionale A13 Sankt Margrethen-Bellinzona il traffico aumenterà dagli 11'400 veicoli al giorno del 2013 ai 15'800 del 2030 (+39%). Sulla strada cantonale per Lumino il traffico feriale medio passerà, sempre secondo lo scenario trend del modello del traffico, dagli attuali 6'215 veicoli al giorno ai 5'300 del 2030. La riduzione del volume di traffico è dovuta verosimilmente alla realizzazione del semisvincolo di S. Vittore. La ripartizione modale rimarrà simile a quella attuale: 5% TP e 95% TIM.

Per gli assi legati all'accesso nord di Bellinzona il PAB prevede un aumento di traffico del 15% circa (via S. Gottardo ad Arbedo-Castione, via S. Gottardo a nord di Viale Officina) nello scenario obiettivo (rispetto alla situazione attuale).

Il traffico merci generato dal PSSV può essere stimato usando i parametri calcolati nel quadro del progetto di ricerca SVI 1999/328¹⁰. Partendo dal presupposto che il PSSV porterà circa 1'300 posti di lavoro e che la sua superficie equivale a 20 ettari, si può stimare un traffico merci giornaliero che varia tra 70 e 800 veicoli pesanti per giorno feriale, a seconda delle attività che si installeranno sull'area. La tabella mostra anche un valore di 1'500 veicoli/giorno calcolati considerando 1'300 posti di lavoro nel settore della distribuzione. Questo dato è da considerarsi come poco realistico, in quanto i posti di lavoro nel settore della distribuzione necessitano di grandi spazi, per cui non è immaginabile avere nel PSSV 1'300 posti legati unicamente alla distribuzione.

La tabella 3 mostra i parametri utilizzati ed i risultati dei calcoli.

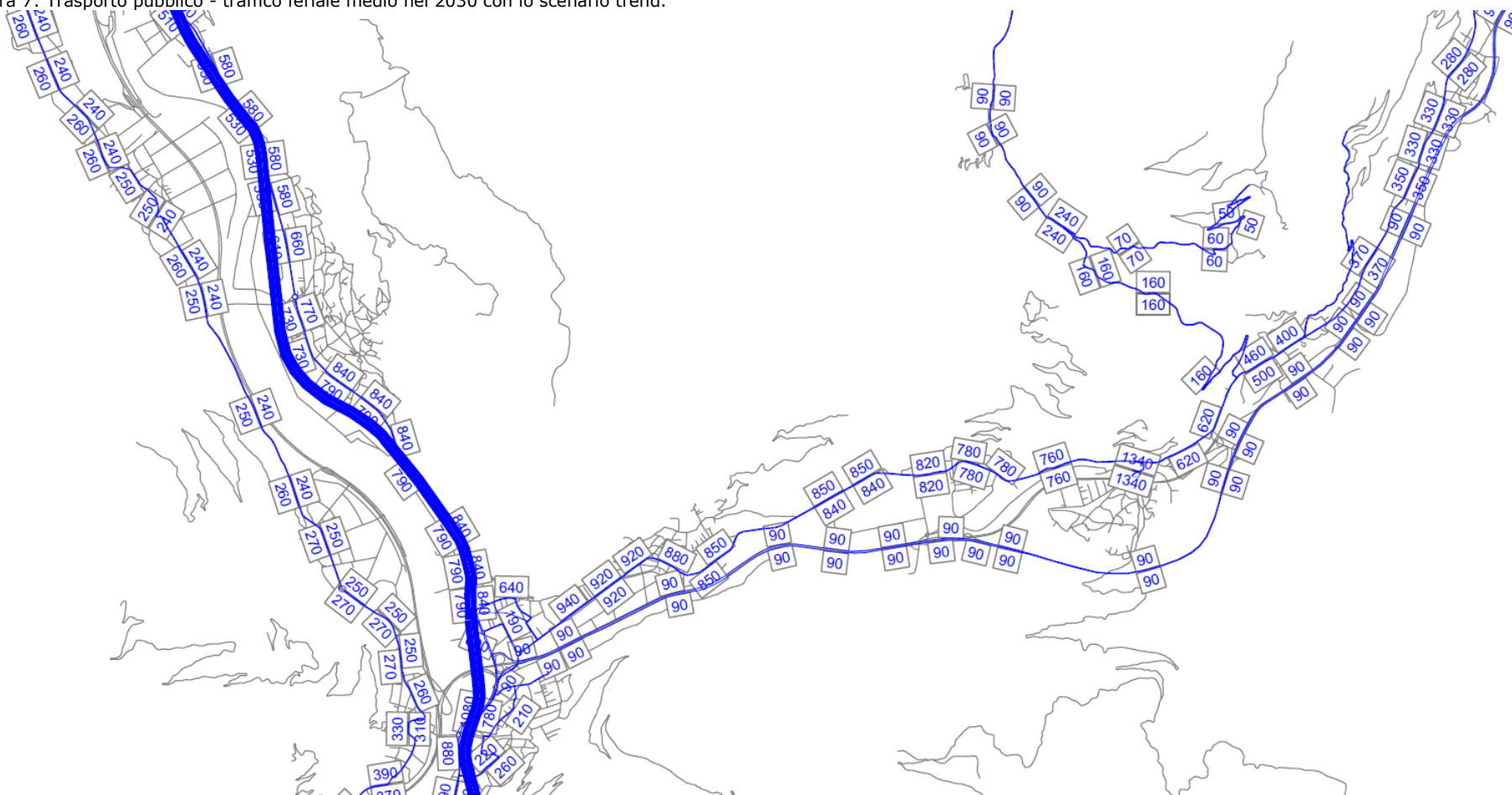
tabella 3: Calcolo del traffico pesante generato dal PSSV.

Parametri: nuovo traffico pesante per posto di lavoro e per ettaro				
Settore	Per posto a tempo pieno		Per ettaro	
	Minimo	Massimo	Minimo	Massimo
Produzione	0.06	0.24	3.46	13
Vendita	0.14	0.46	7.25	33.3
Distribuzione	0.26	1.13	6.75	39.9
Generazione di nuovo traffico pesante giornaliero				
Settore	Per posto a tempo pieno		Per ettaro	
	Minimo	Massimo	Minimo	Massimo
Produzione	78	312	69.2	260
Vendita	182	598	145	666
Distribuzione	338	1469	135	798

fonte: progetto di ricerca SVI 1999/328, Gesetzmässigkeiten des Anlieferverkehrs e calcoli propri.

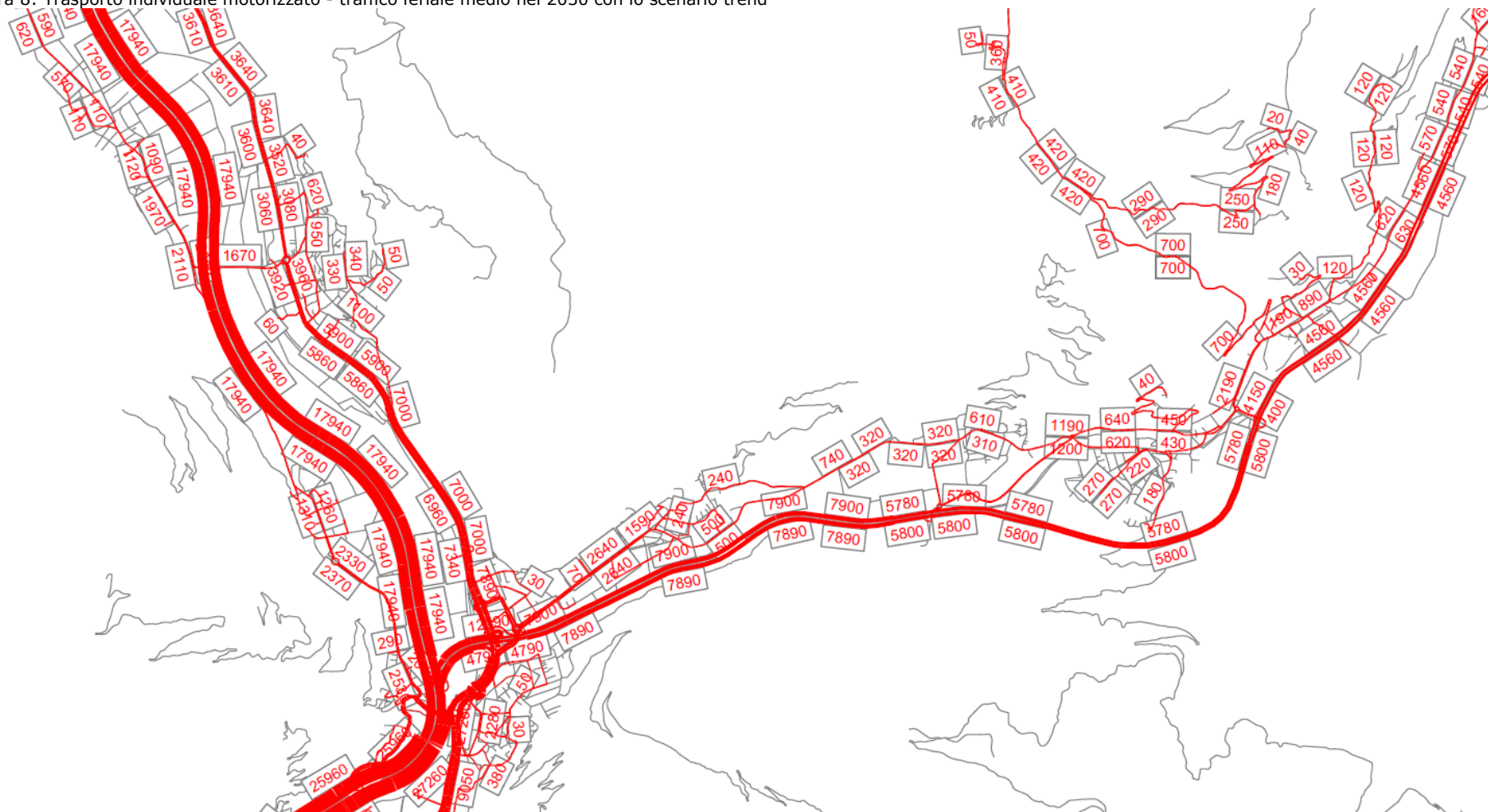
¹⁰ Il progetto di ricerca SVI 1999/328 („Gesetzmässigkeiten des Anlieferverkehrs“) fornisce dei quozienti minimi e massimi per superficie e nuovo posto di lavoro. La loro moltiplicazione con l'area del PSSV e i nuovi posti di lavoro che vi si potranno installare consente di ottenere una stima minima e massima del traffico generato dal PSSV.

figura 7: Trasporto pubblico - traffico feriale medio nel 2030 con lo scenario trend.



Fonte: Sezione della mobilità, Canton Ticino (2015).

figura 8: Trasporto individuale motorizzato - traffico feriale medio nel 2030 con lo scenario trend



fonte: Sezione della mobilità, Canton Ticino (2015).

2.5 Fazit und Handlungsbedarf

Die Analyse zeigt, dass Handlungsbedarf bezüglich der ÖV-Erschliessung der Mesolcina besteht.

Der Kanton Graubünden ist bestrebt, das Areal rund um dem ehemaligen Flugplatz S. Vittore als Arbeitsplatzgebiet für flächenintensive Nutzungen zu entwickeln. In S. Vittore könnten etwa 1'300 zusätzliche Arbeitsplätze entstehen (+40% gegenüber heute). Das Bundesgesetz zu den Anschlussgleisen verpflichtet die Kantone, soweit dies möglich und verhältnismässig ist, die Industrie- und Gewerbezone mit Anschlussgleisen zu erschliessen. Ohne Gleisanschluss könnte der zusätzliche Schwerverkehr, je nach Nutzung des Areals, bis maximal 800 Lastwagen/Werktag erreichen.

Die Qualität der ÖV-Erschliessung der Mesolcina entspricht der Qualitätsstufe „Geringe Erschliessung“. Eine gewisse Verbesserung wird sich dadurch ergeben, dass künftig alle Fahrten der Buslinie 214 über den Bahnhof Castione-Arbedo geführt werden. Strassenseitig ist die übergeordnete Erschliessung der Region schon heute gut und wird sich mit dem Halbanschluss S. Vittore noch verbessern. Es ist zu erwarten, dass ohne zusätzlichen Massnahmen den tiefen ÖV-Modal Split im Querschnitt der unteren Mesolcina (5%) sich kaum ändern wird. Diese Entwicklung entspricht nicht den Zielen des Kantons Graubünden und widerspricht den Bestrebungen des Kantons Tessin und des Agglomerationsprogramms Bellinzona, welche die Eröffnung der NEAT zu einer Verschiebung des Modal-Splits zugunsten des ÖV nutzen möchten.

Das für 2030 prognostizierte Verkehrsvolumen auf den Buslinien in der Mesolcina hat durchaus Potential für eine Bahnerschliessung (Stundentakt). Mit der NEAT verbessert sich die Erreichbarkeit des Kantons Tessin und des Misox deutlich. Die Reisezeiten verkürzen sich nach Lugano um bis zu 45 Minuten. Weiter wird das Angebot sowohl im Fern- als auch im Regionalverkehr ausgebaut. Zwischen Castione-Arbedo und Bellinzona werden neu 6 Verbindungen pro Stunde angeboten. Im Fahrplan 2025 sind in Castione-Arbedo im Gegensatz zum Fahrplan 2015 keine langen Wendezeiten mehr vorgesehen, so dass eine Verlängerung ins Misox ein Fahrzeugmehrbedarf bedeuten würde.

3 Linienführung, Fahrzeiten und Endpunkte

In der Zweckmässigkeitsstudie „Neue Bahnverbindung Bellinzona – Mesolcina – Val Chiavenna“ wurden für den Abschnitt Castione-Arbedo – Grono Varianten mit unterschiedlichen Linienführungen erarbeitet (vgl. figura 9).

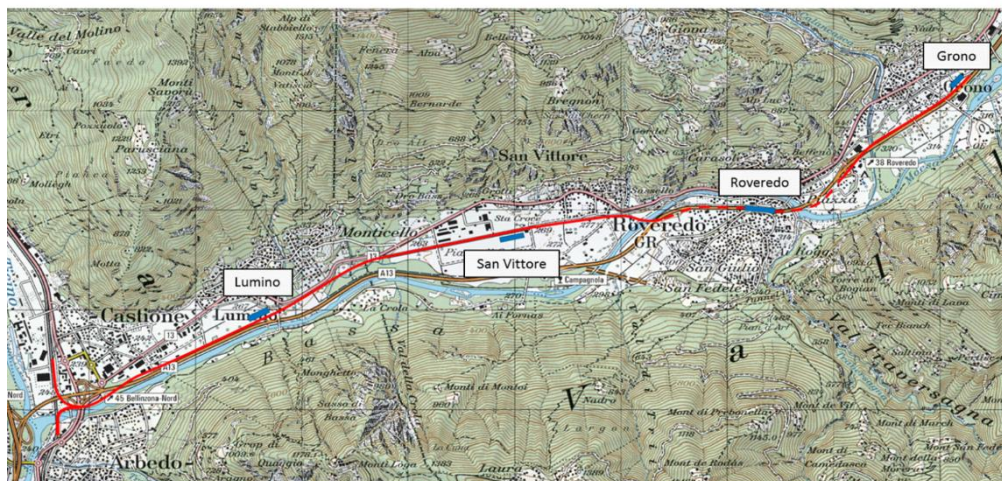
figura 9: Untersuchte Linienführungsvarianten (Ausschnitt)



Quelle: Ct. Grigioni: Studio d'opportunità per una linea ferroviaria Bellinzona - Mesolcina - Valchiavenna. 2012.

In figura 10 ist die Linienführung der vom Kanton Graubünden ausgewählten Bestvariante ersichtlich.

figura 10: Linienführung der Bestvariante



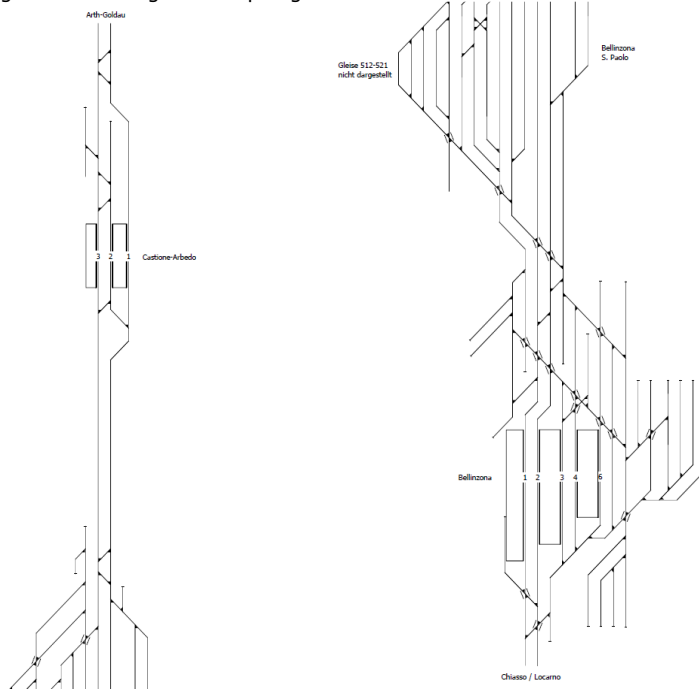
Quelle: Ct. Grigioni: Studio d'opportunità per una linea ferroviaria Bellinzona - Mesolcina - Valchiavenna. 2012.

Die Bestvariante verlässt den bestehenden SBB-Bahnhof Castione-Arbedo in Richtung Süden und führt dann hauptsächlich entlang der Moesa via Lumino, San Vittore („Polo di sviluppo“) und Roveredo nach Grono. In Roveredo ist eine unterirdische Linienführung und ein

Tiefbahnhof vorgesehen. Weiter wurde auch eine direkte Anbindung von Bellinzona ins Misox ohne Kopfmachen in Castione-Arbedo untersucht. Diese Strecke zweigt vor der heutigen Moesa-Brücke von der Gotthardlinie ab und mündet danach in den Streckenverlauf der Bestvariante ein. Zur Verbesserung der Erschliessung von Castione ist eine zusätzliche Haltestelle beim Einkaufszentrum (provisorische Arbeitsbezeichnung: Castione Aldi) zu berücksichtigen.

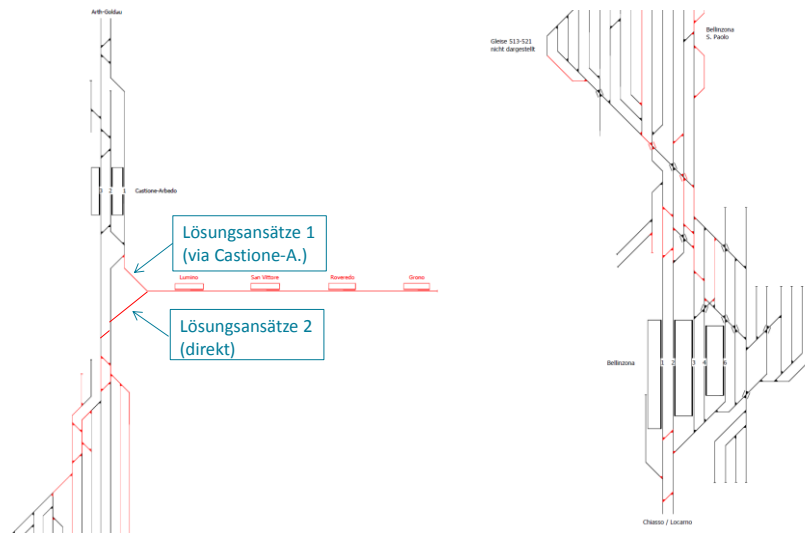
figura 11 und figura 12 zeigen die heutige und künftige Gleistopologie im Untersuchungsgebiet.

figura 11: Heutige Gleistopologie zwischen Castione-Arbedo und Bellinzona



Die Strecke zwischen Bellinzona und Castione-Arbedo ist zweigleisig ausgebaut. Der Bahnhof Castione-Arbedo wurde vor einigen Jahren modernisiert und umgebaut. Der Bahnhof verfügt für den Personenverkehr über zwei durchgehende Hauptgleise sowie über ein mittiges Wendegleis. Für den Güterverkehr gibt es im nördlichen Bereich des Bahnhofes zusätzliche Gleisanlagen. Der Bahnhof Bellinzona besitzt für den Personenverkehr fünf vollwertige Hauptgleise sowie ein Stumpfgleis im südlichen Bahnhofsteil. Für den lokalen Güterverkehr sind ebenfalls umfangreiche Gleisanlagen vorhanden. Zwischen Bellinzona und Castione-Arbedo befindet sich der Rangierbahnhof Bellinzona San Paolo mit zahlreichen Gleisen für den Güterverkehr.

figura 12: Zukünftige Gleistopologie zwischen Castione-Arbedo und Bellinzona inkl. der Linie ins Misox

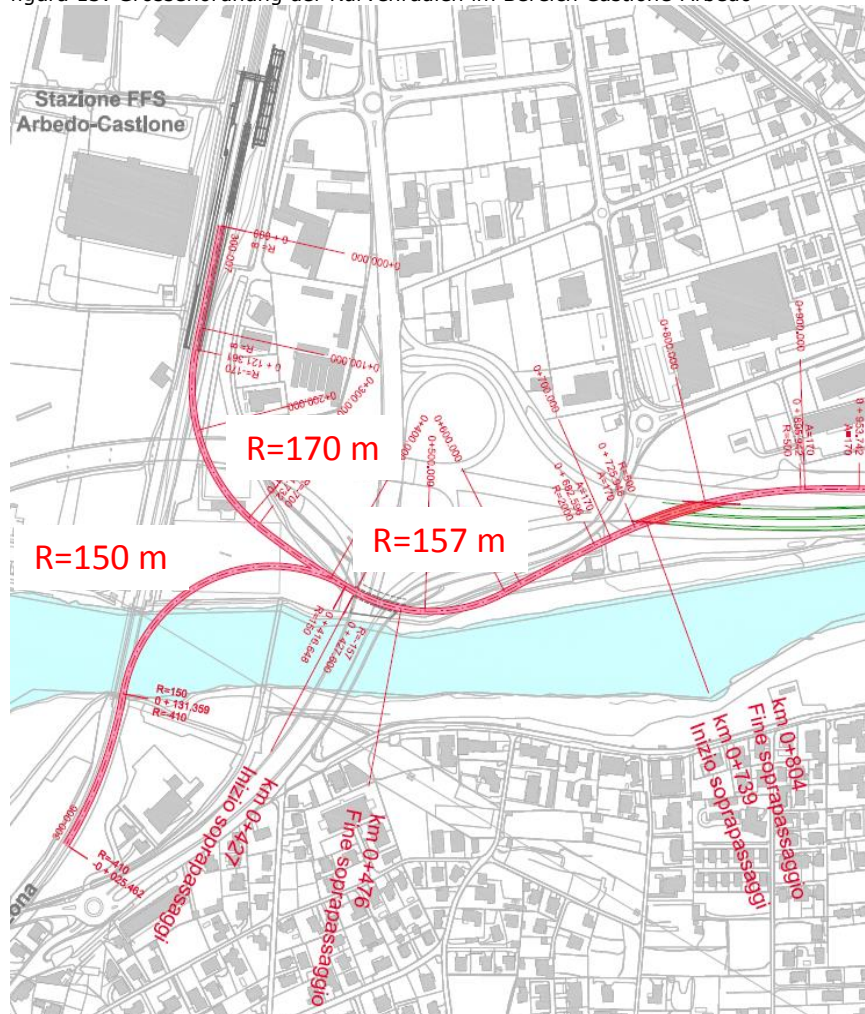


Mit der Inbetriebnahme der NEAT nimmt die Anzahl- Personen- und Güterverkehrszüge auf der Gotthardachse zu. Dazu werden im Bahnhof Bellinzona neue Gleise und Weichenverbindungen gebaut. Der Abschnitt zwischen Bellinzona und Bellinzona San Paolo wird neu dreigleisig. In Bellinzona San Paolo werden die Überholgleise für den Güterverkehr auf eine Länge von 750 m ausgebaut. Der Abschnitt zwischen San Paolo und dem Bahnhof Castione-Arbedo bleibt unverändert zweigleisig.

3.1 Festlegung des Geschwindigkeitsbandes

Mittels der vorliegenden Grundlagedaten wie Länge, Längsneigungen, Radien, Überhöhungen und Übergangsbögen kann das Geschwindigkeitsband berechnet werden (vgl. figura 13). Dabei wurden die geltenden Richtlinien und Normen der AB-EBV berücksichtigt.

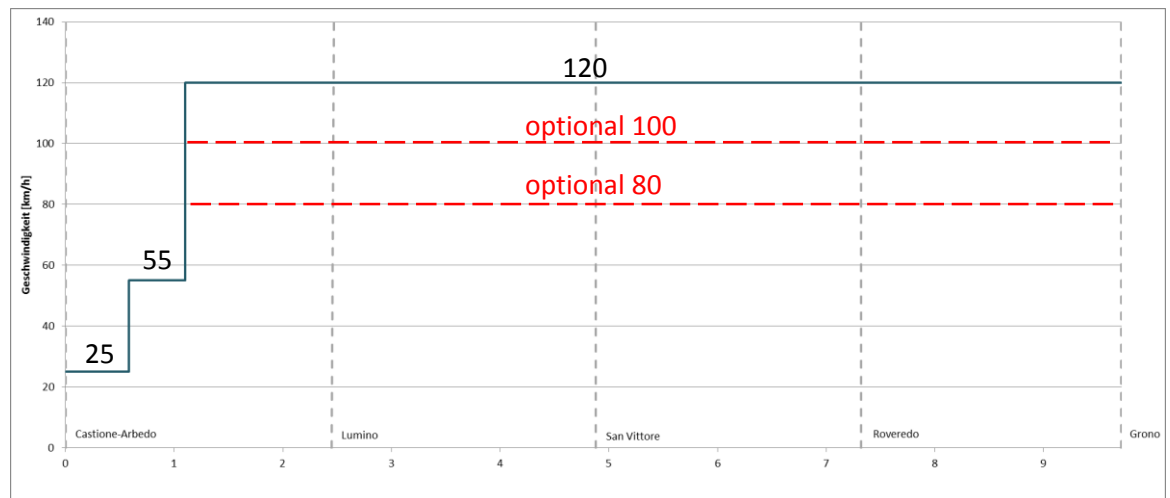
figura 13: Größenordnung der Kurvenradien im Bereich Castione-Arbedo



Quelle: Ct. Grigioni: Studio d'opportunità per una linea ferroviaria Bellinzona - Mesolcina - Valchiavenna. 2012.

Das Geschwindigkeitsband ist in figura 14 ersichtlich. Aufgrund der engen Kurvenradien und den fehlenden Übergangsbögen im Bereich der Ein- bzw. Ausfahrt in Castione-Arbedo sind dort die Geschwindigkeiten ziemlich tief. Danach ist der Streckenverlauf weitgehend gerade und es sind Geschwindigkeiten bis 120 km/h möglich.

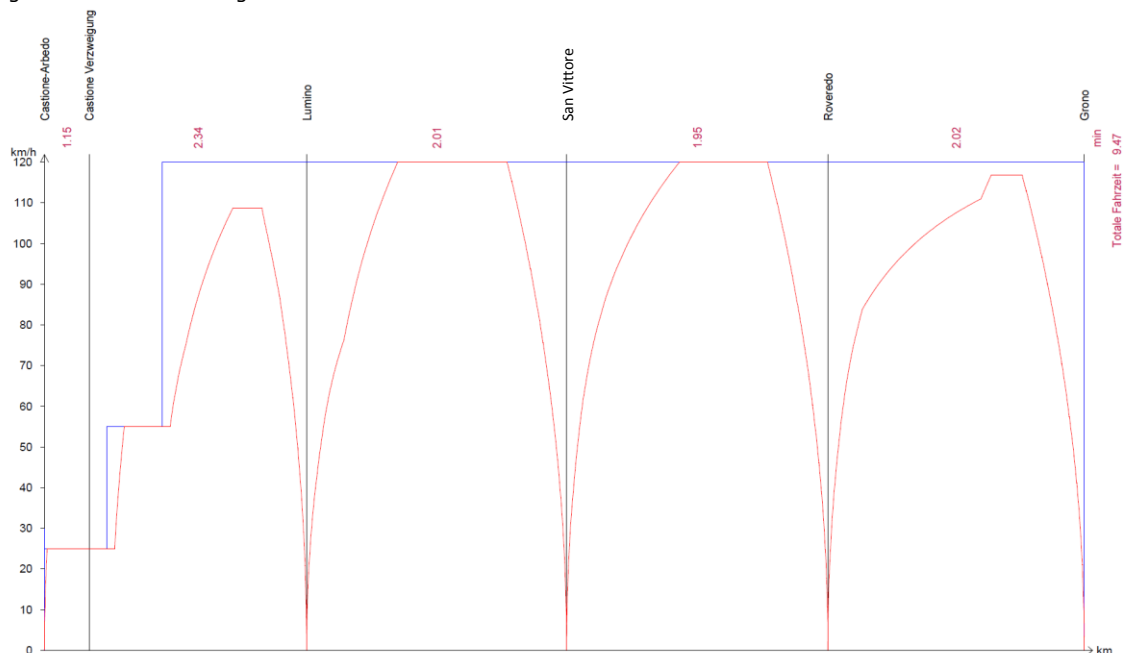
figura 14: Berechnetes Geschwindigkeitsband gemäss den Richtlinien der AB-EBV



3.2 Fahrzeitrechnungen

Auf der Grundlage des Geschwindigkeitsbandes erfolgte die Berechnung der Fahrzeiten. Dabei wurde ein Flirt der TILO in Doppeltraktion und eine Reserve von 8% unterstellt.

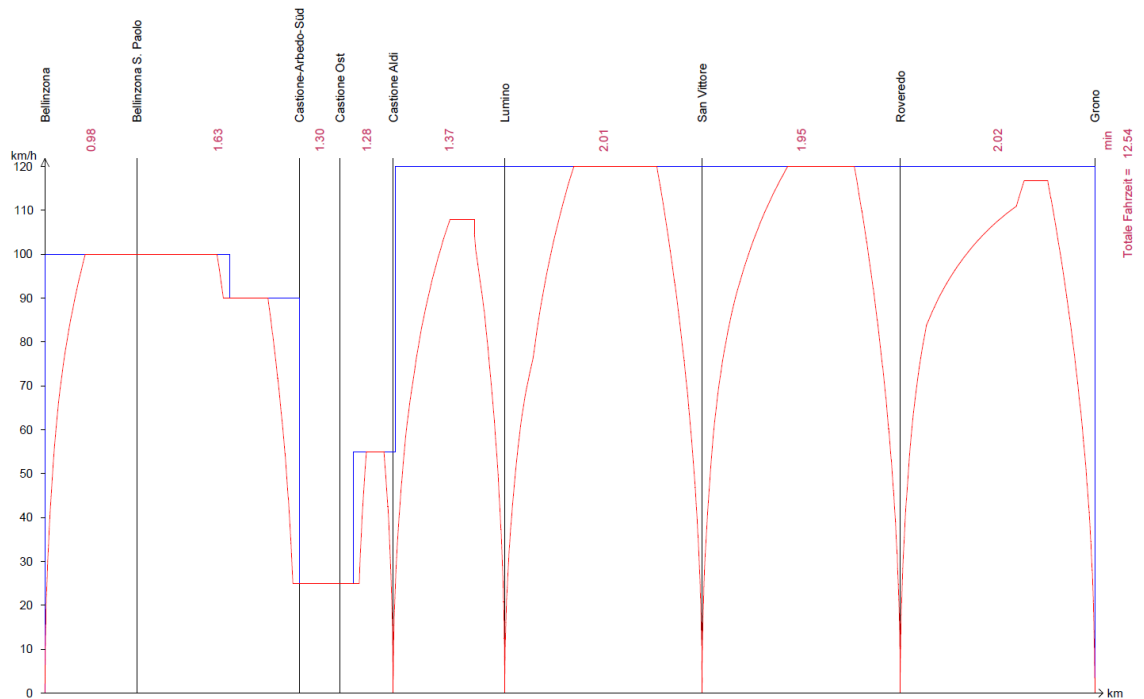
figura 15: Fahrschaudiagramm Castione-Arbedo – Grono



In der figura 15 ist das Fahrschaudiagramm für den Abschnitt von Castione-Arbedo nach Grono ersichtlich. Es ergibt sich eine technische Fahrzeit (inkl. Reserve) von 9.5 Minuten. In der figura 15 ist zudem gut ersichtlich, dass eine höhere Geschwindigkeit als 120 km/h mit

den vorgesehenen Halteabständen nicht zielführend ist. Eine Höchstgeschwindigkeit von 140 bzw. 160 km/h würde nur auf ganz kurzen Abschnitten effektiv ausgefahren.

figura 16: Fahrchaudiagramm Bellinzona – Grono



In der figura 16 ist das Fahrchaudiagramm mit der Linienführung von Bellinzona nach Grono ohne Bedienung von Castione-Arbedo zu sehen. Die tiefe Geschwindigkeit von 35 km/h bei der Abzweigung von der Gotthardbahn in Castione Süd ist deutlich erkennbar. Die technische Fahrzeit (inkl. Reserve) von Bellinzona nach Grono beträgt 12.5 Minuten.

Die tabella 4 zeigt die Reisezeiten (Fahr- und Haltezeiten) von Castione-Arbedo nach Grono und von Bellinzona nach Grono über die direkte Linienführung. Als Haltezeit wurde pro Station 0.5 Minuten unterstellt.

tabella 4: Berechnete Fahrzeiten (inkl. Regelzuschlag von 8% und mit Haltezeiten)

	Vmax 80 km/h*	Vmax 100 km/h*	Vmax 120 km/h*
Castione – Grono ¹	12.3 Minuten	11.3 Minuten	11.0 Minuten
Grono – Castione ¹	12.2 Minuten	11.3 Minuten	10.9 Minuten
Bellinzona – Grono ²	15.9 Minuten	14.9 Minuten	14.5 Minuten
Grono – Bellinzona ²	15.8 Minuten	14.9 Minuten	14.4 Minuten

¹ Halte Lumino, San Vittore und Roveredo

² Halte Castione Aldi (prov. Arbeitsbezeichnung), Lumino, San Vittore und Roveredo (direkte Linienführung)

*Begrenzung Vmax nur im Abschnitt Castione-Arbedo – Grono

Die kürzeste Reisezeit liegt für die Strecke Castione-Arbedo – Grono bei 11 Minuten und für die Strecke von Bellinzona nach Grono via die direkte Linienführung bei rund 14.5 Minuten.

3.3 Festlegung der Linienendpunkte

Als Endpunkt der Linie ins Misox sind mehrere Optionen denkbar:

- Im Raum San Vittore (Polo di sviluppo)
- Am westlichen Rand von Roveredo
- In Roveredo selber
- Nordöstlich von Roveredo, zwischen Moesa und Calancasca (Centro Regionale dei Servizi, CRS)
- Im Raum Grono

Für jede Option wurde aufgrund von den folgenden Merkmalen eine Bewertung vorgenommen:

- Potential und Erschliessung im Personen- und Güterverkehr
- Investitionskosten (Ableitung aus der bestehenden Zweckmässigkeitsstudie Bellinzona – Mesolcina – Valchiavenna sowie aus Erfahrungszahlen)
- Bahnbetrieb / Fahrplan (inkl. Anschlussmöglichkeiten für Buslinien)
- Etappierbarkeit
- Umwelt/Raumplanung
- Akzeptanz

In den nachfolgenden Tabellen sind die Vor- und Nachteile für die oben genannten Merkmale aufgelistet.

Ein Endpunkt in San Vittore hätte bezüglich des Personenverkehrs das niedrigste Potential, während in Grono das höchste Potential zu erwarten ist (vgl. tabella 5). Dazwischen nimmt das Potential jeweils in östlicher Richtung zu. Beim Güterverkehr liegt der Schwerpunkt beim Polo di sviluppo. Für die Endpunkte östlich von Polo di sviluppo bzw. in San Vittore gibt es nur ein sehr geringes zusätzliches Potential für den Güterverkehr.

tabella 5: Vor- und Nachteile der möglichen Endpunkte bezüglich Potential und Erschliessung PV/GV

Potential und Erschliessung im Personen- und Güterverkehr	
San Vittore (Polo di sviluppo)	<ul style="list-style-type: none"> - Als Endpunkt nur sinnvoll, wenn das neue Industriegebiet „Polo di sviluppo“ auch gebaut wird. - Es wird ein Potential von rund 40% im Personenverkehr erwartet. - Für den Güterverkehr wird aufgrund der neuen Industriezone ein hohes Potential erwartet. - Insgesamt ist das Potential im Vergleich mit den anderen Endpunkten am kleinsten.
Westlich von Roveredo	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgrund der Lage ausserhalb des Dorfzentrums von Roveredo profitiert nicht die ganze Gemeinde von einem unmittelbaren Bahnanschluss. - Das Potential ist jedoch deutlich höher als in San Vittore. - Die Verlängerung ab San Vittore bringt für den Güterverkehr keinen zusätzlichen Nutzen.
Roveredo Zentrum	<ul style="list-style-type: none"> - Ein Bahnhof im Zentrum ist bezüglich des Potentials innerhalb der Gemeinde von Roveredo der beste Standort. - Es kann von einem Potential von 75% ausgegangen werden. - Die Verlängerung nach Roveredo Zentrum bringt für den Güterverkehr keinen zusätzlichen Nutzen.
Nordöstlich von Roveredo	<ul style="list-style-type: none"> - Bei einer Lage nordöstlich von Roveredo würde man die Buslinien aus den Seitentälern direkt an die Bahn anbinden. Dies ergibt einen zusätzlichen Nutzen. - Das Potential ist gegenüber der Haltestelle im Zentrum noch einmal höher. - Die Verlängerung in Richtung Nordosten von Roveredo bringt für den Güterverkehr keinen zusätzlichen Nutzen.
Grono	<ul style="list-style-type: none"> - Das grösste Potential (100%) ergibt sich bei einem Endpunkt in Grono. - Die Verlängerung nach Grono bringt für den Güterverkehr einen geringen zusätzlichen Nutzen.

Die Kostensätze wurden aus der Zweckmässigkeitsstudie „Neue Bahnverbindung Bellinzona – Mesolcina – Val Chiavenna“ abgeleitet (vgl. tabella 6). Sie unterstellen einen Tiefbahnhof in Roveredo. Ohne einen Tiefbahnhof in Roveredo wäre die Strecke günstiger zu realisieren.

tabella 6: Kostenschätzung je nach Endpunkt der Linie

	San Vittore (P. di sviluppo)	Westlich von Roveredo	Roveredo Zentrum	Nordöstlich von Roveredo	Grono
Abschätzung Investitionskosten	85 Mio CHF	100 Mio CHF	134 Mio CHF	150 Mio CHF	175 Mio CHF

Bezüglich des Kriteriums Betrieb/Fahrplan sind einerseits der Fahrzeugbedarf und andererseits die Bahn- und Buskilometer im Misox relevant (vgl. tabella 7). Bei einem Endpunkt in Grono bzw. nordöstlich von Roveredo ist der Fahrzeugbedarf voraussichtlich höher als bei den übrigen Endpunkten, da die Entfernung von Castione-Arbedo grösser ist.

Der effektive Fahrzeugbedarf hängt jedoch von der entsprechenden Variante ab. Für die Anbindung der Busse an die neue Bahnlinie wäre Grono der beste Endpunkt, da dort bereits heute die Buslinien aus den Seitentälern auf die Hauptlinien anschliessen. Die Busse aus Richtung Mesocco enden dann in Grono. Somit können die Buskilometer von Grono bis nach Bellinzona eingespart werden. Es verkehren einzig die Eilkurse von Chur durchgehend bis Bellinzona.

Für die Endpunkte nordöstlich von Roveredo, Roveredo Zentrum und westlich von Roveredo erscheint es sinnvoll, die Buslinien aus den Seitentälern bis dorthin zu führen. Dies führt zwar zu minimalen Mehrleistungen bei den Buskilometern. Dafür müssen die Fahrgäste aus den Seitentälern nicht noch einmal zusätzlich umsteigen.

Ein Endpunkt in San Vittore wäre für die Anbindung aus den Seitentälern nicht optimal. Die Busse aus den Seitentälern würden weiter nur bis Grono fahren. Dort besteht Anschluss auf die Busse von Mesocco, welche jedoch nur bis San Vittore verkehren. In San Vittore erfolgt dann der Umstieg vom Bus auf den Zug.

tabella 7: Vor- und Nachteile der möglichen Endpunkte bezüglich Betrieb/Fahrplan

	Betrieb/Fahrplan (Bahn/Bus)
San Vittore (Polo di sviluppo)	<ul style="list-style-type: none"> - Im Vergleich zu anderen Endpunkten ist seitens Bahn kein zusätzlicher Fahrzeugbedarf erforderlich. - Die Busse von Mesocco enden neu in San Vittore. Dadurch sinken die Buskilometer. - Die Busse aus den Seitentälern fahren weiterhin nur bis Grono. Fahrgäste nach Bellinzona müssen somit noch einmal umsteigen. - Die Eilkurse verkehren wie heute durchgehend bis Bellinzona.
Westlich von Roveredo	<ul style="list-style-type: none"> - Im Vergleich zu anderen Endpunkten ist seitens Bahn vsl. kein zusätzlicher Fahrzeugbedarf erforderlich. - Die Busse von Mesocco enden neu westlich von Roveredo. - Die Busse aus den Seitentälern verkehren neu bis westlich von Roveredo. Insgesamt sinken die Buskilometer. - Die Eilkurse verkehren wie heute durchgehend bis Bellinzona.
Roveredo Zentrum	<ul style="list-style-type: none"> - Im Vergleich zu anderen Endpunkten ist je nach Variante seitens Bahn teilweise ein zusätzlicher Fahrzeugbedarf erforderlich. - Die Busse von Mesocco enden neu im Zentrum von Roveredo. - Die Busse aus den Seitentälern verkehren neu bis Roveredo Zentrum. Insgesamt sinken die Buskilometer. - Die Eilkurse verkehren wie heute durchgehend bis Bellinzona.
Nordöstlich von Roveredo	<ul style="list-style-type: none"> - Im Vergleich zu anderen Endpunkten ist seitens Bahn teilweise ein zusätzlicher Fahrzeugbedarf erforderlich. - Die Busse von Mesocco enden neu nordöstlich von Roveredo. - Die Busse aus den Seitentälern verkehren neu bis nordöstlich von Roveredo. Insgesamt sinken die Buskilometer. - Die Eilkurse verkehren wie heute durchgehend bis Bellinzona.
Grono	<ul style="list-style-type: none"> - Im Vergleich zu anderen Endpunkten ist seitens Bahn teilweise ein zusätzlicher Fahrzeugbedarf erforderlich. - Die Busse von Mesocco enden neu in Grono. - Die Busse aus den Seitentälern enden wie heute in Grono. Die Einsparung der Buskilometer ist bei einem Endpunkt in Grono am höchsten. - Die Eilkurse verkehren wie heute durchgehend bis Bellinzona.

Für die Endpunkte San Vittore und westlich von Roveredo sollte ein Etappierung vermieden werden (vgl. tabella 8). Ein Endpunkt in Roveredo Zentrum ist bezüglich einer Etappierung ideal. Da im Raum Roveredo noch nicht klar ist, ob die Linienführung unter- oder oberirdisch

verläuft, kann diese Entscheidung auf eine zweite Etappe verschoben werden. Ein Endpunkt in Grono ist in einer ersten Etappe eher unrealistisch. Eine Etappierung mit einem Endpunkt westlich von Roveredo erscheint wesentlich sinnvoller. Dann kann, je nach Inanspruchnahme der neuen Verbindung, die Planung für die nächste Etappe angegangen werden.

tabella 8: Vor- und Nachteile der möglichen Endpunkte bezüglich Etappierbarkeit

	Etappierbarkeit
San Vittore (Polo di sviluppo)	- Eine Etappierung ist bei einem Endpunkt in San Vittore nicht zielführend.
Westlich von Roveredo	- Eine Etappierung mit einem ersten Abschnitt nur bis San Vittore ist denkbar, sollte jedoch vermieden werden.
Roveredo Zentrum	- Eine Etappierung mit einem ersten Abschnitt bis westlich von Roveredo ist denkbar. - Somit kann noch zu einem späteren Zeitpunkt die definitive Linienführung (ober- oder unterirdisch) festgelegt werden.
Nordöstlich von Roveredo	- Eine Etappierung bei einem Endpunkt nordöstlich von Roveredo erscheint nicht sinnvoll, da es sich bei einer weiteren Verlängerung bis Grono nur noch um einen sehr kurzen Abschnitt handelt.
Grono	- Ein Endpunkt in Grono ist bei einer einzigen Etappe zwar nicht undenkbar, doch wäre eine Etappierung aus mehreren Gründen sinnvoller: Akzeptanz bei der Bevölkerung, Erfahrungen aus dem Betrieb, Nachfrageentwicklung und Festlegung der definitiven Linienführung in Roveredo erst zu einem späteren Zeitpunkt möglich.

Aus raumplanerischer Sicht ist die Erschliessung des Industriegebietes Polo di sviluppo von wesentlicher Bedeutung (vgl. tabella 9). Dieses Kriterium wird für alle Endpunkte erreicht. Für die Endpunkte östlich von Roveredo spricht die zusätzliche Erschliessung des centro regionale dei servizi. Bei den Endpunkten in der Nähe von Grono sind zudem die Buslinien aus den Seitentälern besser angebunden.

Bezüglich der Akzeptanz einer Bahnlinie ins Misox gibt es derzeit hauptsächlich in Roveredo kritische Stimmen. Dies weil mit der Verlegung der Autobahn nun wieder beide Dorfteile vereint werden. Die Bahnlinie würde bei einer oberirdischen Linienführung das Dorf erneut zerschneiden. Deshalb ist die Akzeptanz in Roveredo nur gegeben, wenn die Bahnlinie unterirdisch geführt wird, was einen Endpunkt westlich von Roveredo in einem ersten Schritt wesentlich sinnvoller erscheinen lässt. In den Dörfern westlich des Endpunktes werden die bestehenden Buslinien aufgehoben, was die Distanz bis zur nächsten ÖV-Haltestelle, die neuen Bahnhöfe, erhöht. Das könnte zu gewisse Akzeptanzprobleme führen.

tabella 9: Vor- und Nachteile der möglichen Endpunkte bezüglich Umwelt/RP und Akzeptanz

Umwelt/Raumplanung	
San Vittore (Polo di sviluppo)	- Neues Industrie- und Gewerbegebiet wird ideal erschlossen.
Westlich von Roveredo	- Unmittelbares Einzugsgebiet von Roveredo und Grono wird nicht direkt erschlossen.
Roveredo Zentrum	- Lage gut, da evtl. Station im Tunnel keine direkten Auswirkungen auf Umwelt.
Nordöstlich von Roveredo	- Ideal, da Buslinien aus den Tälern ohne grossen Mehraufwand angebunden werden können. - Das centro regionale dei Servizi erhält einen direkten Bahnanschluss.
Grono	- Ideal, da Buslinien aus den Tälern direkt angebunden werden können.
Akzeptanz	
San Vittore (Polo di sviluppo)	- Akzeptanz seitens Bevölkerung offen. Für Fahrgäste östlich von San Vittore ist ein zusätzlicher Umstieg nötig. - Längere Wege zur Bahnstation aufgrund der Aufhebung der Bushaltestellen bzw. Buslinien insbesondere in Lumino und San Vittore.
Westlich von Roveredo	- Akzeptanz seitens der Bevölkerung eher vorhanden, da die Bahn nicht unmittelbar im Zentrum endet. - Längere Wege zur Bahnstation aufgrund der Aufhebung der Bushaltestellen bzw. Buslinien insbesondere in Lumino, San Vittore und Roveredo.
Roveredo Zentrum	- Akzeptanz der Bevölkerung in Roveredo bei einer offenen Linienführung fraglich. Deswegen vsl. unterirdische Linienführung in Roveredo nötig. - Längere Wege zur Bahnstation aufgrund der Aufhebung der Bushaltestellen bzw. Buslinien insbesondere in Lumino und San Vittore.
Nordöstlich von Roveredo	- Akzeptanz der Bevölkerung in Roveredo bei einer offenen Linienführung fraglich. Deswegen vsl. unterirdische Linienführung in Roveredo nötig. - Längere Wege zur Bahnstation aufgrund der Aufhebung der Bushaltestellen bzw. Buslinien insbesondere in Lumino und San Vittore.
Grono	- Akzeptanz der Bevölkerung in Roveredo bei einer offenen Linienführung fraglich. Deswegen vsl. unterirdische Linienführung in Roveredo nötig. Linienführung in Roveredo muss bereits geklärt sein. - Längere Wege zur Bahnstation aufgrund der Aufhebung der Bushaltestellen bzw. Buslinien insbesondere in Lumino und San Vittore.

3.4 Fazit bezüglich den verschiedenen Endpunkten

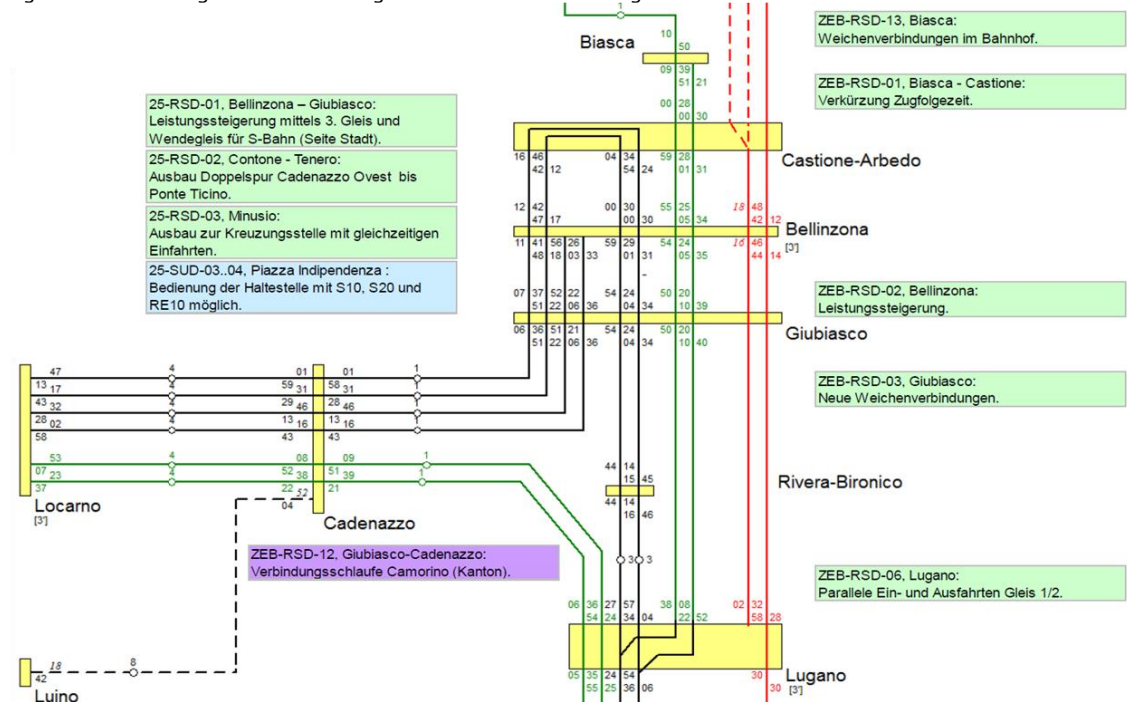
Seitens der Gutachter wird aus folgenden Gründen ein Endpunkt in einer ersten Etappe westlich von Roveredo vorgeschlagen:

- Bezüglich des Potentials ist Roveredo West zwar nicht der idealste Standort, aber dennoch kann ein grosser Teil der Bevölkerung des Misox von der neuen Bahnlinie profitieren. Dies auch weil die Buslinien aus den Seitentälern direkt bis Roveredo West fahren und kein zusätzlicher Umstieg erforderlich ist. Die Nachfrage bezüglich des Güterverkehrs kann weitgehend abgedeckt werden.
- Durch die direkte Anbindung der Buslinien aus den Seitentälern ergibt sich ein zusätzlicher Betriebsaufwand. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass bei der Hauptlinie von Mesocco die Buskilometer sinken, da sie nicht mehr oder nur noch teilweise bis Bellinzona verkehrt. Die Feinerschliessung innerhalb von Roveredo und Grono durch die Buslinien bleibt aber weiterhin bestehen.
- Die Investitionskosten sind vorerst geringer als bei einem Vollausbau.
- Es ergibt sich kein zusätzlicher Fahrzeugumlauf und es werden keine Kreuzungsbahnhöfe benötigt.
- Aus raumplanerischer Sicht sind keine Einwände zu erwarten.
- Ein Endpunkt westlich von Roveredo ist aufwärtskompatibel bezüglich einer späteren Verlängerung nach Grono. Die Linienführung nach Grono kann zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt werden.

4 Angebotsvarianten

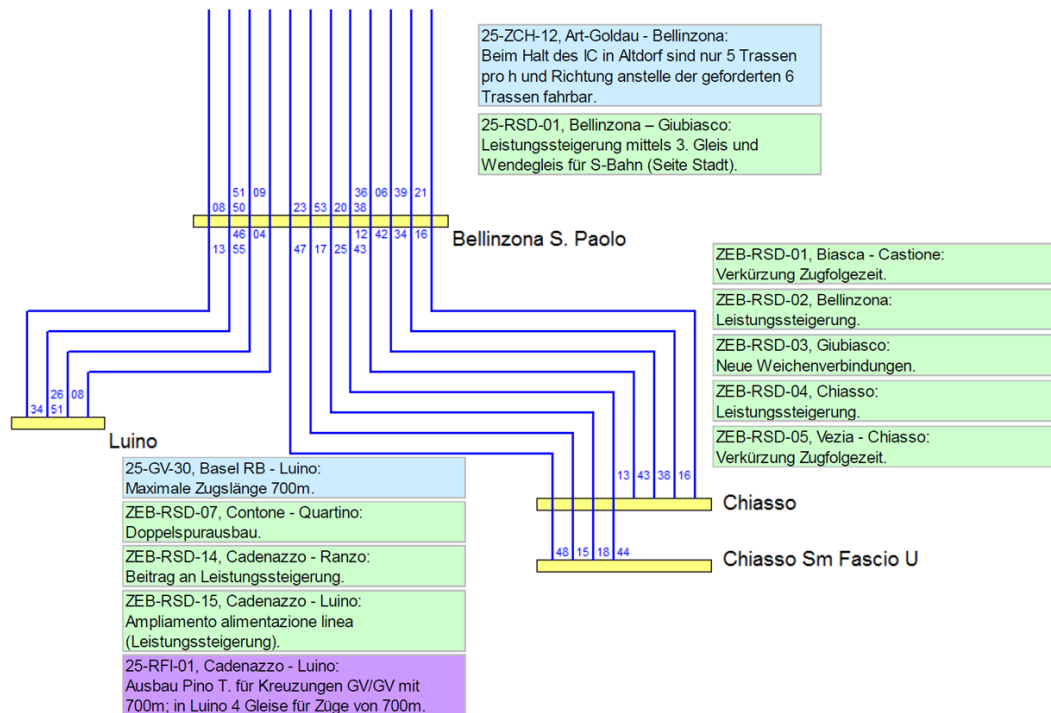
Mit der Eröffnung des Gotthard- und des Ceneri-Basistunnels wird das Bahnangebot im Tessin deutlich verbessert. Für die Erstellung eines Fahrplankonzeptes ins Misox wurde das Referenzangebot STEP AS 2025 zu Grunde gelegt. Die beiden Netzgrafiken (figura 17 und 18) zeigen jeweils das Angebot im Personen- bzw. im Güterverkehr.

figura 17: Grundlagen Fern- und Regionalverkehr Referenzangebot AS 2025



Neben der Verdichtung des Fernverkehrs auf der Gotthardstrecke auf einen Halbstundentakt wird auch das Angebot im Regionalverkehr deutlich verbessert. So verkehren die Züge von Bellinzona nach Locarno neu alle 15 Minuten. Zwischen Bellinzona und Lugano verkehren jeweils die S-Bahn und RE im Halbstundentakt. Zwischen Bellinzona und Castione-Arbedo verkehren 6 Züge pro Stunde mit einer zeitlich guten Verteilung. Für den Güterverkehr sind auf der Gotthardstrecke 6 Züge pro Stunde und Richtung vorgesehen.

figura 18: Grundlagen Güterverkehr Referenzangebot AS 2025



4.1 Varianten

Grundsätzlich wurden sowohl Varianten mit der Linienführung via Castione-Arbedo (Lösungsansätze 1) als auch Varianten mit einer direkten Linienführung ohne Bedienung von Castione-Arbedo (Lösungsansätze 2) erarbeitet. In einem ersten Schritt wurden alle Varianten mit einem Endpunkt in Grono geplant. Bei allen Varianten wurde auch soweit als möglich eine stündliche Güterverkehrstrasse nach San Vittore (Polo di sviluppo) berücksichtigt.

Lösungsansätze 1 (via Castione-Arbedo):

- Variante V1a: Verlängerung der S-Bahn von Locarno, die in Castione-Arbedo endet, im Halbstundentakt
- Variante V1b: Verlängerung der S-Bahn von Chiasso, die in Castione-Arbedo endet, im Halbstundentakt
- Variante V1c: Der RE Lugano – Biasca verkehrt ab Castione-Arbedo neu ins Misox, stündliche Verlängerung der S-Bahn von Chiasso ab Castione-Arbedo nach Biasca

Lösungsansätze 2 (direkt, d.h. ohne Bedienung von Castione-Arbedo):

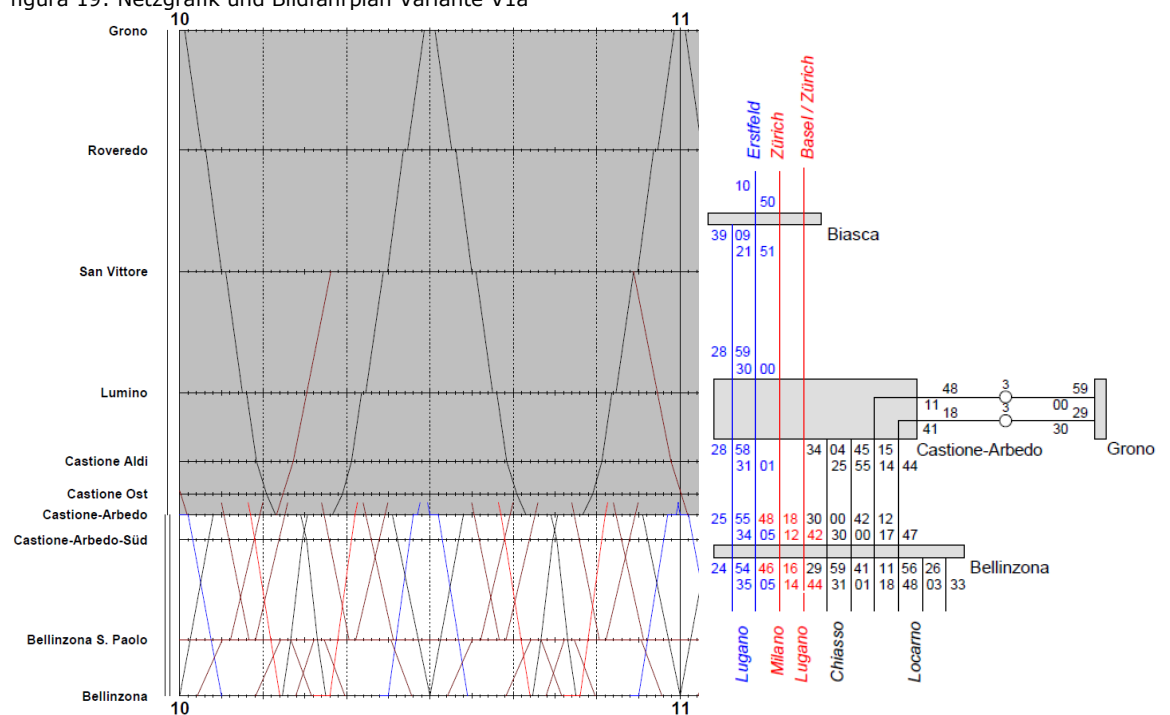
- Variante V2a: Verlängerung der S-Bahn von Locarno, die in Bellinzona endet, im Halbstundentakt
- Variante V2b: Verlängerung der S-Bahn von Chiasso im Halbstundentakt

- Variante V2c: Verlängerung einer S-Bahn von Locarno, die ab Bellinzona anstelle nach Castione-Arbedo ins Misox verkehrt, im Halbstundentakt

Alle Varianten basieren auf einer Ausbaugeschwindigkeit von 120 km/h. Für die neuen Halte im Misox wurde eine minimale Haltezeit von 0.5 Minuten unterstellt und eine minimale Wendezeit in Castione-Arbedo von 3 Minuten.

4.2 Variante V1a

figura 19: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V1a

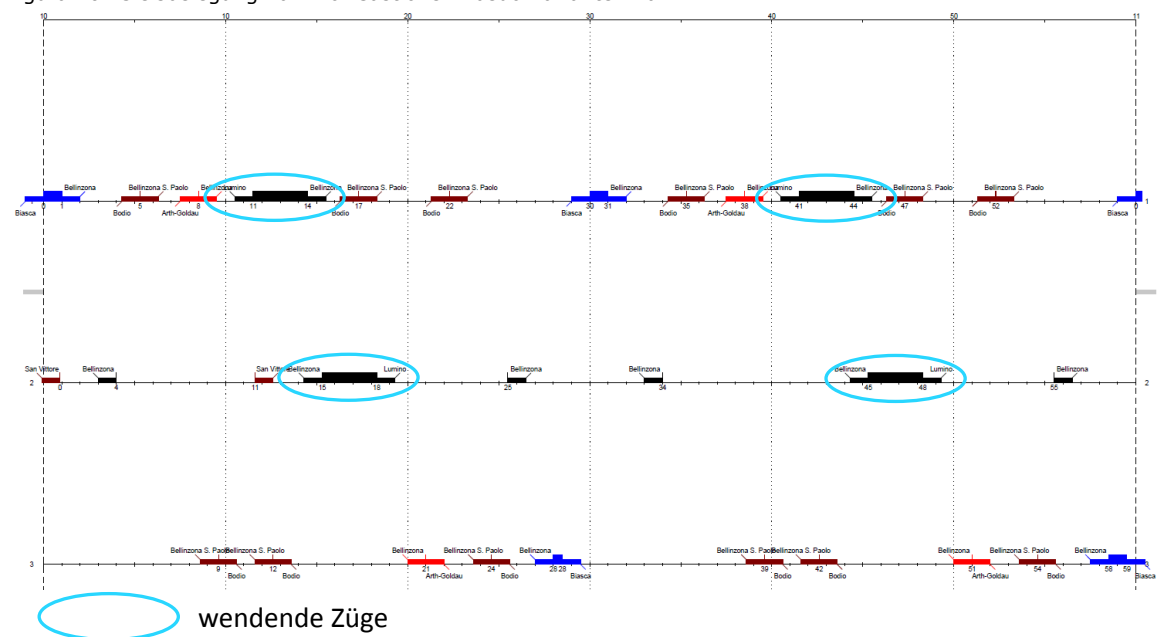


In der Variante V1a wird die S-Bahn von Locarno ab Castione-Arbedo weiter ins Misox bis Grono verlängert. Diese Variante weist folgende Merkmale auf:

- Die Fahrzeit Bellinzona – Grono beträgt rund 17 Minuten.
- Bei einem Endpunkt in Grono und einem Halbstundentakt müsste dort ein zweigleisiger Bahnhof errichtet werden, da eine überschlagende Wende notwendig ist. Mittels einer Beschleunigung der Ein- bzw. Ausfahrt bei Castione-Arbedo wäre voraussichtlich auch eine Eigenwende in Grono möglich.
- Zur Vermeidung von Abkreuzungskonflikten im Bahnhof Castione-Arbedo wurde die Lage einzelner Güterzüge in Fahrtrichtung Süden im Minutenbereich verschoben.
- Zwischen Castione-Arbedo und San Vittore (Erschliessung Polo di sviluppo) ist eine stündliche Trasse für den Güterverkehr eingeplant.

- Im Bahnhof Castione-Arbedo sind neben der Einfädelung der neuen Strecke aus dem Misox auch Anpassungen für die Bedienung der Anschlussgleise erforderlich (siehe figura 25).
- Der Umlaufmehrbedarf beträgt bei einem Halbstundentakt zwei Umläufe und bei einem Stundentakt ein Umlauf.

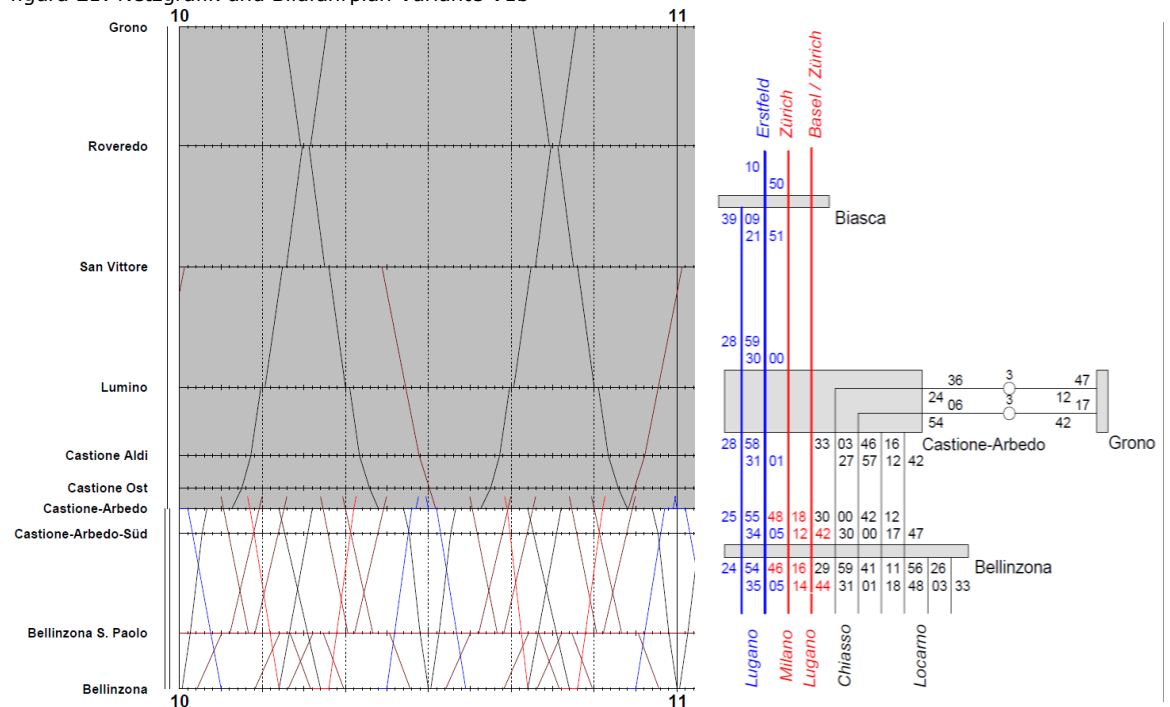
figura 20: Gleisbelegung Bahnhof Castione-Arbedo Variante V1a



Die Züge aus dem Misox wenden auf den Gleisen 2 und 3.

4.3 Variante V1b

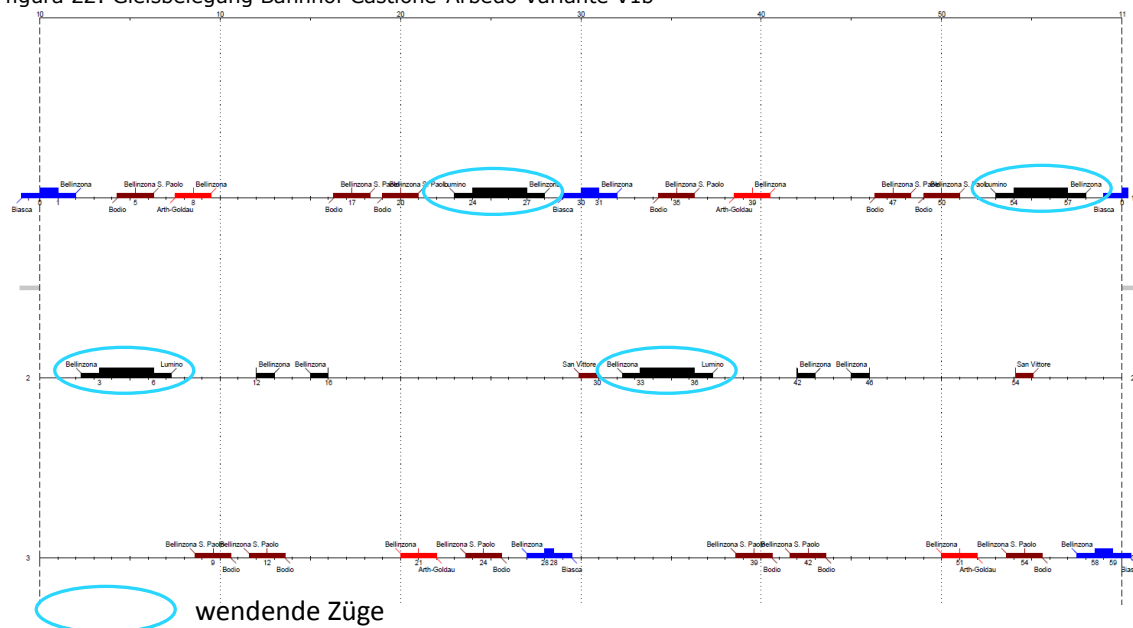
figura 21: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V1b



In der Variante V1b wird die S-Bahn von Chiasso ab Castione-Arbedo weiter ins Misox bis Grono verlängert. Diese Variante weist folgende Merkmale auf:

- Die Fahrzeit Bellinzona – Grono beträgt rund 17 Minuten.
- Für einen Halbstundentakt ist in Roveredo ein Kreuzungsbahnhof notwendig.
- In Castione-Arbedo bestehen unmittelbare Anschlüsse in Richtung Biasca.
- Zwischen Castione-Arbedo und San Vittore (Erschliessung Polo di sviluppo) ist eine stündliche Trasse für den Güterverkehr eingeplant.
- Im Bahnhof Castione-Arbedo sind neben der Einfädelung der neuen Strecke aus dem Misox auch Anpassungen für die Bedienung der Anschlussgleise erforderlich (siehe figura 25).
- Der Umlaufmehrbedarf beträgt bei einem Halbstundentakt zwei Umläufe und bei einem Stundentakt ein Umlauf.

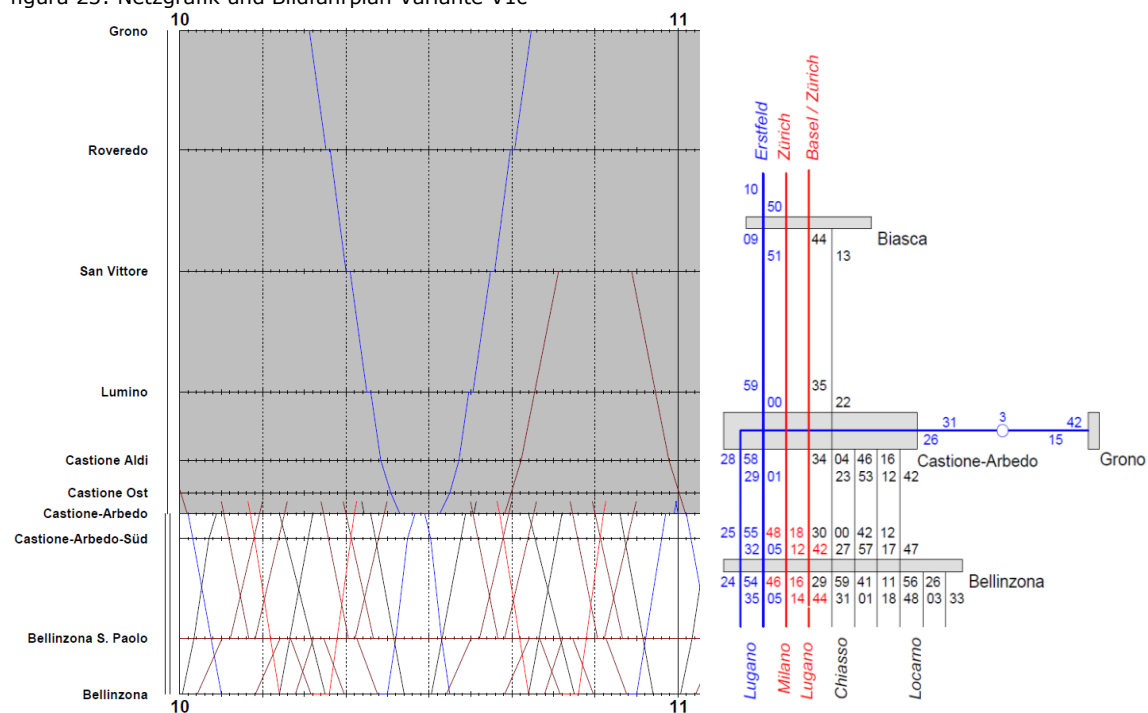
figura 22: Gleisbelegung Bahnhof Castione-Arbedo Variante V1b



Die Züge wenden in Castione-Arbedo auf den Gleisen 2 und 3.

4.4 Variante V1c

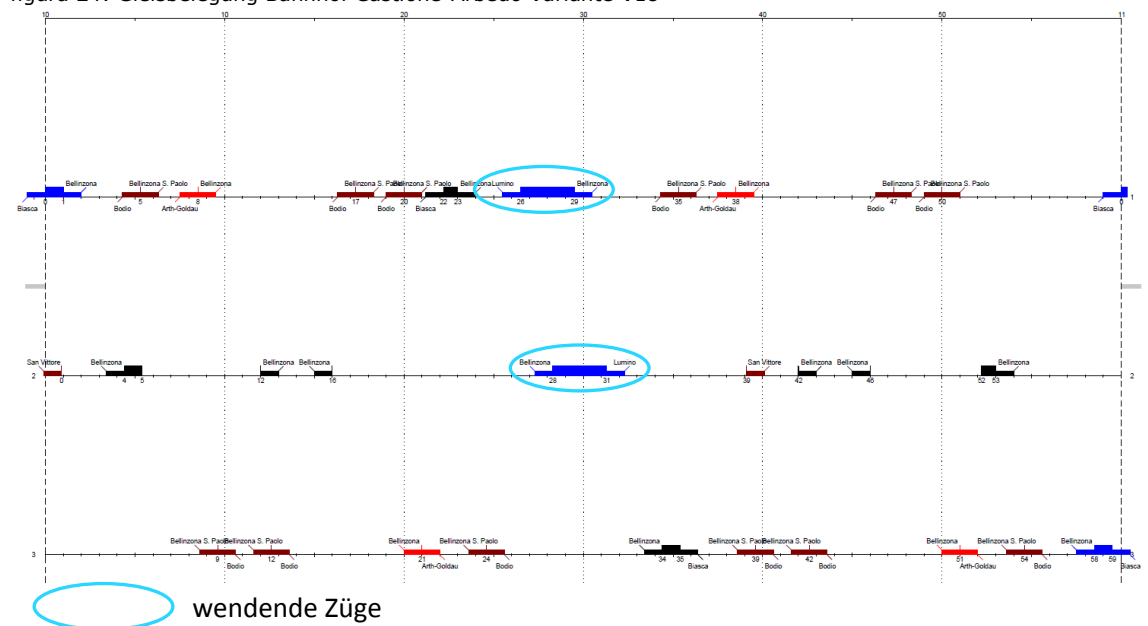
figura 23: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V1c



In der Variante V1c wird der RE Lugano – Biasca ab Castione-Arbedo neu nach Grono anstelle nach Biasca geführt. Diese Variante weist folgende Merkmale auf:

- Für den wegfallenden RE im Abschnitt Castione-Arbedo – Biasca wird stündlich die aus Chiasso kommende S-Bahn nach Biasca verlängert. Anstelle des exakten 30-Minuten-Taktes ergibt sich ein 20/40-Minuten-Rhythmus zwischen Castione-Arbedo und Biasca.
- Die Verlängerung des RE ins Misox ist nur im Stundentakt umsetzbar. Der andere RE verkehrt von Lugano nach Erstfeld. Dessen Linienführung ist fix und kann nicht geändert werden.
- Die Fahrzeit Bellinzona – Grono beträgt rund 17 Minuten.
- Zwischen Castione-Arbedo und San Vittore (Erschliessung Polo di sviluppo) ist eine stündliche Trasse für den Güterverkehr eingeplant.
- Im Bahnhof Castione-Arbedo sind neben der Einfädelung der neuen Strecke aus dem Misox auch Anpassungen für die Bedienung der Anschlussgleise erforderlich (siehe figura 25).
- Der Umlaufmehrbedarf steigt um einen Umlauf.

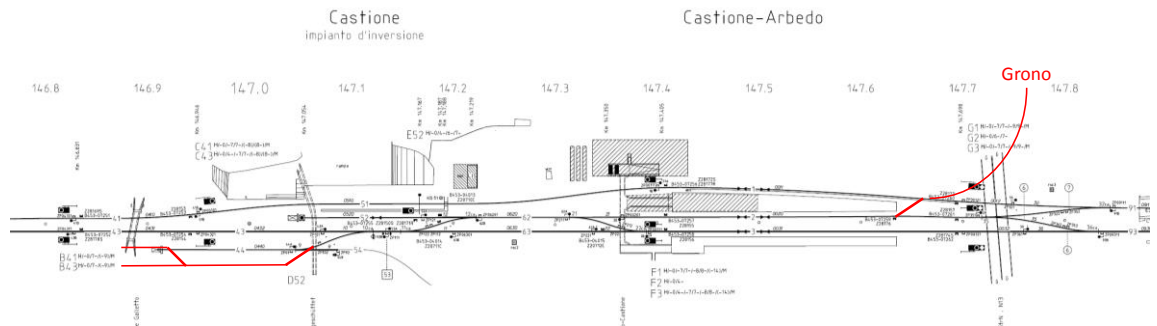
figura 24: Gleisbelegung Bahnhof Castione-Arbedo Variante V1c



Die RE Lugano - Grono wenden in Castione-Arbedo auf den Gleisen 2 und 3.

4.5 Notwendige Anpassungen für den Güterverkehr im Bahnhof Castione-Arbedo bei den Lösungsansätzen V1a – V1c.

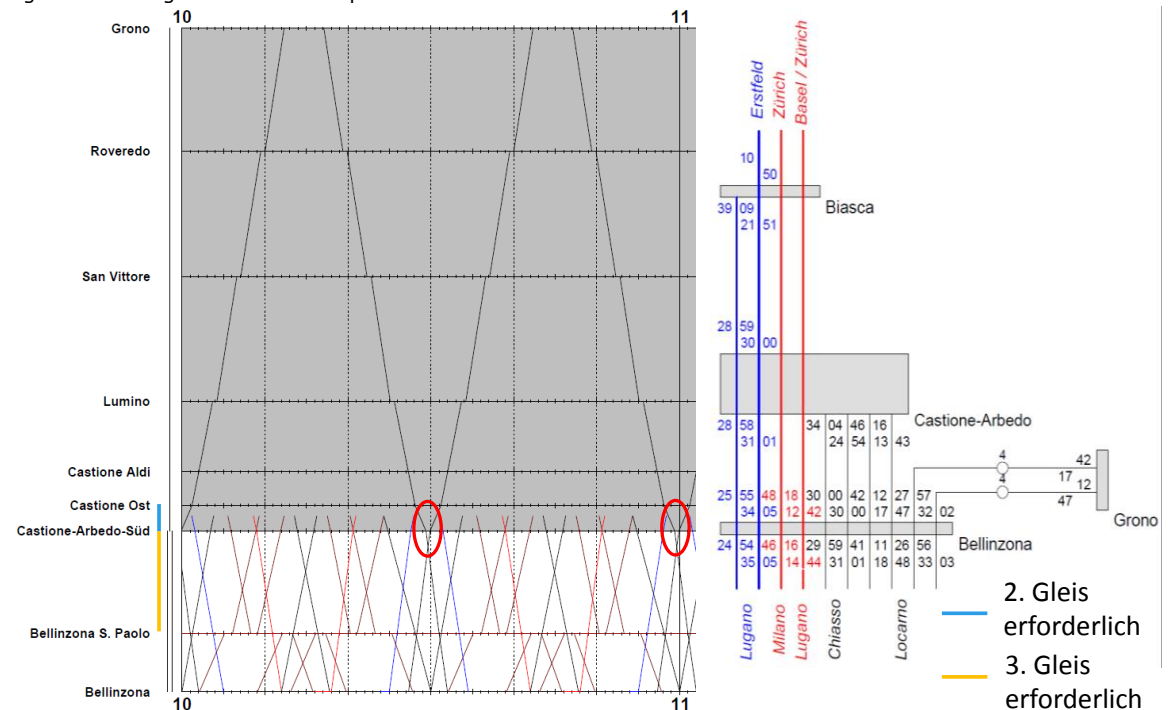
figura 25: Notwendige Anpassungen im Bahnhof Castione-Arbedo für den Güterverkehr



Seitens der SBB ist ein Umbau bzw. Verlängerung des Gleises 44 im Bahnhof Castione-Arbedo geplant. Für die Spitzkehre der Güterzüge v/n dem Misox müssen zusätzliche Gleise bzw. Weichen gebaut werden.

4.6 Variante V2a

figura 26: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V2a



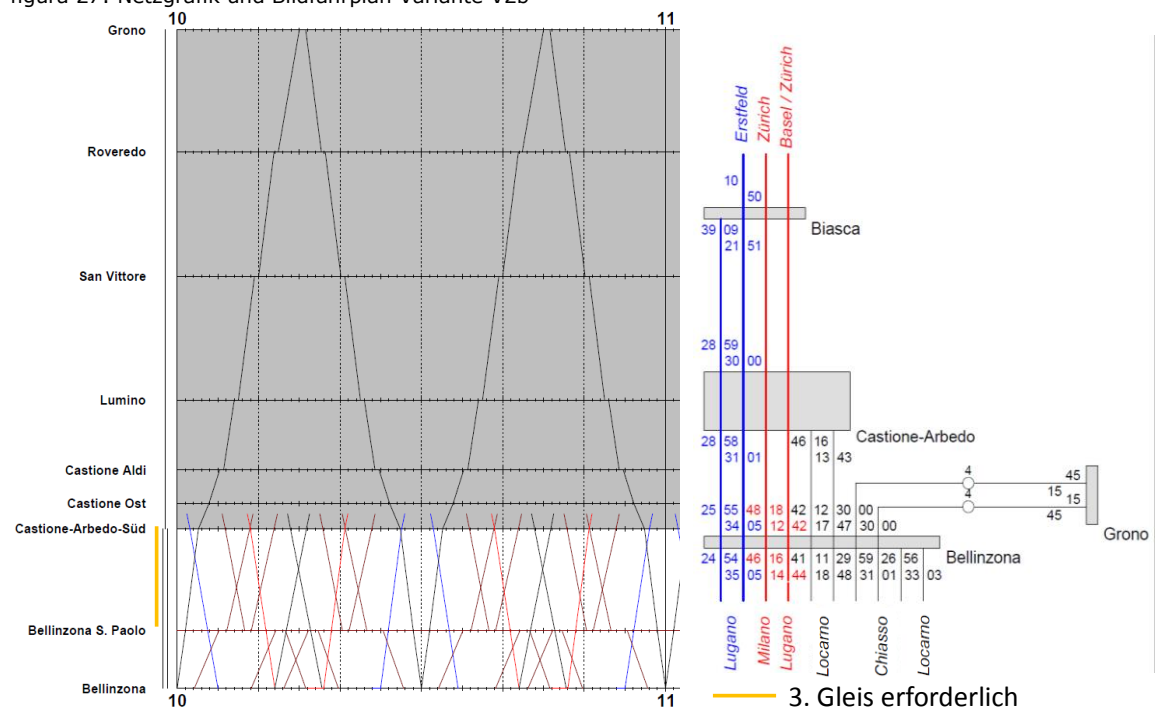
In der Variante V2a wird die S-Bahn von Locarno, die gemäss dem Referenzangebot AS 2025 in Bellinzona endet, weiter ins Misox bis Grono verlängert. Diese Variante weist folgende Merkmale auf:

- Eine Verlängerung der S-Bahn von Locarno ab Bellinzona ins Misox führt zu Abkreuzungskonflikten südlich von Castione-Arbedo. In dieser Variante wäre ein 3. Gleis zwischen Bellinzona und der Abzweigung bei Castione-Arbedo sowie eine zweigleisige Brücke über die Moesa notwendig.
- Die Fahrzeit Bellinzona – Grono würde rund 15 Minuten betragen.
- Der Umlaufmehrbedarf beträgt sowohl bei einem Halbstunden- als auch bei einem Stundentakt ein Umlauf.
- Aufgrund der hohen Auslastung der Strecke Bellinzona – Castione-Arbedo ist keine zusätzliche Trasse für den Güterverkehr ins Misox möglich. Für die Erschliessung des „polo di sviluppo“ durch den Güterverkehr muss eine Trasse der S-Bahn im Misox entfallen. Dann kann diese freiwerdende Trasse für die Güterzüge genutzt werden.

Aufgrund des hohen Infrastrukturbedarfs und der engen Platzverhältnisse für ein 3. Gleis in Arbedo ist die Umsetzung einer solchen Variante nicht zu empfehlen. Sie wird deshalb nicht weiter vertieft.

4.7 Variante V2b

figura 27: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V2b



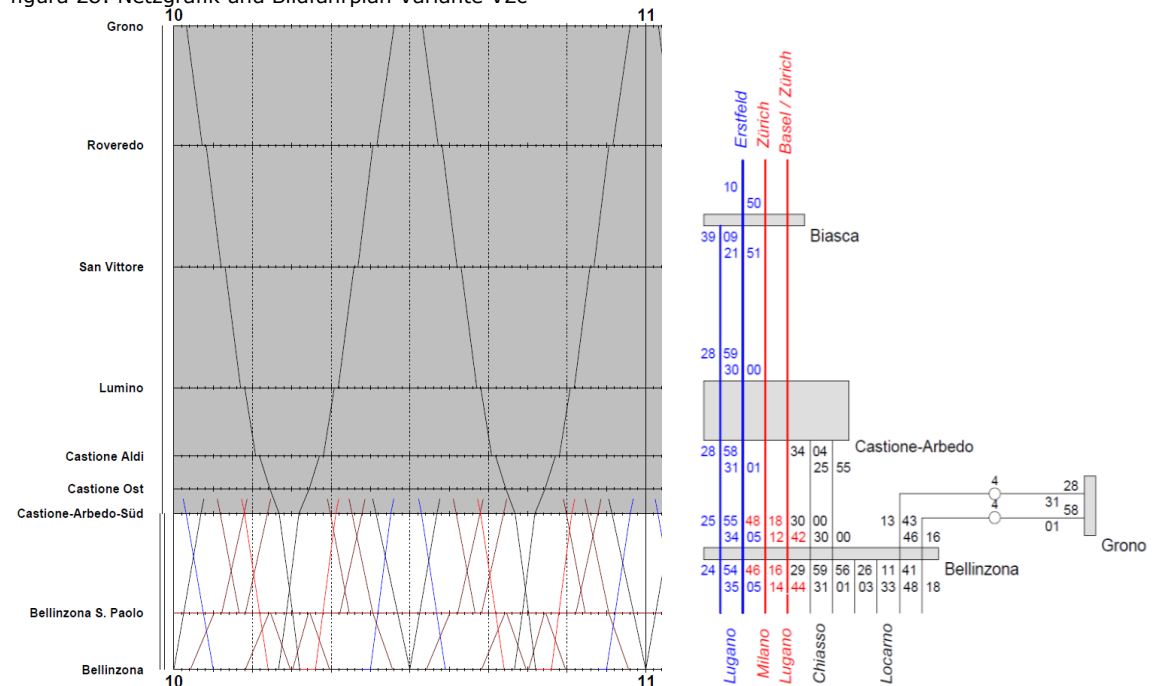
In der Variante V2b wird die S-Bahn von Chiasso ab Bellinzona weiter ins Misox bis Grono verlängert. Diese Variante weist folgende Merkmale auf:

- Eine Verlängerung der S-Bahn von Chiasso ab Bellinzona ins Misox führt ebenfalls zu Abkreuzungskonflikten im Bereich südlich von Castione-Arbedo. In dieser Variante wäre ein 3. Gleis zwischen Bellinzona S. Paolo und der Abzweigung bei Castione-Arbedo notwendig.
- Die Fahrzeit Bellinzona – Grono würde rund 15 Minuten betragen.
- Bei einem Endpunkt in Grono und einem Halbstundentakt müsste dort ein zweigleisiger Bahnhof errichtet werden, da eine überschlagende Wende notwendig ist.
- Der Umlaufmehrbedarf beträgt bei einem Halbstundentakt zwei Umläufe und bei einem Stundentakt ein Umlauf.
- Aufgrund der hohen Auslastung der Strecke Bellinzona – Castione-Arbedo ist keine zusätzliche Trasse für den Güterverkehr ins Misox möglich. Für die Erschliessung des „polo di sviluppo“ durch den Güterverkehr muss eine Trasse der S-Bahn im Misox entfallen. Dann kann diese freiwerdende Trasse für die Güterzüge genutzt werden.

Aufgrund des hohen Infrastrukturbedarfes und der engen Platzverhältnisse für ein 3. Gleis in Arbedo ist die Umsetzung einer solchen Variante nicht zu empfehlen. Sie wird deshalb ebenfalls nicht weiter vertieft.

4.8 Variante V2c

figura 28: Netzgrafik und Bildfahrplan Variante V2c



In der Variante V2c wird die S-Bahn von Locarno nicht mehr nach Castione-Arbedo geführt, sondern ab Bellinzona ins Misox nach Grono verlängert. Diese Variante weist folgende Merkmale auf:

- Mittels Anpassungen bei den Güterzügen ergibt sich in Castione Süd zu den Minuten 15/45 ein freies Zeitfenster, welches für die Aus- bzw. Einfädelung der S-Bahnen aus dem Misox genutzt werden kann. Dazu wird in Bellinzona die S-Bahn von Locarno mit Ankunft zu den Minuten xx.11/41 bzw. Abfahrt zu den Minuten xx.18/48 verlängert.
- Die Fahrzeit Bellinzona – Grono würde rund 15 Minuten betragen.
- Die Wendezeit im Bahnhof Grono beträgt 3 Minuten. Mittels Verzicht auf einen Halt in Castione Aldi (prov. Arbeitsbezeichnung) ergäbe sich eine Wendezeit von ca. 5 Minuten.
- Da die S-Bahn von Bellinzona nur noch halbstündlich nach Bellinzona verkehrt, ergeben sich auf diesem Abschnitt Verschlechterungen, da einerseits 2 Zugpaare wegfallen und andererseits die zeitliche Verteilung mit dem RE nicht optimal ist.
- Der Umlaufmehrbedarf beträgt bei einem Halbstundentakt zwei Umläufe und bei einem Stundentakt ein Umlauf.
- Aufgrund der hohen Auslastung der Strecke Bellinzona – Castione-Arbedo ist keine zusätzliche Trasse für den Güterverkehr ins Misox möglich. Für die Erschliessung des „polo di sviluppo“ durch den Güterverkehr muss eine Trasse der S-Bahn im Misox entfallen. Dann kann diese freiwerdende Trasse für die Güterzüge genutzt werden.

4.9 Zusammenfassung der Lösungsansätze

In der tabella 10 sind die Varianten in Form einer kleinen Bewertung zusammengefasst.

tabella 10: Erste Bewertungen der Varianten	V1a	V1b	V1c	V2a	V2b	V2c
Reisezeit Grono – Bellinzona	17'	17'	17'	15'	15'	15'
Durchbindung Misox –	Locarno	Lugano	Lugano (RE)	Locarno	Lugano	Locarno
Übergangszeit in Bellinzona aus dem Misox nach Lugano	14'	fährt Rtg Lugano	fährt Rtg Lugano	3'	fährt Rtg Lugano	15'
Übergangszeit in Bellinzona aus dem Misox nach Locarno	fährt Rtg Locarno	3'	16'	fährt Rtg Locarno	3'	fährt Rtg Locarno
Übergangszeit in Bellinzona aus dem Misox nach Milano	27'	14'	12'	12'	14'	28'
Übergangszeit in Bellinzona aus dem Misox nach Zürich	31'	18'	16'	16'	18'	32'
Umlaufmehrbedarf S-Bahn Tilo	30'-Takt: 2 60'-Takt: 1	30'-Takt: 2 60'-Takt: 1	Kein 30'-Takt 60'-Takt: 1	30'-Takt: 1 60'-Takt: 1	30'-Takt: 2 60'-Takt: 1	30'-Takt: 1 60'-Takt: 1
3. Gleis im Abschnitt Bellinzona – Cast.	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein
Kreuzungs- oder Wendebahnhöfe im Misox notwendig	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein
Güterverkehrsstrasse ins Misox	möglich	möglich	möglich	nur möglich wenn S-Bahn entfällt	nur möglich wenn S-Bahn entfällt	nur möglich wenn S-Bahn entfällt

Die Varianten V2a und V2b werden aufgrund ihrer Abkreuzungskonflikte im Bereich der Moesa-Brücke nicht mehr weiter verfolgt. Sie würden zwischen Bellinzona San Paolo und der Moesa-Brücke ein zusätzliches drittes Gleis benötigen. Dies ist einerseits aus Platzgründen kaum realisierbar und verursacht andererseits hohe Kosten.

Die Reisezeiten der Varianten V1a-V1c sind von Grono nach Bellinzona gegenüber der Variante 2c um 2 Minuten länger, weil die Züge im Bahnhof Castione-Arbedo Kopfmachen. Allerdings sind die Unterschiede von 2 Minuten kaum signifikant.

Die Durchbindung aus dem Misox nach Lugano ist wichtiger und nachgefragter als die Durchbindung nach Locarno. Die Varianten mit einer Durchbindung nach Lugano sind deshalb den Varianten mit einer Durchbindung nach Locarno vorzuziehen. In den Varianten, in welcher keine Direktverbindung nach Lugano bzw. Locarno vorhanden ist, besteht in den meisten Fällen in Bellinzona ein schneller Anschluss (3 Minuten Umsteigezeit) nach Locarno bzw. Lugano. Bei den Varianten V1a, V1c und V2c ergeben sich jedoch längere Umsteigezeiten in Richtung Locarno bzw. Lugano.

Die Anschlüsse aus dem Misox nach Milano sind nicht optimal. Die Umsteigezeiten in Bellinzona betragen zwischen 12 Minuten (Varianten V1c und V2a) und 28 Minuten (V1a und V2c).

Die Anschlüsse aus dem Misox nach Zürich sind ebenfalls in keiner Variante optimal. Die kürzeste Umsteigezeit in Bellinzona beträgt in den meisten Varianten 16 bis 18 Minuten. In den Varianten V1a und V2c ergibt sich eine Umsteigezeit von mehr als 30 Minuten.

Mit der Verlängerung der TILO ins Misox werden zusätzliche Umläufe benötigt. Bei einem Stundentakt ergibt sich der Bedarf eines zusätzlichen Umlaufes. Mit einem Halbstundentakt ins Misox ist in den Varianten V1c, V2a und V2c ebenfalls ein zusätzlicher Umlauf erforderlich. Bei den übrigen Varianten V1a, V1b und V2b werden für einen Halbstundentakt zwei zusätzliche Umläufe benötigt.

In den Varianten V1b und V2b ist beim Bau der Strecke bis Grono ein Kreuzungsbahnhof in Roveredo erforderlich. Dies erhöht die Kosten gegenüber den anderen Varianten. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass die Notwendigkeit von Kreuzungsbahnhöfen stark davon abhängig ist, welcher Endpunkt schlussendlich festgelegt wird.

Zusätzlich zu erwähnen ist, dass in den Varianten über die direkte Linienführung, mögliche Güterzugtrassen nur gefahren werden können, wenn eine bis zwei Fahrten während der NVZ ausfallen und dann ein Güterzug verkehren kann. Ansonsten wäre der Bau einer zusätzlichen Kreuzungsstelle notwendig.

4.10 Empfehlung der zu vertiefenden Variante

Die Varianten V2a und V2b werden wie bereits erwähnt, aufgrund des erheblichen Infrastrukturbedarfes nicht mehr weiter vertieft. Seitens der Gutachter wird nun vorgeschlagen neben der Variante V2c einer der Varianten V1a, V1b oder V1c weiterzuvertiefen. Damit wird je eine Variante via Castione-Arbedo und eine Variante mit direkter Linienführung berücksichtigt.

Ein wichtiges Kriterium für die zu vertiefende Variante ist die Durchbindung der Züge vom Misox nach Lugano. Bei den Varianten via Castione-Arbedo erfüllt dies die V1b und die V1c. Der Nachteil in der Variante V1c ist der fehlende Halbstundentakt ins Misox. Deshalb ist für die Erschliessung des Misox und der Berücksichtigung der umsteigefreien Verbindung nach Lugano die Variante V1b klar die bessere Variante als die V1c. Bei der Variante V1a und der Variante V1c sind die Umsteigezeiten auf die Fernverkehrszüge nach Milano und Zürich zwar besser, die direkte halbstündliche umsteigefreie Verbindung aus dem Misox ist jedoch deutlich höher zu gewichten als diese Anschlüsse sowie auch der Fahrzeug- bzw. Umlaufbedarf. Ein weiterer Vorteil der Variante V1b ist, dass in Bellinzona innert 3 Minuten Anschluss in Richtung Locarno besteht.

Aus diesen genannten Gründen empfehlen die Gutachter die Variante V1b oder die V2c weiter zu bearbeiten.

Nachfolgend noch einmal kurz zusammengefasst die wichtigsten Merkmale der beiden Varianten:

Variante V1b:

- Direkte Verbindung aus dem Misox nach Lugano
- Unmittelbarer Anschluss in Bellinzona nach Locarno
- Güterzüge sind zusätzlich zum Halbstundentakt ins Misox möglich

Variante V2c:

- Schnellste Reisezeit aus dem Misox nach Bellinzona
- Kein Umbau des Bahnhofes Castione-Arbedo sowie kein Ausbau zwischen Bellinzona und Castione-Arbedo notwendig

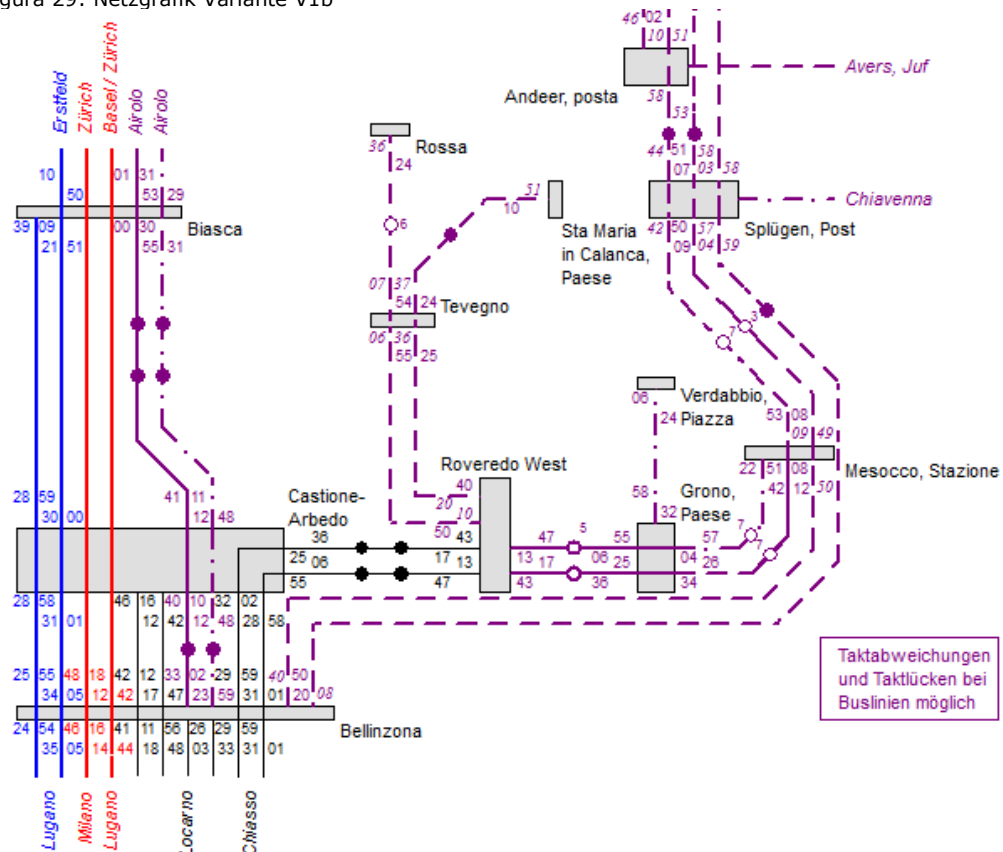
5 Ausarbeitung der Variante V1b

In Absprache mit dem Auftraggeber wurde beschlossen, dass vorerst nur eine der beiden vorgeschlagenen Varianten V1b oder V2c vertieft werden soll.

Die Variante V1b benötigt weniger Infrastruktur als die Variante V2b, da die Einbindung in Castione-Arbedo wesentlich kostengünstiger als der Neubau der Moesa-Brücke ist. Ein weiterer Vorteil der Variante V1b ist zudem, dass das Angebot zwischen Bellinzona und Castione-Arbedo in der Variante V1b nicht reduziert wird, sondern von der Anzahl der Züge gleich bleibt. Die weitere Ausarbeitung erfolgt deshalb auf Basis der Variante V1b.

Der Endpunkt der Strecke befindet sich in einer ersten Etappe westlich von Roveredo (Roveredo West). Die genaue Lage ist in einer nächsten Phase festzulegen. Die Abfahrts- und Ankunftszeiten ab Castione-Arbedo ins Misox wurden leicht angepasst, damit in Roveredo West eine Kurzwende möglich ist. Die S-Bahnzüge beginnen in Chiasso und verkehren halbstündlich nach Roveredo West, wo Anschlüsse an die Postautolinien in Richtung San Bernardino sowie in die Seitentäler bestehen. Nach Bellinzona verkehren nur noch die Direktbusse von Chur.

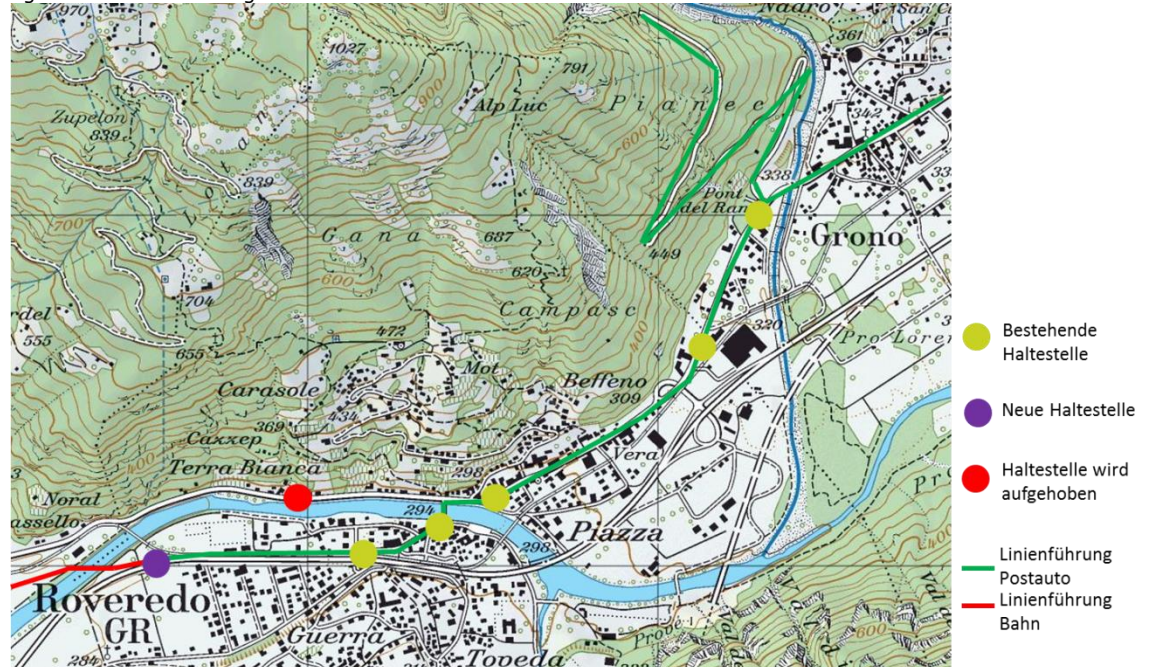
figura 29: Netzgrafik Variante V1b



Die Linienführung der Postautos wird in Roveredo den neuen Gegebenheiten angepasst. Die Haltestelle Terra Bianca wird aufgehoben. Die übrigen Haltestellen im Raum Roveredo bleiben bestehen. Die Busse aus den Seitentälern verkehren nicht mehr nach Grono sondern zum

neuen Bahnhof in Roveredo West. Die Lage der Haltestellen und des Endpunktes in Roveredo West sowie die Linienführung sind in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich.

figura 30: Linienführung Variante V1b im Raum Roveredo



Da die Bahnlinie erst westlich von Roveredo beginnt, haben die Einwohner von Roveredo nicht unmittelbar Zugang zur neuen Bahn, die Distanz dürfte zwischen 500 und 1'000 m liegen. Mit den zahlreichen Haltestellen bestehen jedoch ideale Anschlüsse mit den Buslinien.

5.1 Fahrplan

Zur Berechnung der Leistungen muss ein Mengengerüst festgelegt werden. Dafür ist von Montag bis Freitag folgender Fahrplan vorgesehen:

- Halbstundentakt (Lugano –) Castione-Arbedo – Roveredo West von 5.36 bis 20.36 Uhr, danach Stundentakt bis 23.36 Uhr
- Halbstundentakt Roveredo West – Castione-Arbedo (– Lugano) von 5.17 bis 20.17 Uhr, danach Stundentakt bis 23.17 Uhr

Dies ergibt von Montag bis Freitagen 36 Zugpaare. Am Wochenende fahren die Züge in den ersten zwei Betriebsstunden bzw. am frühen Morgen nur stündlich. Dies ergibt dann 34 Zugpaare.

Die Anzahl der Buskurse von Roveredo in Richtung Mesocco bleiben unverändert. Beim Fahrplan ergeben sich minimale Anpassungen gegenüber den heutigen Fahrlagen, da die Abfahrts- und Ankunftszeiten auf die Züge in Roveredo West fixiert sind. Die Eilkurse von Chur fahren weiterhin bis Bellinzona durch.

Die Busse von den Seitentälern verkehren neu weiter bis Roveredo West, damit in Grono nicht noch einmal umgestiegen werden muss. Ausgenommen ist die Linie von Verdabbio.

Das Zentrum Polo di sviluppo kann stündlich von einem Güterzug bedient werden.

5.2 Betriebsleistungen

Die Streckenlänge der Bahnlinie zwischen Castione-Arbedo und Roveredo West beträgt 6.6 km. Dadurch ergibt sich ein jährliches Zugkilometervolumen von rund 170'490 Zkm.

Bei den Buskilometern ergeben sich einerseits Einsparungen, da die Linien nicht mehr bis Bellinzona verkehren (ausgenommen Eilkurse). Pro Kursfahrt reduziert sich dann die Streckenlänge um ca. 9.5 km. Bei 60 Kursfahrten von Montag bis Freitag und 34 Fahrten am Wochenende ergibt sich somit eine Einsparung der Busleistungen von jährlich 180'000 Kilometer.

Andererseits werden die Linien von Rossa und jene von St. Maria neu bis Roveredo West geführt. Dadurch wird die Strecke um ca. 2 km länger. Bei 40 Kursfahrten von Montag bis Freitag und 20 Kursfahrten am Wochenende entsteht ein Mehrbedarf von jährlich rund 30'000 km.

Bei der steigenden Nachfrage ist es auch denkbar die Leistungen der Postautokurse auszuweiten, so dass von jedem Zug aus Richtung Bellinzona Anschluss auf einen Bus in Richtung Mesocco besteht. Eine solche Angebotsausweitung wäre jederzeit denkbar.

5.3 Umlaufbedarf

Mit dem Halbstundentakt ins Misox wird ein Umlauf mehr benötigt. Bei einer Doppeltraktion würden somit zwei zusätzliche Flirts benötigt. Zur Erhöhung der relativ knappen Wendezeit in Roveredo wäre es denkbar, im Rahmen der Ausarbeitung des Detailprojektes, noch einmal zu prüfen, ob in Castione-Arbedo die sehr tiefen Aus- und Einfahrtsgeschwindigkeiten von 25 km/h erhöht werden können. Auch im Hinblick auf die Abkreuzung des Gegengleises in Richtung Misox wäre eine Erhöhung dieser Geschwindigkeiten von Nutzen.

5.4 Abschätzung der Kosten

In der Zweckmässigkeitsstudie „Neue Bahnverbindung Bellinzona – Mesolcina – Val Chiavenna“ wurden die Kosten für den Bau der Bahnlinie bis Roveredo Zentrum, inklusive dem Tiefbahnhof, mit 134 Mio CHF berechnet. Ohne den Bau der Brücke über die Moesa sowie den Tiefbahnhof in Roveredo reduzieren sich die Kosten schätzungsweise auf 100 Mio CHF. Es handelt sich um eine erste grobe Schätzung.

6 Stima della domanda

6.1 Passeggeri

La stima della domanda è stata fatta con l'ausilio del modello del traffico del Canton Ticino, in particolare dello scenario trend 2030, che include già la circonvallazione di Roveredo e il Polo di sviluppo di S. Vittore. I dati originali di alcune origini-destinazioni sono stati modificati, in quanto la ripartizione modale tra traffico pubblico e traffico privato appariva squilibrata in favore dei TP. Su determinate relazioni tra aree periferiche si è fissato al 5% la quota massima del TP. Ciò riduce il carico della linea nello scenario trend del 18% ca. sulla tratta più carica (da ca. 1'800 persone, cfr. i dati presentati al capitolo 2.4.3, a ca. 1'500 persone). Rispetto allo stato attuale (2013) si ha comunque un raddoppio della domanda in 17 anni, il che corrisponde ad un tasso di crescita annuo medio piuttosto elevato del 3,3%.

Come visto nei capitoli precedenti la nuova linea riduce i tempi di percorrenza da/per Bellinzona, comporta però per alcuni utenti tragitti più lunghi per raggiungere la prossima fermata del TP (es. a Lumino, S. Vittore e Roveredo). Per determinate origini-destinazioni vi è inoltre la necessità di un ulteriore cambio del mezzo di trasporto (es. Grono – Bellinzona, in parte anche Roveredo-Bellinzona).

La figura 31 mostra il carico della nuova linea ferroviaria. La sezione più carica porta ca. 1'400 passeggeri, con una riduzione del 7% rispetto alla situazione senza linea ferroviaria. L'effetto sulla domanda della nuova linea è dunque leggermente negativo. In particolare le relazioni da/per le Tre Valli e da/per la Mesolcina a nord di Roveredo risultano leggermente penalizzate. L'aumento di utenza su altre relazioni, ad esempio da/per Roveredo o il Sottoceneri, non è in grado di compensare completamente questa situazione.

Questo risultato è da interpretare considerando tre punti:

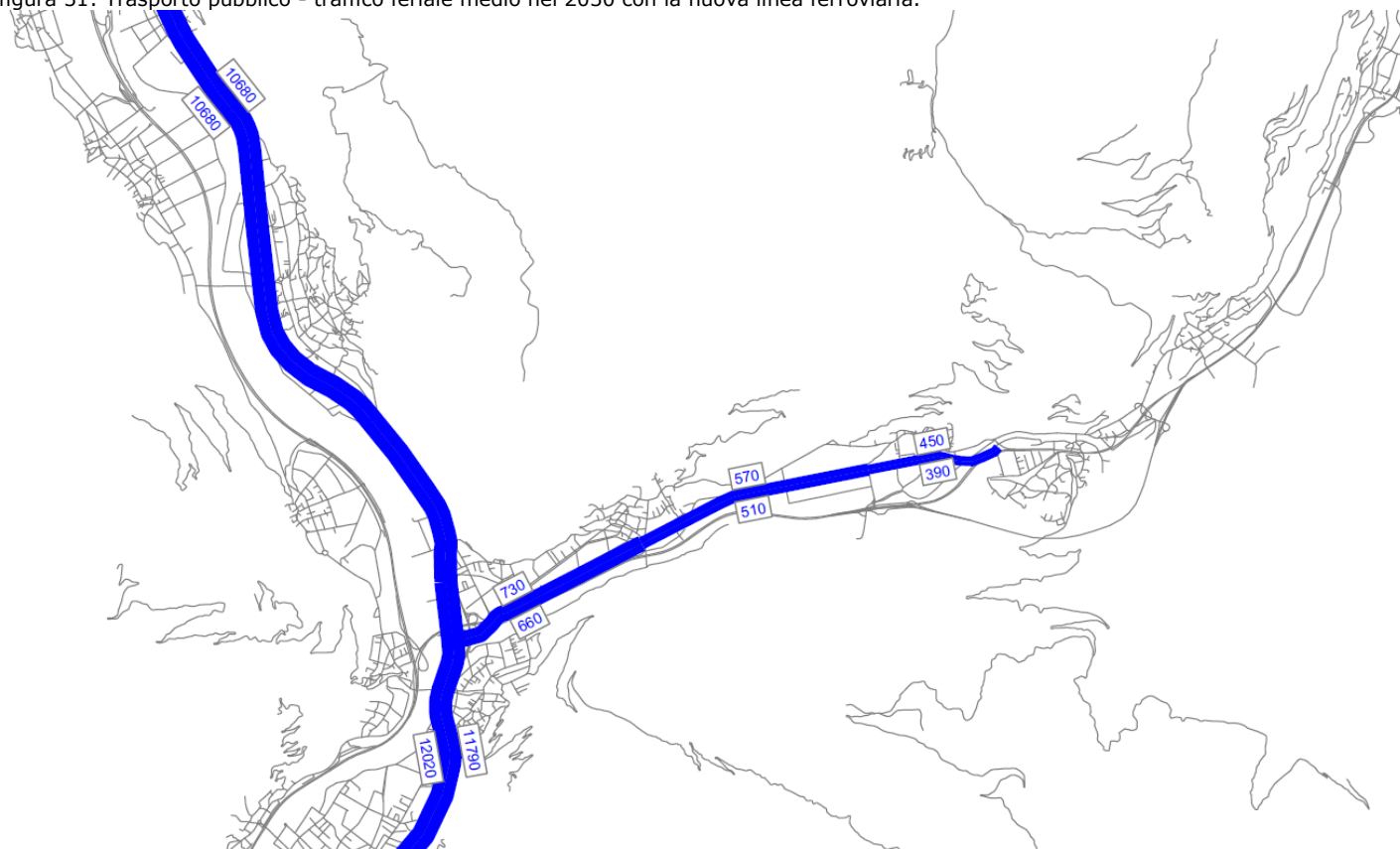
- la struttura della matrice ha un effetto importante sul risultato complessivo; è quindi necessario eseguire una verifica sul terreno delle origini e destinazioni attuali degli utenti dei TP in Mesolcina per confermare o adattare la matrice del modello
- non tutte le coincidenze bus-bus e bus-treno sono già state ottimizzate, in questo senso vi sono ancora margini di manovra per rendere il servizio più attrattivo
- l'ampiezza della riduzione del carico, pari al 7%, è minima e pur considerando il segnale di avvertimento che questo indicatore invia, non va sopravvalutato considerando la precisione dello strumento di previsione

Il risultato negativo segnala inoltre che è necessario prestare particolare attenzione all'allacciamento delle diverse aree toccate dal progetto. A tal proposito sono immaginabili le misure seguenti:

- creazione di un P+R a Roveredo ovest
- prolungamento delle linee urbane di Bellinzona per servire anche Lumino, perlomeno a determinati orari
- istituzione di servizi locali di raccolta e distribuzione degli utenti su gomma
- mantenimento della linea bus a cadenza oraria e cadenza oraria del treno

È inoltre da verificare se le simulazioni per la linea completa sino a Grono non forniscano risultati più interessanti.

figura 31: Trasporto pubblico - traffico feriale medio nel 2030 con la nuova linea ferroviaria.



Fonte: Calcoli propri con il Modello cantonale del traffico del Canton Ticino.

6.2 Merci

I parametri presentati al capitolo 2.4.3 permettono una stima molto grossolana del traffico merci generato dal Polo di Sviluppo di S. Vittore. Considerando un uso misto dell'area in questione, vale a dire 1/3 produzione, 1/3 vendita e 1/3 distribuzione, si ha, considerando un parametro medio per la generazione del traffico, un volume di ca. 350 mezzi pesanti al giorno¹¹. Considerando che il PSSV rappresenta ca. il 40% dei posti di lavoro della Mesolcina, si può stimare il volume del traffico merci da/per la Mesolcina a ca. 900 mezzi pesanti per giorno feriale (nel 2030)¹². Considerando un carico medio di 7 t per veicolo¹³ si hanno ca. 6'000 t/giorno feriale, vale a dire 1,5 mio. t / anno, considerando 250 giorni feriali/anno.

La parte di questo traffico merci che potrà venir assorbita dalla ferrovia dipende da moltissimi fattori momentaneamente sconosciuti, quali origine e destinazioni delle merci, tipologia delle merci, qualità e affidabilità del servizio ecc. Considerando che la ferrovia in Svizzera trasporta in media ca. il 20% delle merci, si può stimare molto grossolanamente un volume di traffico merci ferroviario in Mesolcina pari a 0,3 mio. t / anno nel 2030. Ipotizziamo che questo volume di traffico venga trasportato per ferrovia sia con la nuova linea in Mesolcina, che senza. In quest'ultimo caso le merci vengono caricate sul treno a Bellinzona invece che a San Vittore. Alternativamente si può immaginare l'estremo opposto, vale a dire che senza linea ferroviaria tutto il traffico merci avvenga su strada. In questo caso la nuova linea ferroviaria darebbe un contributo importante al trasferimento delle merci dalla strada alla ferrovia.

Considerando le caratteristiche del vettore ferroviario, più idoneo sulle medie e lunghe distanze, ipotizziamo che tutto il traffico merci ferroviario della nuova linea abbia origine / destinazione a nord delle Alpi o a sud di Chiasso.

¹¹ Per i settori "Produzione" e "Vendita" è stato utilizzato un parametro medio tra quelli riferiti agli ettari ed ai posti di lavoro (cfr. tabella 3). Per il settore "Distribuzione" si è invece fatto capo unicamente al parametro riferito agli ettari, in quanto il parametro riferito ai posti di lavoro fornisce risultati non plausibili considerando la superficie del PSSV.

¹² Nel 2013 al posto di conteggio di Roveredo si contavano 860 veicoli pesanti/giorno feriale. Non è purtroppo nota la quota di veicoli in transito.

¹³ UFS, Güterverkehr 2010, Comunicazione stampa del 19 gennaio 2012.

7 Valutazione della variante scelta

7.1 Metodologia

La valutazione delle varianti avviene con il sistema di valutazione standardizzato NIBA, sviluppato dall'Ufficio federale dei trasporti specificatamente per valutare i progetti ferroviari. NIBA¹⁴ si basa a sua volta sul sistema di obiettivi ed indicatori per i trasporti sostenibili del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC), denominato ZINV UVEK¹⁵. La tabella 11 mostra il sistema degli indicatori ZINV UVEK e, derivati da questo, i 27 indicatori alla base di NIBA.

NIBA valuta gli indicatori con due metodi. I 17 indicatori monetarizzabili vengono valutati nell'ambito di un'analisi costi-benefici (ACB) dinamica. Il manuale NIBA indica che la differenza tra benefici e costi è il criterio da utilizzare nel caso in cui si debba scegliere la variante da realizzare, come nel nostro caso. Il rapporto costi-benefici serve, nel caso di progetti indipendenti, a definire le priorità di realizzazione.

I 10 indicatori non monetarizzabili sono valutati qualitativamente su una scala da -3 (forte peggioramento) a + 3 (forte miglioramento).

Per la valutazione del nostro progetto ci siamo basati unicamente sugli indicatori monetarizzabili. L'analisi costi-benefici fornisce risultati separati per:

- ACB di economia aziendale:
 - risultato traffico viaggiatori a lunga percorrenza in CHF
 - risultato traffico viaggiatori regionale in CHF
 - risultato traffico merci in CHF
 - risultato infrastruttura in CHF
- ACB di economia nazionale :
 - differenza benefici-costi in CHF (annuità)
 - rapporto benefici/costi

La valutazione degli indicatori monetarizzabili avviene con una versione elettronica di NIBA, eNIBA. eNIBA contiene per ogni indicatore i fattori di monetarizzazione.

NIBA non prevede una voce di costo separata per il servizio bus. Abbiamo quindi integrato tale settore specifico nella valutazione. I dati concernenti i costi ed i ricavi dei bus sono stati stimati sulla base degli indici TRV dell'Ufficio federale dei trasporti¹⁶.

¹⁴ NIBA sta per „Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte“, vale a dire „Indicatori della sostenibilità per progetti infrastrutturali ferroviari“.

¹⁵ ZINV sta per „Ziel- und Indikatorensystem nachhaltiger Verkehr“, vale a dire „Sistema di indicatori e obiettivi per i trasporti sostenibili“.

¹⁶ Abbiamo utilizzato i dati effettivi riferiti all'anno 2010 per la categoria "bus regionali di montagna". Il 2010 è stato scelto in quanto rappresenta l'anno base dei parametri di monetarizzazione della versione attuale di eNIBA.

tabella 11: sistema di obiettivi e indicatori

Obiettivo principale	ZINV UVEK	NIBA	
	Obiettivo parziale	Indicatore analisi costi-benefici	Indicatore descrittivo
Ecologia			
Ridurre a lungo termine e a un livello non nocivo l'inquinamento ambientale locale, nazionale e transfrontaliero	1 Ridurre gli inquinanti atmosferici 2 Ridurre l'inquinamento fonico 3 Ridurre l'impermeabilizzazione del suolo 4 Ridurre il degrado del paesaggio e dello spazio vitale 5 Ridurre gli effetti sulle acque 6 Ridurre i danni al clima	1.1 Emissioni di inquinanti atmosferici 2.1 Esposizione al rumore nelle zone insediative 3.1 Sigillatura del terreno 4.1 Effetti di frammentazione -	- 2.2 Esposizione al rumore nelle zone di svago - 4.2 Aspetto del paesaggio e degli abitati
Ridurre l'inquinamento aereo	7 Mantenere lo strato di ozono 8 Ridurre il consumo di fonti energetiche non rinnovabili	- 6.1 Emissioni di gas a effetto serra -	- -
Tutelare le risorse		8.1 Costi esterni del consumo energetico dovuto all'esercizio dell'infrastruttura	8.2 Consumo di energie non rinnovabili
Economia			
Creare un buon rapporto tra costi diretti e vantaggi	10 Ridurre al minimo i costi diretti del progetto (costi annuali)	10.1 Costi d'esercizio traffico persone 10.2 Costi d'esercizio traffico merci 10.3 Costi d'esercizio infrastruttura 10.4 Costi energetici 10.5 Costi di manutenzione 10.6 Costi d'investimento	-
	11 Massimizzare i vantaggi diretti del progetto (vantaggi annuali)	11.1 Guadagni di tempo del traffico persone attuale 11.2 Guadagni di tempo del traffico merci attuale 11.3 Benefici dal traffico supplementare su rotaia (persone) 11.4 Benefici dal traffico supplementare su rotaia (merci)	-
	12 Realizzare il progetto in modo ottimale	-	12.1 Stabilità dell'orario 12.2 Realizzazione a tappe 12.3 Effetti durante la fase di costruzione

Obiettivo principale	ZINV UVEK	NIBA	
	Obiettivo parziale	Indicatore analisi costi-benefici	Indicatore descrittivo
Ottimizzare gli effetti economici indiretti	13 Migliorare l'accessibilità in quanto parte integrante dei vantaggi derivanti dall'ubicazione	Contenuto negli obiettivi parziali no. 11 e 14	
	14 Creare e mantenere le condizioni territoriali per l'economia (potenziare le città e gli agglomerati in quanto luogo di lavoro)	-	14.1 Sostenibilità della struttura degli insediamenti a larga scala
	15 Incentivare uno sviluppo economico equilibrato a livello regionale	-	15.1 Sostenibilità della struttura degli insediamenti a piccola scala
	16 Trarre vantaggio a livello del know-how	-	16.1 Benefici in termine di acquisizione di know-how
	17 Ottenere una redditività	Contenuto negli obiettivi parziali no. 10 e 11 (mostrato nella valutazione di economia aziendale considerando anche i prezzi delle tracce (17.1))	
Ottenere una redditività			
Società			
Assicurare i servizi di base	18 Assicurare i servizi di base a livello nazionale	-	Considerato con gli indicatori no. 14.1/15.1 -
	19 Tenere in considerazione le persone che hanno un accesso limitato al sistema dei trasporti e migliorare la condizione di pedoni e ciclisti	-	
Promuovere la solidarietà sociale	20 Tutelare la salute delle persone	20.1 Incidenti	Contenuto in parte nell'obiettivo parziale no. 2
	21 Mantenere e incentivare l'indipendenza, l'individualità e l'autonomia		
	22 Comportamento socialmente accettabile dei partner coinvolti		
	23Contribuire a promuovere la manutenzione e il rinnovo degli insediamenti nelle aree urbane e nei centri delle aree rurali		
Garantire l'accettazione, la partecipazione e la coordinazione	24 Ripartire in modo equo i costi e i vantaggi		24.1 Ripartizione dei guadagni di tempo per Cantone
	25 Garantire agli attori coinvolti delle possibilità di partecipazione adeguate		

fonte: „NIBA: Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte“ – Leitfaden zur Bewertung von Projekten im Schienenverkehr, UFT, 1.02.2006. Traduzione propria

7.2 Dati di input per NIBA

7.2.1 Traffico viaggiatori

Per la valutazione con NIBA sono necessari i seguenti dati d'entrata:

- treni-km
- tonnellate lorde-km (t lorde-km)
- tonnellate lorde-km linea nuova (t lorde-km LN)
- persone-h/anno

I dati di input per il traffico viaggiatori regionale sono stati quantificati partendo dalle ipotesi di esercizio esposte al capitolo 5.2 e considerando un peso medio per treno di 154 t.

Per il servizio bus si considera la riduzione delle percorrenze come indicato al capitolo 5.2 ed un grado di copertura dei costi pari al 30%¹⁷.

7.2.2 Traffico merci

Per la valutazione con NIBA sono necessari i seguenti dati d'entrata:

- treni-km
- tonnellate lorde-km (t lorde-km)
- tonnellate lorde-km linea nuova (t lorde-km LN)
- tonnellate nette-h
- km-anno locomotive
- km-anno vagoni

I dati di input per il traffico merci sono stati quantificati partendo dalle seguenti ipotesi:

• numero vagoni – treno:	15
• numero locomotive – treno:	1
• carico a rimorchio:	870 t
• fattore di conversione t lorde – t nette:	0.526
• giorni d'esercizio annui:	250

Abbiamo inoltre considerato che i treni merci da/per la Mesolcina viaggiano solo sino a Bellinzona, dove i vagoni vengono agganciati ai convogli che già transitano sull'asse del Gottardo. Considerando che il volume di merci da trasportare giornalmente è di ca. 1'400 t (cfr. capitolo 6.2), quattro treni al giorno sono sufficienti¹⁸.

¹⁷ Dato effettivo 2010 per la categoria "bus regionali di montagna".

¹⁸ Considerando un fattore di conversione tra t lorde e t nette di 0,526 risulta che un treno con un carico a traino di 870 t trasporta ca. 450 t. Per trasportare 1'400 t occorrono dunque 3 treni al giorno, che arrotondiamo a 4.

Per quel che concerne la velocità dei treni merci abbiamo considerato un tempo di percorrenza di 15 minuti per raggiungere Bellinzona. I calcoli concernenti le percorrenze (km e h) di merci e vagoni considerano anche le tratte sino al S. Gottardo risp. Chiasso, per le quali abbiamo ipotizzato una velocità commerciale di 40 km/h.

7.2.3 Infrastruttura

Per i calcoli con NIBA è necessario suddividere i costi d'investimento nelle voci seguenti:

- tracciato
- sovrastruttura
- tecnica ferroviaria
- opere di allacciamento

Tale suddivisione tiene conto della differente durata di vita delle diverse opere.

I costi per la linea ferroviaria sono stati stimati molto grossolanamente a 100 mio. CHF. (cfr. capitolo 5.4). Questo importo si riferisce alla prima tappa sino a Roveredo ovest ed è stato dedotto dal già citato studio per una nuova linea Bellinzona – Chiavenna¹⁹, che aveva quantificato in 134 mio. CHF il costo della linea sino a Roveredo, inclusa la stazione sotterranea di Roveredo. L'importo di 134 mio. CHF include anche una riserva del 15% per imprevisti.

Per la ripartizione dei costi sulle diverse voci citate in precedenza ci rifacciamo allo studio di cui sopra, per cui si ha:

- tracciato: 48%
- sovrastruttura: 8%
- tecnica ferroviaria: 38%
- opere di allacciamento: 6%

Per quel che concerne la durata di costruzione dell'opera consideriamo un periodo di 5 anni, tenendo presente le esperienze avute con la realizzazione della ferrovia Mendrisio – Stabio.

¹⁹ Canton Grigioni - Dipartimento delle costruzioni, dei trasporti e delle foreste (editore) : Studio d'opportunità per una linea ferroviaria Bellinzona - Mesolcina - Valchiavenna. 2012

7.3 Risultati della valutazione

7.3.1 Analisi costi-benefici

Nelle sezioni e sottosezioni seguenti riportiamo i risultati dell'ACB²⁰.

I valori espressi in mio. CHF si intendono quale differenza rispetto alla Variante di riferimento, vale a dire la situazione senza collegamento ferroviario Bellinzona – Roveredo ovest. Un importo positivo significa un miglioramento rispetto alla Variante di riferimento. Un importo negativo indica un peggioramento.

Il tasso di sconto utilizzato è del 2%, come previsto dal manuale eNIBA e dalle norme VSS sull'analisi costi-benefici.

La tabella 12 mostra i risultati dell'analisi costi-benefici considerando l'ottica delle imprese di trasporto pubblico. Il risultato complessivo risulta essere negativo (-1,9 mio CHF/anno), anche non considerando gli ammortamenti sui costi d'investimento. Con gli ammortamenti il risultato peggiora ulteriormente (-3,9 mio CHF/anno). Ricordiamo che i costi di investimento ammontano a ca. 100 mio. di CHF.

Considerando i singoli settori si osserva un risultato leggermente positivo per il traffico merci (0,02 mio CHF/anno). Per l'infrastruttura e per il trasporto viaggiatori su ferro il risultato è negativo (-0,03 mio CHF/anno risp. - 2,6 mio CHF/anno). Il risultato positivo per il trasporto bus è dovuto al fatto che gli introiti coprono unicamente il 30% dei ricavi, quindi riducendo le percorrenze si ha un risultato positivo²¹. Considerando insieme trasporto viaggiatori su ferro e su gomma si ottiene un risultato negativo (-1,9 mio CHF/anno).

²⁰ Per il fondamento teorico del metodo rinviamo a: Ufficio federale dei trasporti, NIBA: Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte – Leitfaden zur Bewertung von Projekten im Schienenverkehr, 1.02.2006

²¹ La riduzione dei costi d'esercizio è stata stimata grossolanamente utilizzando un costo per veicolo-km. La riduzione effettiva dei dipende dalla modifica dei turni e della circolazione dei veicoli, non noti in questa fase di progetto.

tabella 12: Risultati dell'ACB aziendale

Betriebswirtschaftliche Indikatoren		Veränderung* [Mio. CHF/a]
Buslinien		
11.3F	Markterlöse Buslinien	-0.367
10.1F	Betriebskosten Buslinien	1.095
I. Ergebnis Buslinien		0.728
Personen-Regionalverkehr		
11.3R	Markterlöse Personen-Regionalverkehr	0.665
10.1R	Betriebskosten Personen-Regionalverkehr	-2.926
17.1R	Trassenentgelt Personen-Regionalverkehr	-0.365
II. Ergebnis Personen-Regionalverkehr		-2.626
Güterverkehr		
11.4G	Markterlöse Güterverkehr	0.139
10.2	Betriebskosten Güterverkehr	-0.094
17.1G	Trassenentgelt Güterverkehr (inkl. Rangierkosten)	-0.030
III. Ergebnis Güterverkehr		0.015
Infrastruktur		
17.1	Trassenentgelteinnahmen Infrastruktur (inkl. Rangiereinnahmen)	0.395
10.3	Betriebskosten Infrastruktur (inkl. Rangierkosten)	0.000
10.4	Energiekosten Züge	-0.141
10.5	Unterhaltskosten Schiene	-0.288
IV. a) Ergebnis Infrastruktur (ohne Abschreibung auf Neuinvestitionen)		-0.034
	Abschreibung auf Neuinvestitionen (A) 1)	-2.000
IV. Ergebnis Infrastruktur (mit Abschreibung auf Neuinvestitionen)		-2.034
Ergebnis der betriebswirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Analyse (ohne A)		-1.917
Ergebnis der betriebswirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Analyse (mit A)		-3.917

*: + bedeutet Verbesserung gegenüber dem Referenzfall für das Prognosejahr

- bedeutet Verschlechterung gegenüber dem Referenzfall für das Prognosejahr

1) Dient zur Ermittlung der allfälligen Forderungen im Zusammenhang mit der Leistungsvereinbarung

Differenzen in den Summen durch Rundung

fonte: eNIBA, elaborazione propria.

Considerando anche gli aspetti non strettamente legati all'ottica aziendale si ha il quadro mostrato dalla tabella 13. Il progetto genera benefici da un punto di vista ambientale (0,018 mio. CHF/a, indicatori 1.1 – 8.1) e per quel che riguarda la riduzione degli incidenti (0.038 mio. CHF/a, indicatore 20.1). Per quel che riguarda l'economia il bilancio è però fortemente negativo (-1,6 mio. CHF/a). All'aumento dei costi d'esercizio annui, quantificabili in oltre 3,6 mio CHF (indicatori 10.1 – 10.5), non corrisponde un beneficio dovuto alla riduzione dei tempi di percorrenza nel traffico persone, come si poteva presagire in base ai dati del capitolo 6.1. Vi è al contrario un "beneficio negativo", quindi una perdita, di 0,7 mio. CHF/a (indicatore 11.1). Le sole voci positive (1,5 mio CHF/anno) sono quelle legate ai benefici del traffico supplementare (indicatori 11.3 e 11.4), insufficienti per modificare il risultato finale.

Al costo dovuto agli investimenti (3,7 mio. CHF/a, indicatore 10.6) non si contrappone dunque un beneficio ma ulteriori costi per quasi 1,5 mio. CHF/a. Il bilancio complessivo è quindi fortemente negativo con -5.2 mio. CHF/a.

tabella 13: Risultati dell'ACB nazionale

Volkswirtschaftliche Indikatoren	Veränderung* [Mio. CHF/a]
Ökologie	
1.1 Luftschadstoffemissionen	0.035
2.1 Lärmbelastung	0.011
3.1/4.1 Bodenversiegelung und Zerschneidung	-0.079
6.1 Treibhausgasemissionen	0.051
8.1 Externe Kosten Betrieb Infrastruktur (Energie)	0.000
Wirtschaft	
10.1 Betriebskosten Personenverkehr	-1.831
10.2 Betriebskosten Güterverkehr	-0.094
10.3 Betriebskosten Infrastruktur	0.000
10.4 Energiekosten Züge	-0.141
10.5 Unterhaltskosten	-0.288
11.1 Reisezeitgewinn Stammverkehr Personenverkehr	-0.709
11.2 Transportzeitgewinn Stammverkehr Güterverkehr	0.002
11.3 Nutzen Mehrverkehr Schiene Personenverkehr 1)	0.537
11.4 Nutzen Mehrverkehr Schiene Güterverkehr 1)	0.979
Gesellschaft	
20.1 Unfälle	0.038

*: + bedeutet Verbesserung gegenüber dem Referenzfall für das Prognosejahr

- bedeutet Verschlechterung gegenüber dem Referenzfall für das Prognosejahr

1) Ressourceneinsparung der Wechsler Strasse -> Schiene und Nutzen Neuverkehr (nur bei Personenverkehr)

Ergebnis der volkswirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Analyse

Volkswirtschaftliches Gesamtergebnis		
Summe volkswirtschaftliche Indikatoren (Nutzen)	[Mio. CHF/a]	-1.489
10.6 Investitionskosten (Annuität resp. Kosten)	[Mio. CHF/a]	-3.700
Nutzen-Kosten-Differenz (Annuität)	[Mio. CHF/a]	-5.189
Nutzen/Kosten-Verhältnis (NKV)	[1]	-0.40

Sensitivitätsanalyse:

Sensitivität 1 (Investition 100 Mio. CHF; 3%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = -0.3

Sensitivität 2 (Investition 100 Mio. CHF; 2%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = -0.4

Sensitivität 3 (Investition 100 Mio. CHF; 3%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = -0.3

fonte: eNIBA, elaborazione propria.

7.3.2 Analisi di sensitività dei risultati

L'ACB richiede sempre la formulazione di numerose ipotesi, per cui è usuale testare la stabilità dei risultati ottenuti modificando le ipotesi alla base dei calcoli. Se il risultato dei calcoli e la graduatoria tra le varianti non cambia, significa che l'ACB è stabile e i risultati sono affidabili. In caso contrario il risultato dell'ACB non è stabile ed i risultati possono quindi variare al variare delle ipotesi alla base dei calcoli.

I risultati dell'ACB forniscono un beneficio negativo per la prima tappa del progetto di allacciamento ferroviario della Mesolcina. Questo risultato è dovuto in parte al fatto che la domanda nel trasporto persone subisce una flessione rispetto alla situazione nello scenario di riferimento, flessione dovuta ad un aumento dei tempi di percorrenza per determinate relazioni (per taluni utenti vi sono tragitti più lunghi per raggiungere la prossima fermata del TP, per altri la necessità di un ulteriore cambio del mezzo di trasporto, cfr. capitolo 6.1). Abbiamo quindi provato a considerare nel calcolo della modifica dei tempi di percorrenza solo i tempi di trasporto vero e proprio, senza considerare i tempi per accedere alle fermate o per cambiare mezzo di trasporto. Questo per verificare il potenziale massimo della linea, considerando un'ottimizzazione delle coincidenze e misure per facilitare l'accesso alle stazioni (es. P+R). In questo caso si ottiene un beneficio di ca. 1 mio. CHF per la modifica dei tempi di percorrenza (indicatore 11.1), che però non è sufficiente a modificare il risultato complessivo dell'ACB. A costi d'investimento di ca. 3,7 mio. CHF si contrappone un beneficio complessivo di soli 0,25 mio. CHF, per cui il risultato finale rimane fortemente negativo.

tabella 14: Risultati dell'ACB nazionale, sensitività TP ottimizzato

Volkswirtschaftliche Indikatoren		Veränderung* [Mio. CHF/a]
Ökologie		
1.1 Luftschadstoffemissionen		0.035
2.1 Lärmbelastung		0.011
3.1/4.1 Bodenversiegelung und Zerschneidung		-0.079
6.1 Treibhausgasemissionen		0.051
8.1 Externe Kosten Betrieb Infrastruktur (Energie)		0.000
Wirtschaft		
10.1 Betriebskosten Personenverkehr		-1.831
10.2 Betriebskosten Güterverkehr		-0.094
10.3 Betriebskosten Infrastruktur		0.000
10.4 Energiekosten Züge		-0.141
10.5 Unterhaltskosten		-0.288
11.1 Reisezeitgewinn Stammverkehr Personenverkehr		1.051
11.2 Transportzeitgewinn Stammverkehr Güterverkehr		0.002
11.3 Nutzen Mehrverkehr Schiene Personenverkehr 1)		0.518
11.4 Nutzen Mehrverkehr Schiene Güterverkehr 1)		0.979
Gesellschaft		
20.1 Unfälle		0.038

*: + bedeutet Verbesserung gegenüber dem Referenzfall für das Prognosejahr

- bedeutet Verschlechterung gegenüber dem Referenzfall für das Prognosejahr

1) Ressourceneinsparung der Wechsler Strasse -> Schiene und Nutzen Neuverkehr (nur bei Personenverkehr)

Ergebnis der volkswirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Analyse

Volkswirtschaftliches Gesamtergebnis		
Summe volkswirtschaftliche Indikatoren (Nutzen)	[Mio. CHF/a]	0.252
10.6 Investitionskosten (Annuität resp. Kosten)	[Mio. CHF/a]	-3.700
Nutzen-Kosten-Differenz (Annuität)	[Mio. CHF/a]	-3.448
Nutzen/Kosten-Verhältnis (NKV)	[1]	0.1

Sensitivitätsanalyse:

Sensitivität 1 (Investition 100 Mio. CHF; 3%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = 0.1

Sensitivität 2 (Investition 100 Mio. CHF; 2%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = 0.1

Sensitivität 3 (Investition 100 Mio. CHF; 3%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = 0.1

fonte: eNIBA, elaborazione propria.

Un'ipotesi che ha un influsso importante sul risultato complessivo è quella legata al trasferimento del traffico merci dalla strada alla ferrovia, sul quale non si dispone di dati certi, nemmeno per quel che concerne la situazione attuale. I risultati presentati alla sezione precedente considerano che la nuova linea non modifica la ripartizione modale, come spiegato al capitolo 6.2: gli utenti della ferrovia utilizzano semplicemente la stazione merci di S. Vittore invece di quella di Bellinzona. All'estremo opposto si potrebbe ipotizzare che nello scenario di riferimento tutto il traffico merci avvenga su strada e solo grazie alla nuova linea ferroviaria si ha un trasferimento strada – ferrovia. In tal caso il risultato si modifica in maniera sostanziale, come indicato dalla tabella 15, ma rimane pur sempre negativo: i benefici sono in grado di coprire il 90% dei costi.

tabella 15: Risultati dell'ACB nazionale, sensitività traffico merci

Volkswirtschaftliche Indikatoren		Veränderung* [Mio. CHF/a]
Ökologie		
1.1 Luftschadstoffemissionen		0.424
2.1 Lärmbelastung		0.276
3.1/4.1 Bodenversiegelung und Zerschneidung		-0.008
6.1 Treibhausgasemissionen		0.268
8.1 Externe Kosten Betrieb Infrastruktur (Energie)		0.000
Wirtschaft		
10.1 Betriebskosten Personenverkehr		-1.831
10.2 Betriebskosten Güterverkehr		-0.274
10.3 Betriebskosten Infrastruktur		0.000
10.4 Energiekosten Züge		-0.268
10.5 Unterhaltskosten		-0.434
11.1 Reisezeitgewinn Stammverkehr Personenverkehr		-0.709
11.2 Transportzeitgewinn Stammverkehr Güterverkehr		0.002
11.3 Nutzen Mehrverkehr Schiene Personenverkehr 1)		0.537
11.4 Nutzen Mehrverkehr Schiene Güterverkehr 1)		4.751
Gesellschaft		
20.1 Unfälle		0.431

*: + bedeutet Verbesserung gegenüber dem Referenzfall für das Prognosejahr

- bedeutet Verschlechterung gegenüber dem Referenzfall für das Prognosejahr

1) Ressourceneinsparung der Wechsler Strasse -> Schiene und Nutzen Neuverkehr (nur bei Personenverkehr)

Ergebnis der volkswirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Analyse

Volkswirtschaftliches Gesamtergebnis		
Summe volkswirtschaftliche Indikatoren (Nutzen)	[Mio. CHF/a]	3.166
10.6 Investitionskosten (Annuität resp. Kosten)	[Mio. CHF/a]	-3.700
Nutzen-Kosten-Differenz (Annuität)	[Mio. CHF/a]	-0.534
Nutzen/Kosten-Verhältnis (NKV)	[1]	0.9

Sensitivitätsanalyse:

Sensitivität 1 (Investition 100 Mio. CHF; 3%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = 0.7

Sensitivität 2 (Investition 100 Mio. CHF; 2%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = 0.9

Sensitivität 3 (Investition 100 Mio. CHF; 3%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = 0.7

fonte: eNIBA, elaborazione propria.

Solo la combinazione delle due analisi di sensitività di cui prima porta ad un risultato complessivo positivo, con i benefici che superano del 30% i costi (cfr. tabella 16).

tabella 16: Risultati dell'ACB nazionale, sensitività TP ottimizzato e traffico merci

Volkswirtschaftliche Indikatoren		Veränderung* [Mio. CHF/a]
Ökologie		
1.1 Luftschadstoffemissionen		0.424
2.1 Lärmbelastung		0.276
3.1/4.1 Bodenversiegelung und Zerschneidung		-0.008
6.1 Treibhausgasemissionen		0.268
8.1 Externe Kosten Betrieb Infrastruktur (Energie)		0.000
Wirtschaft		
10.1 Betriebskosten Personenverkehr		-1.831
10.2 Betriebskosten Güterverkehr		-0.274
10.3 Betriebskosten Infrastruktur		0.000
10.4 Energiekosten Züge		-0.268
10.5 Unterhaltskosten		-0.434
11.1 Reisezeitgewinn Stammverkehr Personenverkehr		1.051
11.2 Transportzeitgewinn Stammverkehr Güterverkehr		0.002
11.3 Nutzen Mehrverkehr Schiene Personenverkehr 1)		0.518
11.4 Nutzen Mehrverkehr Schiene Güterverkehr 1)		4.751
Gesellschaft		
20.1 Unfälle		0.431

*: + bedeutet Verbesserung gegenüber dem Referenzfall für das Prognosejahr

- bedeutet Verschlechterung gegenüber dem Referenzfall für das Prognosejahr

1) Ressourceneinsparung der Wechsler Strasse -> Schiene und Nutzen Neuverkehr (nur bei Personenverkehr)

Ergebnis der volkswirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Analyse

Volkswirtschaftliches Gesamtergebnis		
Summe volkswirtschaftliche Indikatoren (Nutzen)	[Mio. CHF/a]	4.907
10.6 Investitionskosten (Annuität resp. Kosten)	[Mio. CHF/a]	-3.700
Nutzen-Kosten-Differenz (Annuität)	[Mio. CHF/a]	1.207
Nutzen/Kosten-Verhältnis (NKV)	[1]	1.3

Sensitivitätsanalyse:

Sensitivität 1 (Investition 100 Mio. CHF; 3%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = 1.1

Sensitivität 2 (Investition 100 Mio. CHF; 2%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = 1.3

Sensitivität 3 (Investition 100 Mio. CHF; 3%/a Zins): Nutzen/Kosten-Verhältnis = 1.1

fonte: eNIBA, elaborazione propria.

7.3.3 Considerazioni sulla validità dei risultati dell'analisi costi-benefici

I risultati dell'analisi costi-benefici dipendono in larga misura dall'affidabilità della stima dei costi d'investimento e dall'affidabilità della stima delle modifiche della domanda e dei relativi parametri di monetizzazione.

La stima dei costi d'investimento si basa su quella eseguita nel 2012 per la verifica dell'opportunità di un nuovo collegamento ferroviario Bellinzona – Chiavenna. I costi dello studio del 2012 avevano una precisione del +/- 30% ma consideravano un capolinea sotterraneo a Roveredo. La stima dei costi con un capolinea a Roveredo ovest, eseguita nel quadro del presente studio, ha dunque potuto beneficiare di una base di riferimento relativamente solida.

Sul fronte della domanda di trasporto le incertezze sono, come spesso succede, maggiori. In particolare mancano dati sulla situazione attuale per quel che concerne le origini-destinazioni del trasporto persone da/per la Mesolcina (sia sui mezzi pubblici che su strada). Anche per il trasporto merci non si hanno dati precisi sulla situazione attuale (origine/destinazione dei flussi, mezzi di trasporto impiegati). A ciò si aggiunge l'incertezza legata alla realizzazione del Polo di Sviluppo di S. Vittore ed ai suoi contenuti futuri.

Fatte queste premesse va anche detto che i risultati evidenziano alcuni limiti della prima tappa del progetto. Un cadenzato semiorario sino a Roveredo ovest non appare opportuno, se non nell'ottica della realizzazione completa della linea.

Nel settore del trasporto merci sembra esservi, almeno a livello teorico, il potenziale per portare in positivo il rapporto costi-benefici della prima tappa. Questo dipende però in maniera fondamentale dalla capacità della nuova linea di trasferire traffico dalla strada alla ferrovia.

8 Conclusioni e raccomandazioni

Le analisi svolte hanno mostrato che vi è la necessità di intervenire per migliorare l'allacciamento con i trasporti pubblici della Mesolcina e che vi è il potenziale per una linea ferroviaria. La realizzazione del Polo di Sviluppo di S. Vittore rafforza questa necessità: secondo l'articolo 5 della legge federale sui binari di raccordo ferroviario (RS 742.141.5 del 5 ottobre del 1990) i Cantoni provvedono per quanto possibile e adeguato, all'allacciamento delle zone industriali e artigianali mediante binari di raccordo.

La realizzazione del collegamento con una prima tappa tra Bellinzona e Roveredo ovest ed un servizio cadenzato ogni 30 minuti non appare per contro opportuna, se non considerando una serie di ipotesi molto favorevoli per quel che concerne il trasporto persone ed il trasferimento strada-ferrovia del trasporto merci. Questo è dovuto al fatto che la nuova linea, pur servendo direttamente il Polo di sviluppo di S. Vittore, non allaccia o allaccia in maniera non ottimale i centri principali della Valle, Roveredo e Grono. Gli abitati di Lumino e S. Vittore vengono serviti ma le stazioni risultano decentrate rispetto ai nuclei.

Sulla base delle analisi svolte ci sembrano opportune le raccomandazioni seguenti:

- è da verificare l'opportunità della realizzazione del collegamento completo sino a Grono.
- è da verificare se il progetto della prima tappa può venir migliorato: ad esempio tramite la creazione di P+R o il mantenimento della linea bus a cadenza oraria abbinata alla cadenza oraria del treno
- nell'ottica di verificare i risultati ottenuti e delle analisi/approfondimenti futuri è opportuno procedere al rilevamento di dati aggiornati sulla domanda di trasporto, in particolare per quel che concerne le origini e destinazioni dei viaggi (persone e merci) ed il mezzo di trasporto utilizzato (merci).

Nel quadro di futuri approfondimenti sono da tener presente ed approfondire anche le tematiche seguenti:

- l'inserimento della nuova linea a Castione ed il funzionamento di questo nodo ferroviario da un punto di vista infrastrutturale e dell'orario
- il grado di allacciamento alla rete dei trasporti pubblici delle aree servite dalla nuova linea ferroviaria, in particolare in caso di soppressione della linea bus attuale
- l'inserimento territoriale, in particolare a Roveredo e Castione.

Rapp Trans AG



Gianni Moreni
Direzione di progetto



Paolo Todesco

SMA und Partner AG



Georges Rey



Cyrill Bärtsch

Zürich, 2. November 2015 / GM