



Fart  
Ferrovie Autolinee Regionali  
Ticinesi SA

## Cadenza semi oraria Locarno-Intragna



Dipartimento del  
territorio

## Comuni di CENTOVALLI e TERRE DI PEDEMONTE

### Sezione della mobilità

Via Franco Zorzi 13  
Casella postale 2170  
6501 BELLINZONA

## PROGETTO DI MASSIMA

Piano no.: **A01**

Scala: A4

Data: 25 ottobre 2019

Modifiche:

## Potenziamento dell'offerta della ferrovia regionale delle Centovalli

Operatore:



**AF TOSCANO**

AF TOSCANO SA  
Via Lischedo 11  
CH- 6802 Rivera  
Tel. +41 99 935 99 99  
rivera@toscano.ch  
www.toscano.ch

**GESTE**

GESTE Engineering SA  
EPFL Innovation Park - C  
CH- 1015 Lausanne  
Tel. +41 21 694 18 00  
info@geste.ch  
www.geste.ch

## Stazioni d'Intragna e Tegna

## Relazione Tecnica

Piano no.: 460364 / A01

Progettato Disegnato Controllato

CEC - BAP

Dimensione: A4

**A01**

<b>Indice</b>	<b>Pagina</b>
<b>1. Introduzione e scopo del progetto</b>	<b>4</b>
<b>2. Basi di lavoro e condizioni quadro</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Compiti e finalità</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Documenti di progetto</b>	<b>5</b>
2.2.1. Normative	5
<b>2.3. Condizioni quadro</b>	<b>7</b>
2.3.1. Ubicazione	7
2.3.2. Descrizione degli impianti presenti	8
2.3.3. Limiti di progetto	9
<b>3. Descrizione generale del progetto</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Descrizione generale</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Varianti di progetto</b>	<b>13</b>
<b>3.3. Concetto urbanistico e architettonico</b>	<b>15</b>
3.3.1. Inserimento territoriale	15
3.3.2. Concetto architettonico e materiali	15
3.3.3. Traffico e flusso dei passeggeri	15
<b>3.4. Aspetti di tecnica ferroviaria</b>	<b>16</b>
3.4.1. Descrizione generale	16
3.4.2. Lunghezza utile	16
3.4.3. Tracciato e binario	16
3.4.4. Riscaldamento scambi	18
3.4.5. Impianti di sicurezza	18
3.4.6. Sottostazioni	21
3.4.7. Linea di contatto	22
3.4.8. Messa a terra impianti elettrici	23
<b>3.5. Caratteristiche della fermata, edifici e genio civile</b>	<b>24</b>
3.5.1. Analisi geologiche e geotecniche	24
3.5.2. Sottostruttura	24
3.5.3. Concetto di smaltimento delle acque	24
3.5.4. Marciapiedi	26
3.5.5. Infrastrutture di terzi	27
3.5.6. Sottopassaggio	27
3.5.7. Rampe	28
3.5.8. Opere di sostegno	28
3.5.9. Edifici stazione	28
3.5.10. Pensiline e arredi	28
<b>3.6. Collegamenti e accessi</b>	<b>29</b>
3.6.1. Viabilità stradale e accessi ai mappali confinanti	29
3.6.2. Accesso ai marciapiedi	31
3.6.3. Costruzione conforme alle esigenze dei disabili	31
<b>4. Terreni, espropri e occupazioni</b>	<b>32</b>
<b>5. Aspetti ambientali</b>	<b>33</b>



<b>5.1. Descrizione del progetto e assoggettamento all'EIA</b>	<b>33</b>
<b>5.2. Valutazione ambientale</b>	<b>33</b>
5.2.1. Metodo	33
5.2.2. Matrice della rilevanza ambientale	33
5.2.3. Natura e paesaggio	34
5.2.4. Foreste	34
5.2.5. Acque sotterranee	34
5.2.6. Smaltimento delle acque	35
5.2.7. Acque superficiali, ecosistemi acquatici	35
5.2.8. Incidenti rilevanti	35
5.2.9. Siti contaminati	35
5.2.10. Rifiuti	35
5.2.11. Suolo	36
5.2.12. Aria	37
5.2.13. Radiazioni non ionizzanti (RNI)	37
5.2.14. Rumore	37
5.2.15. Vibrazioni, rumore trasmesso per via solida	38
5.2.16. Traffico lento, vie storiche	38
5.2.17. Monumenti storici, archeologia e protezione degli abitati	38
5.2.18. Pericoli naturali	39
5.2.19. Accompagnamento ambientale	39
<b>6. Realizzazione e fasi costruttive</b>	<b>40</b>
<b>6.1. Fasi costruttive</b>	<b>40</b>
<b>6.2. Collegamenti e logistica</b>	<b>41</b>
<b>7. Stima dei costi</b>	<b>42</b>
<b>8. Conclusioni</b>	<b>43</b>

## **1. Introduzione e scopo del progetto**

Le stazioni d’Intragna e Tegna rientrano nel progetto di potenziamento dell’offerta della ferrovia regionale delle Centovalli (FART). Il progetto ha lo scopo di migliorare il sistema di trasporto pubblico regionale in conformità con il potenziamento dell’offerta del trasporto pubblico previsto per l’apertura della galleria di base del Ceneri (dicembre 2020).

In particolare è prevista l’introduzione del servizio regionale a cadenza semioraria Locarno-Ponte Brolla-Intragna, migliorando anche in questo modo l’attrattività del trasporto pubblico per il collegamento tra il polo di Locarno e la zona periurbana di Terre di Pedemonte.

Oggetto del presente documento è la definizione del progetto di massima degli interventi previsti nelle stazioni d’Intragna e Tegna, con la descrizione delle caratteristiche principali, del procedimento esecutivo e dei costi di realizzazione dell’opera.

## **2. Basi di lavoro e condizioni quadro**

### **2.1. Compiti e finalità**

#### Stazione d'Intragna

La finalità principale del progetto è la costruzione di un terzo binario presso la stazione d'Intragna per lo stazionamento della composizione supplementare necessaria a coprire le nuove esigenze di esercizio. Inoltre la nuova stazione dovrà essere progettata per garantire un possibile futuro potenziamento del materiale rotabile fino a una lunghezza di 80 m.

#### Stazione di Tegna

L'aumento della frequenza di treni circolanti sulla tratta Intragna-Locarno esige la creazione di un punto di incrocio presso la stazione di Tegna per permettere un migliore flusso dei treni. Inoltre la nuova stazione dovrà consentire l'incrocio di convogli fino a una lunghezza di 80 m, nell'ottica di un possibile potenziamento del materiale rotabile.

### **2.2. Documenti di progetto**

Per l'elaborazione del progetto di massima delle stazioni d'Intragna e Tegna sono stati considerati i seguenti documenti:

- PROSSIF – fase di ampliamento 2030, Modulo L-101, Cadenza semi oraria Locarno – Intragna, FART, versione del 27.11.2015
- Condizioni quadro progetto di massima, AF TOSCANO SA, 21.09.2018
- Convenzione di utilizzazione, AF TOSCANO SA, 02.05.2019

#### **2.2.1. Normative**

##### Norme SIA

- [1] SIA 260 (2013) Basi per la progettazione di strutture portanti
- [2] SIA 261 (2014) Azioni sulle strutture portanti
- [3] SIA 261/1 (2003) Azioni sulle strutture portanti – Disposizioni complementari
- [4] SIA 262 (2013) Costruzioni in calcestruzzo
- [5] SIA 262/1 (2013) Costruzioni in calcestruzzo – Disposizioni complementari
- [6] SIA 263 (2013) Costruzioni di acciaio
- [7] SIA 263/1 (2013) Costruzioni di acciaio – Disposizioni complementari
- [8] SIA 267 (2013) Geotecnica
- [9] SIA 267/1 (2013) Geotecnica – Disposizioni complementari

##### Normative generali

- [10] Loi fédérale sur les chemins de fer (LCdF), RS 742.101, 01.01.2018.
- [11] Ordonnance sur les chemins de fer (OCF), RS 742.141.1, 15.05.2018.
- [12] Ordonnance sur la procédure d'approbation des plans des installations ferroviaires (OPAPIF), 742.142.1 du 01.11.2014.
- [13] Dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer (DE-OCF), RS 742.141.1, 01.07.2016.
- [14] Prescriptions suisses de circulation des trains (PCT), R300.1-.15, 01.07.2016.
- [15] Dispositions d'exécution des prescriptions de circulation des trains (DE-PCT) propres au chemin de fer FART.

- [16] SN EN 50126, Applications ferroviaires – Spécifications des démonstrations de la fiabilité, de la disponibilité, de la maintenabilité et de la sécurité, Etat 10.2018.
- [17] SN EN 50128, Applications ferroviaires – Systèmes de signalisation, de télécommunication et de traitement des données – Logiciels, Etat 03.2012.
- [18] SN EN 50129, Applications ferroviaires – Systèmes de signalisation, de télécommunication et de traitements – Systèmes électroniques de sécurité pour la signalisation, Etat 11.2018.
- [19] Directive de l'OFT sur les organismes de contrôle indépendants pour les chemins de fer (Dir. OCI-CF).
- [20] Directive RTE 25100.
- [21] Directive démonstration de la sécurité des installations de sécurité du 01.05.2016.
- [22] R RTE 20512, Profil d’espace libre voie métrique, entrée en vigueur 01.07.2014.
- [23] Guida per la determinazione dei costi dei progetti di ampliamento, UFT, maggio 2015.
- [24] Directive Évacuation des eaux des installations ferroviaires
- [25] Aide à la planification des installations ouvertes au public, 14.02.2017

#### Impianti di sicurezza

- [26] Directive Démonstration de la sécurité des installations de sécurité (ex. guide Démonstration de la sécurité) Etat 23.10.2015.
- [27] R RTE 25000, Compendium Installations de sécurité, Collection de règlements, Version 11 du 09.08.2016.
- [28] R RTE 25100, Démonstration de la sécurité des installations de sécurité, Version 1 du 01.05.2016.
- [29] Passage à niveau; Documentation de base (RTE 25931), Version du 05.10.2012. Ce règlement correspond à la norme SN 671 512.
- [30] Standard national applicable au contrôle de la marche des trains pour les chemins de fer qui ne migrent pas vers l'ETCS (ZBMS), version 24.06.2013.
- [31] Règles de projet Contrôle de la marche des trains, voie métrique, RhB 21187, entrée en vigueur 1.11.2016.

#### Binario e tracciato

- [32] Plans type AV voie métrique, UTP, 22564.
- [33] R RTE 22564, Exécution standard d’appareils de voie, voie métrique, le 01.07.2010.
- [34] R RTE 21110, Infrastructure et ballast , Voie normale et métrique, 01.06.2016.
- [35] D RTE 22540, Guide pratique de la voie ferrée Ecartement métrique et spécial, 15.02.2011.
- [36] R RTE 22541, Voies sans joints (VSJ), appareils de voie soudés sans joints et voies éclissées pour l’écartement métrique, 15.07.2006.
- [37] R RTE 22546, Conception géométrique de la voie ferrée Voie métrique, 01.07.2012.
- [38] D RTE 22564 Exécution standard d’appareils de voie Voie métrique Spécification technique, 01.07.2010.

#### Linea di contatto

- [39] Loi fédérale sur les installations électriques (LIE), 734.0, 1er janvier 2018.
- [40] Ordonnance sur les lignes électriques (OLEI), 01.01.2016.

- [41] Dimensionnement des supports de la ligne de contact, RTE27200 (UTP), 05.2013.
- [42] Manuel des conducteurs de retour de courant et des mises à terre, RTE27900 (UTP), 02.2015.
- [43] Directive pour la protection contre la corrosion provoquée par les courants vagabonds d’installations à courant continu, SGKC3, édition 2011.
- [44] Ordonnance sur les installations électriques à courant fort (OICF), 734.2, 20 avril 2016.
- [45] Ordonnance sur les installations électriques à basse tension (OIBT), 734.27, 01 janvier 2018.
- [46] Norme sur les installations à basse tension (NIBT2015), 2015.
- [47] Recommandations de l’ASE - Terres de fondation (SN4113), octobre 2008.

## 2.3. Condizioni quadro

### 2.3.1. Ubicazione

Le stazioni d’Intragna e Tegna fanno parte della Ferrovia delle Centovalli che collega Locarno con Domodossola. La tratta ferroviaria su territorio svizzero è gestita da FART SA (Ferrovie Autolinee Regionali Ticinesi SA).

La stazione di Intragna è situata sulla parcella ferroviaria n. 1943 RFD Centovalli-Intragna.

La stazione di Tegna è situata sulla parcella ferroviaria n. 253 RFD Terre di Pedemonte-Tegna.

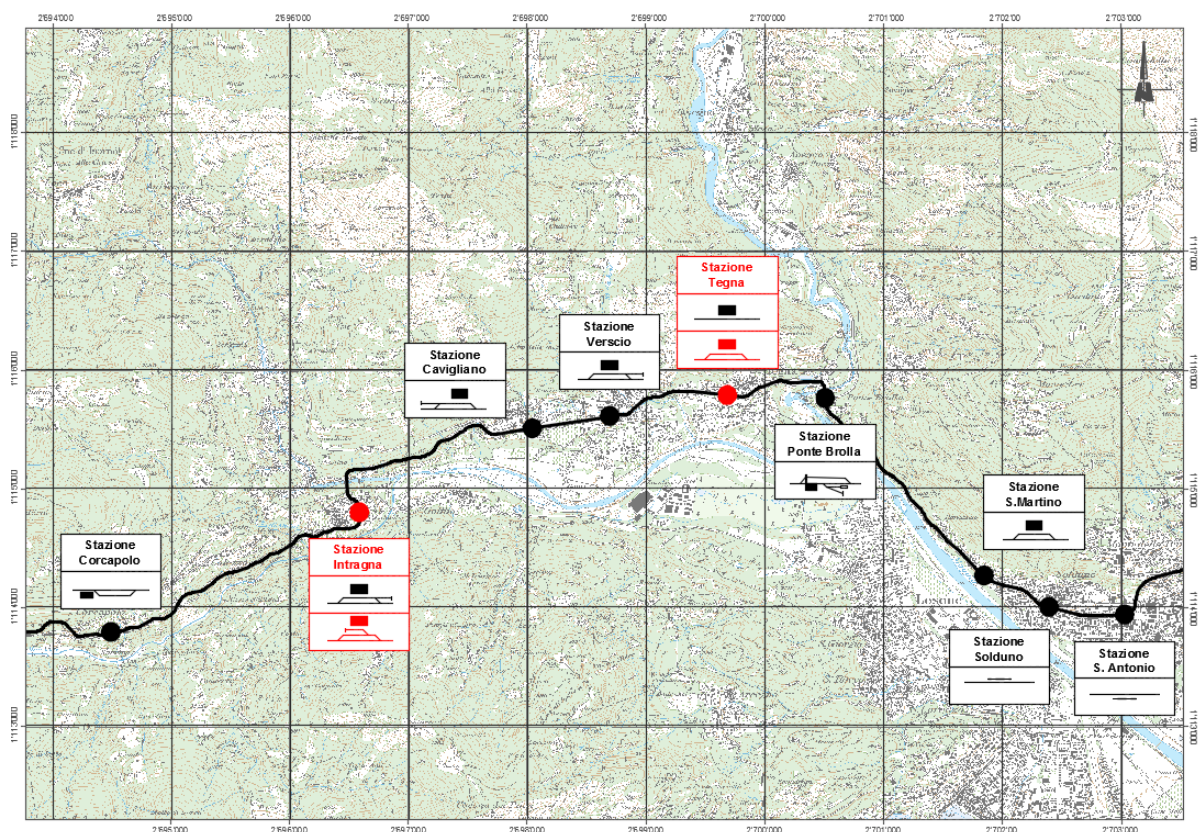


Figura 1: Piano di situazione





### 2.3.2. Descrizione degli impianti presenti

#### Stazione d'Intragna

La stazione d'Intragna, ad oggi, è un punto d'incrocio con una lunghezza utile sul binario deviato (binario 1, lato stabile viaggiatori) che permette l'incrocio di una composizione Et 4/6 in doppia trazione ( $L = 64$  m).

Il punto d'incrocio è protetto dai segnali d'entrata e dai segnali d'uscita. Il binario 1 alla sua estremità in direzione Locarno si estende formando un binario di ricovero per il treno lavori. Questo binario non è servito da marciapiedi.

Per la presenza del passaggio a livello pedonale non custodito e per la presenza di diversi passaggi tra marciapiedi di stazione non separati spazialmente, l'entrata in stazione su entrambi i binari viene oggi eseguita in condizioni di marcia a vista.

Lo stabile viaggiatori della stazione d'Intragna si presenta oggi completamente mutato rispetto alla costruzione originale. Nel corso degli anni ha subito interventi che hanno tolto ogni affinità con lo stabile originale del 1923. Lo stabile, proprio per le modifiche che ha subito nel corso degli anni, non ha carattere d'interesse. Al suo interno, oltre ad una piccola sala d'aspetto, trovano posto un magazzino, il locale destinato agli impianti di sicurezza e la sottocentrale per l'alimentazione dell'impianto della linea di contatto.

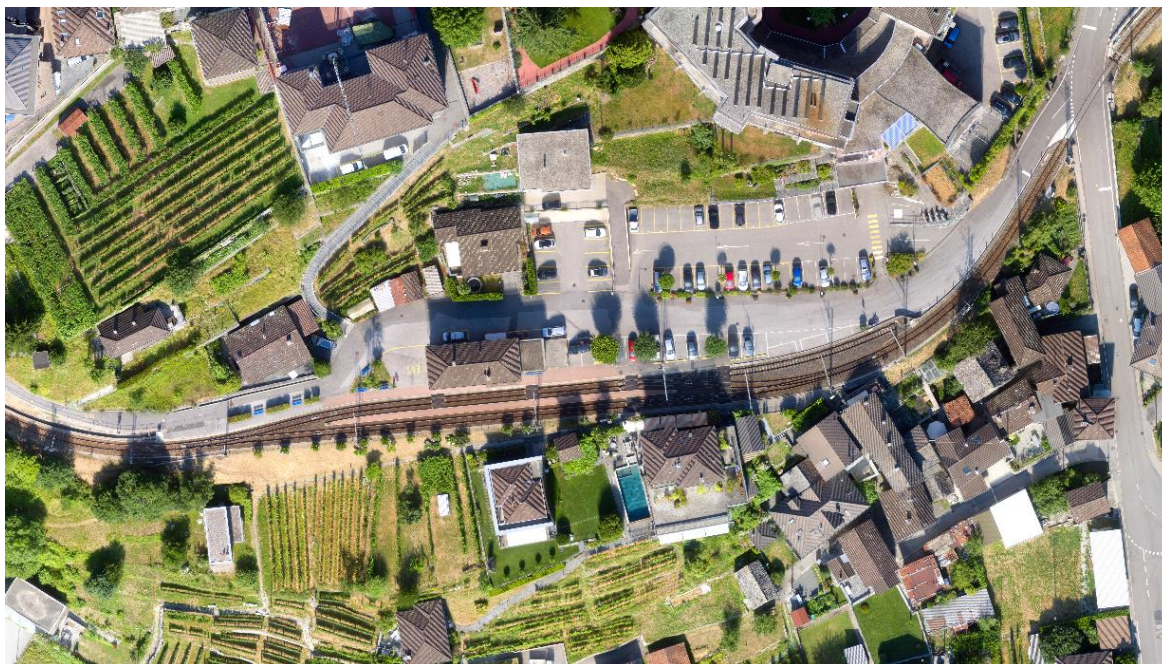


Figura 2: Situazione esistente stazione d'Intragna

#### Stazione di Tegna

La stazione di Tegna è asservita dai soli treni regionali ed è attraversata dal binario di tratta. La fermata si trova all'interno del blocco di tratta Ponte Brolla – Verscio. Il vecchio stabile della stazione risalente all'epoca della costruzione della ferrovia è stato convertito per contenere le apparecchiature dell'impianto di sicurezza che controllano diversi passaggi a livello stradali posizionati prima e dopo la fermata. Un altro locale contiene una cella MT dell'azienda elettrica SES.

L'accesso ai treni è garantito da uno stretto marciapiede a monte dei binari, al termine del quale, in direzione Camedo, i binari sono attraversati da una stretta strada comunale, parte della quale costruita sul sedime ferroviario dell'areale della stazione. L'attraversamento è protetto da un passaggio a livello con barriere automatiche, di secondaria importanza in quanto serve esclusivamente alcune case private situate a valle dei binari. La strada a valle del passaggio a livello è a senso unico.





Figura 3: Situazione esistente stazione di Tegna

### 2.3.3. Limiti di progetto

Rientra nel presente progetto solo ciò che è legato all’esercizio ferroviario.



### 3. Descrizione generale del progetto

#### 3.1. Descrizione generale

##### Stazione d’Intragna

La costruzione del terzo binario comporta la modifica della geometria dei binari attualmente esistenti e lo smantellamento dell’attuale binario di ricovero che si estende in direzione Locarno.

Per accedere ai nuovi binari, il progetto prevede la realizzazione di un marciapiede esterno P35 a servizio del binario 3 con una lunghezza utile di 65 m al massimo e la costruzione di un marciapiede largo P35 per servire i binari 1 e 2 con lunghezza utile di 80 m al massimo per il binario 2 e 64 m per il binario 1. Per consentire l’accesso ai marciapiedi viene realizzato un nuovo sottopassaggio pedonale servito da due nuove rampe, dimensionate per gli utenti diversamente abili.

Tali interventi comportano la demolizione completa dello stabile stazione attuale e dei locali dedicati all’impianto di sicurezza e alla sottocentrale.

Il progetto prevede quindi la costruzione di un nuovo stabile stazione, in posizione centrale. Il volume fuori terra si limita ad accogliere una sala d’attesa oltre ad un eventuale Infopoint, mentre il volume interrato è destinato ai servizi igienici, ai locali tecnici quali magazzino, impianto di sicurezza e sottocentrale di alimentazione della linea di contatto, in modo da preservare il maggior spazio possibile sul piazzale della stazione.

È prevista inoltre la costruzione di una pensilina a copertura del binario 3, della rampa di accesso al sottopasso e dell’edificio stazione.

La realizzazione del terzo binario comporta l’eliminazione dei posteggi attualmente esistenti sul mappale no. 1943, di proprietà FART. Nello specifico il numero dei posti auto eliminati è pari a 15 posteggi pubblici + 3 posteggi di servizio per il personale FART.

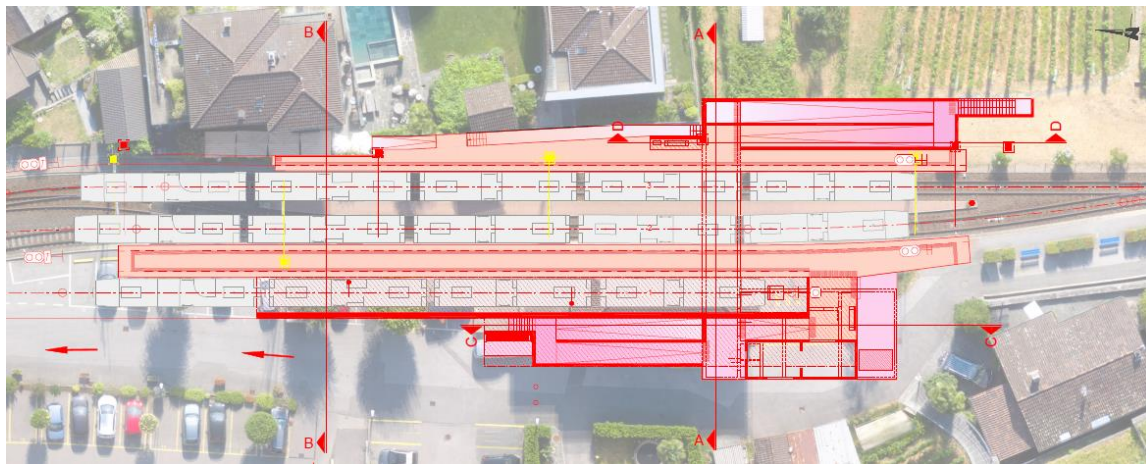


Figura 4 - Planimetria stazione d’Intragna

11/43



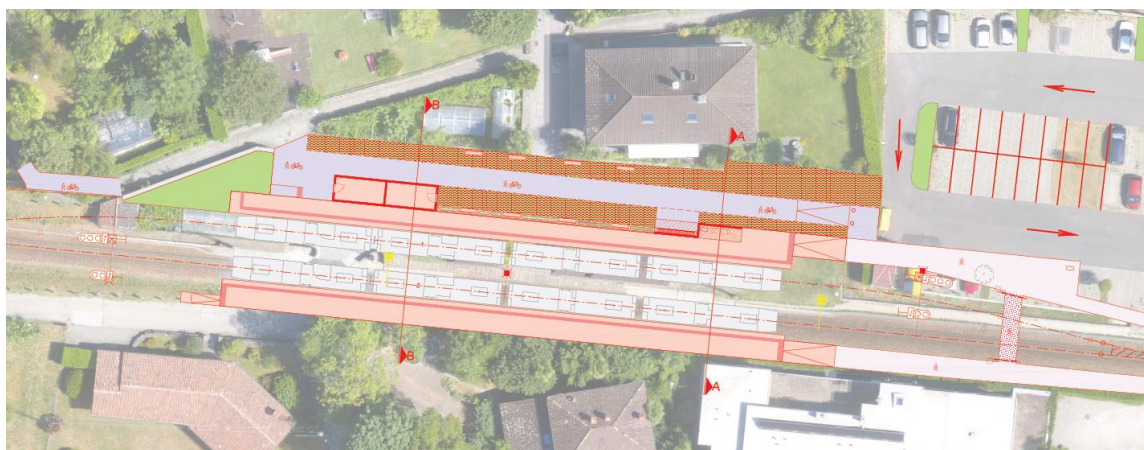
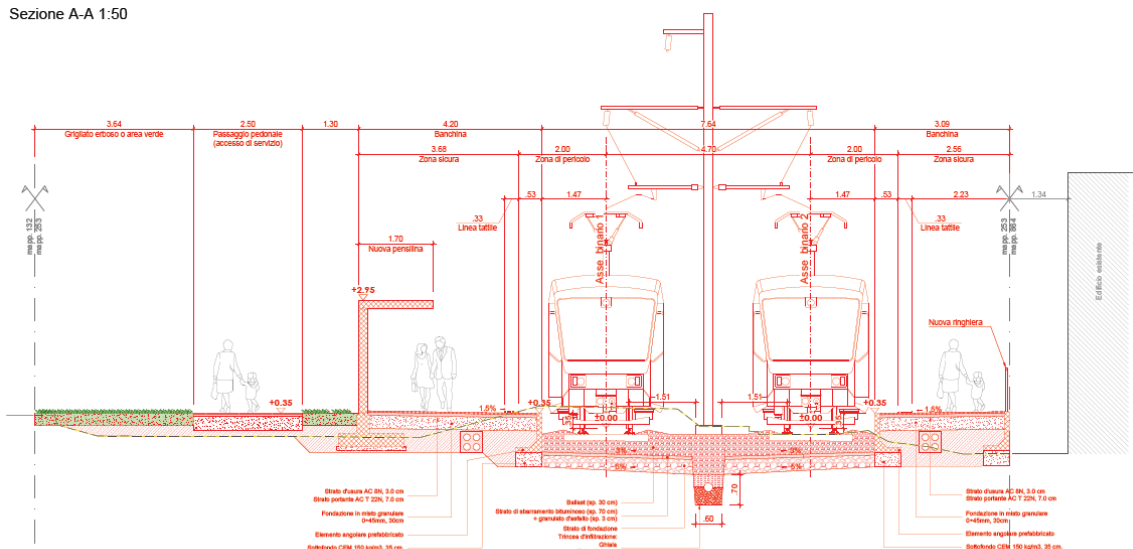


Figura 6 - Planimetria stazione di Tegna

Sezione A-A 1:50



Sezione B-B 1:50

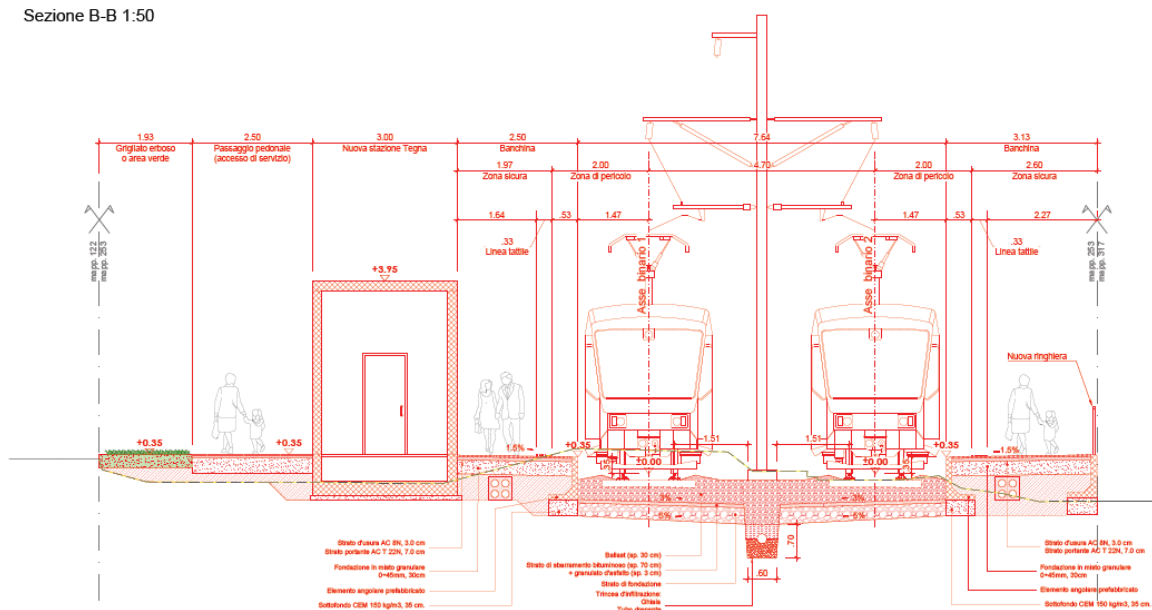


Figura 7 – Sezioni stazione Tegna



### 3.2. Varianti di progetto

#### Stazione d’Intragna

##### *Variante 1:*

Questa soluzione prevede una banchina centrale per servire i binari 2 e 3, con una lunghezza massima di 65 m. L’accesso alla banchina è previsto tramite un PL munito di barriere sul lato sud della stazione (direzione Camedo). Per garantire la continuità del collegamento comunale (sentiero) sempre sul lato sud della stazione e gli accessi privati sul lato nord, sono previsti altri due PL muniti di barriere.

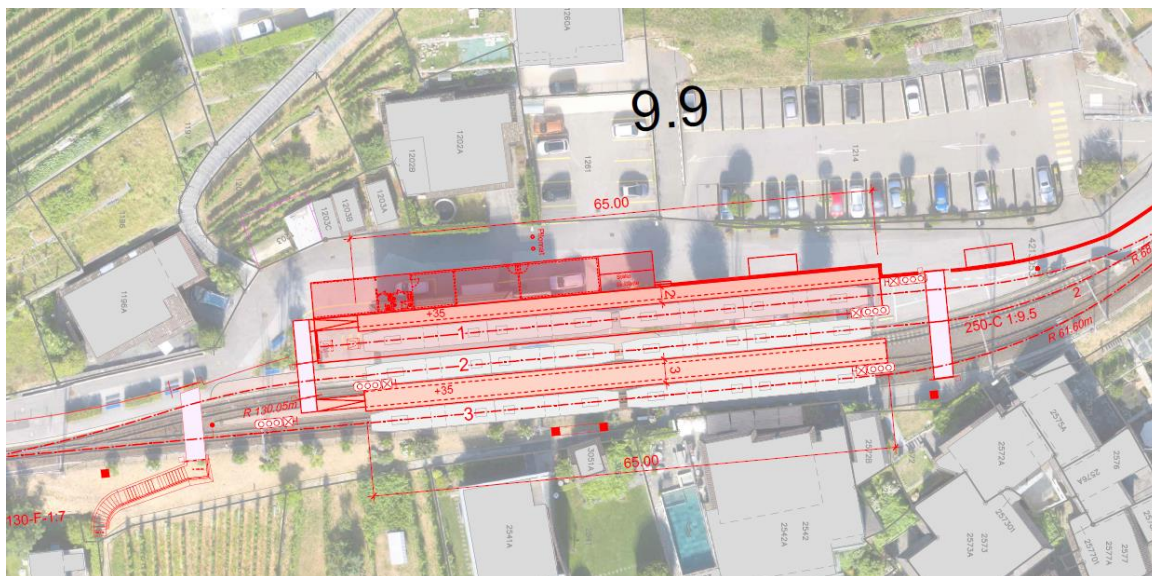


Figura 8 – Variante 1 Stazione Intragna

##### *Variante 2:*

Questa soluzione prevede la realizzazione di una banchina laterale per servire il binario 3 e una centrale per il binario 2 e 1, con una larghezza della zona sicura pari a 2 m. Entrambe le banchine possono avere una lunghezza di 80 m, con la possibilità di accorciare la banchina laterale sul binario 3 a 65 m, in modo da limitare l’esproprio verso la terrazza del ristorante. Questa variante non prevede un PL, ma unicamente un sottopasso sul lato sud della stazione che serve sia le due banchine, sia i collegamenti comunali e privati.

##### *Confronto varianti:*

	<b>Variante 1</b>	<b>Variante 2</b>
Limitazioni di esercizio	-- Passaggi a livello limitano l’esercizio	++ Nessuna limitazione all’esercizio
Marciapiedi	- Lunghezza marciapiedi 65 m	+ Lunghezza marciapiedi 80 m
Costi	++ Minori costi di investimento	- Investimento di ca. 1-1.5 mio CHF
Durata di vita	- Manutenzione necessaria e durata di vita inferiore a lungo termine	++ Manutenzione minima e maggior durata di vita

La Variante 2 è da preferire rispetto alla Variante 1, in quanto presenta maggiori vantaggi. Come concordato con il Committente (riunione di progettazione 02/18 del 24.09.2019) la Variante 1 viene dunque scartata.



### Stazione di Tegna

#### *Variante 1 viabilità:*

Questa variante prevede la modifica della viabilità di Via Stazione (la parte a valle della ferrovia) mediante la creazione di un circuito a senso unico. Si rende necessario l’allargo di Vicolo Barbaté, attualmente semplice passaggio pedonale.

#### *Variante 2 viabilità:*

Questa variante prevede la modifica della viabilità di Via Stazione (la parte a valle della ferrovia) mediante la realizzazione di una piazza di giro in via Stazione, mantenendo Vicolo Barbaté come passaggio pedonale.

#### *Confronto varianti:*

	<b>Variante 1</b>	<b>Variante 2</b>
Esercizio	- Eliminata viabilità pedonale da Vicolo Barbaté	+ Mantenimento viabilità pedonale in Vicolo Barbaté
Impatto e tempi intervento	- Tempistiche di intervento maggiori	++ Nessun intervento sostanziale
Costi	-- Costi di esproprio e costi di interventi di demolizione e costruzione	+ Costi di esproprio

La Variante 2 è da preferire rispetto alla Variante 1, in quanto presenta maggiori vantaggi. La Variante 1 viene dunque scartata.

### **3.3. Concetto urbanistico e architettonico**

#### **3.3.1. Inserimento territoriale**

I progetti delle stazioni d’Intragna e Tegna prevedono interventi atti a garantire un’elevata qualità degli spazi, migliorandone la qualità urbanistica e la vivibilità.

A livello territoriale, i progetti delle due stazioni vanno ad insediarsi quasi totalmente sul sedime ferroviario, andando ad occupare solo parzialmente mappali limitrofi. In questo modo non viene variato il concetto urbanistico esistente e vengono minimizzati gli impatti sull’ambiente e sul contesto storico del territorio interessato.

Inoltre, la sistemazione del sedime ferroviario con la costruzione dei nuovi stabili stazione contribuisce ad un miglioramento dello spazio urbano esistente.

#### **3.3.2. Concetto architettonico e materiali**

Il progetto delle stazioni d’Intragna e Tegna dovrà essere coordinato nelle prossime fasi progettuali dal punto di vista architettonico con il progetto parallelo di adeguamento alla LDis delle 6 stazioni della Ferrovia regionale delle Centovalli (Muralto, S. Antonio, Solduno, Ponte Brolla, Verscio, Cavigliano).

La volontà è quella di garantire una “corporate identity” su tutta la linea ferroviaria, allo scopo di adottare un aspetto omogeneo dei nuovi edifici stazione, delle pensiline e degli arredi dal punto di vista architettonico e dei materiali. A tal fine è stato elaborato dallo studio Michele Arnaboldi Architetti un concetto architettonico e urbanistico che propone una visione unitaria degli intenti progettuali in tutte le stazioni della linea.

In questa fase, allo scopo di redigere un preventivo dei costi plausibile per le stazioni d’Intragna e Tegna, sono state assunte alcune ipotesi a titolo puramente indicativo e non vincolante, riportate di seguito:

- Pavimentazioni:
  - o Marciapiedi di accesso alla stazione: asfalto colorato.
  - o Banchina: pavimentazione in asfalto e linee tattili; bordure con elementi in beton prefabbricati.
- Pensiline: setti in beton a vista e copertura con soletta in beton a vista.
- Parapetti e corrimano: acciaio inox.
- Edifici: beton a vista con struttura realizzata mediante solette e setti; tamponamenti con pannelli in legno.

#### **3.3.3. Traffico e flusso dei passeggeri**

Nel 2016, la compagnia FART ha effettuato una prima misurazione del traffico su tutte le fermate della rete. È stato dimostrato che, tranne la stazione di Muralto, le fermate sono di tipo 1 secondo la direttiva UFT [25], anche considerando l’aumento della capacità di traffico di un fattore 1.2 per i treni locali e 1.3 per quelli internazionali.

Nella stazione di Intragna, i valori limite di occupazione della banchina per il dimensionamento secondo i valori minimi di larghezza e zona sicura della DOFERR [13] risultano leggermente oltrepassati, soprattutto riguardo ai treni locali. La zona sicura minima per la banchina tra il binario 1 e 2 è dunque prevista con una larghezza pari a 200 cm.



### 3.4. Aspetti di tecnica ferroviaria

#### 3.4.1. Descrizione generale

Sulla linea FART, è applicato il profilo di spazio libero A a scartamento metrico, secondo De-Oferr [13], Art. 18 / Blatt 6 M, con e (larghezza in curva) ridotto 12.5/R.

#### 3.4.2. Lunghezza utile

##### Intragna

Binario 1: Segnale principale - Paraurti: 90 m

Binario 2 e 3: Segnale principale - Segnale limite del binario morto: 80 m\*

##### Tegna

Binario 1: Segnale principale - Segnale limite del binario: 100 m\*

Binario 2: Segnale principale - Segnale limite del binario: 100 m\*

\*La lunghezza utile reale dipende delle distanze di slittamento ammesso con un controllo della marcia dei treni conforme allo standard ZBMS, vedi capitolo 3.3.6

#### 3.4.3. Tracciato e binario

Per entrambe le stazioni di Intragna e Tegna sono previste rotaie di tipo FFS I con traversine in legno.

##### Intragna

Il tracciato è stato calcolato con il software Toporail.

##### Scambi

Nella nuova stazione di Intragna sono previsti i seguenti scambi:

N°	Tipo	Velocità possibile in caso di cambio binari	Velocità possibile senza cambio binari	Velocità esercizio linea	Tipo binario
1	BS I - 130 M – O – 1:7-	20	20	20 (30/40)	Vignole – FFS I
2	BS I - 130 M – C - 1:7- curvato	20	20	20 (30/40)	Vignole – FFS I
3	BS I - 80 M – O - 1:7-	20	20	20 (30/40)	Vignole – FFS I

##### *Profilo longitudinale*

Il profilo longitudinale nella stazione di Intragna è stato modificato per rispettare le esigenze della DE-Oferr, in modo particolare in riguardo al raggio di raccordo verticale per scambi.

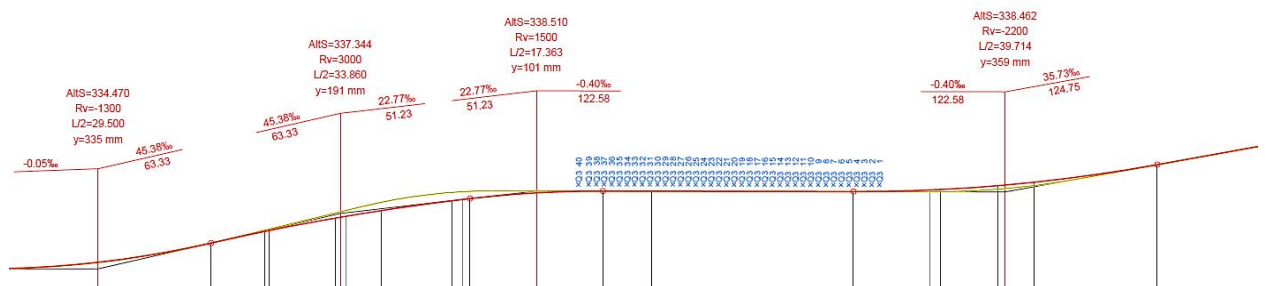


Figura 9: Profilo longitudinale binario 3 nella stazione di Intragna

### Velocità

La velocità massima nella stazione, con la nuova geometria, è limitata a 20 km/h, a causa dell’insufficienza della sopraelevazione (attualmente pianificato: 66 mm; limite a 70 mm secondo DE-Oferr) e del raggio minimo di 50 m su una lunghezza di 12 m.

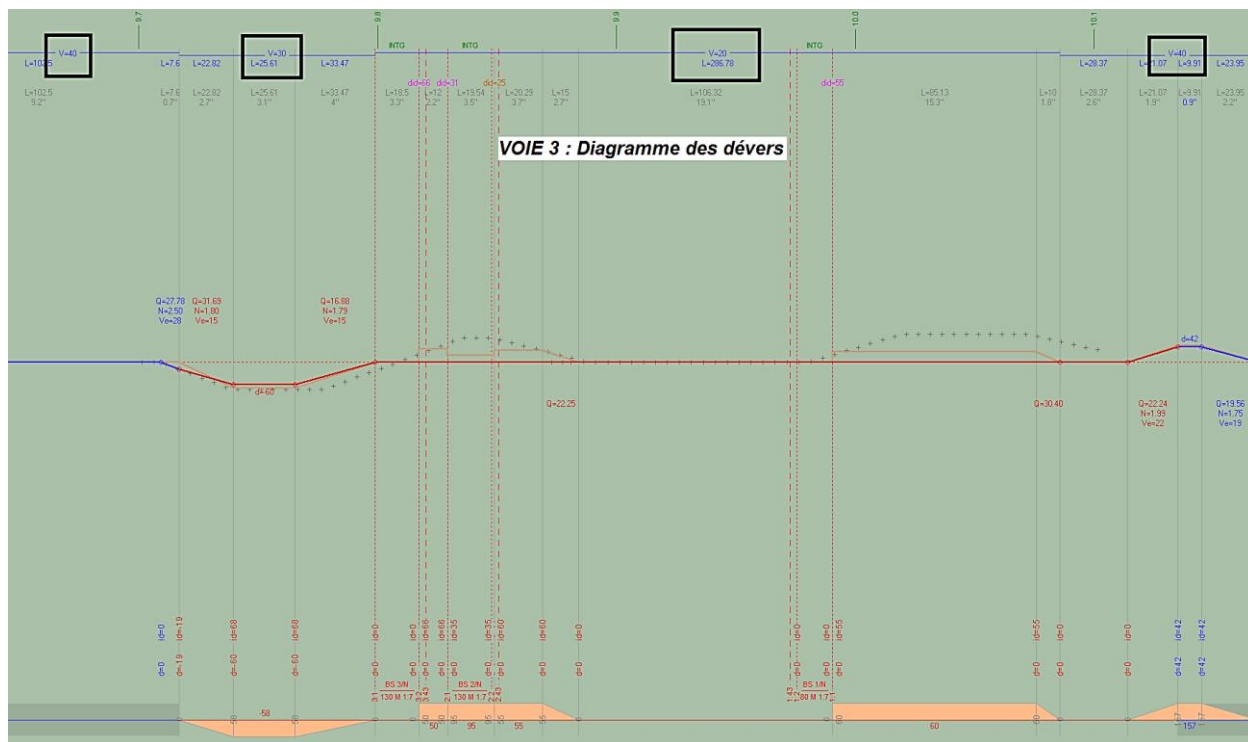


Figura 10: Velocità Intragna

### Tegna

#### Scambi

Nella nuova stazione di Tegna sono previsti i seguenti scambi:

N°	Tipo	Velocità possibile in caso di cambio binari [km/h]	Velocità possibile senza cambio binari [km/h]	Velocità esercizio linea [km/h]	Tipo binario
1	BS I - 130 - M - O - 1:7-	30	55	55 (curva 35)	Vignole – FFS I
2	BS I - 130 - M - O - 1:7-	30	55	55 (curva 35)	Vignole – FFS I

### Velocità

Attualmente, la velocità sul binario diretto/tratta è di 55 km/h. La curva dopo il PL in direzione della stazione di Ponte Brolla limita la velocità a 35 km/h.

La geometria degli scambi permette una velocità massima di 30 km/h sul binario 1.

#### **3.4.4. Riscaldamento scambi**

Tutti gli scambi saranno riscaldabili.

#### **3.4.5. Impianti di sicurezza**

##### Rapporto di frenata

Sulla rete FART viene applicata la tabella di frenata III secondo DE-Oferr [13] DE 77.2 cap. 2.6.

I treni ABe 4/6 hanno un rapporto di frenata di 80% (frenata di servizio) e sono dotati di un sistema di freno magnetico di rotaia.

##### Percorsi contemporanei

Nelle stazioni di Intragna e Tegna sono previsti percorsi contemporanei.

##### Distanze di slittamento

Secondo DE-Oferr [13], DE 39.3.a, cap. 4.3.2. i valori secondo la tabella DE-Oferr devono essere rispettati in caso di percorsi contemporanei. I valori possono essere inferiori in caso di un controllo continuo della velocità secondo DE-Oferr [13] DE 39.3.a, §4.3.3. Con la prevista installazione di un sistema conforme allo standard ZBMS, un tale sistema sarà presente sulla rete. I valori minimi delle distanze di slittamento e per il funzionamento sono indicati al capitolo 6.13.1 del documento RhB [31] in caso di uso di un sistema di controllo della marcia dei treni conforme allo standard ZBMS.

Allo stato attuale, le distanze di slittamento inferiori ai valori DE-Oferr accettati dall’UFT in caso di uso di un sistema di controllo continuo della velocità non sono ancora conosciuti; una nuova direttiva dovrà uscire a fine 2019.

Per il progetto di Intragna viene utilizzato il valore di 6 m, che corrisponde alla distanza minima riguardo allo stato tecnico. Nelle fasi seguenti sarà definito se necessario una eurobalise di calibrazione.

Per il progetto di Tegna viene utilizzato il valore di 10 m, che corrisponde alla distanza utilizzata anche in altri progetti analoghi in Svizzera.

##### Locali tecnici

Per il progetto, sono previsti dei locali tecnici per gli impianti di sicurezza. Il locale di Intragna è interrato e si trova a fianco della nuova sottostazione.

##### Stazione di Intragna - Impianti di sicurezza

Nella stazione di Intragna si trova un posto di comando di tipo MZ, con segnali di gruppo per l’uscita. Il posto di comando si trova nell’edificio della stazione.

Il blocco, il comando e il comando dei passaggi a livello sono stati installati dalla ditta MZ all’inizio degli anni 2000.

Nella tabella seguente, viene presentato il confronto degli impianti di sicurezza per Intragna, per la situazione attuale e futura.



Situazione attuale	Situazione futura
Conta-assi e isolazioni per l'occupazione dei binari	Conta-assi di nuova generazione tipo Frauscher o equivalente. I circuiti di binario di tipo UGSK sono possibili, ma non corrispondono allo stato attuale.
Scambi motorizzati	Scambi motorizzati e telecomandati
Segnali tipo L, segnali principali e avanzati e segnali di gruppo	Segnali tipo L, segnali principali e avanzati
Segnali principali per l'entrata	Segnali principali con segnale avanzato di uscita per segnali di entrata
Segnali principali di uscita di gruppo	Segnali principali per l'uscita per ogni binario
Segnali di manovra generali	Segnali nani (in caso di formazione dei treni o manovre frequenti)
Controllo automatico puntuale della velocità tipo ZST-90	Controllo automatico della velocità con sistema tipo ZSI 127 o equivalente con Euroloop
Posto di controllo tipo MZ	Posto di controllo tipo sconosciuto
Sistema di blocco sulla di tipo MZ semplificato	Funzionamento oggi sconosciuto
Posto di comando con telecomando limitato	Posto di comando con telecomando SIL 2
Locale tecnico nell'edificio della stazione	Nuovo locale tecnico sotterranea, accessibile dal sottopasso

**Tabella 1: Confronto della situazione attuale con la situazione futura nella stazione di Intragna.**

### *Manovra*

Un nuovo sezionamento fisso è previsto vicino al palo LC 300 esistente. Il posizionamento del sezionamento permette l'inversione dei veicoli con una lunghezza di ca. 60-64 m senza attraversare il sezionamento della linea di contatto.

Nella stazione di Intragna è previsto l'installazione dei segnali nani per ottimizzare la manovra (per esempio formazione dei treni al mattino o alla sera). Utilizzare segnali di manovra generale conviene in caso di manovra rara.

### *Passaggio a livello*

Il passaggio a livello di Cà Madonna è controllato dagli impianti di sicurezza (segnali) della stazione di Intragna.

### *Posizione segnali di uscita lato Camedo*

I segnali C2 e C3 si trovano sul marciapiede, limitando di alcuni metri la lunghezza utile per un treno che circola verso Camedo. La lunghezza dei marciapiedi è però sufficiente per treni di una lunghezza di 64 m.

### Stazione di Tegna - Impianti di sicurezza

All'interno della stazione attuale si trova un locale tecnico utilizzato per il controllo ed il comando dei passaggi a livello situati nella zona.

Il blocco e il comando dei passaggi a livello sono stati installati dalla ditta MZ all'inizio degli anni 2000.

Nella tabella seguente, viene presentato il confronto degli impianti di sicurezza per Tegna, per la situazione attuale e futura.

Situazione attuale	Situazione futura
Blocco Verscio – Ponte Brolla	Conta-assi di nuova generazione tipo Frauscher o equivalente I circuiti di binario di tipo UGSK sono possibili, ma non corrispondono allo stato attuale utilizzato dalle compagnie
Senza scambi	Scambi motorizzati e telecomandati
Segnale di controllo per PL	Segnali tipo L
Senza segnali principali di entrata	Segnali principali con segnale avanzato di uscita per segnali di entrata
Senza segnali principali di uscita	Segnali principali per l'uscita per ogni binario
Senza segnali di manovra generali	Segnali di manovra generali
Controllo automatico puntuale della velocità tipo ZST-90	Controllo automatico della velocità con sistema tipo ZSI 127 con Euroloop
Commando PL di tipo MZ	Posto di controllo tipo oggi sconosciuto
Sistema di blocco sulla tratta di tipo MZ semplificato	Funzionamento oggi sconosciuto
Senza posto di comando	Posto di comando con telecomando SIL 2
Locale tecnico nell'edificio della fermata attuale	Nuovo locale tecnico

**Tabella 2: Confronto della situazione attuale con la situazione futura**

### *Passaggio a livello*

Per ottimizzare i passaggi a livello, sono stati introdotti segnali principali e avanzati supplementari.

I passaggi a livello seguenti sono controllati dagli impianti di sicurezza (segnali) della stazione di Tegna:

- PL Margaroli (km 5.674)
- PL Ri di Nüs (km 5.831)
- PL Chiesa (km 6.052)
- PL Bairone (km 6.433)

Questo permette un'ottimizzazione del tempo di chiusura dei PL.

Il PL Stazione sarà smantellato.

Il PL Chiesa sarà completato con due barriere supplementari per l'accesso pedonale dedicato.

### 3.4.6. Sottostazioni

#### Generalità

Sulla rete FART sono attualmente installate 3 sottostazioni: Ponte Brolla, Intragna e Verdasio

Non è stata effettuata una simulazione della corrente di trazione sulla rete in riguardo a un eventuale potenziamento dell’orario e l’uso di un materiale rotabile differente e più moderno.

Per quanto riguarda il progetto, è prevista l’installazione di una nuova sottostazione sotterranea nella stazione di Intragna.

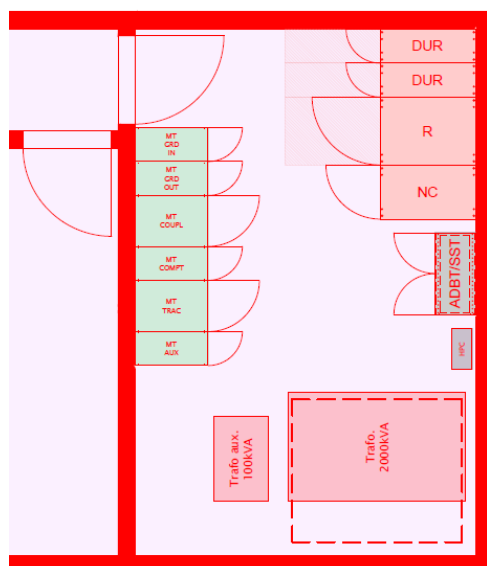
Le caratteristiche della sottostazione sono:

Quantità raddrizzatori	1
Potenza convertitore (trasformatore raddrizzatore)	2000 kVA
Potenza trasformatore ausiliario	100 kVA
Potenza convertitore	1860 kW
Tensione nominale di servizio MT	16kV AC (SES)
Tensione secondaria ausiliaria	400V AC
Tensione linea di contatto	1350 V DC

**Tabella 3: Caratteristiche principali della sottostazione di trazione nella stazione di Intragna**

Il nuovo locale (interrato) della sottostazione è accessibile direttamente dal sottopasso.

Per poter installare il trasformatore MT/BT, è stata prevista un’apertura carrabile di dimensioni 3.1 x 2.0 m. La disposizione degli elementi della sottostazione si trova nella figura successiva.



**Figura 11: Disposizione degli elementi della sottostazione nel locale sotterraneo**

### 3.4.7. Linea di contatto

Il sistema di linea di contatto (LC) attuale della linea FART prevede un'alimentazione a 1350V in corrente continua.

#### Stazione d’Intragna

Nella stazione di Intragna, è previsto la modifica della linea di contatto ma conservando i pali linea di contatto attuali il più possibile. Il progetto della linea di contatto consiste nel realizzare i seguenti lavori:

- la modifica della linea di contatto semi-regolata esistente con pali HEB con mensole flessibili o/e rigide per un'integrazione ottima nel paesaggio (Figura 12);
- Sul binario 1, è previsto di fissare il filo di contatto (senza cavo portante) sulla struttura della pensilina in beton a copertura del binario 1. Una isolazione di sezionamento sarà installata per permettere il disinnesto della linea di contatto sul binario.

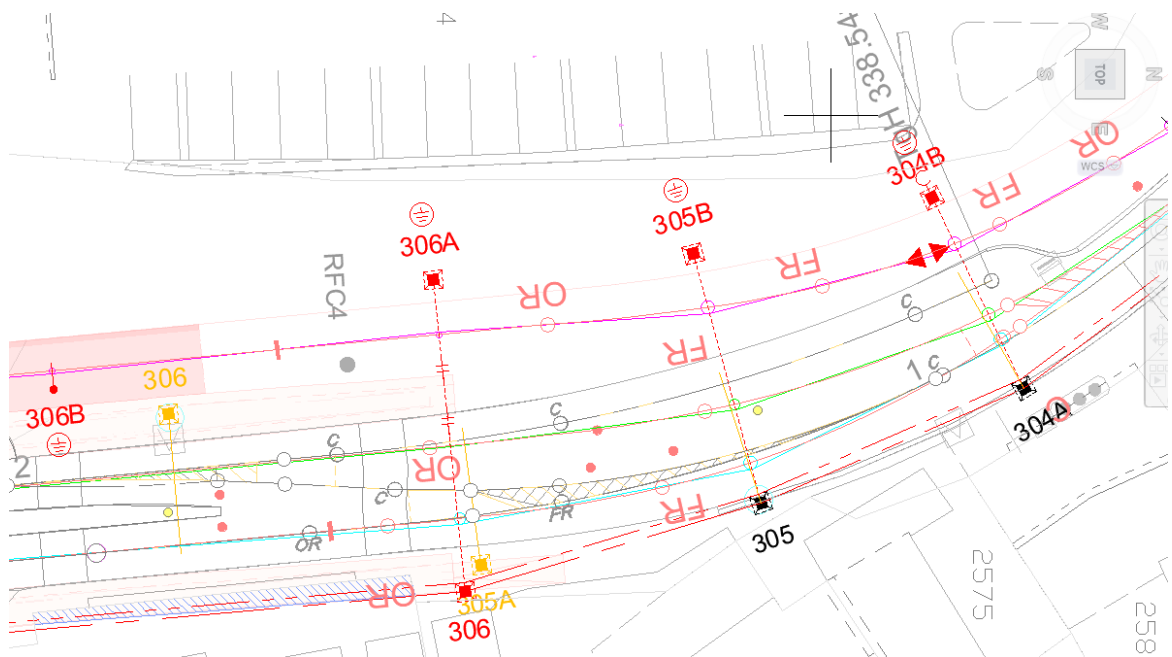


Figura 12: le mensole della linea di contatto possono essere sia flessibili sia rigidi

	Linea di contatto
<b>Tensione nominale</b>	1350 V <sub>DC</sub>
<b>Filo di contatto</b>	107 mm <sup>2</sup> Cu regolato a 7kN
<b>Cavo portante</b>	92 mm <sup>2</sup> Ac/Cu 8kN a -20°C
<b>Cavo messa terra</b>	1x95mm <sup>2</sup> Cu 7kN a -20°C
<b>Linea deviata</b>	2x150mm <sup>2</sup> Cu 8kN a -20°C (esistente)
<b>Altezza del filo di contatto</b>	5.50 m

Tabella 1: Caratteristiche linea di contatto Intragna

In merito alla distribuzione della corrente, è previsto mantenere la logica attuale, ossia:

- Sezionamento elettrico tra il segnale di entrata e il primo scambio,
- Binario 2 e 3 con alimentazione comune,
- Alimentazione sia della stazione sia della tratta possibile.



### Stazione di Tegna

La stazione di Tegna si trova sulla tratta sulla quale sono attualmente in corso lavori di modernizzazione della linea di contatto.

Per la costruzione del nuovo binario, sono necessarie modifiche importanti nella zona, ossia:

- Smantellamento di alcuni (nuovi) pali linea di contatto;
- Modifica della linea di contatto semi-regolata esistente con nuovi pali HEB;
- Rafforzamento di alcuni pali LC esistenti;

Le caratteristiche della linea di contatto nella stazione di Tegna sono:

	<b>Linea di contatto</b>
<b>Tensione nominale</b>	1350 V <sub>DC</sub>
<b>Filo di contatto</b>	107 mm <sup>2</sup> Cu regolato a 7kN
<b>Cavo portante</b>	92 mm <sup>2</sup> Ac/Cu 8kN a -20°C
<b>Cavo messa terra</b>	1x95mm <sup>2</sup> Cu 7kN a -20°C
<b>Linea deviata [cifrato]</b>	2x150mm <sup>2</sup> Cu 8kN a -20°C (esistente)
<b>Altezza del filo di contatto</b>	5.50 m

Tabella 2: Caratteristiche della linea di contatto nella stazione di Tegna

In riguardo alla distribuzione della corrente è stata progettata la soluzione seguente:

- Sezionamento elettrico tra il segnale di entrata e il primo scambio;
- Binario 1 e 2 con alimentazione comune;
- Isolamento della stazione dalla tratta (con linea deviata);
- Aggiunta di due sezionamenti.

Questa soluzione permette una massima flessibilità per il gestore dell'infrastruttura.

### **3.4.8. Messa a terra impianti elettrici**

La linea FART è alimentata con una tensione nominale di 1350 V<sub>DC</sub>.

Questo necessita l'applicazione della direttiva C3 [43] della SGK per permettere la protezione ottima del personale e dei passeggeri ma anche delle opere del genio civile in calcestruzzo armato in riguardo a correnti vaganti.

L'applicazione della direttiva significa in breve:

- Separazione del sistema ritorno di corrente di trazione dalla terra costruzione e terra servizi industriali / rete elettrica,
- Separazione spaziale degli elementi metallici ed elettrici,
- Manto stradale/marciapiede isolante,
- Integrazione degli elementi metallici nelle opere genio civile, come sbarra collettore, punto di misura, separazione galvanica, dispersori, ecc.



### **3.5. Caratteristiche della fermata, edifici e genio civile**

#### **3.5.1. Analisi geologiche e geotecniche**

Al momento sono disponibili poche informazioni geologiche e geotecniche. Nelle prossime fasi progettuali saranno dunque necessarie indagini e prove volte a confermare alcune scelte progettuali intraprese in questa fase, in particolare il profilo della roccia, il livello di falda e la permeabilità del terreno.

#### **3.5.2. Sottostruttura**

Dal momento che in entrambe le stazioni è prevista una variazione della geometria del tracciato e la realizzazione di nuovi marciapiedi, si prevedono lavorazioni e scavi in corrispondenza dei binari e della sottostruttura esistente. Per questo motivo si propone l'intervento di rimozione della sottostruttura esistente e ripristino successivo secondo la seguente stratigrafia:

- Soprastruttura: ballast (30 cm)
- Strato di sbarramento: strato di sbarramento bituminoso (7 cm) + granulato d'asfalto (3 cm)
- Sottostruttura: strato di fondazione (30 cm)

#### **3.5.3. Concetto di smaltimento delle acque**

##### Smaltimento acque binari

Dal momento che si interviene sulla sottostruttura, come per nuove costruzioni è necessario adottare misure utili a prevenire l'inquinamento delle acque. È necessario dunque impermeabilizzare il binario e prevedere un trattamento delle acque di scarico.

Si prevede quindi per entrambe le stazioni l'inserimento di uno strato impermeabilizzante bituminoso (spessore minimo pari a 7 cm) posto tra il ballast e la sottostruttura.

La stazione di Tegna si trova in zona di protezione delle acque Au. Secondo la direttiva dell'UFAM (Ufficio Federale dell'Ambiente) relativa allo smaltimento delle acque negli impianti ferroviari [24], ammettendo di essere in classe di inquinamento debole (con impiego di prodotti fitosanitari e banchine anti-vegetazione) è possibile procedere con lo smaltimento delle acque mediante infiltrazione tramite fosso drenante con filtro a sabbia. Si prevede dunque l'inserimento di una trincea d'infiltrazione posta tra i due binari.

La stazione di Intragna non si trova in una zona di protezione delle acque. In questo caso si prevede di smaltire le acque mediante infiltrazione tramite fosso drenante con ghiaia per i binari 2 e 3. Per il binario 1, dal momento che non è possibile per questioni geometriche inserire un fosso drenante nella zona coperta, si prevede l'inserimento di un tubo drenante parzialmente perforato, che convoglia le acque verso nord, dove sarà realizzato un fosso drenante con ghiaia e tubo drenante completamente perforato.

Le soluzioni progettuali proposte saranno da approfondire nelle fasi successive, una volta note le caratteristiche del terreno, in particolare: la capacità d'infiltrazione, la permeabilità del terreno, il livello di falda.

Nel caso in cui la capacità d'infiltrazione dello strato di terreno fosse insufficiente o moderata sarà necessario canalizzare ed eliminare le acque di scarico delle ferrovie.

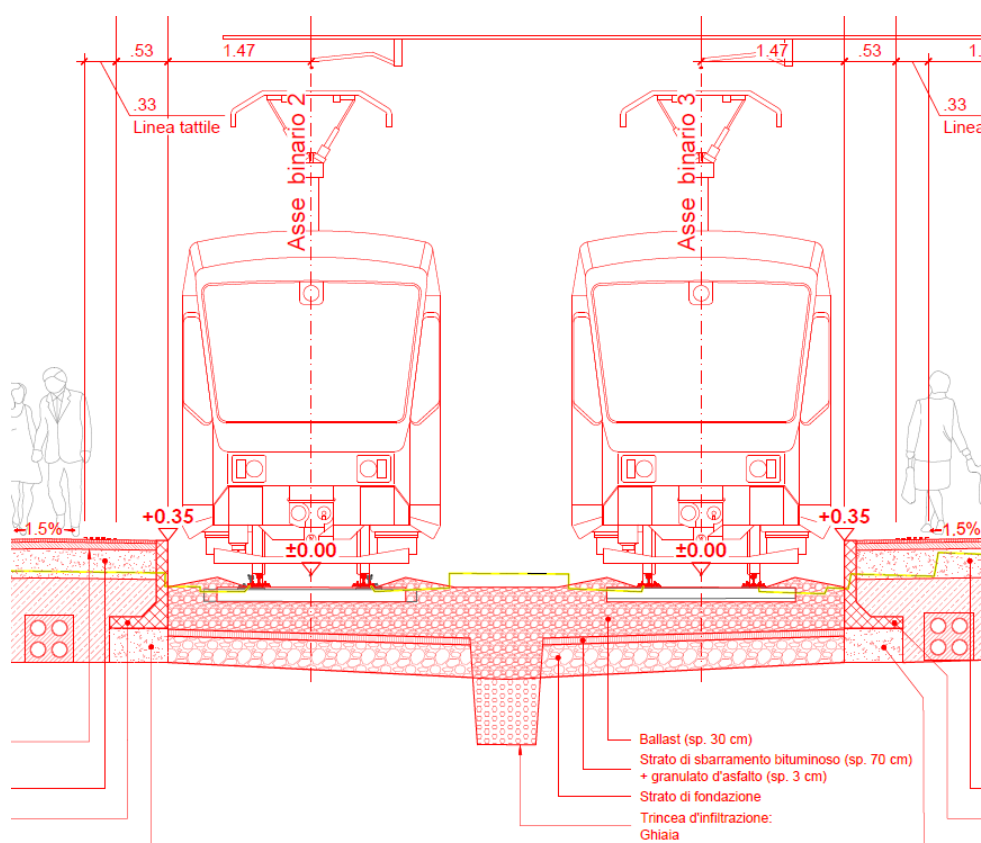


Figura 13 – Smaltimento acque binari stazione d’Intragna

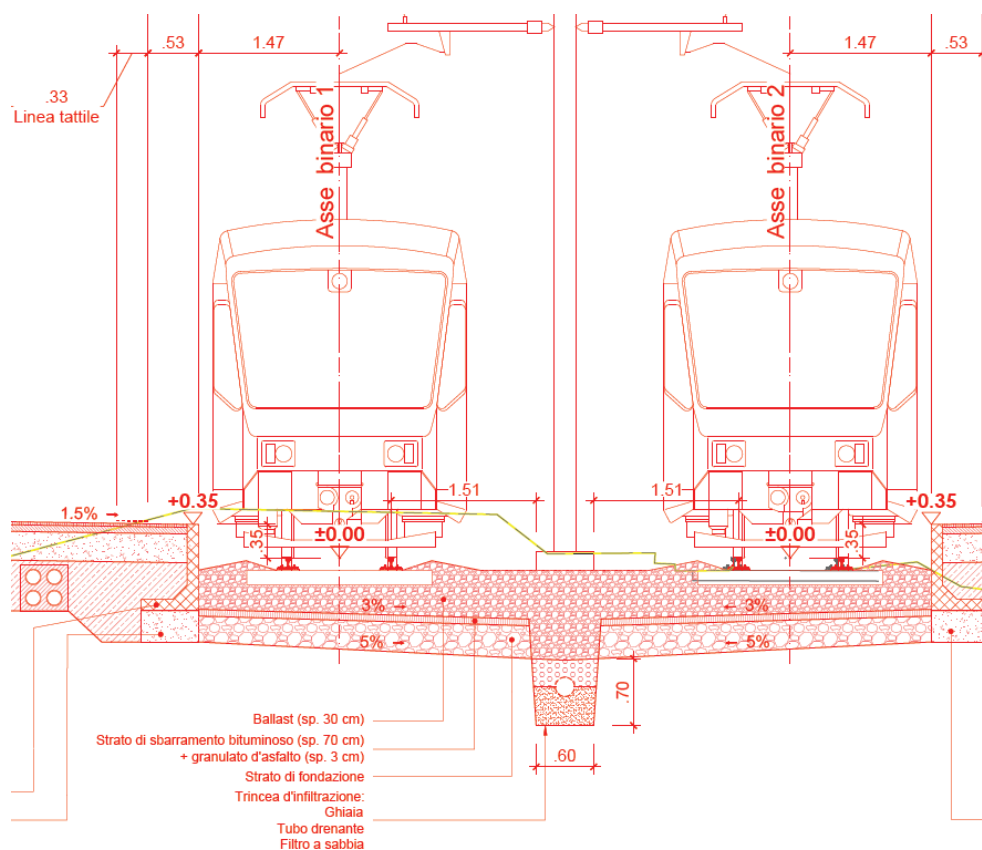


Figura 14 – Smaltimento acque binari stazione di Tegna



#### Smaltimento acque marciapiedi

Le acque di scarico piovane provenienti dai nuovi marciapiedi P35 per i quali non vengono impiegati prodotti di pulizia sono immesse dal bordo del marciapiede stesso nel corpo del binario con una pendenza dei marciapiedi del 1.5 %, da dove sono smaltite insieme alle acque di scarico del binario stesso.

#### Smaltimento acque edifici e pensiline

I nuovi edifici e le nuove pensiline saranno dotati di pluviali per la raccolta delle acque della copertura. Sarà da prediligere lo smaltimento delle acque meteoriche mediante infiltrazione con pozzi perdenti.

La soluzione progettuale proposta sarà da approfondire nelle fasi successive, una volta note le caratteristiche del terreno, in particolare: la capacità d'infiltrazione, la permeabilità del terreno, il livello di falda.

Nel caso in cui la capacità d'infiltrazione dello strato di terreno fosse insufficiente o moderata sarà necessario raccogliere e immettere le acque meteoriche dei nuovi edifici nella rete comunale delle acque miste.

Nel caso in cui nelle fasi successive si prevedesse di realizzare coperture in vetro per le pensiline, con utilizzo di prodotti di pulizia, le acque di scarico delle pensiline dovranno essere immesse in canalizzazioni per acque luride.

Nel nuovo sottopasso presso la stazione di Intragna sono previste delle canalette di raccolta acque e una nuova condotta di smaltimento che andrà a collegarsi alla rete comunale esistente.

### **3.5.4. Marciapiedi**

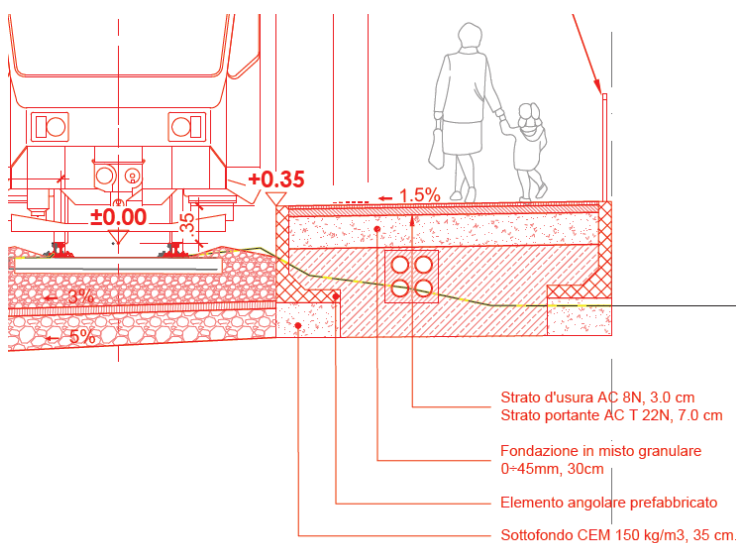
I nuovi marciapiedi delle stazioni di Tegna e Intragna saranno rivestiti mediante una pavimentazione bituminosa con pendenza pari a 1.5% verso l'interno del marciapiede (verso i binari).

La pavimentazione sarà composta dai seguenti strati:

- Strato d'usura AC 8N pari a 3 cm
- Strato portante ACT 16N pari a 7 cm

Al di sotto di questi sarà posato, quale strato di fondazione, uno spessore di 30 cm di materiale misto granulare 0-45 mm adeguatamente compattato.

Il nuovo bordo verrà realizzato mediante elementi prefabbricati a "L" in calcestruzzo, aventi altezza 90 cm e superficie d'appoggio alla base 60 cm.



**Figura 15 - Sezione tipo bordo marciapiede stazione d'Intragna e di Tegna**

#### Stazione d'Intragna

Le principali caratteristiche geometriche dei marciapiedi per la stazione di Intragna sono di seguito riassunte:

- Lunghezza marciapiede binari 1 e 2: 80.0 m
- Lunghezza marciapiede binario 3: 65.0 m
- Larghezza marciapiede binari 1 e 2: 3.06 m
- Larghezza marciapiede binario 3: var. da 1.43 m a 3.25 m.
- Marciapiede tipo: P35
- La lunghezza delle banchine garantisce un possibile futuro potenziamento del materiale rotabile fino ad una lunghezza di 80 m.

#### Stazione di Tegna

Le principali caratteristiche geometriche dei marciapiedi per la stazione di Tegna sono di seguito riassunte:

- Lunghezza marciapiede binario 1: 65.0 m
- Lunghezza marciapiede binario 2: 65.0 m
- Larghezza marciapiede binario 1: 2.50 m
- Larghezza marciapiede binario 2: 3.13 m
- Marciapiede tipo: P35
- La geometria dei binari permette l'incrocio di convogli fino ad una lunghezza di 80 m.

### **3.5.5. Infrastrutture di terzi**

Le caditoie, le tubazioni e le infrastrutture esistenti interferenti con la costruzione delle nuove opere interrate (edificio stazione, rampe e sottopasso) verranno spostate e ripristinate in idonea posizione.

### **3.5.6. Sottopassaggio**

#### Stazione d'Intragna

Per consentire l'accesso ai marciapiedi e garantire un esercizio ottimale è necessaria la realizzazione di un nuovo sottopassaggio.

Le principali caratteristiche geometriche del sottopasso pedonale per la stazione di Intragna sono di seguito riassunte:

- larghezza utile 3.0 m,
- altezza utile 2.35 m,
- lunghezza 18.4 m

Il nuovo sottopassaggio ha una struttura scatolare con platea di fondazione di spessore pari a 35 cm, elevazioni di spessore pari a 30 cm e soletta di copertura di spessore pari a 30 cm. La pavimentazione del sottopasso è costituita dai seguenti strati:

- Strato d'usura AC 8N pari a 4 cm
- Impermeabilizzazione 2 strati PBD pari a 1 cm.

### **3.5.7. Rampe**

#### Stazione d’Intragna

Il nuovo sottopassaggio è collegato ai marciapiedi mediante la realizzazione di nuove rampe.

Le principali caratteristiche tecniche delle rampe di accesso ai marciapiedi per la stazione di Intragna sono di seguito riassunte:

- Rampa coperta lato binario 1: larghezza utile 2.0 m, pendenza 12%
- Rampa scoperta lato binario 3: larghezza utile 2.0 m, pendenza 10%

Le nuove rampe hanno una platea di fondazione di spessore pari a 30 cm. La pavimentazione è costituita dai seguenti strati:

- Strato d’usura AC 8N pari a 4 cm
- Impermeabilizzazione 2 strati PBD pari a 1 cm.

### **3.5.8. Opere di sostegno**

Per la fase di cantiere si prevede la realizzazione di opere di sostegno provvisorie delle fosse di scavo necessarie per la realizzazione dei nuovi manufatti in prossimità dei binari in esercizio nelle fasi iniziali. Le opere di sostegno saranno da approfondire in seguito ad una campagna geognostica dell’area.

### **3.5.9. Edifici stazione**

#### Stazione d’Intragna

Il progetto relativo alla stazione di Intragna prevede la demolizione dell’edificio stazione esistente e la realizzazione di un nuovo edificio stazione costituito da un piano fuori terra e un piano interrato.

Il piano fuori terra, di dimensioni pari a 10.5 m x 3.75 m, altezza utile pari a 3.4 m, è destinato a sala d’attesa, biglietteria e InfoPoint. Al piano interrato, con altezza utile pari a 2.9 m, sono invece collocati i servizi, il locale tecnico (15 m<sup>2</sup>), il locale destinato agli impianti di sicurezza (30 m<sup>2</sup>) e la sottocentrale (40 m<sup>2</sup>) dotata di un’apertura a soffitto di dimensioni pari a 3.10 x 2.00 m per il posizionamento del trafo.

La struttura del nuovo edificio stazione è in calcestruzzo con platea di fondazione di spessore pari a 30 cm a una quota pari a -4.10 rispetto allo 0.00 di progetto. La soletta intermedia ha uno spessore pari a 30 cm, la soletta di copertura ha uno spessore pari a 20 cm, le elevazioni uno spessore pari a 25 cm. Nei due locali al piano interrato destinati agli impianti di sicurezza e alla sottocentrale è previsto un pavimento tecnico di altezza pari a 55 cm.

#### Stazione di Tegna

Il progetto relativo alla stazione di Tegna prevede la demolizione dell’edificio stazione esistente e la realizzazione di un nuovo edificio stazione costituito da un piano fuori terra.

Nell’edificio, di dimensioni pari a 12.0 m x 3.0 m, altezza netta 3.4 m, sono collocati il locale destinato agli impianti di sicurezza (14.8 m<sup>2</sup>) e la centrale di distribuzione SES (14.8 m<sup>2</sup>).

La struttura del nuovo edificio stazione è in calcestruzzo con platea di fondazione di spessore pari a 30 cm. La soletta di copertura ha uno spessore pari a 20 cm, le elevazioni uno spessore pari a 20 cm. Nei due locali interni dell’edificio è previsto un pavimento tecnico di altezza pari a 55 cm.

### **3.5.10. Pensiline e arredi**

#### Stazione d’Intragna

Il progetto prevede la realizzazione di una pensilina a copertura del binario 1, dell’edificio stazione e della rampa di accesso al sottopassaggio.





La pensilina ha una lunghezza pari a 56 m, una larghezza minima di 4.0 m e massima di 8.5 m, con una superficie totale coperta pari a 370 mq, concepita per coprire una composizione di tre carrozze.

È inoltre prevista una piccola pensilina per i passeggeri sul marciapiede a servizio del binario 3, di lunghezza pari a 5.0 m e larghezza pari a 1.0 m.

#### Stazione di Tegna

È prevista una pensilina per i passeggeri sul marciapiede a servizio del binario 1, di lunghezza pari a 5.0 m e larghezza pari a 1.7 m.

### **3.6. Collegamenti e accessi**

#### **3.6.1. Viabilità stradale e accessi ai mappali confinanti**

##### Stazione d’Intragna

L’accesso alla stazione avviene tramite via Cantonale e Zona Stazione mediante la sistemazione del piazzale già esistente. Sarà necessario modificare la viabilità di Zona Stazione, creando una viabilità a senso unico alternato per l’accesso al piazzale.

Il progetto, mediante l’inserimento del marciapiede a valle del binario 3 e della rampa, va a modificare il sentiero pedonale esistente. La continuità del sentiero di valle è garantita mediante l’inserimento di due rampe di scale che si collegano alla nuova rampa del sottopasso. Inoltre l’accesso ai mappali a valle del binario 3 è garantito mediante il marciapiede 3 e l’inserimento di una rampa lato nord.

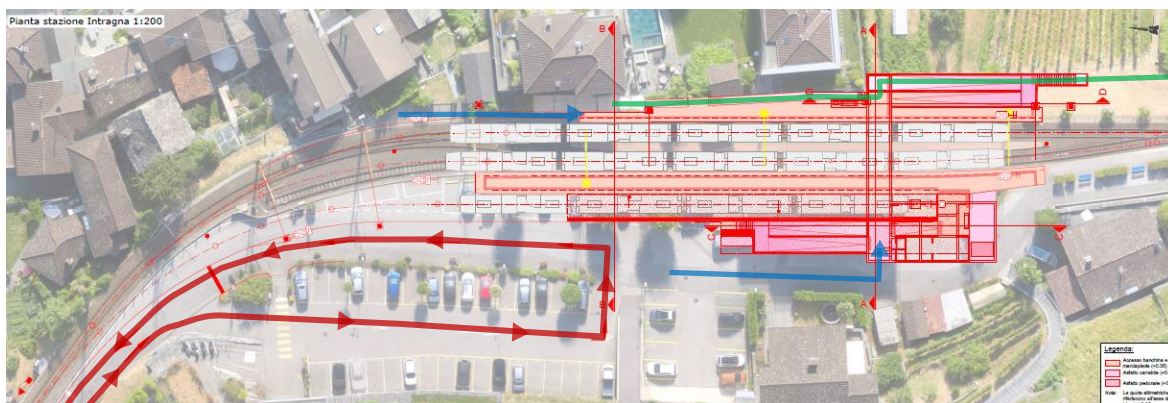


Figura 16 – Accessi stazione d’Intragna

##### Stazione di Tegna

L’accesso alla stazione avviene tramite via Campagna mediante il piazzale esistente, riadattato parzialmente secondo le nuove esigenze e reso in parte pedonale. Si rende necessaria una riorganizzazione del posteggio comunale per mantenere il numero di parcheggi esistenti. Nella riorganizzazione del posteggio si tiene in considerazione il progetto comunale di sostituzione del centro di raccolta dei rifiuti con container interrati, ottimizzando gli spazi.

La chiusura del passaggio a livello attualmente esistente su via Stazione comporta una modifica della viabilità di Via Stazione a valle della ferrovia mediante l’inserimento di una nuova piazza di giro. Non è possibile il mantenimento del passaggio a livello aperto in quanto si trova in corrispondenza dei marciapiedi. Secondo la direttiva UTP – R RTE 25931 (SN 671 512) non è possibile realizzare un secondo passaggio a livello se il percorso fino al passaggio a livello più vicino risulti meno di 500 m.

Il collegamento fra Vicolo dell’Asilo e via Stazione è garantito percorrendo il marciapiede del binario 1, seppure il percorso si allunga di ca. 130 m rispetto ad oggi.

Il piano di viabilità scolastica dovrà essere adattato alla nuova viabilità.

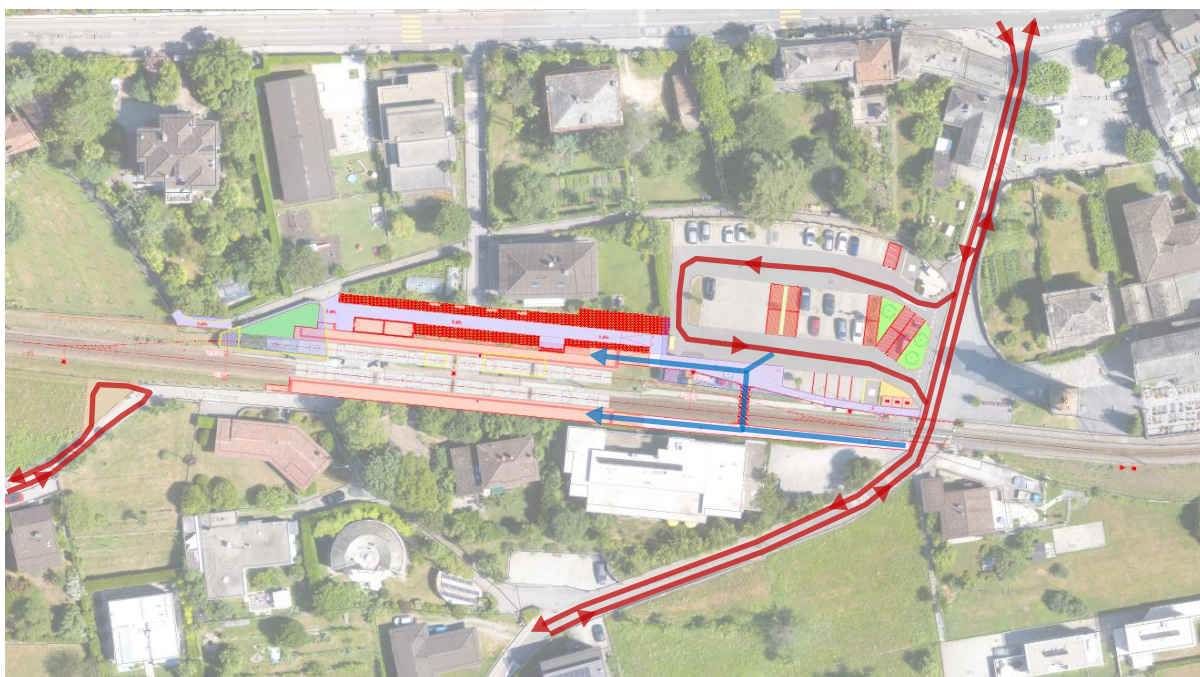


Figura 17 – Accessi stazione di Tegna

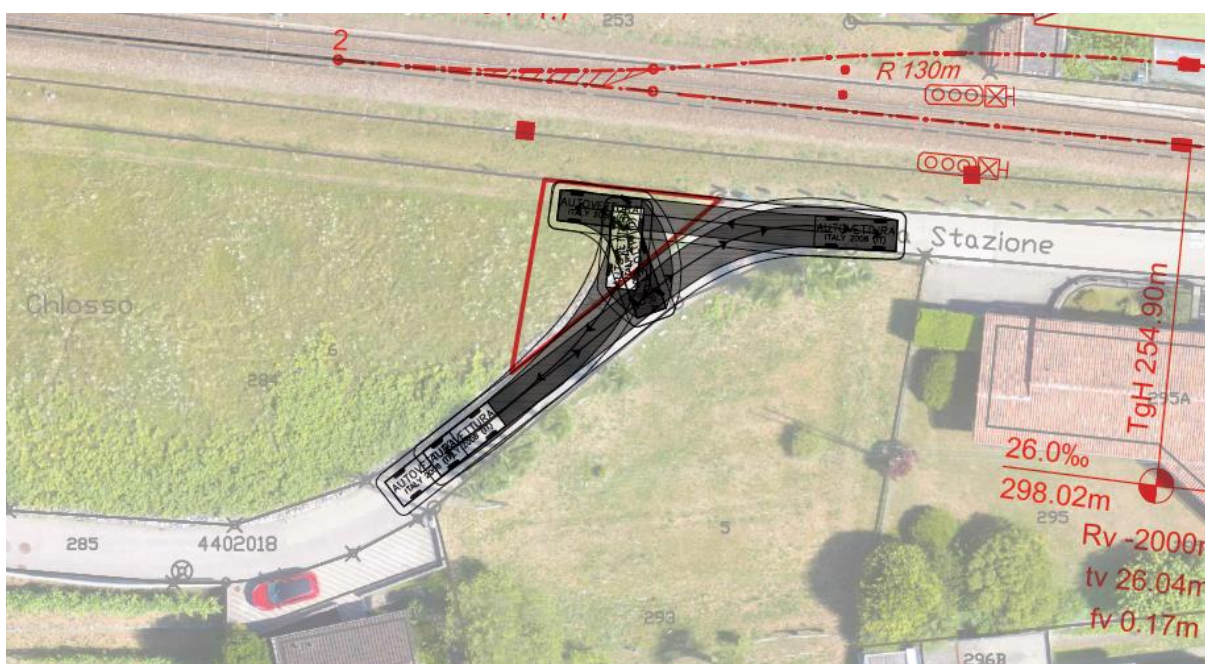


Figura 18 – Piazza di giro via Stazione a Tegna



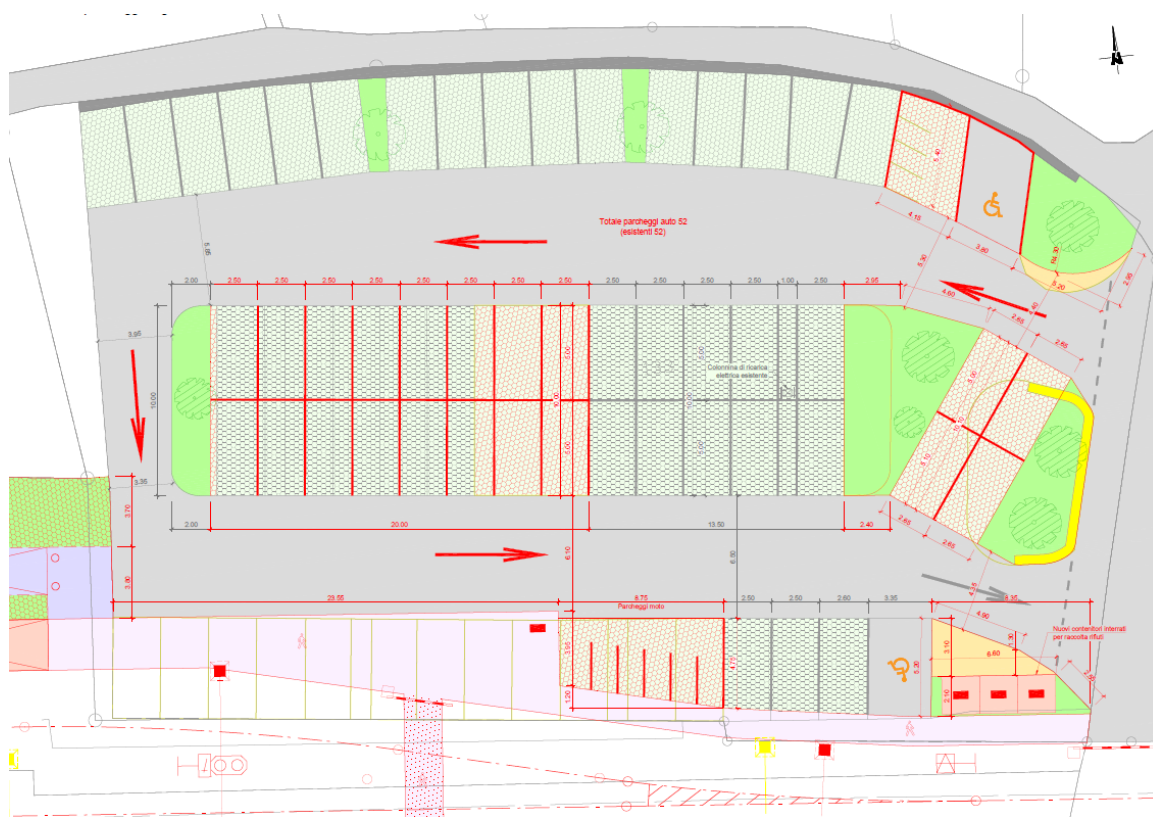


Figura 19 – Riorganizzazione parcheggio comunale a Tegna

### 3.6.2. Accesso ai marciapiedi

#### Stazione d'Intragna

L'accesso al marciapiede 1-2 della stazione di Intragna avviene direttamente mediante la piattaforma di accesso alla stazione seguendo un percorso coperto con una piccola rampa con pendenza del 6%.

L'accesso al marciapiede 3 avviene mediante il nuovo sottopassaggio raggiungibile dai marciapiedi mediante l'utilizzo delle nuove rampe.

Sui nuovi marciapiedi saranno applicate delle linee di sicurezza tattili in plastica a freddo. Tutte le distanze minime imposte dalle normative dovranno essere rispettate.

#### Stazione di Tegna

L'accesso al marciapiede 1 della stazione di Tegna avviene tramite il nuovo percorso pedonale realizzato in prossimità del posteggio comunale oppure mediante il percorso ciclo-pedonale lato ovest.

L'accesso al marciapiede 2 avviene mediante il passaggio a livello pedonale collegato al nuovo percorso pedonale in prossimità del posteggio comunale.

Sui nuovi marciapiedi saranno applicate delle linee di sicurezza tattili in plastica a freddo. Tutte le distanze minime imposte dalle normative dovranno essere rispettate.

### 3.6.3. Costruzione conforme alle esigenze dei disabili

L'accesso ai marciapiedi sarà garantito da rampe. Le linee visivo-tattili nonché le marcature saranno realizzate secondo le norme attuali (Standard per impianti di marciapiedi I-50129 e DE Oferr) per la costruzione conforme alle esigenze dei disabili negli spazi pubblici. Le scale e le rampe saranno dotate di corrimano e ringhiere. Gli accessi a scale e rampe saranno dotati di iscrizioni Braille.

#### **4. Terreni, espropri e occupazioni**

##### Stazione d’Intragna

Il progetto di sistemazione della stazione d’Intragna necessita di porzioni di fondi adiacenti.

Per garantire la realizzazione del marciapiede a servizio del binario 3 e l’accesso alle parcelle che si trovano a valle del binario 3, si rende necessaria l’acquisizione dei seguenti terreni di proprietà di terzi:

- Esproprio di ca. 1.6 m<sup>2</sup> dal mappale 2542 (destinazione d’uso: nucleo tradizionale NV)
- Esproprio di ca. 25 m<sup>2</sup> dal mappale 2540 (destinazione d’uso: residenziale)
- Esproprio di ca. 2 m<sup>2</sup> dal mappale 2504 (destinazione d’uso: residenziale)

##### Stazione di Tegna

Il progetto di sistemazione della stazione di Tegna necessita di porzioni di fondi adiacenti.

Per la realizzazione del progetto, in particolare per la realizzazione delle opere ferroviarie e per l’adattamento del piano viario alla nuova situazione, si rende necessaria l’acquisizione dei seguenti terreni di proprietà di terzi:

- Esproprio di ca. 6 m<sup>2</sup> dal mappale 251 (destinazione d’uso: residenziale)
- Esproprio di ca. 157 m<sup>2</sup> dal mappale 252 (destinazione d’uso: senza destinazione specifica)
- Esproprio di ca. 184 m<sup>2</sup> dal mappale 133 (destinazione d’uso: nucleo di villaggio)
- Esproprio di ca. 59 m<sup>2</sup> dal mappale 284 (destinazione d’uso: residenziale)

## 5. Aspetti ambientali

### 5.1. Descrizione del progetto e assoggettamento all’EIA

Per la descrizione del progetto si rimanda ai capitoli precedenti.

In sostanza, esso consiste nella modifica puntuale di un impianto che serve all’esercizio ferroviario. Trattandosi di un progetto con un preventivo inferiore ai 40 milioni di franchi, l’impianto modificato non fa parte degli impianti sottoposti all’esame e procedura decisiva giusta Ordinanza concernente l’esame d’impatto sull’ambiente (OEIA, allegato n° 12.2).

La presente relazione ambientale è stata elaborata sulla scorta del documento “Checklist ambiente per impianti ferroviari non soggetti all’EIA” (UFT, UFAM, 2010).

### 5.2. Valutazione ambientale

#### 5.2.1. Metodo

Trattandosi di un progetto di massima, l’indagine ambientale è stata impostata nel modo seguente:

- Analisi sommaria delle possibili implicazioni ambientali del progetto;
- Sulla base di questa analisi, individuazione dei temi ambientali rilevanti (da approfondire) / non rilevanti (da non indagare ulteriormente);
- Per i settori ambientali rilevanti, allestimento di un capitolato d’oneri da concretizzare nelle successive fasi di progettazione

Il perimetro di studio è circoscritto ai settori di Tegna e Intragna dove sono previsti gli interventi. Per il settore ambientale “rumore”, il perimetro di studio verrà stabilito nella prossima fase di progettazione, dopo i dovuti contatti con i servizi cantonali competenti.

#### 5.2.2. Matrice della rilevanza ambientale

La tabella qui illustrata riassume le principali ripercussioni sull’ambiente attribuibili al progetto, suddivise per la fase di costruzione e per quella di esercizio.

Settore	Natura e paesaggio	Foreste	Acque sotterranee	Smaltimento delle acque	Acque superficiali, ecosistemi acquatici	Incidenti rilevanti	Siti contaminati	Rifiuti	Suolo	Aria	Radiazioni non ionizzanti	Rumore	Vibrazioni, rumore trasmesso per via solida	Traffico lento, vie storiche	Monumenti storici, archeologia e protezione degli abitati	Pericoli naturali	Accompagnamento ambientale durante i lavori
Fase di costruzione	●	-	●	●	-	-	-	●	●	●	-	●	●	-	■	-	No
Fase d’esercizio	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	●	●	-	-	-	

Legenda:

- Settori non toccati dal progetto (requisiti normativi possono essere rispettati senza dovere adottare misure)
- I requisiti normativi possono essere rispettati adottando misure standard
- I requisiti normativi possono essere rispettati adottando misure specifiche

### 5.2.3. Natura e paesaggio

Gli interventi prospettati sono esterni ad oggetti dell’inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali (IFP).

Nei luoghi d’intervento o nelle vicinanze non sono presenti oggetti protetti di altri inventari federali (prati secchi, siti di riproduzione anfibi, ecc.), riserve o altri siti tutelati da convenzioni.

Da segnalare per contro che la stazione di Intragna, come del resto l’intero abitato di Intragna, è incluso nella rete ecologica nazionale REN (rete specifica: ambienti secchi).

Ad ogni buon conto, gli interventi sono previsti su sedimi ferroviari esistenti o nelle immediate vicinanze e non coinvolgono ambienti naturali di pregio, né compromettono collegamenti ecologici. Anche i sopralluoghi sembrano confermare l’assenza di particolarità naturalistiche degne di nota.

Il progetto comporta comunque l’occupazione di piccole superfici naturali (spiazzi gestiti a prato, scarpate) e, sul piazzale della stazione a Intragna, l’abbattimento di tre alberi tutelati come “alberi singoli” dal Piano regolatore comunale (NAPR art. 38 NA 11).

Capitolato per le fasi successive:

- Completamento della raccolta dati, in particolare in relazione all’eventuale segnalazione di siti prioritari per rettili, rifugi per chirotteri, particolarità floristiche, avifauna, altro.
- Rilievo della presenza di neofite nel perimetro di progetto (incluse eventuali ulteriori aree di cantiere) da effettuarsi prima dell’inizio dei lavori<sup>1</sup>.
- Considerazione delle raccomandazioni UFAFP 2005 (Prevenzione delle emissioni luminose) nel caso in cui il progetto dovesse prevedere nuovi dispositivi d’illuminazione alle fermate.
- Allestimento del catalogo delle misure ambientali per il settore “natura e paesaggio”

### 5.2.4. Foreste

Non essendo coinvolta nessuna superficie boschiva, l’impatto per il settore forestale è da considerare nullo. Non sono pertanto da prevedere approfondimenti nella prossima fase di progetto.

### 5.2.5. Acque sotterranee

Il progetto tocca un settore Au di protezione delle acque sotterranee a Tegna. Non verranno per contro toccate aree, settori e zone di protezione delle acque sotterranee a Intragna (“territorio rimanente”).

Il progetto non prevede scavi o pompaggi nel settore Au a Tegna. Uno scavo (sottopasso stazione) è invece previsto a Intragna.

In fase di costruzione la protezione delle acque sotterranee potrà pertanto avvenire applicando misure standard, mentre in fase di esercizio la tutela delle acque sotterranee avverrà applicando le necessarie disposizioni per un corretto smaltimento delle acque meteoriche (cfr. cap. successivo).

Capitolato per le fasi successive:

- Considerazione delle disposizioni di protezione delle acque sotterranee durante la costruzione segnatamente nel settore Au (distanza minima dalla falda in caso di utilizzo di materiali riciclati, sistemi idonei di trattamento delle acque di cantiere basati sulla norma SIA 431, ecc.).
- Considerazione delle direttive UFAM “smaltimento delle acque degli impianti ferroviari” nella progettazione dei sistemi di smaltimento delle acque (banchine, marciapiedi, pensiline).

---

<sup>1</sup> Durante un sopralluogo effettuato nel mese di aprile 2019, a Tegna è stata ad es. osservata la presenza puntuale di focolai di *Artemisia verlotiorum* (neofita invasiva inclusa nella Lista Nera).



- Allestimento, se necessario, del catalogo delle misure ambientali per il settore "acque sotterranee".

#### **5.2.6. Smaltimento delle acque**

Il tipo di costruzione previsto rientra nei parametri delle costruzioni edili classiche, per cui si presuppone che le acque di cantiere e di lavorazione potranno essere convenientemente gestite applicando le misure standard contemplate dalle regole dell'arte (SIA 431).

Per la fase di esercizio, il progetto prevede l'impostazione di modalità di smaltimento delle acque dei binari e delle banchine conformi alla direttiva UFT / UFAM "Smaltimento delle acque degli impianti ferroviari". Allo stato attuale di progettazione, le soluzioni ipotizzate a Tegna e Intragna si orientano verso:

- un'impermeabilizzazione sotto i binari;
- fossi drenanti (Intragna e Tegna) con filtro a sabbia e tubo drenante (Tegna);
- eventuale raccolta delle acque e smaltimento in un impianto con suolo filtrante o immissione in canalizzazione acque luride (solo nel caso di utilizzo di prodotti fitosanitari).

La scelta definitiva della modalità di smaltimento delle acque (incluse quelle provenienti dai marciapiedi) avverrà successivamente quando saranno chiariti tutti i parametri necessari (uso fitosanitari, permeabilità del terreno, ecc.)

Capitolato per le fasi successive:

- Considerazione della norma SIA 431 nella documentazione di progetto in relazione alla fase di costruzione
- Considerazione delle direttive UFAM "smaltimento delle acque degli impianti ferroviari" nella progettazione dei sistemi di smaltimento delle acque (banchine, marciapiedi, pensiline).
- Allestimento del catalogo delle misure ambientali per il settore "smaltimento delle acque".

#### **5.2.7. Acque superficiali, ecosistemi acquatici**

Il progetto non coinvolge direttamente o indirettamente acque superficiali o ecosistemi acquatici. Nessun corso d'acqua né spazi riservati alle acque sono presenti nel perimetro di studio.

Per questo settore non sono pertanto da prevedere approfondimenti nella prossima fase di progetto.

#### **5.2.8. Incidenti rilevanti**

La ferrovia regionale delle Centovalli è destinata esclusivamente al trasporto di persone. Essa non costituisce un impianto soggetto all'Ordinanza sugli incidenti rilevanti (OPIR).

Per questo settore non sono pertanto da prevedere approfondimenti nella prossima fase di progetto.

#### **5.2.9. Siti contaminati**

Nel perimetro di studio non vi sono oggetti iscritti al catasto cantonale o dell'UFT dei siti inquinati.

Per questo settore non sono pertanto da prevedere approfondimenti nella prossima fase di progetto.

#### **5.2.10. Rifiuti**

Il progetto prevede demolizioni di fabbricati, strutture e pavimentazioni, rifacimenti della sovra e sottostruttura ferroviaria, scavi e movimentazioni di materiale.

Le categorie attese di rifiuti, seppure in quantitativi limitati, sono le seguenti:

- materiale di scavo;

- materiale di sterro (vedi cap. successivo);
- materiale di scavo dei binari: pietrisco, materiale di sottostruttura, evt. sottosuolo, traversine;
- rifiuti edili minerali: fresato bituminoso, misto sottostruttura stradale, demolizioni edili in calcestruzzo e muratura;
- rifiuti metallici e altri rifiuti: segmenti di rotaie, evt. pali della linea di contatto, evt. traversine in ferro (Tegna), ecc.;
- altri rifiuti di cantiere: vetro, legno, ecc..

Inoltre, le strutture che verranno demolite ospitano impianti elettrici e cioè una cella MT della SES (a Tegna) e un trasformatore (a Intragna) che dovranno essere ricollocati nelle nuove strutture. I locali che ospitano questi impianti andranno pertanto ispezionati per valutare eventuali inquinamenti del terreno o delle solette (es. oli di raffreddamento).

Essendo prevista la demolizione di stabili coevi alla linea ferroviaria, va considerata anche la possibilità della presenza in queste strutture di sostanze nocive quali amianto, piombo, PAH e PCB.

Trattandosi di un progetto di massima, i quantitativi dei rifiuti prodotti e il loro eventuale riutilizzo all'interno del cantiere non sono stati ancora calcolati.

Capitolato per le fasi successive:

- In funzione delle specifiche di progetto, impostazione di eventuali campagne di analisi (segnatamente per il materiale di scavo dei binari, locali elettrici) volte ad una classificazione tossicologica del materiale.
- Rilievo, dopo la dismissione delle strutture e prima della loro demolizione, delle sostanze nocive (PCB, PAH, piombo e amianto) negli edifici e strutture destinate ad essere demolite.
- Indicazione dei quantitativi di rifiuti attesi per ogni categoria e delle destinazioni previste (riciclaggio, discarica secondo tipo, ecc.).
- Allestimento del catalogo delle misure ambientali per il settore "rifiuti".

### **5.2.11.Suolo**

Nel perimetro di studio, il "suolo" ai sensi dell'ordinanza è presente su superfici limitate sia a Tegna (piazzale antistante la fermata, piccolo orto, superficie prativa), sia a Intragna (scarpata a valle della stazione). Dai sopralluoghi si può desumere che, ad eccezione di piccole superfici, trattasi in buona parte di terreni già rimaneggiati di profondità limitata.

Il progetto prevede (Tegna) delle risistemazioni a verde, ragione per cui si presuppone che parte del substrato pedologico potrà anche essere depositato temporaneamente in attesa di un riutilizzo in loco.

La vicinanza dei terreni alla linea ferroviaria lascia supporre che possano esservi carichi elevati di metalli pesanti (rame) nell'orizzonte superficiale. Nel caso in cui il progetto dovesse prevedere il riutilizzo in altri luoghi del materiale di sterro, sarà necessario valutare tale contenuto.

Capitolato per le fasi successive:

- Descrizione dei suoli coinvolti, inclusi eventuali terreni usati temporaneamente per i cantieri o per il deposito di materiale.
- In caso di riutilizzo del materiale di sterro in altri luoghi e di sospetti di inquinamento, indagini analitiche ai sensi dell'OSuolo (limitatamente alle sostanze per cui è ipotizzabile una contaminazione).
- Allestimento del catalogo delle misure ambientali per il settore "suolo"

#### **5.2.12.Aria**

Trattandosi di una linea elettrificata non sono da attendersi impatti sulla qualità dell'aria in fase di esercizio.

Quanto alla fase di costruzione, si può presupporre che il tipo di macchinari che verrà utilizzato e di operazioni che verranno svolte non saranno dissimili rispetto a quelli degli usuali cantieri edili. In fase di costruzione sarà pertanto sufficiente garantire l'applicazione della Direttiva aria cantieri.

Capitolato per le fasi successive:

- Sulla base delle specifiche di cantiere, allestimento del catalogo delle misure ambientali per il settore "aria" in applicazione della Direttiva aria cantieri.

#### **5.2.13.Radiazioni non ionizzanti (RNI)**

Per quanto concerne la linea di contatto, l'ORNI non prevede misure per la limitazione di emissioni prodotte da impianti alimentati a corrente continua, come è il caso per la ferrovia regionale delle Centovalli. Ne consegue che anche le nuove linee di contatto che verranno costruite in corrispondenza dei nuovi binari non devono essere valutate ai sensi dell'ORNI.

Il progetto prevede per contro modifiche / spostamenti di impianti in grado di generare radiazioni non ionizzanti, ovvero la centrale di distribuzione SES (Tegna) e una sottocentrale di alimentazione dotata di un trasformatore (Intragna).

In relazione a questi impianti si tratterà di garantire il rispetto dei valori di campo magnetico giusta l'ordinanza per i siti accessibili alle persone e nei LAUS<sup>2</sup>.

Capitolato per le fasi successive:

- Progettazione degli impianti in modo da garantire il rispetto dei valori limite dell'impianto nei LAUS
- Allestimento delle schede dei dati sul sito, secondo l'art. 11 ORNI

#### **5.2.14.Rumore**

Le modifiche infrastrutturali e di esercizio (cadenza semioraria) previste dal progetto costituiscono una modifica di un impianto fisso esistente. Nella prossima fase di progetto, tali cambiamenti dovranno venire analizzati per valutarne le conseguenze in relazione all'applicazione degli art. 7-9 OIF.

In ogni caso andranno valutate le conseguenze foniche sul vicinato attribuibili alle modifiche puntuali previste dal progetto (binari supplementari a Intragna e Tegna).

Per la fase di costruzione, essendo presenti abitazioni con locali sensibili al rumore nel raggio di meno di 600 m e non essendo escluse lavorazioni rumorose, si tratterà invece di garantire la corretta applicazione della Direttiva sul rumore dei cantieri.

Capitolato per le fasi successive:

In fase di esercizio:

- Valutazione della portata della modifica dell'impianto e impostazione conseguente degli approfondimenti necessari, d'intesa con i servizi cantonali competenti.
- Per gli interventi puntuali sulla linea, raccolta dei parametri geometrici determinanti del progetto e dell'esercizio ferroviario.
- Analisi del vicinato, definizione dei punti di ricezione e raccolta dei relativi parametri geometrici.

---

<sup>2</sup> Luoghi ad utilizzazione sensibile

- Calcolo dei livelli di valutazione fonica e valutazione di conformità a OIF e LPAmb.
- Eventuali proposte di provvedimenti.

In fase di costruzione:

- Sulla base delle specifiche di cantiere, valutazione delle conseguenze foniche secondo la direttiva federale sul rumore dei cantieri.
- Proposte di provvedimenti.

#### **5.2.15. Vibrazioni, rumore trasmesso per via solida**

Anche lungo una ferrovia regionale, le oscillazioni generate dal passaggio di un treno si propagano via suolo fino alle costruzioni situate lungo il tracciato. Chi vi abita può percepire queste oscillazioni come vibrazioni o come rumore trasmesso per via solida (fenomeni vibratori dell’aria con frequenze superiori ai 25Hz causate dalle oscillazioni delle strutture).

Il progetto prevede modifiche puntuali dell’impianto come pure dell’esercizio; sotto questo punto di vista esso potrebbe ricadere nel campo di applicazione della Direttiva VVRTB<sup>3</sup> che disciplina questo tipo di immissioni.

Anche in fase di costruzione, pur trattandosi di cantieri classici non particolarmente complessi, non possono essere escluse vibrazioni e scotimenti. In questa fase, la prevenzione delle vibrazioni avverrà adottando le misure preventive contemplate dalla direttiva sui rumori. Per il patrimonio costruito varranno invece le disposizioni della norma VSS SN 640.312.

Capitolato per le fasi successive:

- D’intesa con l’autorità, valutare se il progetto ricade o meno nel campo di applicazione della VVRTB.
- In caso affermativo, valutazione giusta VVRTB in corrispondenza dei due punti di raddoppio.
- In base all’esito, eventuale proposta di soluzioni volte al contenimento delle vibrazioni e del rumore trasmesso per via solida.
- In relazione alla fase di costruzione, medesima procedura come per i rumori e applicazione della norma VSS SN 640.312.

#### **5.2.16. Traffico lento, vie storiche**

Il progetto non compromette l’attrattiva e la sicurezza dei percorsi per il traffico lento. Anche l’interruzione di via Stazione a Tegna (soppressione di un passaggio a livello) non penalizza il collegamento ciclabile essendo prevista la costruzione di una nuova pista ciclopedonale che permetterà al traffico lento di collegarsi con via Campagna. Alle fermate sono inoltre previste pensiline coperte e posteggi per biciclette.

La rete dei percorsi escursionistici che attraversa l’area della stazione di Intragna non verrà interrotta.

Gli interventi previsti non collidono neppure con vie storiche di importanza nazionale, regionale o locale.

Per questi temi non sono pertanto da prevedere approfondimenti nella prossima fase di progetto.

#### **5.2.17. Monumenti storici, archeologia e protezione degli abitati**

Il progetto non coinvolge alcun bene culturale tutelato sul piano cantonale o comunale o beni culturali altrimenti rilevati (banca dati cantonale SIBC).

Il Piano regolatore comunale include invece la stazione di Tegna, dove sono previsti gli interventi, in una Zona di interesse archeologico.

---

<sup>3</sup> Direttiva per la valutazione di vibrazioni e di rumori trasmessi per via solida da impianti per il trasporto sui binari, UFAFP, 20 dicembre 1999

L'abitato di Intragna è incluso nell'inventario ISOS degli insediamenti svizzeri da proteggere. Nell'inventario, il comparto della Stazione (gruppo edilizio G 0.2) è caratterizzato da qualità spaziali, storico architettoniche e di significato valutate come buone. L'obiettivo di salvaguardia B, assegnato dall'ISOS a questo insieme, impone la conservazione della struttura, ovvero: *"preservare la disposizione e la forma degli edifici e degli spazi liberi, conservare integralmente gli elementi essenziali per la struttura, demolizione di vecchi edifici solo in casi eccezionali e norme dettagliate nei casi di rifacimento e di inserimento di nuovi edifici"*.

Visto quanto sopra, tenuto conto che il progetto prevede la demolizione dello stabile della stazione (oltre che la costruzione di strutture sostitutive in beton) e rientrando il presente progetto nell'ambito del programma di sviluppo strategico dell'infrastruttura ferroviaria (PROSSIF, Modulo L101) promosso dalla Confederazione, sono sicuramente dati gli estremi perché il progetto debba venire valutato ai sensi degli art. 6 e ssg LPN (ponderazione interessi, evt. modifiche di progetto).

È pertanto sicuramente opportuno un tempestivo coinvolgimento dell'autorità federale e cantonale competente (UFC, UBC).

Capitolato per le fasi successive:

- Coinvolgimento Autorità (UFC, UBC<sup>4</sup>) sin da subito.
- Allestimento del catalogo delle misure ambientali in relazione alla presenza di una zona d'interesse archeologico a Tegna.

#### **5.2.18. Pericoli naturali**

I perimetri dove sono previsti gli interventi non sono situati in zone di pericolo.

Per questo tema non sono pertanto da prevedere approfondimenti nella prossima fase di progetto.

#### **5.2.19. Accompagnamento ambientale**

In base alle informazioni disponibili a questo stadio della progettazione, il progetto appare poco complesso e senza grandi implicazioni per tutti i settori ambientali. La tutela dell'ambiente può essere efficacemente garantita adottando misure di protezione standard.

Si ritiene pertanto che si possa soprassedere all'accompagnamento ambientale visto che tutti gli impatti durante la fase di costruzione potranno essere convenientemente gestiti da una direzione lavori preparata, eventualmente puntualmente supportata da specialisti ambientali in caso di necessità.

Una decisione definitiva circa l'opportunità di impostare un accompagnamento ambientale dei lavori avverrà comunque in accordo con l'autorità e in funzione dei futuri sviluppi di progetto.

---

<sup>4</sup> Ufficio federale della cultura, Ufficio dei beni culturali

## **6. Realizzazione e fasi costruttive**

### **6.1. Fasi costruttive**

Il concetto di base considerato nella definizione delle fasi di lavoro è quello di prevedere una chiusura completa della tratta per un periodo di 3-4 mesi (lavorazioni diurne), durante il quale eseguire tutti i lavori interferenti con l’esercizio ferroviario. Le attività di lavorazione al di fuori del sedime ferroviario saranno anticipate o posticipate rispetto allo sbarramento, come descritto meglio di seguito.

Il concetto è quello di pianificare lo sbarramento dei binari al di fuori dei periodi turistici, possibile quindi nei mesi da novembre fino a marzo-aprile. Durante tale periodo il servizio sarebbe comunque garantito mediante l’introduzione di bus sostitutivi.

Un ulteriore aspetto di fondamentale importanza per la definizione delle tempistiche di lavorazione e dello sbarramento dei binari e per l’ottimizzazione di costi e tempi sarà quello relativo al coordinamento con il progetto parallelo di adeguamento alla LDis delle 6 stazioni della Ferrovia delle Centovalli (Muralto, S. Antonio, Solduno, Ponte Brolla, Verscio, Cavigliano). Tale aspetto sarà da approfondire nelle prossime fasi progettuali.

#### Stazione d’Intragna

- Fase 1: installazione di cantiere con posa della recinzione e delle baracche di cantiere con binari in esercizio.
- Fase 2: demolizione edificio stazione esistente, ad eccezione del locale della sottocentrale e degli impianti di sicurezza, con binari in esercizio.
- Fase 3: scavo lato sud-ovest, spostamento infrastrutture esistenti, realizzazione opere interrato in calcestruzzo lato sud-ovest (locali sottocentrale e impianti di sicurezza) con mantenimento dei binari in esercizio.
- Fase 4: costruzione della sottocentrale nei nuovi locali e messa in funzione, demolizione della sottocentrale esistente con mantenimento dei binari in esercizio. La messa fuori servizio degli impianti di sicurezza impedisce l’incrocio tra due treni.
- Fase 5: scavo lato ovest, spostamento infrastrutture esistenti, realizzazione opere interrato in calcestruzzo lato ovest (rampa e lato ovest sottopasso), riempimento e costipamento terreno con mantenimento dei binari in esercizio.
- Fase 6: realizzazione edificio stazione fuori terra e pensilina in calcestruzzo a copertura del binario 1 e dell’edificio stazione, con binario in esercizio.
- Fase 7: scavi zona area binari, rimozione sottostruttura, massicciata, traversine e rotaie. Da questa fase sarà necessario prevedere l’interruzione della linea e lo sbarramento dei binari.
- Fase 8: realizzazione opere interrato in calcestruzzo lato est (rampa e lato est sottopasso), riempimento e costipamento del terreno, con binari sbarrati.
- Fase 9: riempimenti e costipamenti marciapiedi, realizzazione pensilina marciapiede 3, posa fondazione binari, ripristino binari, adattamento linea di contatto, realizzazione drenaggi, camerette e bauletti elettrici, costruzione e installazione impianti di sicurezza, con binari sbarrati.
- Fase 10: realizzazione pavimentazione marciapiedi, arredo marciapiedi, sistemazione accessi. In questa fase è possibile prevedere la riapertura dei binari.

#### Stazione di Tegna

- Fase 1: installazione di cantiere con posa della recinzione e delle baracche di cantiere con binario in esercizio.
- Fase 2: scavi esterni all’area del binario, realizzazione edificio stazione con binario in esercizio.
- Fase 3: demolizione edificio stazione esistente, con binario in esercizio. Trasferimento o modifica degli impianti di sicurezza per permettere il funzionamento dei passaggi a livello.
- Fase 4: scavi zona area binario, rimozione sottostruttura, massicciata, traversine e rotaie. Da questa fase sarà necessario prevedere l’interruzione della linea e lo sbarramento del binario.
- Fase 5: riempimenti e costipamenti marciapiedi, posa fondazione binari, ripristino binari, adattamento linea di contatto, realizzazione drenaggi, camerette e bauletti elettrici, costruzione e installazione impianti di sicurezza, con binario sbarrato.
- Fase 6: realizzazione pensilina marciapiede 1, realizzazione pavimentazione marciapiedi, arredo marciapiedi, sistemazione accessi. In questa fase è possibile prevedere la riapertura dei binari.
- Fase 7: pavimentazione e sistemazione piazzale, con binari in esercizio.

Per un maggior dettaglio sulle tempistiche si fa riferimento al documento “A03 Programma lavori”.

Nel caso in cui il Committente decidesse di limitare al minimo l’interruzione del servizio ferroviario e quindi lo sbarramento della tratta sarà necessario adeguare le fasi di lavoro precedentemente elencate, prevedendo lavorazioni con traffico ferroviario in esercizio e lavori notturni. Questo avrà influsso sui tempi realizzativi e sui costi.

## **6.2. Collegamenti e logistica**

Le principali lavorazioni si svolgeranno fra il km 9.848 e il km 9.955 per la stazione d’Intragna e fra il km 6.103 e il km 6.192 per la stazione di Tegna della linea ferroviaria regionale delle Centovalli.

Le baracche di cantiere verranno posizionate in prossimità degli edifici da demolire all’interno dell’area di cantiere.

Particolare cura verrà prestata ai rapporti con i residenti e con le attività commerciali presenti in zona al fine di limitare al minimo i disagi per la popolazione.

Di principio le lavorazioni avverranno durante le ore diurne, ma non si esclude la possibilità di programmare particolari lavorazioni anche durante il periodo notturno. Si cercherà di limitare quest’ultime attività al minimo.

La principale via di comunicazione per la fornitura di materiale al cantiere è la strada cantonale. Da questa viabilità si potrà accedere direttamente all’area di cantiere mediante zona Stazione (Intragna) e mediante via Campagna (Tegna).



## 7. Stima dei costi

I costi di realizzazione stimati per il potenziamento dell'offerta della ferrovia regionale delle Centovalli, con l'ampliamento delle stazioni di Tegna e Intragna, ammontano a **21.7 Mio CHF** (IVA e imprevisti inclusi).

Per il calcolo dei costi di progettazione ci si è basati sulla metodologia riportata dalla norma SIA103 applicando il metodo di calcolo in base al costo dell'opera.

Come prezzo medio dello specialista si è assunto il valore di 105 CHF/h, in linea con i prezzi di mercato odierni.

Per i costi amministrativi generali (CAG) si è assunto quanto proposto dalla "Guida per la determinazione dei costi dei progetti di ampliamento" [23], ovvero il 2% dei costi di realizzazione.

Si fa notare che per quanto riguarda la stima dei valori fondiari, legata agli espropri, non è stata fatta differenza tra il costo al m<sup>2</sup> per terreni di proprietà dell'ente pubblico e quelli privati. La valutazione è stata eseguita utilizzando il valore di mercato. Eventuali accordi tra enti pubblici coinvolti saranno da definire in sede separata.

Il preventivo non contempla potenziali oneri per indennizzi, quali perdita di guadagno o minor valore di proprietà dovuto alla presenza della nuova infrastruttura, che potrebbero essere fatti valere dai rispettivi proprietari fondiari in seguito all'approvazione del progetto.

Il preventivo si basa sull'ipotesi che non sia necessaria la costruzione di barriere foniche (cfr. capitolo 5.2.14).

In considerazione di eventuali modifiche legate ad aspetti che nella prossima fase di progetto vanno ulteriormente approfonditi, in particolare le fasi di cantiere (interruzione completa o solo parziale della linea) e il concetto architettonico, in accordo con il Committente, sono stati aggiunti imprevisti per il 10% dell'importo totale.

Il grado di attendibilità del +/- 20% rispecchia quanto richiesto dal Committente per questa fase di progetto.

La base temporale per l'indicizzazione dei prezzi è aprile 2019.

Il preventivo dei costi è consultabile in dettaglio nel documento A04.

Il costo stimato nella fase di progetto precedente (PROSSIF 2030) era pari a 15.8 Mio CHF (IVA inclusa). Si trattava del valore atteso A calcolato secondo [23].

## **8. Conclusioni**

Il progetto prevede degli interventi di ampliamento delle stazioni d’Intragna e Tegna, in particolare la costruzione di un terzo binario presso la stazione d’Intragna per lo stazionamento della composizione supplementare necessaria a coprire le nuove esigenze di esercizio e la creazione di un punto di incrocio per permettere un migliore flusso dei treni presso la stazione di Tegna.

I costi di realizzazione ammontano a 21.7 Mio CHF (IVA e imprevisti inclusi).

I tempi esecutivi sono stimati pari a circa 10 mesi per la stazione d’Intragna e circa 5 mesi per la stazione di Tegna, con sbarramento dei binari e interruzione del traffico ferroviario sulla tratta Tegna-Intragna per circa 3 mesi.

Nelle prossime fasi progettuali saranno da approfondire alcuni aspetti, in particolare i concetti architettonici e dei materiali e le tempistiche esecutive, da coordinare con il progetto parallelo di adeguamento alla LDis delle 6 stazioni della Ferrovia delle Centovalli. Inoltre saranno da approfondire gli aspetti legati alle caratteristiche del terreno (livello di falda e permeabilità).