



Working Paper Series
Department of Economics
University of Verona

Sull'ipotesi di una ferrovia nelle valli di Fiemme e Fassa

Francesco Rossi, Giovanni Sacca'

WP Number: 18

November 2014

ISSN: 2036-2919 (paper), 2036-4679 (online)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI VERONA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE

Sull'ipotesi di una ferrovia nelle valli di Fiemme e Fassa

Francesco Rossi ¹

Giovanni Saccà ²

Ver. 2.0 – 11 luglio 2014

Ver. 2.1 – 7 novembre 2014

Abstract

The paper presents and discusses the possibility of a railway line serving the valleys of Fiemme and Fassa, in the heart of the Dolomites, a land of great value that attracts tourists staying for more than 7 million days/year.

After summarizing the evolutive phases of the projects at the beginning of 1900 and of the recent Metroland and Qnex projects, it presents new hypotheses for the routes and estimates the costs of implementation and management as well as the benefits.

¹ Francesco Rossi, Professore Ordinario nell'Università di Verona, Dipartimento di Scienze Economiche
<http://www.dse.univr.it/main?ent=persona&id=297&lang=it>

² Giovanni Saccà, Ingegnere iscritto all'Ordine di Verona.
https://www.linkedin.com/profile/view?id=211691003&trk=nav_responsive_tab_profile

1. Sintesi delle fasi evolutive

Prima fase: il '900. Idee, realizzazione, esercizio e smantellamento.

Le prime idee di una ferrovia per le Valli dell'Avisio cominciarono a farsi strada a fine '800.

Durante la "Belle Epoque" si pensò di espandere il turismo d'élite anche lungo le valli alpine, valorizzando la potenzialità economica di quelle bellezze naturali. In un clima di generale ottimismo e di diffusa fiducia in un progresso senza fine, vennero predisposti numerosi studi per dotare il Tirolo meridionale di una rete ferroviaria a scartamento ridotto da realizzarsi secondo uno schema razionale.

Mentre sorgevano i primi Grand Hotel, nelle zone più favorite, venne presa in considerazione l'opportunità di realizzare un complesso ferroviario non circoscritto all'ambito regionale, ma inserito in un contesto più ampio.

In particolare, si guardava alla Svizzera, maestra delle infrastrutture turistiche che proprio in quel periodo aveva sviluppato una moderna rete di ferrovie per collegare le sue più rinomate stazioni di villeggiatura.

Si venne così affermando l'idea di realizzare una trasversale ferroviaria a scartamento metrico, da St. Moritz a Belluno, in modo da favorire correnti turistiche, con scambi della clientela di alta classe sia interna sia internazionale, verso la zona dolomitica, secondo il modello delle attrezzature svizzere ormai in funzione (Fig. 1).

Il viaggio in ferrovia doveva costituire un'attrattiva dentro l'attrattiva.



Fig. 1: Schema planimetrico della Ferrovia Transdolomitica Meridionale al dicembre 1909

Fonte: Programma delle Ferrovie elettriche a scartamento d'un metro nelle Alpi Orientali (Elvetiche, Trentine e Dolomitiche) - Relazione dell'ing. Emanuele Lanzerotti in Trento, con la collaborazione dell'ing. M. Baudracco in Belluno - Tipografia editrice del Comitato Diocesano - TRENTO - 1910
Archivio privato dell'arch. Mariagrazia Sironi, nipote dell'ing. Emanuele Lanzerotti
Ristampa anastatica a cura dell'O.S.A.R. (Osservatorio Studi Autonomistici Regionali ed Europei)
<http://www.lanostraautonomia.eu/?s=ferrovia>

La bellezza delle località attraversate, fece ravvivare la fantasia di qualcuno che la chiamò la "Ferrovia del Paradiso"; nel linguaggio tecnico veniva chiamata "Ferrovia Transdolomitica Meridionale".

In quel periodo la passione per i viaggi turistici era talmente diffusa che risultava più conveniente realizzare una ferrovia turistica anziché una ferrovia al servizio di commerci ed industrie. Si pensava di rendere accessibili luoghi bellissimi anche a chi non era disposto ad affrontare disagi per godere della bellezza della natura.

Erano in discussione due diversi progetti: uno facente capo a Paolo Oss-Mazzurana ³, Sindaco di Trento che proponeva l'accesso alla val di Fiemme a partire da Lavis risalendo la valle di Cembra per raggiungere Predazzo, e un secondo, sostenuto dagli Amministratori di Bolzano che sostenevano l'asse Egna-Predazzo-Moena ⁴.

Mentre erano in progettazione le linee ferroviarie Lavis-Cavalese-Moena ed Egna-Cavalese intervenne la prima guerra mondiale.

Nel 1915, l'entrata in guerra dell'Italia e la vicinanza del fronte fecero propendere per la realizzazione urgente della linea Ora-Predazzo per agevolare il trasporto delle truppe imperial-rege verso la Val di Fiemme.

La Ferrovia della Val di Fiemme «Fleimstalbahn», a scartamento ridotto, fu inaugurata, nel tratto Ora-Castello di Fiemme, nel marzo del 1917 e nel tratto Castello di Fiemme-Predazzo il 1° febbraio 1918.

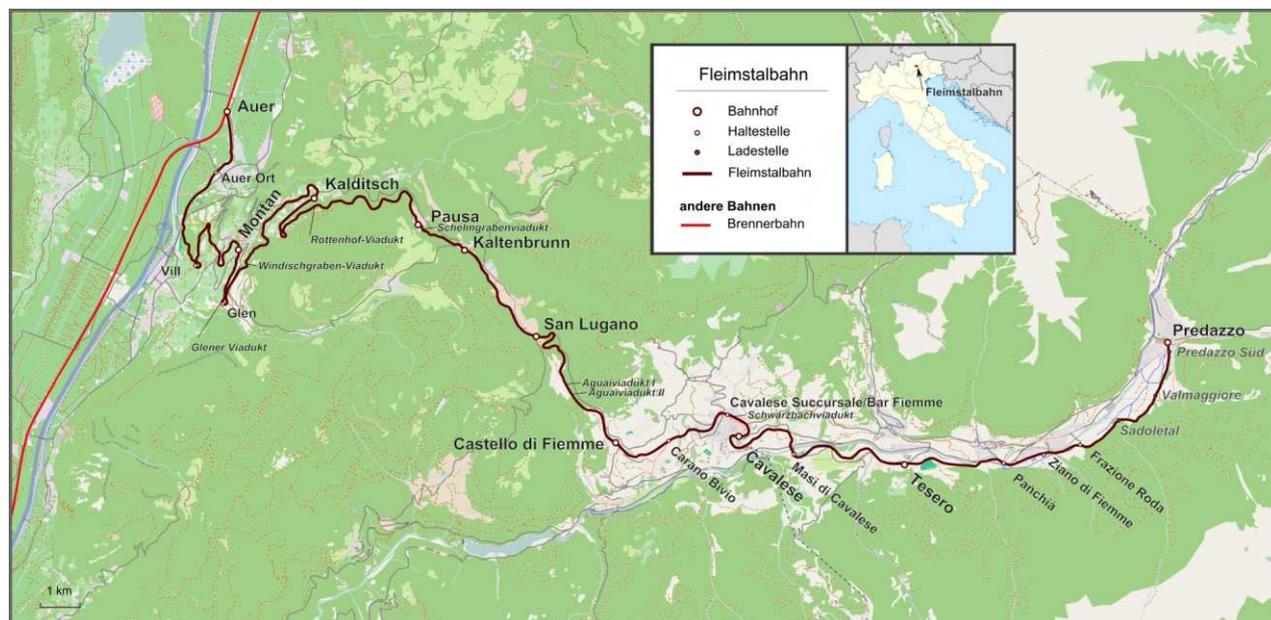


Fig. 2: Tracciato della Ferrovia della Val di Fiemme (attiva dal 1° febbraio 1918 al 10 gennaio 1963) ⁵

Lunghezza totale del tracciato	50,496 km
Scartamento	760 mm Dal 1928/29: 1000 mm
Massima pendenza	46 ‰
Raggio minimo	60 m
Elettrificazione	2600 V cc (dal 28/10/1929)

Tab. 1: Alcune informazioni sulla ferrovia della Val di Fiemme ⁶

³ http://it.wikipedia.org/wiki/Paolo_Oss_Mazzurana

⁴ Ferrovia della Va di Fiemme (http://it.wikipedia.org/wiki/Ferrovia_della_Val_di_Fiemme), Fleimstalbahn (<http://de.wikipedia.org/wiki/Fleimstalbahn>)

⁵ http://www.ferrovieabbandonate.it/linea_dismissa.php?id=41

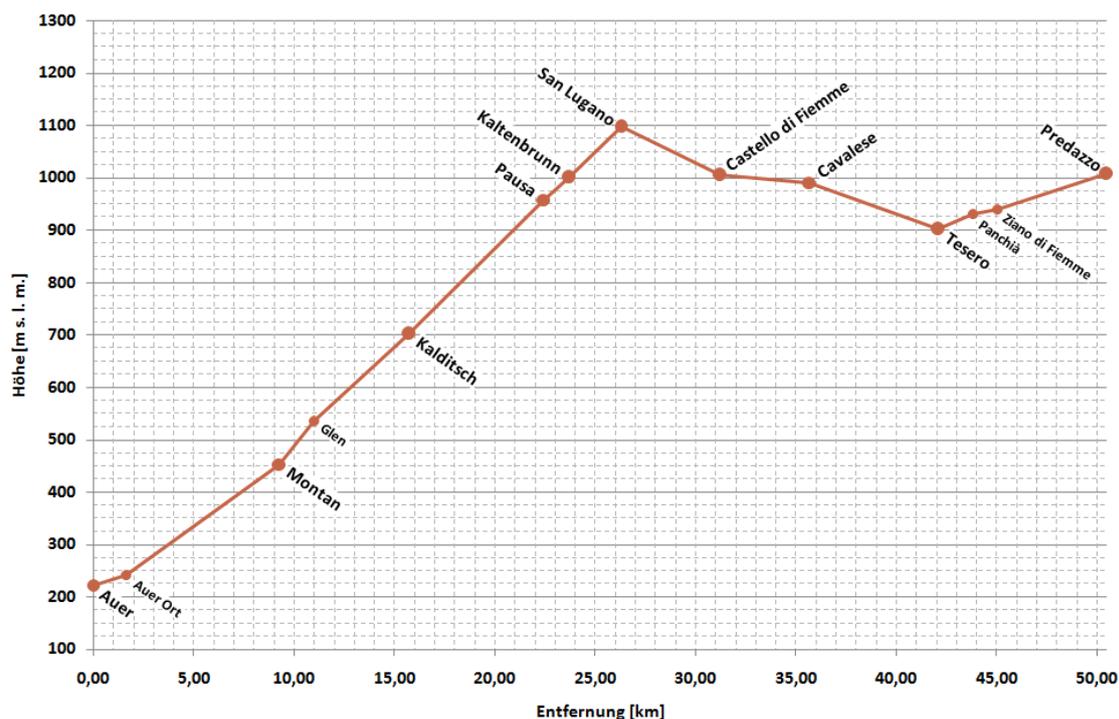


Fig. 3 – Profilo altimetrico semplificato della Ferrovia della Val di Fiemme ⁷.

Nel 1963, conseguenza dell'incontrastato sviluppo della motorizzazione su strada, con una discutibile scelta, la linea venne chiusa e nel giro di pochi anni smantellata.

In quegli stessi anni furono chiuse molte linee ferroviarie secondarie e numerose linee tranviarie.

Seconda fase. Nuove prospettive: il progetto Metroland e la proposta Qnex

Nuove prospettive per il Trasporto Pubblico Regionale e Locale si sono aperte a seguito dell'emanazione a livello nazionale della Legge 151/81 ⁸, del DL 422/97 ⁹ e DL 400/99 ¹⁰ e a livello comunitario del Regolamento UE n. 1370 del 2007 ¹¹, entrato in vigore il 3 dicembre 2009 ¹².

La Provincia Autonoma di Trento (P.A.T.), da molti anni impegnata in un'azione strategica di rilancio della modalità ferroviaria, sia a favore del trasporto merci che passeggeri, a seguito della partecipazione ai tavoli tecnici per la definizione del progetto di quadruplicamento della linea del Brennero, inizia ad elaborare l'ipotesi di creare una sistema ferroviario provinciale di in grado di collegare le principali realtà del territorio, leggi Valli, al corridoio del Brennero ¹³.

⁶ http://www.ferrovieabbandonate.it/linea_dismissa.php?id=41

⁷ <http://de.wikipedia.org/wiki/Fleimstalbahn>

⁸ <http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1981-04-10;151>

⁹ <http://www.parlamento.it/parlam/leggi/deleghe/97422dl.htm>

¹⁰ <http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/99400dl.htm>

¹¹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:315:0001:0013:IT:PDF>

¹² <http://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/BGT/00737107.pdf>

¹³ http://www.giunta.provincia.tn.it/binary/pat_giunta_09/XIII_legislatura/DDA_2008_approvato_2007_11_09.1195112757.pdf

http://www.giunta.provincia.tn.it/binary/pat_giunta_09/XIV_legislatura/documento_attuazione_psp.1288699476.pdf
<http://silos.infrastrutturestrategiche.it/admin/scheda.aspx?id=716>

Nel mese di giugno 2007 fu presentato il Progetto “Rete ferroviaria del Trentino” elaborato dalla Provincia Autonoma di Trento, Dipartimento Lavori Pubblici, Trasporti e Reti. Tale disegno fu denominato “Progetto Metroland”¹⁴.

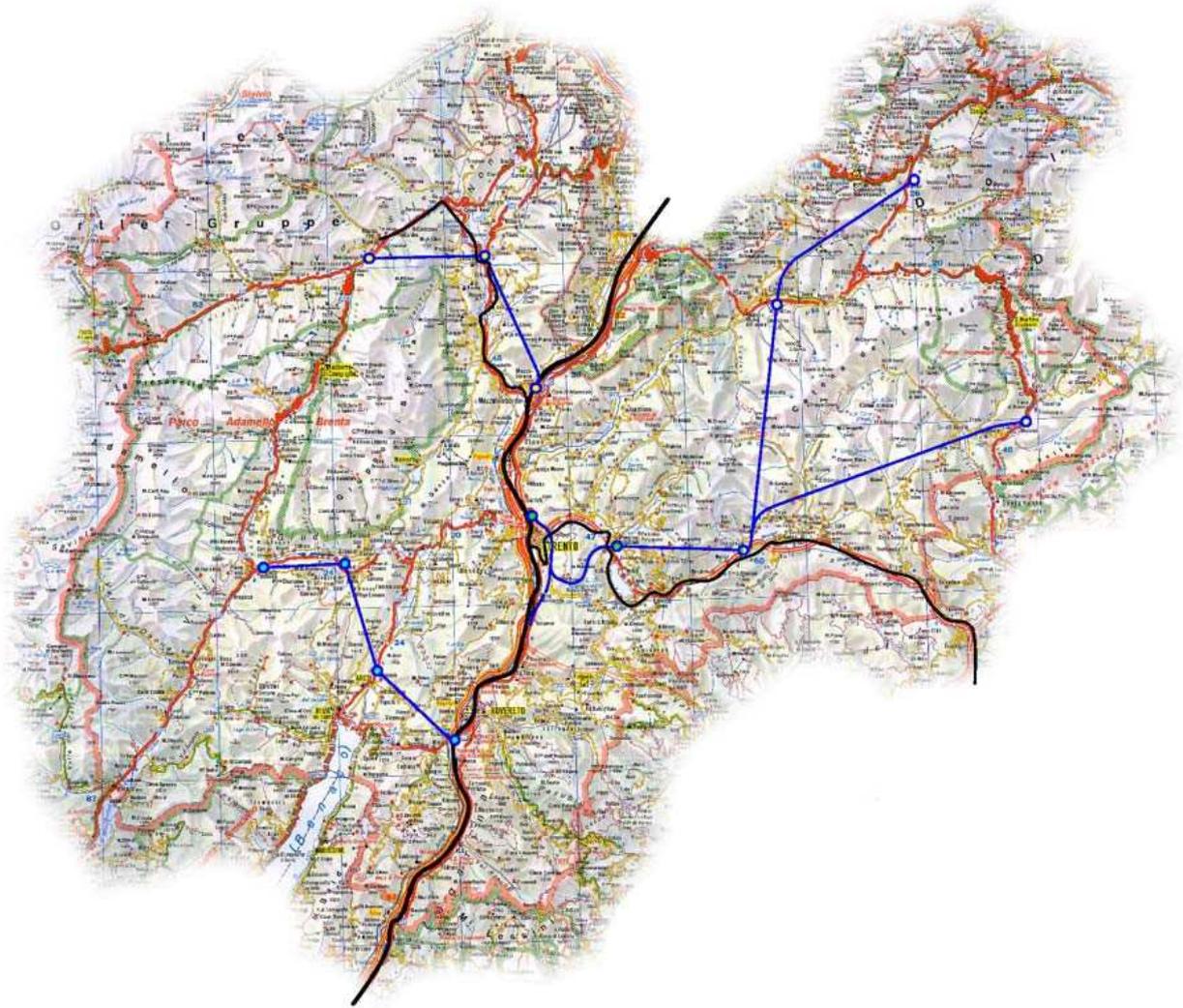


Fig. 4: Tracciati del progetto Metroland (luglio 2008)¹⁵

Il progetto, articolato in quattro linee e aggiornato in più versioni indicate con altrettanti colori, prevede, tra le altre, la realizzazione della cosiddetta “Linea Bianca” per collegare Trento a Cembra, Cavalese e Soraga passando per Pergine oltre a collegare Imer e Mezzano a Trento tramite Borgo e Pergine¹⁶.

Tali collegamenti furono ipotizzati sulla base di tracciati quasi completamente in galleria naturale per limitare gli impatti visivi dell’opera e per permettere collegamenti veloci.

¹⁴ <http://www.consiglio.provincia.tn.it/Ricerca/Pagine/default.aspx#k=metroland>

¹⁵ http://www.transdolomites.eu/wp-content/uploads/Metroland_Relazione1.pdf

¹⁶ Rivista **EUROPA**. dicembre 2007 della Provincia Autonoma di Trento (Articolo: “METROLAND” il futuro della mobilità per la qualità della vita di Lorenzo Dellai Presidente della Provincia autonoma di Trento (rivista consultabile sul sito internet:

www.ufficiostampa@provincia.tn.it)

[http://www.riviste.provincia.tn.it/ppw/Europa.nsf/0/6C5FFB087A50044CC12573B8004F2ECC/\\$FILE/EUROPA+12+BASSA.pdf?OpenElement](http://www.riviste.provincia.tn.it/ppw/Europa.nsf/0/6C5FFB087A50044CC12573B8004F2ECC/$FILE/EUROPA+12+BASSA.pdf?OpenElement)



**Provincia di
Trento**

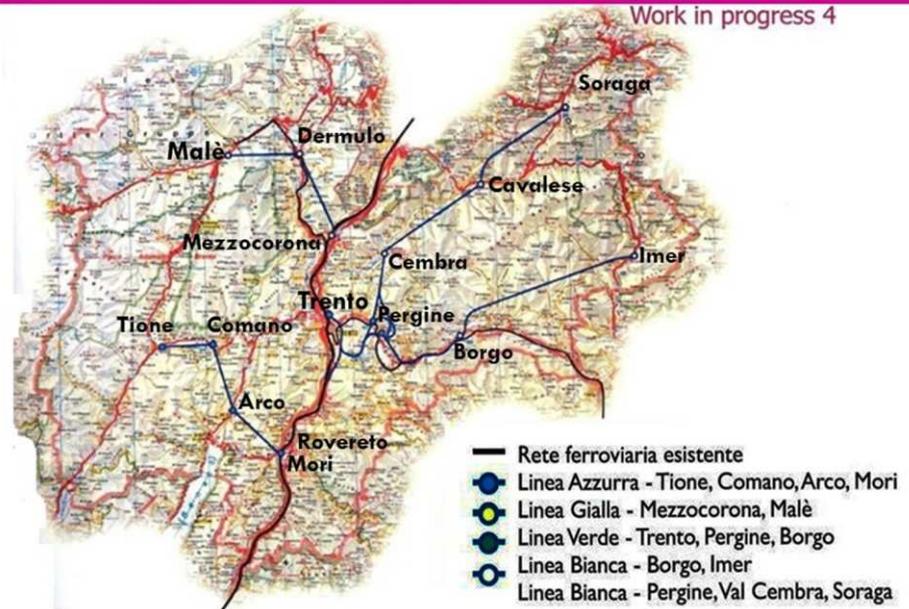


Fig. 5: Tracciati del progetto Metroland, versione n. 4 del 2011 ¹⁷

Nell'analisi trasportistica del progetto, predisposta nell'anno 2008 dalla società TPS di Perugia su incarico della Provincia Autonoma di Trento, furono evidenziate importanti criticità nello studio di fattibilità del progetto Metroland ¹⁸.

Tra l'altro, questa analisi si concludeva con il suggerimento di ricercare nuove soluzioni capaci di produrre tutte le possibili economie di scala sia nella fase dell'investimento, in termini di ottimizzazione della spesa, sia nella successiva fase di gestione del sistema. In particolare si suggeriva, vedasi le considerazioni di sintesi pag. 101-103 ultimo capoverso del documento¹⁹: *“l'adozione di un tracciato maggiormente integrato con il territorio nel comprensorio Fiemme-Fassa da Cavalese a Canazei, utilizzando una tecnologia di tipo treno-tram in modo da consentire la connessione fra loro di tutti i centri turistici e dei principali impianti di risalita”*.

Dopo i progetti della Provincia Autonoma di Trento nascono numerose iniziative e dibattiti sul territorio.

In particolare, si ricordano il “Comitato per la Ferrovia Valle di Cembra, Fiemme e Fassa” ²⁰, l'Associazione “Transdolomites” ²¹, il Comitato spontaneo della Val di Cembra “Per non perdere il treno” ²², il Comitato “Contro gli sprechi” di Cavalese ²³.

¹⁷ Documento presentato e distribuito dal Consiglio della Provincia Autonoma di Trento durante la Conferenza di informazione “Il progetto Metroland sul collegamento ferroviario veloce fra le valli del Trentino” il 23 maggio 2011 - Sala convegni della Federazione Trentina della Cooperazione via Segantini, n. 10 - Trento

¹⁸ Provincia Autonoma di Trento - Analisi trasportistica relativa alla proposta di rete ferroviaria provinciale di collegamento intervallivo - Relazione Tecnica Luglio 2008 [1892AT]

¹⁹ http://www.transdolomites.eu/wp-content/uploads/Metroland_Relazione1.pdf

Provincia Autonoma di Trento - Analisi trasportistica relativa alla proposta di rete ferroviaria provinciale di collegamento intervallivo - Relazione Tecnica Luglio 2008 [1892AT]

²⁰ <http://www.predazzoblog.it/predazzo-prima-assemblea-generale-del-comitato-della-ferrovia-di-cembrafiemmefassa/>

²¹ <http://www.transdolomites.eu/>

http://www.predazzoblog.it/public/wp_content/2012/05/Libretto-transdolomites-ebook-predazzo-blog1.pdf

²² <http://www.treninodellavisio.com/>

²³ <http://www.predazzoblog.it/il-treno-dellavisio-accellera-i-comitati-convergono-ed-ora-azione/>

Tra le tante iniziative, risaltano quelle dell'Associazione "Transdolomites", fondata nel 2006 con lo scopo di promuovere le tematiche inerenti la mobilità ed il turismo sostenibile nelle valli da Fassa, Fiemme e Cembra attraverso l'organizzazione di convegni, promuovendo ricerche e studi sulle forme alternative di trasporto in ambiente alpino e dolomitico condividendo i contenuti della Convenzione delle Alpi ²⁴.

L'Associazione Transdolomites, nel 2009, affidò alla Società Qnex di Bolzano lo studio di fattibilità denominato "Il Treno dell'Avisio: Una ferrovia per Cembra, Fiemme e Fassa".

In tale studio, datato Bolzano 12 Luglio 2010 ²⁵, veniva delineato un percorso, tra Trento e Alba/Penia di Canazei con 26 tra stazioni e fermate, che avrebbe dovuto avere i seguenti obiettivi:

- velocità: tempi di percorrenza concorrenziali rispetto all'auto privata;
- capillarità: fermate in corrispondenza di tutti i principali centri abitati;
- elevata frequenza: un orario cadenzato, offerta di trasporto pubblico consistente e "pulita", facile da comprendere e da utilizzare;
- regolarità delle corse anche con condizioni meteo avverse (neve);
- possibilità di trasporto di biciclette o sci,
- facile accesso ai disabili.

Il percorso ipotizzato nello studio Qnex era illustrato tramite linee e simboli colorati sovrapposti a fotografie aeree, ma non si estese, per esempio, alle problematiche legate ai raggi di curvatura, alle pendenze derivanti dal profilo altimetrico del tracciato e al calcolo dei tempi di percorrenza con metodi analitici. Il tracciato scelto, tra l'altro, nel tentativo di posizionare le fermate all'interno dei centri abitati presentava molte interferenze con la viabilità sia principale sia con quella secondaria. In molti casi non utilizzava una sede propria, ma la sede stradale e percorsi molto vicini a quelli pedonali, con conseguenti problematiche di sicurezza e di bassa probabilità per il rispetto dei tempi di percorrenza ipotizzati. Limitando l'analisi alla tratta ipotizzata in Val di Fiemme e in Val di Fassa, problematiche particolarmente evidenti si presentavano in diversi punti del tracciato:

- 1) L'attraversamento di **Predazzo** era ipotizzato secondo un percorso che interferiva con la viabilità principale di accesso al centro abitato in corrispondenza:
 - a. del ponte sull'Avisio di Corso Dolomiti
 - b. del ponte sull'Avisio di Via Canzoccoli
 - c. del ponte sull'Avisio della SS48 (ingresso sud di Predazzo)
- 2) Attraversamento di **Moena** ipotizzato lungo il fianco sinistro dell'Avisio con interferenze con la viabilità ordinaria e con i ponti:
 - a. di via del Parco
 - b. di Via dei Colli (Piazza Navalge)
 - c. della SS48 (Piazza Italia)oltre ad una vicinanza notevole con l'abitato con conseguenti problematiche acustiche e di sicurezza.
- 3) Attraversamento di **Pozza di Fassa** ipotizzato secondo due possibili percorsi:
 - a. lungo il fianco sinistro dell'Avisio con interferenze con la viabilità ordinaria in corrispondenza del ponte sull'Avisio che collega Via Dolomiti con Via Meida oltre ad una vicinanza notevole con l'abitato;
 - b. in galleria con pendenze di tipo stradale superabili solo con l'uso di treni dotati di cremagliera

²⁴ <http://www.alpconv.org/it/>

²⁵ http://www.transdolomites.eu/wp-content/uploads/TrenodellAvisio_Studio_201007121.pdf
http://www.alpenstaedte.org/de/infoservice/downloads/files/danzi_trenodell_avisio

- 4) Attraversamento di **Canazei** ipotizzato con un percorso di tipo tranviario in via de Parèda (SS48) per poter realizzare una fermata in corrispondenza dell'impianto Canazei-Pecol-Belvedere.

Il percorso ipotizzato da Qnex avrebbe potuto essere realizzato solo utilizzando treni-tram che consentissero la percorrenza di tracciati con raggi di curvatura minimi molto bassi (circa 50 m).

Tale studio, insieme alle iniziative delle succitate Associazioni e Comitati spontanei, è stato alla base della formazione di molti dibattiti sull'argomento, che sono a tutt'oggi in corso.

Terza fase. Nuove prospettive: Consorzio BIM-Adige e la ricerca di un tracciato ottimale

In tale contesto l'Assemblea della Vallata Avisio del Consorzio B.I.M.-Adige ²⁶, Ente pubblico locale che, tra l'altro, ricomprende territorialmente le Valli di Cembra, Fiemme e Fassa e che ha lo scopo statutario di promuovere lo sviluppo socio-economico delle popolazioni residenti nell'intera Vallata, nella seduta tenutasi a Cavalese in data 20 gennaio 2012 ²⁷, ha deliberato, con voto unanime, di proporre al Consiglio Direttivo consorziale di commissionare uno "Studio preliminare di una ipotesi di tracciato di una nuova ferrovia per il collegamento delle Valli dell'Avisio con la linea ferroviaria del Brennero, con capo tronco in Trento e tronco terminale in Alba/Penia di Canazei" che transitando per le Valli di Cembra, Fiemme e Fassa sia infrastruttura con scartamento standard:

- primaria e portante, ovvero dorsale, a sostegno dei flussi zionali della Vallata Avisio, che comprende le tre valli: Cembra, Fiemme e Fassa, ognuna con caratteristiche geografiche e peculiarità diverse;
- connessa con il sistema ferroviario nazionale, con capo tronco in Trento.

Tenuto conto del particolare pregio paesaggistico e ambientale dell'intera Vallata dell'Avisio, al fine di salvaguardare questi e di valorizzare ulteriormente il patrimonio sociale, urbano e produttivo ivi inseriti, tale studio dovrà basarsi sui seguenti cardini:

- 1) il minor impatto paesaggistico-ambientale possibile, minimizzando la lunghezza delle necessarie gallerie nonché la lunghezza ed altezza dei viadotti;
- 2) la maggiore fruibilità possibile, cercando di massimizzare il numero di paesi-persone servite, collocando le fermate-stazioni all'interno dei paesi attraversati od in prossimità degli stessi, in posizioni che siano siti naturali da valorizzare e, possibilmente, facilmente raggiungibili anche a piedi;
- 3) la velocità competitiva ed adeguata alla linea, nel rispetto dei vincoli tecnici di pendenza massima e minimo raggio di curvatura, vincoli che incidono e condizionano non poco l'ipotetico tracciato ferroviario data l'orografia della vallata, soprattutto nella parte che interessa la Valle di Cembra e l'inizio della Valle di Fiemme;
- 4) l'adozione degli standard tecnici previsti dalla normativa in materia per i sistemi di tipo Treno-Tram, operativi su linee a scartamento standard;
- 5) la concretizzazione dello studio, utilizzando avanzate tecnologie informatiche in materia di analisi e gestione del territorio, nella fornitura di un DVD (Disco Video Digitale) nel quale dovrà essere memorizzata la presentazione video commentata della "Nuova linea ferroviaria delle Valli

²⁶ <http://www.bimrento.it/Attivita/Albo-pretorio/Delibere-assemblea-vallata-dell-Avisio>

²⁷ http://www.bimrento.it/Attivita/Albo-pretorio/Delibere-consiglio-direttivo/atto_n_120_Delibere-consiglio-direttivo_Accordo-di-Programma-finalizzato-all-affidamento-dello-Studio-preliminare-di-una-ipotesi-di-tracciato-di-una-nuova-ferrovia-per-il-collegamento-delle-Valli-dell-Avisio-con-la-linea-ferroviaria-del-Brennero-co
<http://www.comune.predazzo.tn.it/Albo-pretorio/Atti/Delibere-di-Giunta/Delibera-del-2013-Accordo-di-Programma-finalizzato-all-affidamento-dello-Studio-preliminare-di-una-ipotesi-di-tracciato-di-una-nuova-ferrovia-per-il-collegamento-delle-Valli-dell-Avisio-con-la-linea-ferroviaria-del-Brennero-con-capo-tronco-in-Trento-e-t>

dell' Avisio" proposta, linea e fermate-stazioni, così come apparirebbero con il loro inserimento nel contesto paesaggistico, ambientale, urbano e viario attuale.

Tale presentazione dovrà, in particolare, delineare:

- la localizzazione degli interventi;
- i collegamenti funzionali con opere realizzate o da realizzare;
- le tipologie dei lavori richiesti dall'intervento;

- 6) relazione tecnico-economica scritta, che evidenzi l'opportunità della realizzazione della linea ferroviaria Treno-Tram e che riporti inoltre i relativi presunti costi di massima.

Il Consorzio B.I.M.-Adige, in base a quanto sopra riportato, ha bandito nel mese di febbraio 2012 una apposita gara a seguito della quale ha individuato quale migliore offerta quella dell'Università degli Studi di Verona ²⁸.

Dalla primavera 2012, nelle more dell'affidamento dell'incarico, sotto la supervisione del Prof. Francesco Rossi, sono state predisposte dall'Ing. Giovanni Saccà diverse ipotesi di tracciato, che sono state illustrate in occasione di vari convegni.

In particolare si ricordano, tra le altre, le seguenti presentazioni:

1. Presentazione dello studio progettuale per la nuova ferrovia Trento-Lavis-Valli di Cembra –Fiemme e Fassa presso il Centro Svizzero (Swiss Corner), Sala Terrazza, Via Palestro N.2 – MILANO venerdì 27 settembre 2013;
2. Convegno "La Ferrovia Transdolomitica: l'attualità di una visione per una Ferrovia tra le montagne e valichi alpini da Occidente a Oriente" presso l'Aula Magna del Muse di Trento – 5 dicembre 2013
Intervento "Ipotesi di tracciato della nuova ferrovia delle valli dell'Avisio"
3. Convegno "La Ferrovia Transdolomitica: l'attualità di una visione per una Ferrovia tra le montagne e valichi alpini da Occidente a Oriente" presso il Centro Svizzero (Swiss Corner), Sala Terrazza, Via Palestro n. 2 – MILANO 6 maggio 2014;
Intervento "La ferrovia delle valli dell' Avisio: ipotesi di tracciato e localizzazione delle stazioni"

In tali occasioni, oltre alle slide, sono stati presentati filmati relativi alla proposta di tracciato e delle relative fermate-stazioni così come apparirebbero con il loro inserimento nel contesto paesaggistico, ambientale, urbano e viario attuale.

Varie versioni e aggiornamenti dei video sono state realizzate per dare la possibilità alla popolazione, ai decisori pubblici e ai tecnici di esprimere opinioni e pareri in merito, in modo da poter avere via via spunti per il miglioramento della proposta.

2013: prima ipotesi di tracciato

Rispetto alla proposta Qnex sono state apportate modifiche di tracciato per consentire l'utilizzo della linea sia ai Treni Tram sia alle elettromotrici leggere (per esigenze di trasporto urbano, suburbano e provinciale) in modo da poter creare le premesse per impostare nuove offerte turistiche basate sulla mobilità dolce e sulle vacanze senza auto. Il tracciato è stato ipotizzato su sede propria e con le minori interferenze possibili con la viabilità stradale in modo da innalzare significativamente la probabilità di rispetto dei tempi di percorrenza e ridurre le problematiche di sicurezza.

La posizione delle fermate è stata scelta in modo da poter essere utilizzate facilmente sia dalla popolazione residente sia dai turisti che utilizzano gli impianti di risalita la cui portata massima degli impianti a valle è

²⁸ http://www.bim Trento.it/Attivita/Albo-pretorio/Delibere-consiglio-direttivo/atto_n_121_Delibere-consiglio-direttivo_Contratto-di-ricerca-e-consulenza-con-l-Universita-degli-Studi-di-Verona-per-uno-studio-preliminare-di-un-tracciato-per-una-nuova-ferrovia-per-il-collegamento-delle-Valli-dell-Avisio-con-la-linea-ferroviaria-del

pari a circa 14.000 persone/ora, come si può vedere dalla successiva Tab. 2, elaborazione di quanto in Elenco degli impianti funiviari presenti sul territorio provinciale di Trento ²⁹. Tali impianti raggiungono la saturazione in alta stagione, soprattutto quella invernale, per alcune ore sia al mattino che al pomeriggio.

Denominazione impianto funiviario	Comune	Esercente	Port. max	Servizio
			(pers/h)	
Alba - Ciampac	Canazei	Soc.Fun. Ciampac e Contrin	840	bistagionale
Alba- Col dei Rossi	Canazei	Doleda Imp. Funiviari	1.100	in costruzione
Canazei - Pecol	Canazei	S.I.T.C.	2.400	bistagionale
Campitello - Col Rodella	Canazei	S.I.T.C.	1.160	bistagionale
Vajolet 1 (da Pera)	Pozza di Fassa	Soc.Catinaccio Impianti a Fune	1.200	bistagionale
Pozza - Buffaure	Pozza di Fassa	Soc.Fun. Buffaure	1.500	bistagionale
Vigo di Fassa - Ciampedie	Vigo di Fassa	Soc.Catinaccio Impianti a Fune	1.300	bistagionale
Predazzo - Gardonè	Predazzo	Soc. Latemar 2200	2.400	bistagionale
Cavalese - Masi di Cavalese - Cermis	Cavalese	Soc.Fun. Alpe Cermis	2.000	bistagionale
Totale			13.900	

Tab. 2: Impianti funiviari di Fiemme e Fassa con partenza da fondo valle

L'ipotesi del 2013 necessitava l'utilizzo di una flotta di veicoli omogenea, interamente composta da elettromotrici (o treni-tram) ad alte prestazioni in grado di superare pendenze sino al 50 %. Questo precludeva la possibilità di fare circolare sulla linea i treni ordinari in circolazione sulla Brennero. Si ricorda a tal proposito che la pendenza massima ammessa per le principali linee ferroviarie adibite esclusivamente al trasporto dei viaggiatori è del 35 %³⁰, così come già stabilito dalla Legge 3 aprile 1989, n. 137 (v. tabella 1 dell'Allegato II³¹) e ribadito dalla Commissione Europea con la Decisione del 26 aprile 2011 (2011/275/UE) pubblicata il 14/05/2011 sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea³² e dalle successive modifiche ed integrazioni (2012/464/UE) della Commissione, del 23 luglio 2012 (GU L 217 del 14.8.2012, pag.20). Si ricorda inoltre che i treni-tram per poter circolare sulle linee ferroviarie ordinarie devono essere omologati dall'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie (ANSF: <https://www.ansf.it/>). Le procedure da rispettare per l'omologazione, oltre ad essere lunghe, non sono tali da consentire atteggiamenti ottimistici a priori.

Inoltre, per eliminare le interferenze con la viabilità e per mantenere la posizione delle stazioni il più vicino possibile con i centri abitati, sono state ipotizzate alcune stazioni in galleria con ovvie conseguenze per i

²⁹ http://www.sif.provincia.tn.it/dati_statistici/impianti_provincia/

³⁰ <http://www.era.europa.eu/Document-Register/Pages/HS-INF-TSI.aspx>

³¹ http://www.gazzettaufficiale.it/ricercaArchivioCompleto/serie_generale/1989

³² Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema «Infrastruttura» del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale” (http://www.mit.gov.it/mit/mop_all.php?p_id=10072)

costi di costruzione e di gestione legati soprattutto a problematiche di sicurezza. Problematiche di tale tipo si verificavano nelle fermate di Cavalese stadio del ghiaccio, Moena, Pozza di Fassa e Alba/Penia. Inoltre la posizione della stazione di Predazzo, analogamente alla soluzione prospettata da Qnex, presentava, tra le altre, problematiche di interferenza con la viabilità principale di accesso al centro abitato ed in particolare con:

- 1) Ponte sull'Avisio di Corso Dolomiti
- 2) Ponte sull'Avisio di Via Canzoccoli
- 3) Ponte sull'Avisio della SS48 (ingresso sud di Predazzo)

Il tracciato scelto determinava inoltre la necessità del rifacimento del ponte sull'Avisio della strada Provinciale di Fiemme in corrispondenza di Ziano di Fiemme.

2014: seconda ipotesi di tracciato.

Nel 2014 le ipotesi di tracciato della ferrovia delle Valli dell'Avisio sono state modificate, anche a seguito della collaborazione dell'ing. Giovanni Saccà con l'ing. Alberto Baccega³³, per arrivare ad una proposta di tracciato ferroviario standard, abbandonando definitivamente l'ipotesi treno-tram/metro-tramviaria.

Pur mantenendo il grado di accessibilità della proposta 2013, la nuova proposta permetterebbe l'accesso dei treni ordinari nazionali e internazionali alle valli dell'Avisio.

Analizzando il solo tracciato Fiemme-Fassa, la proposta vede all'inizio della Val di Fiemme due ipotesi di percorso denominati "Alto" e "Basso":

- A) Itinerario "Alto", con le stazioni di Castello di Fiemme e di Cavalese;
- B) Itinerario "Basso", con le stazioni poste sul fondo valle in vicinanza del centro abitato di Molina di Fiemme e del parcheggio della Funivia del Cermis (fondo valle).

I due itinerari coincidono da Tesero sino a Alba/Penia di Canazei.

Ambedue i percorsi erano stati pensati per poterli proseguire sino a Trento, attraverso la Val di Cembra oppure verso Ora, tramite una nuova linea ferroviaria in modo da interconnettere la nuova linea delle Valli di Fiemme e di Fassa alla ferrovia del Brennero in rete con le linee europee.

La posizione delle stazioni di Castello di Fiemme e di Molina di Fiemme sono state scelte dopo aver completato lo studio del tracciato del proseguimento della nuova linea ferroviaria sino a Trento e sino ad Ora nel rispetto degli standard RFI/STI europee per le linee ferroviarie convenzionali.

A seguito del tracciato individuato si è potuto verificare che nelle Valli di Fiemme e di Fassa è possibile realizzare, nel rispetto delle vigenti Specifiche Tecniche di Interoperabilità Europee, una ferrovia standard con pendenza longitudinale del tracciato non superiore al 25‰ non compensato e una velocità di base del tracciato (in rango B) non inferiore a 120 km/h.

Tutte le stazioni/fermate della Valle di Fiemme e di Fassa sono state ipotizzate all'aperto ad esclusione di un eventuale breve tratto della stazione di Cavalese (itinerario "Alto") e, all'occorrenza, di parte della stazione di Moena.

Nel caso della soluzione iniziale "Alta", la stazione di estremità di Castello di Fiemme è collocata alla quota di 918,80 (alla progressiva: 43+330,29 da Trento) e quella di Cavalese alla quota di 940,00 metri s.l.m. (alla progressiva: 46+433,31 da Trento). Nel caso della soluzione proveniente da Ora per il tracciato "Basso" la stazione di Molina si situa alla progressiva 25+300,00 e quella di Cavalese alla progressiva 29+777,83; nel caso del tracciato "Alto", la stazione di Castello di Fiemme si situa alla progressiva 26+345,67 da Ora e quella di Cavalese alla progressiva 29+557,34.

³³ Alberto Baccega, Ingegnere iscritto all'Ordine di Vicenza.

L'ipotesi presentata a Milano il 06/05/2014, basata sul rispetto di quanto previsto dalla circolare disciplinante le "Velocità massime d'orario" emessa dall'Ente Ferrovie dello stato in data 28 Aprile 1987 e sue successive modifiche ed integrazioni, ha le seguenti caratteristiche di massima che sono riportate nella successiva Tab. 3.

Lunghezza tratta a semplice binario tra Molina e Penia	45.700,00 m
Scartamento	1,435 m
Raggio minimo delle curve (in linea/eccezionale a Predazzo)	580/285 m
Pendenza massima	25 ‰
Dislivello tra le estremità (nel caso della soluzione bassa)	680 m
Dislivello tra le estremità (nel caso della soluzione alta)	582 m
Tempo di percorrenza (fermando in tutte le 15 stazioni previste)	49,05 minuti
Periodicità prevista in "stagione invernale"	un treno ogni 20 minuti dalle 9:00 alle 12:00 dalle 14:00 alle 17:00
Periodicità prevista in "stagione estiva"	un treno ogni 30 minuti dalle 9:00 12:00 dalle 14:00 alle 17:00
Periodicità prevista negli altri periodi	un treno ogni 60 minuti dalle 6 e fino alle 22
Materiale Rotabile necessario "in servizio" 8 convogli	
Materiale Rotabile necessario in servizio 6 convogli	
Materiale Rotabile necessario in servizio 3 convogli	
Ricovero Materiale Rotabile	4 a Canazei 2 a Moena Marcialonga 4 a Stazione Castello

Tab. 3: Alcune informazioni sull'ipotizzata tratta ferroviaria Castello/Molina di Fiemme - Alba/Penia di Canazei

Distanze e tempi di percorrenza dei due tracciati sono in Tab. 4 e 5. La linea "Alta" avrebbe origine in località Castello di Fiemme, la linea "Bassa" in località Molina di Fiemme e differisce dalla "Alta" solo nell'intervallo compreso tra Molina e Tesero, ma svolge le stesse fermate sia pure a quota inferiore.

I tempi di percorrenza sono stati calcolati utilizzando le caratteristiche tecniche di un treno costituito da un Elettrotreno serie ETR 341/2 "FLIRT" Stadler³⁴ comunemente utilizzato in Trentino-Alto Adige sulla linea Fortezza - San Candido. Lo schema di principio scelto per la realizzazione delle stazioni della linea è il seguente:

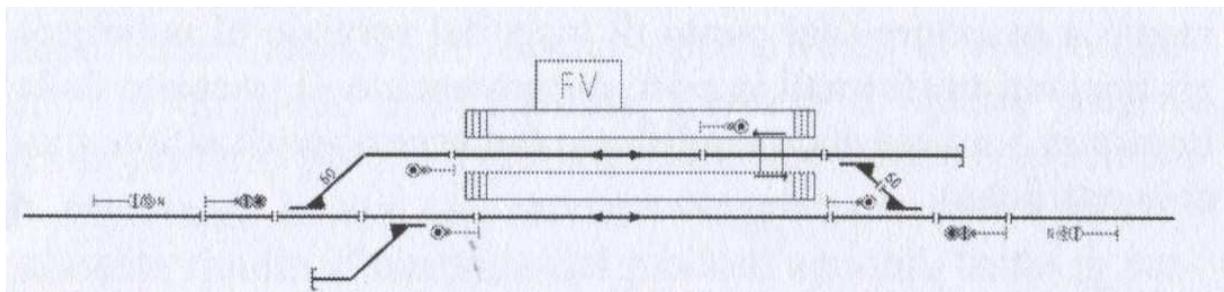


Fig. 6: Piano schematico tipo delle stazioni e dei posti di movimento

³⁴ Rivista "La Tecnica Professionale" n.3 marzo 2011 Ed. CIFI pag. 45-53
<http://www.cifi.it/PTPContent.asp>

Tracciato ALTO							
	Metri	Stazioni	Distanza (m)	Tempo (s)			
1	0	Castello - Molina di Fiemme	0				
2	3.103	Cavalese – Stadio/Funivia Cermis	3.103	137,93			
3	6.952	Tesero	3.849	159,63	tempo trascorso in marcia secondi	tempo trascorso in marcia minuti	tempo trascorso in marcia minuti comprende 1 minuto per ciascuna sosta
4	9.553	Panchià	2.601	123,06			
5	10.951	Ziano	1.398	85,89			
6	15.816	Predazzo	4.866	214,52			
7	18.791	Predazzo- Centro al salto	2.975	151,62			
8	25.728	Moena	6.937	264,13			
9	28.788	Soraga	3.059	155,31			
10	31.740	Vigo-Pozza di Fassa	2.953	244,21			
11	33.753	Pera	2.013	109,15			
12	37.390	Mazzin - Campestrin	3.638	156,53			
13	40.703	Campitello di Fassa	3.313	146,01			
14	42.825	Canazei	2.122	112,37			
15	45.003	Alba/Penia	2.178	112,87			

Totale m 45.003 in 50 min fermate comprese

Tab. 4: Linea “Alta” avente origine in località Castello di Fiemme

Tracciato BASSO							
	Metri	Stazioni	Distanza (m)	Tempo (s)			
1	0	Molina di Fiemme	0				
2	4.478	Cavalese – Fondo Valle	4.478	181,37			
3	7.649	Tesero	3.172	142,74	tempo trascorso in marcia secondi	tempo trascorso in marcia minuti	tempo trascorso in marcia minuti comprende 1 minuto per ciascuna sosta
4	10.250	Panchià	2.601	123,06			
5	11.648	Ziano	1.398	85,89			
6	16.514	Predazzo	4.866	214,52			
7	19.489	Predazzo - Centro al salto	2.975	151,62			
8	26.425	Moena	6.937	264,13			
9	29.485	Soraga	3.059	155,31			
10	32.437	Vigo-Pozza di Fassa	2.953	244,21			
11	34.450	Pera	2.013	109,15			
12	38.088	Mazzin - Campestrin	3.638	156,53			
13	41.400	Campitello di Fassa	3.313	146,01			
14	43.522	Canazei	2.122	112,37			
15	45.700	Alba/Penia	2.178	112,87			

Totale m. 45.700 in 50 min fermate comprese

Tab. 5: Linea “Bassa” avente origine in località Molina di Fiemme

Nel rispetto della classificazione delle stazioni ferroviarie stabilita da RFI, si può affermare che le stazioni da realizzare dovranno rispondere alle specifiche corrispondenti alle categorie Bronze e Silver³⁵.

Non si può presentare qui il tracciato proposto, né la localizzazione delle stazioni/fermate, in quanto lo stesso costituisce valore funzionale all'assolvimento dell'incarico che il Consorzio B.I.M.-Adige dovrebbe sottoscrivere con l'Università di Verona.

2. Qualche nota circa i costi

Utilizzando quanto riportato nel capitolo *Costi di costruzione delle infrastrutture ferroviarie* del volume di Franco Policchio "Lineamenti di infrastrutture ferroviarie", Firenze University Press 2007, e nelle indicazioni relative ai "Prezzi e costi nel settore ferroviario" del Prof. J.P. Baumgartner pubblicati sulla rivista *Ingegneria Ferroviaria* n.4/2002 si può giungere ad una stima di massima per la realizzazione della Ferrovia, tratta Molina/Castello di Fiemme – Alba/Penia di Canazei, secondo quanto in Tab. 6.

Voce	Costi di costruzione/acquisto milioni di euro
Studio di fattibilità e progettazione di massima	0,5
Progetto	3,9
Oneri di esproprio	1,6
Sede ferroviaria: gallerie, viadotti, trincee, rilevati etc	251,0
Modifica alveo Avisio a Pozza di Fassa, a Canazei e a Alba/Penia (stima)	3,0
Armamento	27,0
Linee primarie aeree	5,0
Sotto Stazioni Elettriche (S.S.E.)	7,0
Linea di contatto per semplice binario	5,0
Segnalamento SCC/CTC semplice binario (compresa la postazione centrale)	30,0
Stazioni (stima)	30,0
Deposito e uffici	3,0
Materiale rotabile (ipotesi con n. 4 convogli in proprietà)	20,0
Attrezzature per manutenzione	1,5
TOTALE	388,5

Tab. 6: Costi di realizzazione della tratta
Molina/Castello di Fiemme – Alba/Penia di Canazei.

³⁵ Stazioni, Classificazione delle stazioni ferroviarie (<http://www.rfi.it/>)

Quindi, i costi di realizzazione della linea si attestano intorno ai 389 milioni di euro, 409 nel caso di 8 convogli di proprietà mentre i costi di gestione, ottenuti aggiungendo ai costi di manutenzione quelli di ammortamento materiale rotabile e infrastruttura su 30 anni nonché quelli di gestione - i consumi energetici, il costo del personale e altri in relazione all'uso/frequenza del servizio - si possono stimare in circa 30 milioni/anno.

3. Qualche nota circa i benefici

La ferrovia diventerebbe la dorsale che unisce tutti maggiori poli di attrazione, paesi e stazioni funiviarie, togliendo la congestione sulla strada di valle, riducendo la necessità di realizzare nuovi parcheggi e gallerie stradali, migliorando le condizioni di vita in valle dei residenti e dei turisti, condizioni che possono essere premessa per un nuovo incremento numerico dei turisti stessi e della loro fidelizzazione. Si dovrà attivare un servizio di trasporto pubblico leggero e frequente all'interno di ogni paese, soprattutto nei periodi di alta stagione. Già oggi praticamente ogni albergo medio-grande, in val di Fassa e in Fiemme, ha un proprio pulmino che in inverno continua a fare la spola fra albergo e impianto, impianto e albergo, con costi non lievi. Si tratta di rendere pubblico anche questo servizio oggi privato, compreso quello dei vari "trenini su strada".

3.1 Entrate

Al 2013 le due valli ³⁶ contano 29.723 residenti, 12.734 famiglie, 17.098 automobili e attraggono circa 1,1 milioni di turisti/anno (arrivi/anno) per non meno di 7 milioni di presenze/anno ³⁷ oltre, naturalmente, alle moltissime persone che vi transitano per escursioni giornaliere in auto o pullman.

Ogni residente attrae quindi 37 turisti e anche a questi 37 turisti per residente si dovrebbe garantire una certa qualità della vita, non solo sulle piste o durante le passeggiate in montagna, non solo negli alberghi, appartamenti o campeggi, ma anche in valle e nei servizi, trasporti compresi.

Se trasformiamo, arrotondando, i 30.000 residenti in presenze dei residenti, 30.000 x 365 giorni, otteniamo circa 11 milioni di presenze/anno. Se sommiamo queste presenze con quelle dei turisti, 7 milioni, arriviamo a 18 milioni di presenze/anno che sono anche gli utenti dei servizi compresi quelli di trasporto locale.

Ancora, dividendo 18 milioni di presenze/anno per 365 giorni, si possono calcolare i residenti equivalenti delle due valli, cioè i residenti "veri" più i turisti pesati per la loro presenza e otteniamo 49.315 residenti equivalenti in totale, ben 19.315 in più dei residenti "veri" ovvero una "altra Val di Fiemme" di residenti equivalenti che si muovono ben più dei residenti veri.

Con una tassa di scopo/soggiorno di 1 euro per giorno di presenza dei turisti si potrebbero raccogliere fondi per non meno 7 milioni/anno. Con 2 euro al giorno per presenza del turista si potrebbe dare al turista non solo l'accesso alle valli, che sono uniche, ma anche l'accesso gratis al treno e raccogliere non meno di 14 milioni euro/anno. Ai residenti si potrebbe distribuire una tessera agevolata per l'accesso agli stessi servizi e raccogliere circa 1 milione di euro/anno (nell'ipotesi di una tariffa agevolata di € 100/anno a residente per circa 10.000 residenti su 30.000 e fruibile per tutti i servizi di trasporto pubblici locali).

3.2 Minori uscite

Il costo annuo di un'automobile per chi la possiede, comprese manutenzione, tasse ed ammortamenti, è stimato da Federconsumatori in euro 7.073 ³⁸, trascurando i costi sociali diretti e indiretti (costruzione e

³⁶ http://www.statistica.provincia.tn.it/dati_online/

³⁷ [http://www.statweb.provincia.tn.it/annuario/\(S\(xp2ymfeoymdl4045tyzax445\)\)/tavola.aspx?id=2.30&t=at](http://www.statweb.provincia.tn.it/annuario/(S(xp2ymfeoymdl4045tyzax445))/tavola.aspx?id=2.30&t=at)

³⁸ <http://www.federconsumatori.it/ShowDoc.asp?nid=20120903124256>

gestione strade ed autostrade, danni per sinistri a persone e beni, inquinamento e altro), costi denominati esterni del trasporto.

Una famiglia potrebbe rinunciare a una frazione di auto posseduta per fruire di servizi pubblici competitivi. Questo accade già da qualche anno nelle nostre città causa la crisi e una certa maggiore attenzione ai trasporti pubblici locali.

Richiamando ³⁹ che nel 2013 in Val di Fiemme si hanno 1,29 auto per famiglia e in Val di Fassa 1,46 auto per famiglia, che il numero di famiglie è rispettivamente di 8.567 e di 4.167, che il numero di autovetture è rispettivamente di 11.011 e di 6.087, se in media ogni famiglia delle due valli rinunciasse a 0,29 auto per famiglia si avrebbero 2.656 autovetture in meno con **un risparmio**:

- a) **delle famiglie, valutato in circa 18,8 milioni di euro/anno** ovvero 1.475 euro annui per famiglia, risparmio da poter destinare al sostegno della stessa o di attività economiche correlate;
- b) **della collettività, per il minor traffico stradale che abbatterebbe di minimo 1 milione di euro/anno** i costi esterni del trasporto, ovvero da 3,26 a 0,72 centesimi di euro/personekm utilizzando parametri riconosciuti come standard ⁴⁰ che valutano i costi legati alla produzione di gas serra, inquinamento atmosferico ed acustico, incidenti, congestione. Oltre a questi minori costi si dovrebbero considerare anche quelli legati alla minor manutenzione delle strade;
- c) **della collettività e degli utenti, per la soppressione del servizio skibus “vallivo”** il cui costo è stimato in circa 1,6 milioni di euro/anno ⁴¹ (servizio che nell'inverno 2013/2014 è stato in parte finanziato con tessere a prezzo calmierato per turisti e per residenti) e **la attivazione di servizi locali interni ad ogni paese** il cui costo potrebbe aggirarsi sugli 800.000 euro/anno **portando ad un risparmio di euro 800.000/anno su questa voce**;
- d) **della collettività e gli utenti, per la parziale soppressione dell'attuale trasporto pubblico con autobus**, valutato in circa 5 milioni di euro/anno ⁴² **che vedrebbe il permanere del servizio da Castello/Molina di Fiemme verso Trento via Ora, via Cembra, via Val Floriana, parziale soppressione che potrebbe comportare una riduzione di euro 3 milioni/anno.**

4. Conclusioni

Per quanto sopra, a fronte di un investimento/costo di realizzazione di circa 400 milioni di euro si avrebbero costi di ammortamento, manutenzione e gestione della infrastruttura stimati in circa 30 milioni di euro/anno e:

- entrate per non meno di 8-15 milioni/anno per tassa di scopo/soggiorno e tariffe agevolate per i residenti;
- minori uscite per le famiglie e per la collettività, per quanto al punto precedente da a) a d), che portano ad una stima complessiva di euro 23,8 milioni/anno;

un totale, quindi, che va da 31,6 a 38,6 milioni di euro/anno.

Quindi, queste entrate e minori uscite coprirebbero i costi di costruzione, manutenzione e gestione annui stimati in circa 30 milioni/anno (l'ammortamento del costo di costruzione/acquisto, stimato in circa 400

³⁹ http://www.statistica.provincia.tn.it/dati_online/

⁴⁰ Ferrovie dello Stato, Amici della terra, (2003), I costi ambientali e sociali della mobilità in Italia, Quinto rapporto di Sintesi

⁴¹ Roberto Andreatta, Servizio Trasporti Pubblici P.A.T. relazione sulla “Sopportabilità sui bilanci pubblici delle spese gestionali del TPL, tra incremento dei trasporti e aree a domanda debole”, Convegno di Canazei, 20 settembre 2013

⁴² Roberto Andreatta, Servizio Trasporti Pubblici P.A.T. relazione sulla “Sopportabilità sui bilanci pubblici delle spese gestionali del TPL, tra incremento dei trasporti e aree a domanda debole”, Convegno di Canazei, 20 settembre 2013

milioni è calcolato in euro 20,41 milioni/anno ovvero in euro 17,86 milioni/anno adottando rispettivamente un tasso di interesse del 3% o del 2% su un orizzonte temporale di 30 anni ⁴³).

Per quanto sopra l'ipotesi di una ferrovia per le sole Val di Fiemme e Val di Fassa troverebbe una sua convenienza, ma solo considerando anche i benefici familiari e sociali.

Come anticipato prima, ci si attenderebbe un aumento delle presenze turistiche e una maggior valorizzazione delle strutture e dei luoghi che portino anche al prolungamento delle stagioni e ad aprire il mercato turistico ad altri bacini con il rafforzamento di accordi internazionali.

Per migliorare la sostenibilità del progetto si dovrebbe tendere, inoltre, a un Paternariato Pubblico Privato (PPP) e al Project Finance (PF) puntando ^{44 45} :

- al coinvolgimento di capitali privati;
- al maggior intervento della parte pubblica attraverso:
 - la concessione di un contributo finanziario in conto investimenti;
 - una integrazione tariffaria;
 - la creazione di un fondo per il finanziamento di opere ferroviarie in cui far confluire tutte le risorse rinvenibili al fine di finanziare tali infrastrutture.

La ferrovia dovrebbe essere presentata, vista e percepita come un'attrattiva nell'attrattiva dell'unicità dei luoghi che raggiunge e di cui è al servizio e, per questo, creare valore, anche se il mancato collegamento con la linea del Brennero e/o un polo demografico importante costituiscono un handicap significativo a tutto questo.

Il futuro deve essere improntato agli investimenti strategici che permettano da una parte la valorizzazione dell'ambiente delle valli e delle loro risorse, umane e culturali comprese, e dall'altra l'interazione e la mobilità dei residenti e degli ospiti a costi sociali e familiari contenuti. La scelta di una ferrovia risponderebbe ad entrambi questi obiettivi, ancora di più se la stessa è connessa con la rete nazionale-internazionale ⁴⁶.

⁴³ vedasi art. del D.L. 12 aprile 2006 n.163 Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE pubblicato in GU n. 100 del 2/5/2006 so n. 107 in vigore dal 1.7.2006 e successive modificazioni.

⁴⁴ 5° Convegno Nazionale sistema TRAM - "Ingegneria ed economia di sistema nel Trasporto Pubblico Locale a via guidata", Roma – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 31 gennaio – 1 febbraio 2013.

⁴⁵ Ing. Marco Santo Spinelli, *Il project finance e le infrastrutture ferroviarie – modalità di applicazione*, 5° Convegno Nazionale sistema TRAM - "Ingegneria ed economia di sistema nel Trasporto Pubblico Locale a via guidata", Roma – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 31 gennaio – 1 febbraio 2013

⁴⁶ http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_it.pdf
[http://www.parlamento.it/web/docuorc2004.nsf/6cc8889e3afb022fc12576ab0045bc47/730d6b32d10b798dc125786100531d36/\\$FILE/COM2011_0144_IT.pdf](http://www.parlamento.it/web/docuorc2004.nsf/6cc8889e3afb022fc12576ab0045bc47/730d6b32d10b798dc125786100531d36/$FILE/COM2011_0144_IT.pdf)