

COMUNE DI TIRANO (SO)
COMUNE DI VILLA DI TIRANO (SO)
COMUNE DI CORTENO GOLGI (BS)

STUDIO DI FATTIBILITA'

Proposta di un nuovo collegamento di
facile utilizzo tra la stazione di Tirano e gli
impianti di risalita Aprica

DATA luglio 2010	SCALA	TAV. N. 1a
---------------------	-------	---------------

RELAZIONE TECNICA GENERALE

A G G I O R N A M E N T I		Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
	f					
	e					
	d					
	c					
	b					
a						

Progettista e Direttore Lavori	Committente
STUDIO TECNICO Dott. Antonioli Ing. Emilio Via Mazzini n°. 16 25043 Breno (BS) Tel.0364/326561 Fax.0364/326560 Azienda certificata UNI EN ISO 9001 Certificato n. SQ031436	VA.MI.RO. Hotels S.r.l. Via Filippo Corridoni n. 1 20122 MILANO C.F/P.IVA 03675230407

REALAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA DELL'INTERVENTO

Descrizione dell'opera

Il progetto in esame propone un sistema innovativo di trasporto destinato ad offrire una grande opportunità di sviluppo sociale ed economico dei territori interessati ed è adibito a migliorare l'accessibilità alle zone di rilevanza ambientale e agli impianti di risalita di Aprica.

Il progetto riguarda il collegamento tra Tirano ed Aprica - Corteno Golgi (Impianti Baradello) e si inserisce nell'ambito della valorizzazione del comparto che coinvolge le aree SIC.

Gli obiettivi prioritari che il sistema di trasporto in progetto si prefigge possono essere così sintetizzati:

- a) colmare il deficit di offerta infrastrutturale esistente nel territorio, caratterizzato da una notevole affluenza turistica sia nella stagione estiva che in quella invernale;
- b) migliorare i collegamenti di tale territorio con il nodo ferroviario di Tirano (FFSS Milano - Tirano e la linea S. Moritz - Tirano);
- c) decongestionare la viabilità statale, provinciale e comunale ricadente nella provincia di Sondrio e parzialmente di Brescia ed in particolare interdire l'accesso alle auto nel comparto di rilevanza ambientale;
- d) migliorare il collegamento tra Tirano e Aprica anche per finalità extraturistiche.

Al fine di inserire le opere nel territorio nella maniera meno incisiva si è verificata in prima analisi la conformità del tracciato di progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione di diverso livello

Si è poi definito il tracciato, a valle di un'attenta analisi delle alternative progettuali sulla base del tracciato del progetto preliminare.

In considerazione delle caratteristiche delle opere di progetto, che sono state definite in considerazione dei risultati delle analisi sulle diverse componenti ambientali e dei flussi di traffico gravitanti su di esse, si è effettuata una valutazione degli impatti che queste possono generare.

Il mezzo di trasporto "Coaster"

Nel Vorarlberg Austriaco, vicino alla Svizzera ed al Lichtenstein, è stato sviluppato un nuovo mezzo che unisce il vantaggio di essere sempre a disposizione a quello di avere una sede propria e di avere bassissimi costi variabili.



La prima linea commerciale “Coaster” è in servizio dal mese di dicembre 2007 ad Arosa (Svizzera).

La linea test funziona nel Vorarlberg.

Progetti per “Coaster” esistono in Svizzera (Toggenburg ca. 47 km di linea, a Zermatt, a Riederalp ed a Flims/Laax come anche a Zurigo).

Vantaggi per chi viaggia

- Cabine con 6-10 posti partono a richiesta dei viaggiatori (guida automatica), pochissima attesa (trasporto fino a 3000 persone l’ora)
- Servizio 24 ore su 24 ore



- Stazioni in superficie - ingressi “a raso” (superamento barriere architettoniche)
- Sicurezza - ambienti senza vicoli cechi, ottima illuminazione, videocontrollo
- Velocità -anche in centro abitato- fino a 80 km/h (fermate permettendo)

- Grazie ai costi d'investimento interessanti ed ai bassi costi variabili, i biglietti e gli abbonamenti hanno prezzi sostenibili.

Vantaggi per la comunità

- Mezzo di mobilità attrattivo che abbassa la pressione della mobilità individuale
- Il "Coaster" viaggia con energia elettrica e quando frena recupera energia. Può viaggiare con energia solare (da verificare l'esposizione)
- Il Comune di Corteno ed Aprica più vivibile!

Vantaggi per chi deve investire:

- il "Coaster" consuma poco spazio, poca energia e si adegua alla conformazione del terreno:



curve con raggi fino a 6 m, dislivelli fino a 50%, montaggio dei binari (scartamento di 1 metro) su prefabbricati di calcestruzzo o ferro, ogni cabina viaggia con il suo motore elettrico (carica nelle stazioni), mentre frena ricarica le batterie)

- non ha bisogno di guidatori, basta un servizio "d'emergenza" eventualmente da parte di una Società di trasporto esistente.

- il costo per un chilometro di struttura/binario viene stimato a CHF 2 Mio. (€ 1,23 Mio.) (non è compreso il terreno sul quale giacerà il binario né sono comprese le stazioni e le cabine) (lunghezza tracciato circa 9 km. con n.3/4 fermate)
- grazie a scambi è possibile anche un esercizio a binario unico
- ridotta necessità di deposito/officine grazie ad un sistema modulare



Conclusion: alla luce di quanto sopra descritto la soluzione "Coaster" rappresenta una soluzione adeguata ed all'avanguardia alle problematiche

inerenti il collegamento tra Tirano ed aprica. Sono da fare approfondimenti e si consiglia una visita del primo impianto in servizio regolare ad Arosa (Svizzera/Cantone dei Grigioni).

Il percorso

Sono stati individuati tre tracciati alternativi che si differenziano per la lunghezza dell'asse principale e del dislivello complessivo, mantenendo invariati i punti fissi delle stazioni di partenza ed intermedie; la lunghezza complessiva dell'asse è pari a circa 13,43 km (compresi 1,89 km circa di collegamenti interni a Tirano centro) per un dislivello massimo di 1.220 m.

Il tracciato previsto prevede di collegare funzionalmente e permanentemente il centro di Tirano, con raccordi interni importanti che consentano la mobilità interna tra le diverse zone strategiche, (parcheggi aree alberghiere Stazione) con la zona di Trivigno, con fermate in località Dosso e Castello.

Un secondo tratto consente il collegamento lungo tutta la zona di Trivigno (Bassa) fino a Trivigno Alta (località Colonia).

Un terzo tratto prevede il collegamento tra Trivigno (Bassa) ed Aprica passando per Pian di Gembro e successivamente agli impianti di risalita del Baradello in Comune di Corteno Golgi.

Tirano – Trivigno Bassa (lotto funzionale A)

Andamento plano-altimetrico asse principale:

Il tracciato principale, con uno sviluppo complessivo pari a circa 4,82 km, da quota 430 m s.l.m. a quota 1650 m s.l.m., per un dislivello di 1220 m. inizia in corrispondenza del Nodo Ferroviario di Tirano e termina in Località Trivigno (Bassa) - Croce dei Motti.

Tale percorso, tutto in comune di Tirano, dalla Stazione prende rapidamente quota e bypassa sia la viabilità comunale che il Fiume Adda, superando un area densamente edificata per poi puntare verso la località "Dosso" al fine di diminuire la pendenza .

Il percorso previsto tutto in quota non interferisce con la fascia fluviale "A" del PAI.

Nella zona a valle della località Dosso si prevede la prima fermata facoltativa.

Il tracciato, con una ampia curva destrorsa risale verso la Località Castello, successivamente dopo aver aggirato la linea di massima pendenza, risale con una ampia curva sinistrorsa verso la Località Trivigno.

Svincoli e Stazioni

Come già anticipato nella descrizione del tracciato principale, il progetto prevede per questo lotto funzionale n°4 svincoli, n°2 stazioni principali e n°2 stazioni secondarie:

- Tirano (stazione principale)
- Località Dosso (stazione secondaria)
- Località Castello (stazione secondaria)

- Località Trivigno (Bassa - stazione principale)

Le caratteristiche principali del tracciato sono le seguenti:

Tirano – Loc. Dosso:

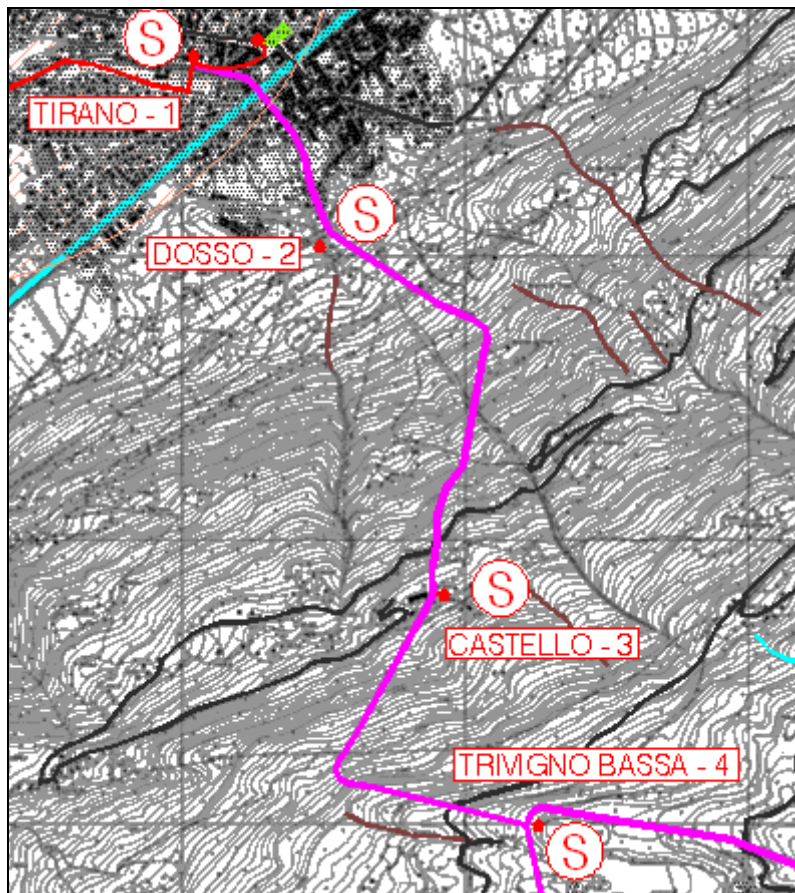
lunghezza asse: 840 m
 dislivello complessivo: (480 m s.l.m. – 440 m s.l.m.) = 30 m

Loc. Dosso – Loc. Castello:

lunghezza asse: 2.245 m
 dislivello complessivo: (1.190 m s.l.m. – 480 m s.l.m.) = 710 m

Loc. Castello – Loc. Trivigno (Bassa):

lunghezza asse: 1.730 m
 dislivello complessivo: (1.650 m s.l.m. – 1.190 m s.l.m.) = 460 m



Sezione asse principale

La sezione di riferimento è un doppio binario con ingombro di 4.00 m sostenuto da un palo in acciaio di norma alto 3 m ancorato su un plinto di fondazione al fine di assecondare le asperità

del terreno; l'altezza del palo è in funzione della conformazione del terreno, e può raggiungere al massimo i 3 m di altezza.

Sezioni tipo stazione

La sezione della stazione prevede la presenza di doppio binario e banchina di salita e discesa per una larghezza pari a 9.00 m, profondità 5.5 m ed altezza 3 m; sotto il piano dei binari è previsto un locale in cui sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria dei meccanismi.

In corrispondenza delle stazioni principali sarà predisposto un apposito locale per il ricovero delle cabine.

Trivigno(Bassa) - Pian di Gembro - Aprica (lotto funzionale B)

Il lotto funzionale prevede il raccordo tra la stazione di Trivigno (Bassa) con la Stazione di Pian di Gembro in Comune di Villa di Tirano, in prossimità della sede della riserva naturale e successivamente attraversando il Bosco di Bellavista discende, trasversalmente al versante, fino all'inizio della zona urbanizzata per poi, con un'ampia curva scendere normalmente alla SS n. 38 e superarla per raggiungere la partenza degli impianti del Baradello in Comune di Corteno Golgi.

Detto tracciato si sviluppa totalmente in viadotto.

Andamento plano-altimetrico asse principale

Come già accennato in precedenza, il caposaldo di inizio intervento è posizionato in corrispondenza della stazione di Trivigno (Bassa). Si passa da quota 1650 m s.l.m. a quota 1165 m s.l.m. per un dislivello di 485 m. con uno sviluppo complessivo di circa 4,73 km.

Svincoli e Stazioni

Come già anticipato nella descrizione del tracciato principale, il progetto prevede per questo lotto funzionale n°4 svincoli, n°2 stazioni principali e n°2 stazioni secondarie:

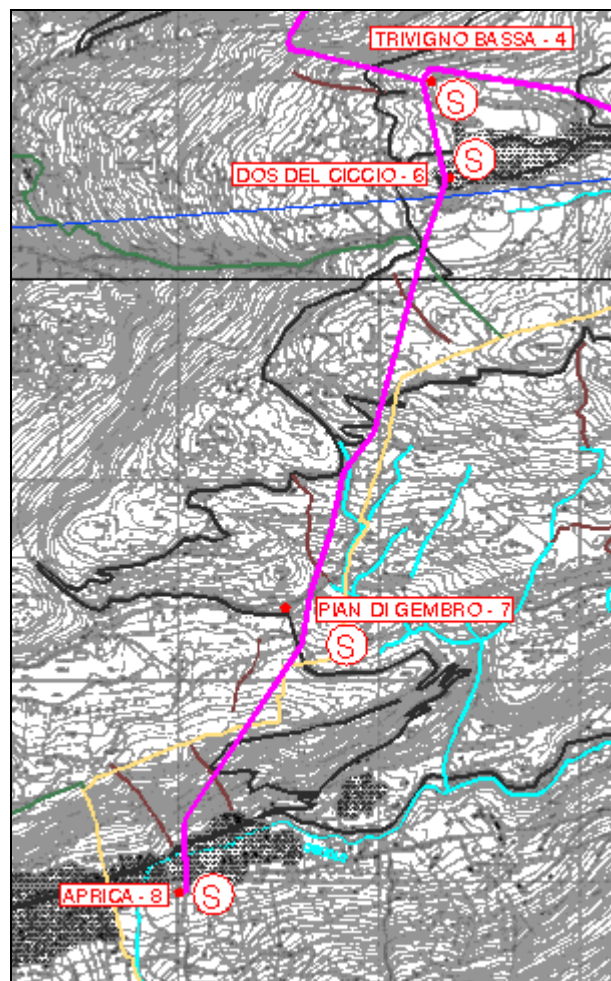
- Località Trivigno (Bassa - stazione principale)
- Località Dos del Ciccio (stazione secondaria)
- Località Pian di Gembro (stazione secondaria)
- Località Baradello – Aprica (stazione principale)

Le caratteristiche principali del tracciato sono le seguenti:

Loc. Trivigno (Bassa) – Loc. Dos del Ciccio:

lunghezza asse: 875 m

dislivello complessivo:	(1.650 m s.l.m. – 1.600 m s.l.m.) = 50 m
Loc. Dos del Ciccio – Loc. Pian di Gembro:	
lunghezza asse:	2.315 m
dislivello complessivo:	(1.600 m s.l.m. – 1.350 m s.l.m.) = 250 m
Loc. Pian di Gembro – Aprica:	
lunghezza asse:	1.535 m
dislivello complessivo:	(1.350 m s.l.m. – 1.165 m s.l.m.) = 185 m



Sezione asse principale

La sezione di riferimento è un mono binario con ingombro di 2.00 m sostenuto da un palo in acciaio di norma alto 3 m ancorato su un plinto di fondazione al fine di assecondare le asperità del terreno.

Nelle stazioni è previsto il doppio binario per di consentire l'incrocio dei convogli.

Sezioni tipo stazione

La sezione della stazione prevede la presenza di doppio binario e banchina di salita e discesa per una larghezza pari a 9.00 m, profondità 5.5 m ed altezza 3 m; sotto il piano dei binari è previsto un locale in cui sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria dei meccanismi.

Variante di Trivigno per piste di fondo. (lotto funzionale C)

Il caposaldo di inizio intervento si posiziona alla stazione di Trivigno (Bassa) fino alla località denominata "Colonia" (Trivigno Alta).

Andamento plano-altimetrico asse principale

La variante si caratterizza per la realizzazione di un tratto in doppio senso bidirezionale da quota 1650 m s.l.m. a quota 1840 m s.l.m. per un dislivello di 190 m. con uno sviluppo complessivo di 2,0 km.

Svincoli e Stazioni

Il progetto prevede per questo lotto funzionale n°2 svincoli, n°1 stazione principale e n°1 stazione secondaria:

- Località Trivigno (Bassa -stazione principale)
- Località Trivigno (Alta - stazione secondaria)

Le caratteristiche principali del tracciato sono le seguenti:

Loc. Trivigno (Bassa) – Loc. Trivigno (Alta):

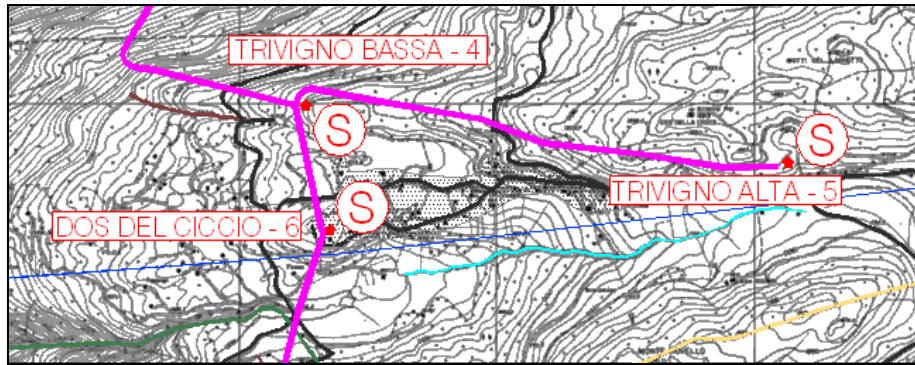
lunghezza asse:	2.005 m
dislivello complessivo:	(1.840 m s.l.m. – 1.650 m s.l.m.) = 190 m

Sezione asse principale

La sezione di riferimento è un mono binario con ingombro di 2.00 m sostenuto da un palo in acciaio di norma alto 3 m ancorato su un plinto di fondazione al fine di assecondare le asperità del terreno.

Sezioni tipo stazione

La sezione della stazione prevede la presenza di doppio binario e banchina di salita e discesa per una larghezza pari a 9.00 m, profondità 5.5 m ed altezza 3 m.



Nuovo sistema di mobilità interna in Tirano (lotto funzionale D)

Si tratta di una linea interna all'abitato che consenta di mettere in connessione le diverse zone della cittadina e consentire rapidi spostamenti senza l'uso dell'automobile.

Si prevede il raccordo funzionale tra il parcheggio in ingresso, la Chiesa di S. Maria e la Zona Alberghiera con lo Scalo Ferroviario

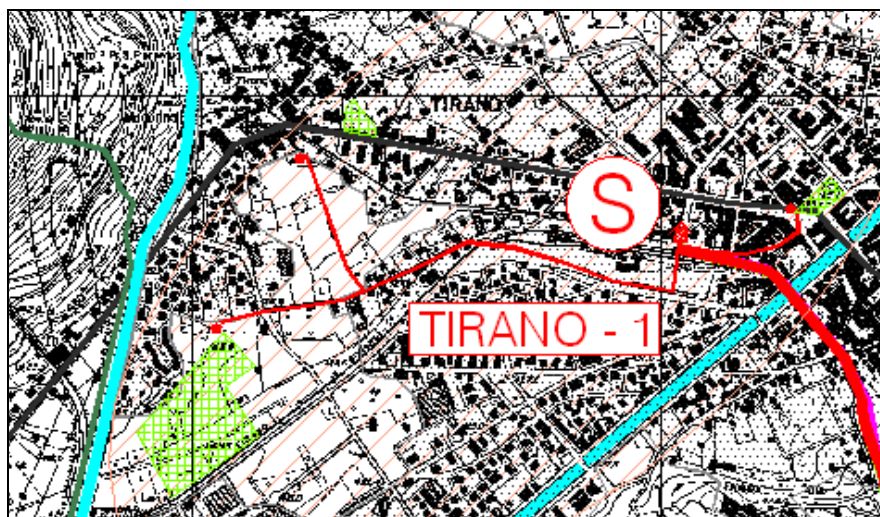
Andamento plano-altimetrico asse principale

Il percorso si caratterizza per la realizzazione di un tratto in doppio senso bidirezionale da quota 426 m s.l.m. a quota 455 m s.l.m. per un dislivello di 29 m. con uno sviluppo complessivo di 1.89 km.

Svincoli e Stazioni

Il progetto prevede n°4 svincoli:

- Località Parcheggio d'ingresso
- Località Chiesa di S. Maria
- Località Stazione
- Località Hotel



Sezione asse principale

La sezione di riferimento è un mono binario con ingombro di 5.00 m. sostenuto da un palo in acciaio di norma alto 6 m. ancorato su un plinto di fondazione.

Sezioni tipo stazione

La sezione della stazione prevede la presenza di doppio binario e doppia banchina di salita e discesa di larghezza 9.00 metri, profondità 5.5 m ed altezza 3 m.

Per questa ipotesi di lotto funzionale si è valutata una soluzione alternativa che prevede l'utilizzo di altra forma di trasporto innovativo con mezzi elettrici ma su gomma con percorsi agevolati.

Opere d'arte maggiori

Stazioni Principali

Le stazioni principali devono consentire l'incrocio dei mezzi e pertanto devono essere dotate di doppio binario e di doppia pensilina di uscita. Realizzate in c.a. e pietra a vista con ampie componenti vetrate.

L'ingombro in pianta è approssimativamente di 5.5×9.0 m. e sono dotate di scala per scendere sotto i mezzi per la manutenzione. Sono dimensionate per consentire la movimentazione di 10 cabine in serie.

Stazione Secondaria

Di norma devono consentire solo la salita e la discesa a richiesta e pertanto viene previsto un solo binario.

L'ingombro in pianta è approssimativamente di 5.5×9.0 m. e sono dotate di scala per scendere sotto i mezzi per la manutenzione.

QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO:

- Rete Tirano centro e Tirano – Aprica secondo i tracciati
sopra descritti, comprensiva di sostegni, cabine, stazioni, etc. **€ 24.0000.000,00**

Il Tecnico:

Dott. Antonioli Ing. Emilio
