

Documento firmato
digitalmente da: Roberto
Andreatta



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Dipartimento Territorio e Trasporti, ambiente, energia e cooperazione

Presentazione istanza per l'accesso alle risorse, di cui all'art. 33 bis del D.L. 30 aprile 2022, n. 36,
convertito con L. 79/2022, destinate al TRM ad Impianti fissi.

IMPIANTO DI TRASPORTO COLLETTIVO TRA LA CITTÀ DI TRENTO ED IL MONTE BONDONE

Dirigente del Dipartimento:
dott. Roberto Andreatta

TITOLO: ANALISI TRASPORTISTICA

CODICE
ELABORATO: TN1.ALL.08

DATA: AGOSTO 2022

Sommario

1.	PREMESSA.....	3
2.	MODELLO DI SIMULAZIONE DEL TRAFFICO A SUPPORTO DELL'ANALISI TRASPORTISTICA.....	5
2.1	DATI BASE PER L'ANALISI TRASPORTISTICA.....	5
2.2	ZONIZZAZIONE AREA DI STUDIO E AREA DI INFLUENZA	5
2.3	COSTRUZIONE MODELLO DI DOMANDA	6
3.5	COSTRUZIONE MODELLO DI OFFERTA	8
2.1	VARIAZIONE OFFERTA TEMPORALE	9
3.	ANALISI COMPARATIVE – BENCHMARK	10

1. PREMESSA

La presente relazione intende illustrare il contesto in cui la previsione vuole venga a collocarsi il progetto di realizzazione di un sistema di mobilità alternativa che collega la città di Trento con la sua montagna, il Monte Bondone, attraverso l'analisi di accessibilità che porta alla ridefinizione dell'offerta di trasporto (pubblico e privato) per soddisfare la domanda di mobilità.

Il sistema di accesso al Monte Bondone oggetto della presente analisi dei flussi è imperniato su una rete stradale che consente l'accesso dalla città di Trento attraverso la percorrenza della SP85dir da Sopramonte e della SP85 da Sardagna.

Gli altri rami che consentono di raggiungere il Monte Bondone prevedono l'accesso rispettivamente dalla Valle dei Laghi attraverso la SP85 e la SP85bis (nodo Sarche, Lasino, Lagolo, Viote) e da Garniga Terme attraverso la SP25 proveniente da Aldeno. Considerate le caratteristiche geografiche e geometriche di tali viabilità è parso ovvio tralasciare l'analisi di flussi veicolari nella presente trattazione.

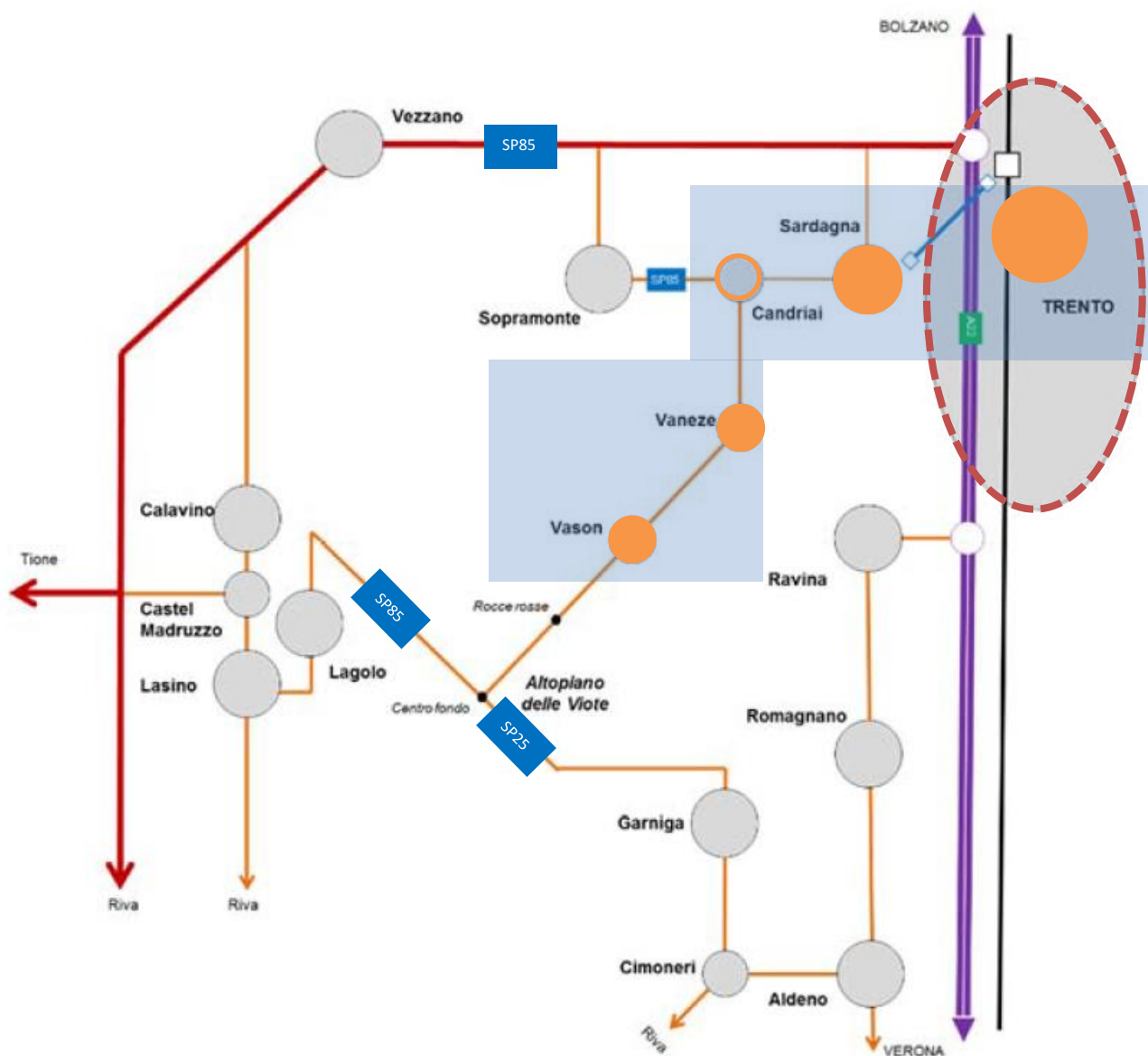


Figura 1 Schema funzionale di accesso al Monte Bondone

La SP85, pur molto pendente e dunque caratterizzata da numerosi tornanti, presenta comunque buona qualità, e consente di accedere dallo svincolo di Trento centro della A22 a Candriai (12 km) in 15 minuti, a Vaneze (17 km) in 24 minuti e a Vason (21 km) in 32 minuti.

Un po' differente è il caso di Sardagna, servita dalla SP85, di caratteristiche funzionali più modeste, tanto da far preferire, per tutte le altre destinazioni, il più lungo itinerario via SS45bis e Sopramonte. Pur distando meno di 6 km dalla città di Trento, essa presenta infatti un tempo d'accesso stradale di 10-12 minuti, non molto inferiore a quello della più distante Candriai.

In compenso, l'abitato di Sardagna dispone, sin dal 1925, di un impianto funiviario che la collega al centro di Trento in soli 5 minuti, con stazione di valle presso il ponte San Lorenzo - dunque a distanza pedonale dalla stazione ferroviaria - e frequenza di una corsa ogni 30 minuti in fascia di morbida e 15 minuti in fascia di punta.

L'idea di un collegamento funiviario Trento-Bondone evoca l'ammodernamento dell'attuale collegamento con Sardagna: l'intervento è considerato necessario e auspicabile alla luce della prossima scadenza (2024) di fine vita tecnica dell'impianto esistente. Con la nuova proposta la stazione a monte viene avvicinata al paese, rendendo questo mezzo di trasporto realmente competitivo rispetto al bus.

Inoltre, con la dotazione di un nuovo tronco a collegamento tra l'area Ex-Sit e l'area Ex-Italcementi (si veda la Relazione Generale illustrativa del progetto preliminare) verranno intercettati gli utenti del nuovo parcheggio di attestamento nonché gli abitanti dello studentato ivi previsto che vogliono raggiungere il centro storico (si veda il Piano Guida per la riqualificazione urbanistica dell'area "Destra Adige – Piedicastello").

Il tratto a monte di Sardagna viene immaginato invece a fini turistici, offrendo numerose opportunità allo sviluppo complessivo della destinazione turistica, che non si limita alla sola stagione turistica invernale, ma copre l'intero arco dell'anno con iniziative ed attività volte a un percorso di destagionalizzazione della località.

Il quadro del trasporto pubblico a completamento include la linea extraurbana B202 Trento-Sardagna-Vaneze-Vason-Lagolo e in alta stagione il servizio skibus, che offre collegamenti in quota (Vaneze-Vason) con alcuni prolungamenti sino a Sopramonte.

2. MODELLO DI SIMULAZIONE DEL TRAFFICO A SUPPORTO DELL'ANALISI TRASPORTISTICA

2.1 DATI BASE PER L'ANALISI TRASPORTISTICA

La Provincia autonoma di Trento dispone del modello di traffico multimodale, sviluppato in ambiente PTV Visum, messo a disposizione del Comune di Trento nella redazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS). Proprio in tale ambito il modello è stato adattato attraverso attività di aggiornamento sia della domanda di mobilità, con l'introduzione di 250 rilievi di traffico su tutto il territorio comunale (dati messi a disposizione dall'amministrazione comunale), sia dell'offerta di trasporto, in termini di maggior dettaglio degli archi stradali e dei sensi di percorrenza nell'ambito urbano del Comune di Trento.

Per quanto riguarda l'offerta del trasporto pubblico si è fatto riferimento ai files GTFS messi a disposizione dall'azienda Trentino Trasporti.

2.2 ZONIZZAZIONE AREA DI STUDIO E AREA DI INFLUENZA

La presentazione dell'istanza prevede lo studio distinto di due scenari:

- scenario 1, rappresentativo del primo lotto funzionale;
- scenario 2, comprensivo di primo lotto funzionale + secondo lotto funzionale.

In riferimento alla mobilità dell'area di studio si definisce area di studio la zonizzazione estesa nell'ambito territoriale coperto rispettivamente dai 2 tronchi del tracciato nel primo scenario e dalla totalità dei tronchi nel secondo scenario, rispettivamente descritti come 4da schematizzazione al seguito riportata:

- | | | |
|--|-----------------------|---|
| • 1° TRONCO: EX SIT – EX ITALCEMENTI | } 1° LOTTO FUNZIONALE | } 1° LOTTO FUNZIONALE
+
2° LOTTO FUNZIONALE |
| • 2° TRONCO: EX ITALCEMENTI – SARDAGNA | | |
| • 3° TRONCO: SARDAGNA – VANEZE | } 2° LOTTO FUNZIONALE | |
| • 4° TRONCO: VANEZE - VASON | | |

In riferimento alla mobilità dell'area di influenza si prevede l'estensione dell'area di studio all'ambito territoriale urbano, considerando l'intero Comune di Trento nella valutazione degli spostamenti in entrata per ricostruire le dinamiche di penetrazione dalle valli verso il capoluogo.

La domanda osservata e prevista sulla rete stradale risulta quindi calcolata parametricamente, considerando per l'area di interesse una quota del 8% sui valori totali osservati sull'intera area di influenza estesa al Comune di Trento.

2.3 COSTRUZIONE MODELLO DI DOMANDA

Circa la costruzione del modello di domanda si demanda a una fase integrativa successiva di approfondimento puntuale. In questo paragrafo s'intende fornire una stima parametrica della domanda al fine di orientare il processo previsionale.

L'analisi trasportistica ivi condotta è finalizzata alla stima della domanda di mobilità sia pubblica che privata a supporto della progettazione del collegamento tra la città e il Monte Bondone.

Per la stima della domanda TPL considerando i dati forniti da Trentino Trasporti, dedotti dal sistema Mobilità Integrata dei Trasporti in Trentino (MITT), è stato possibile ricostruire la domanda di mobilità su TPL gomma per la linea di trasporto extraurbano B202. In particolare, sono stati elaborati i dati riguardanti le movimentazioni del giorno giovedì 23 gennaio 2020.

Tale analisi ha restituito per lo scenario 1 (1° lotto funzionale) un valore di 24.000 pass/anno mentre per lo scenario 2 (1°lotto funzionale + 2°lotto funzionale) un valore pari a 48.000 pass/anno secondo l'approccio metodologico al seguito descritto.

Noto il valore di 60.000 pass/anno, misurati nell'anno di riferimento (2019) per la domanda del trasporto pubblico su gomma per la linea extraurbana di riferimento (B0202) nella tratta Trento-Vason, si è assunto un tasso di conversione modale dell'80% nello scenario 2 (1°lotto funzionale + 2°lotto funzionale), mentre la stessa stima è corretta per un fattore 0,5 in considerazione della quota parte del dato di input ascrivibile a percorrenze sulla tratta Trento-Sardagna.

In merito alla tratta funiviaria Trento-Sardagna sono stati forniti i passaggi su base annua per gli anni di esercizi compresi dal 2014 al 2019. Sulla base di questi dati si stima un numero annuo medio di passaggi di 180.000 pass/anno. Tale dato verrà considerato in entrambi gli scenari ipotizzati, scenario 1 e scenario 2, in quanto entrambe le proposte prevedono la dismissione dell'attuale linea funiviaria in pubblico esercizio nella tratta Trento-Sardagna e contestuale sostituzione con il tronco 2° (Ex-Italcementi-Sardagna) del nuovo collegamento a progetto.

Per la mobilità pubblica su ruota ultimo dato considerato è rappresentato per lo scenario 2 dai numeri di validazione di biglietti per lo skibus che percorre il Bondone durante la stagione invernale (skibus festivo: sabato, domenica e festivi dal 18/12/2021 al 03/04/2022 e tutti i giorni dal 27/12/2021 al 07/01/2022, skibus feriale: dal lunedì al venerdì dal 10/01/2022 al 01/04/2022) contando questo 4.000 pass/anno. Tale dato verrà considerato soltanto nello scenario 2.

Per la mobilità privata, il modello della matrice veicolare è stato creato sulla base dei dati del PUMS, attraverso l'introduzione dei dati di traffico:

- in base a una modellazione dei record ricostruiti per la SP85 nel tratto Trento-Sardagna in entrambe le direzioni;
- su una stazione di rilievo fissa posta in località Candriai in entrambe le direzioni (postazione rdt23-anno 2019 – gennaio 2019 e maggio 2019). La scelta dei suddetti mesi di riferimento consente di estrapolare mediante confronto la quota parte di spostamenti pendolari dai flussi a carattere turistico.

Nel primo caso, per Sardagna, si arrivano a stimare 89.550 pass/anno: tale valore va ragionevolmente associato ad un traffico veicolare di soli pendolari che si spostano dal paese di Sardagna alla città. Considerando un valore di 199 flussi auto/h (165+34) nell'ipotesi verosimile di sovraccarico del sistema per 5 ore giornaliere per 300 giorni all'anno, e rapportando tale risultato per un coefficiente correttivo del 30%, si arriva a determinare tale risultato, che verrà considerato per entrambi gli scenari progettuali.

Nel secondo caso, per Candriai, l'analisi preliminare condotta ha permesso di scindere tra pendolari e turisti, con rispettivamente 90.000 pass/anno e 163.200 pass/anno attraverso la comparazione dei record medi registrati rispettivamente per le mensilità di gennaio 2019 e maggio 2019, laddove la tipicità stagionale porta ad includere o escludere, rispettivamente, la componente turistica. I dati in questione verranno attribuiti al solo scenario 2 (1°lotto+2°lotto), in quanto si presuppone che il passaggio dalla località Candriai abbia come destinazione Vaneze e Vason.

Ragionevolmente, mentre nel caso di Sardinia (1°lotto) si considera un occupante per auto (pendolare che si sposta nel capoluogo), nel caso di Candriai (esteso alle località turistiche di Vaneze e Vason) pare logico stimare in media 2 occupanti per auto, essendo gli stessi perlopiù turisti che non si muovono singolarmente.

A tali parziali vanno aggiunti i passaggi garantiti dai nuovi utenti (parcheggio-studentato) assicurati attraverso la programmazione strategica urbanistica comunale come definiti dal Piano Guida per la riqualificazione urbanistica dell'area "Destra Adige – Piedicastello".

In conseguenza della realizzazione del suddetto articolato intervento di riqualificazione urbanistica dell'area si attendono potenziali variazioni dei flussi di traffico veicolare verso la città, considerando che questo polo attrattore non inciderà sugli ingressi in città ma sugli spostamenti in città.

Gli utenti individuati per l'area Ex-Italcementi sono rappresentati da:

- utilizzatori del parcheggio urbano di attestamento (1.500 posti auto) + parcheggio di quartiere (500 posti auto);
- utilizzatori dello studentato e delle strutture universitarie per la ricerca (tipo CIBio).

In relazione a tale previsione urbanistica si ritiene di poter aggiungere alla stima 1.000 utilizzatori giornalieri del parcheggio e altri 200 utilizzatori giornalieri dello studentato sul 1° tronco (Ex-SIT – Ex-Italcementi), considerando cautelativamente un fattore correttivo del 50% nel primo caso e del 30% nel secondo.

Dall'analisi si cuba una domanda di 300.000 pass/annui per utilizzatori del parcheggio e di 36.000 pass/annui per utilizzatori dello studentato, che verranno mantenuti per entrambe le casistiche di presentazione dell'istanza (scenario 1 e scenario 1+2)

Sulla base delle suddette ipotesi di domanda, la previsione parametrica arriva a definire complessivamente:

- **629.550 pass/anno per lo scenario di realizzazione lotto funzionale 1;**
- **910.750 pass/anno per lo scenario di realizzazione lotto funzionale1+lottofunzionale2.**

Si riportano al seguito le tabelle di calcolo riassuntive a supporto della trattazione relativamente alla domanda.

Scenario 1 (1° lotto funzionale):

Gruppo	Indice	Variabile/parametro/costo/beneficio	Unità	Anno Y ₀ = 2019	Anno Y ₁ = 2020	...	Anno Y _{ESER,1}	Anno YESER
Domanda	D1	Previsione domanda tendenziale	Pass/anno	0	0	0	0	180.000,00
	D2	Previsione domanda in diversione modale	Pass/anno	0	0	0	0	449.550,00
	D3	Previsione domanda indotta	Pass/anno	0	0	0	0	-
	D4	Domanda totale sulla linea in progetto	Pass/anno	0	0	0	0	629.550,00
	D5	Domanda osservata e prevista sulla rete stradale	Pass/anno	29.335.240,0	29.335.240,0	29.335.240,0	29.335.240,0	29.335.240,0

Scenario 2 (1° lotto funzionale + 2° lotto funzionale):

Gruppo	Indice	Variabile/parametro/costo/beneficio	Unità	Anno Y ₀ = 2019	Anno Y ₁ = 2020	...	Anno Y _{ESER,1}	Anno YESER	Anno YESER+1
Domanda	D1	Previsione domanda tendenziale	Pass/anno	0	0	0	0	180.000,00	180.000,00
	D2	Previsione domanda in diversione modale	Pass/anno	0	0	0	0	730.750,00	730.750,00
	D3	Previsione domanda indotta	Pass/anno	0	0	0	0	16.000,00	16.000,00
	D4	Domanda totale sulla linea in progetto	Pass/anno	0	0	0	0	926.750,00	926.750,00
	D5	Domanda osservata e prevista sulla rete stradale	Pass/anno	29.335.240,0	29.335.240,0	29.335.240,0	29.335.240,0	29.335.240,0	29.335.240,0

3.5 COSTRUZIONE MODELLO DI OFFERTA

Per lo scenario 1 (1° lotto funzionale) l'offerta attuale di mobilità del trasporto pubblico a servizio dell'area di studio prevede:

- In ambito urbano il servizio della funivia Trento-Sardagna (con circa 50 corse a giorno per direzione);
- In ambito extra-urbano l'autolinea B202 Trento-Sardagna- Vaneze-Vason-Lagolo (con circa 7 corse al giorno per direzione).

Si sceglie di riportare al seguito un estratto della Tabella di Sintesi 3.2 relativo alla Funivia Trento-Sardagna, rispettivamente per dimensione parco e saturazione:

Estensione della linea	km	1,086 (orizzontale) – 1,157 (inclinata)	1,086 (orizzontale) – 1,157 (inclinata)	1,086 (orizzontale) – 1,157 (inclinata)	1,086 (orizzontale) – 1,157 (inclinata)	1,086 (orizzontale) – 1,157 (inclinata)
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero	2	2,00	2,00	2,00	2,00
Velocità commerciale	km/h	24,5	24,50	24,50	24,50	24,50
Tempo di giro nell'h di punta	Minuti	10	10,00	10,00	10,00	10,00
Intertempo minimo teorico nell'h di punta	Minuti	2,9	2,90	2,90	2,90	2,90
Intertempo effettivo nell'h di punta	Minuti	15 programmato / 5 con corse bis	15 programmato / 5 con corse bis	15 programmato / 5 con corse bis	15 programmato / 5 con corse bis	15 programmato / 5 con corse bis
Materiale rotabile necessario all'esercizio	Veicoli	2	2,00	2,00	2,00	2,00
Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo	13	13,00	13,00	13,00	13,00
Capacità teorica della linea	Posti/h/direzione	270	270,00	270,00	270,00	270,00
Capacità effettiva della linea	Posti/h/direzione	156	156,00	156,00	156,00	156,00

Si sceglie di riportare al seguito un estratto della Tabella di Sintesi 3.2 relativo alla linea extraurbana autobus B202 (tratta Trento - Sardagna), rispettivamente per dimensione parco e saturazione:

Estensione della linea	km	6	6,00	6,00	6,00	6,00
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero	13	13,00	13,00	13,00	13,00
Velocità commerciale	km/h	22,5	22,50	22,50	22,50	22,50
Tempo di giro nell'h di punta	Minuti	36	36,00	36,00	36,00	36,00
Intertempo minimo teorico nell'h di punta	Minuti	10	10,00	10,00	10,00	10,00
Intertempo effettivo nell'h di punta	Minuti	60	60,00	60,00	60,00	60,00
Materiale rotabile necessario all'esercizio	Veicoli	2,3	2,30	2,30	2,30	2,30
Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo	75	75,00	75,00	75,00	75,00
Capacità teorica della linea	Posti/h/direzione	450	450,00	450,00	450,00	450,00
Capacità effettiva della linea	Posti/h/direzione	75	75,00	75,00	75,00	75,00

Per lo scenario 2 (1° lotto funzionale + 2° lotto funzionale) l'offerta attuale di mobilità del trasporto pubblico a servizio dell'area di studio prevede:

- In ambito extra-urbano l'autolinea B202 Trento-Sardagna- Vaneze-Vason-Lagolo (con circa 7 corse al giorno per direzione);
- In ambito extra-urbano il servizio invernale di skibus.

Si sceglie di riportare al seguito un estratto della Tabella di Sintesi 3.2 relativo alla linea extraurbana autobus B202 (tratta Trento - Vason), rispettivamente per dimensione parco e saturazione:

Estensione della linea	km	24	24,00	24,00	24,00	24,00
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero	31	31,00	31,00	31,00	31,00
Velocità commerciale	km/h	26	26,00	26,00	26,00	26,00
Tempo di giro nell'h di punta	Minuti	115	115,00	115,00	115,00	115,00
Intertempo minimo teorico nell'h di punta	Minuti	10	10,00	10,00	10,00	10,00
Intertempo effettivo nell'h di punta	Minuti	60	60,00	60,00	60,00	60,00
Materiale rotabile necessario all'esercizio	Veicoli	2,3	2,30	2,30	2,30	2,30

L'offerta TPL futura prevede per lo scenario 1 (1° lotto funzionale):

- In ambito urbano la sostituzione del servizio della funivia Trento-Sardagna con la messa in esercizio del 2° tronco (Ex SIT – Ex Italcementi);
- In ambito extra-urbano una riduzione delle corse effettuate dall'autolinea B202 Trento-Sardagna- Vaneze-Vason-Lagolo;

L'offerta TPL futura prevede per lo scenario 2 (1° lotto funzionale + 2° lotto funzionale):

- Per lo scenario 1 (1°lotto funzionale), il modello di offerta può essere riassunto dalla seguente tabella:

Analogamente, per lo scenario 2 (1°lotto funzionale + 2° lotto funzionale), il modello di offerta è descritto dai valori tabellati al seguito riportati:

2.1 VARIAZIONE OFFERTA TEMPORALE

Tale valore va confrontato con il tempo di percorrenza con mobilità privata e mobilità pubblica (su ruota e a fune) nel caso di massima saturazione del sistema nell'ora di punta. Si riporta al seguito estratto della Tabella 3.8 descrittiva delle variazioni temporali.

Per quanto riguarda lo scenario progettuale dettagliato per il Lotto 1+2, si ricorda che l'impianto, con velocità di 6 m/s, consente il collegamento tra valle (ex-SIT) e monte (Vason) con un tempo di percorrenza pari a circa 17 minuti.

Tale valore va confrontato con il tempo di percorrenza con mobilità privata e mobilità pubblica (su ruota e a fune) nel caso di massima saturazione del sistema nell'ora di punta. Si riporta al seguito estratto della Tabella 3.8 descrittiva delle variazioni temporali.

T1	Variazione tempo domanda tendenziale	Minuti/passeggero	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1,00	-	1,00
T2	Variazione tempo domanda in diversione modale	Minuti/passeggero	0	0	0	0	0	0	0	0	-	9,96	-	9,96
T3	Variazione tempo domanda indotta	Minuti/passeggero	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
T4	Variazione media tempo domanda totale sulla linea in progetto	Minuti/passeggero	0	0	0	0	0	0	0	0	-	7,99	-	7,99
T5	Variazione media tempo domanda sulla rete stradale	Minuti/passeggero	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,70	-	0,70

3. ANALISI COMPARATIVE – BENCHMARK

A validazione delle previsioni di domanda (sanity-check) si confrontano casi benchmark analoghi di impianti a fune realizzati in realtà limitrofe:

- Bolzano – Funivia del Renon: Circa 1,2milioni di passeggeri totali all'anno, di cui circa il 55% in estate. In media circa 160mila persone trasportate al mese in estate;
- Malcesine - Funivia Malcesine - Monte Baldo: Si registrano circa 530mila primi ingressi all'anno per 1,9milioni di passaggi totali, di cui il 78% nei mesi giugno-ottobre.

Sulla base dei benchmark risulta cautelativa la previsione di domanda stimata.
