Elettrificazione della linea Santhià – Biella

La protezione della marcia del treno su linee elettrificate: upgrade da SSC a SCMT

8 Giugno 2022

RFI
RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

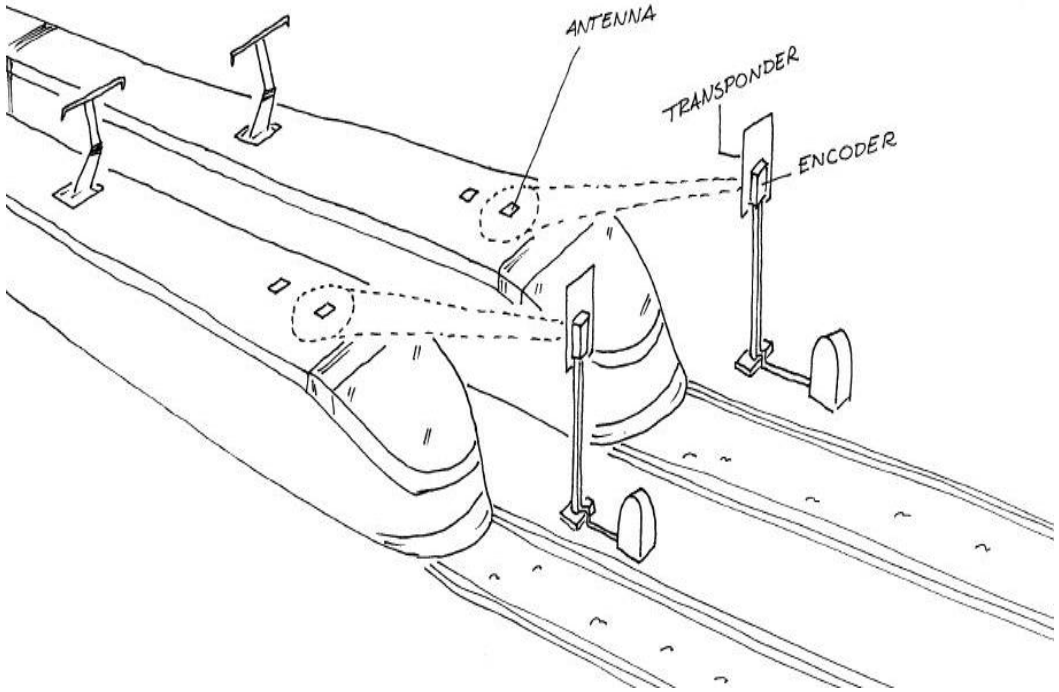
INDICE

01	Il Sistema di Supporto alla Condotta	3
02	Il Sistema di Controllo Marcia Treno	9
03	La trasformazione da SSC a SCMT	12
04	Il progetto Santhià – Biella	18

Il Sistema di Supporto alla Condotta (SSC)

È un sistema semplificato e più economico (rispetto a SCMT) utilizzato per la protezione della marcia del treno sulle linee ferroviarie secondarie non elettrificate

Non invasivo rispetto agli impianti di segnalamento esistenti, integra le sue funzioni consentendo all'infrastruttura di interagire con i convogli ferroviari, a loro volta dotati di un Sotto Sistema di Bordo



Il Sistema di Supporto alla Condotta (SSC)

Basato sulla trasmissione a radiofrequenza di un telegramma contenente informazioni sullo stato e le caratteristiche dell'infrastruttura

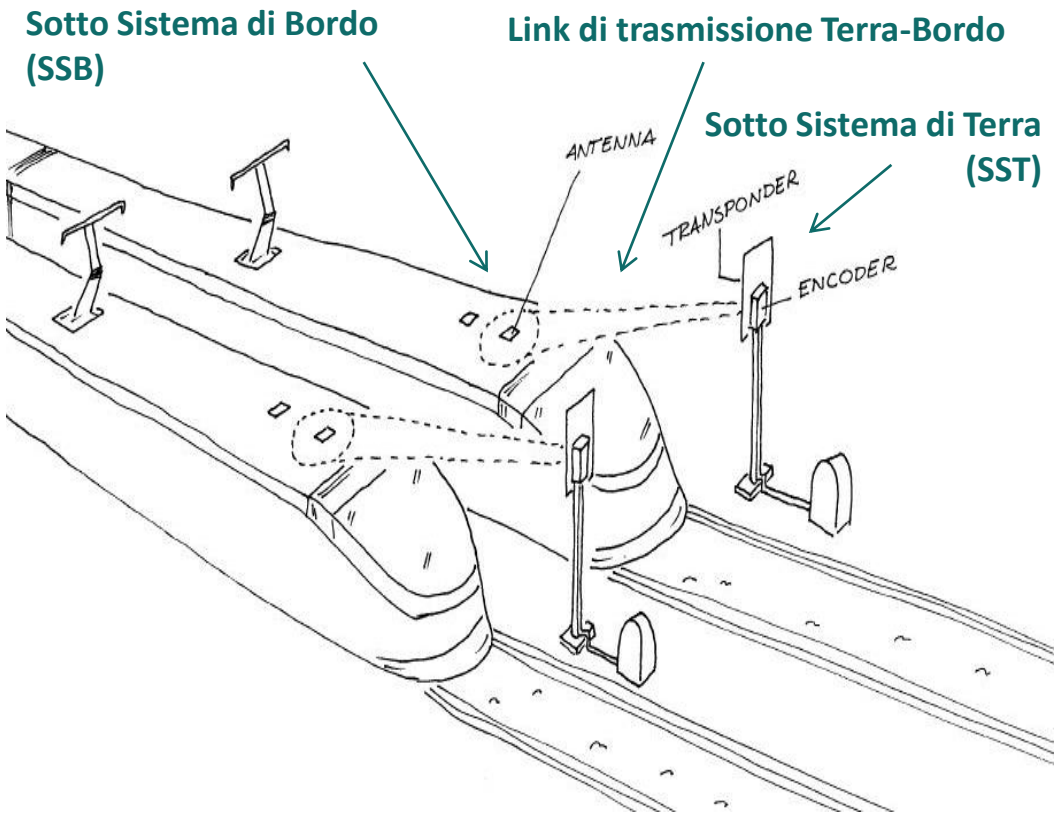
Realizza una comunicazione monodirezionale da Terra verso il Bordo (e non viceversa)

Implementa le seguenti principali protezioni:

- ✓ segnalamento luminoso (località e sistemi PL)
- ✓ velocità massima ammessa su ogni tratto di infrastruttura
- ✓ gestione del «supero rosso», dei rallentamenti e delle manovre

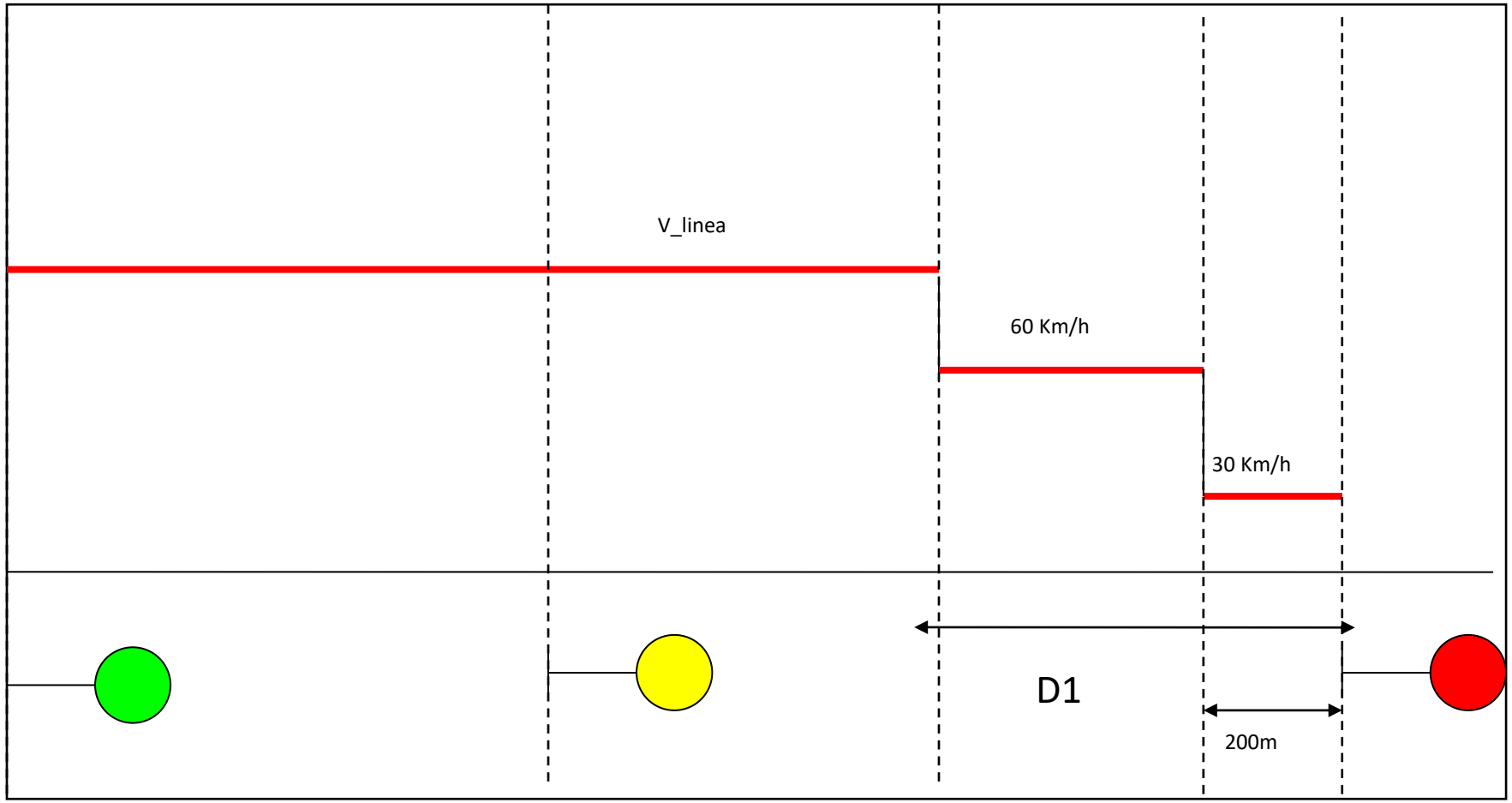
Qualche punto debole:

- ✓ interferenze elettromagnetiche
- ✓ sensibilità sull'orientamento delle antenne (cross-talk)
- ✓ obsolescenza dei componenti



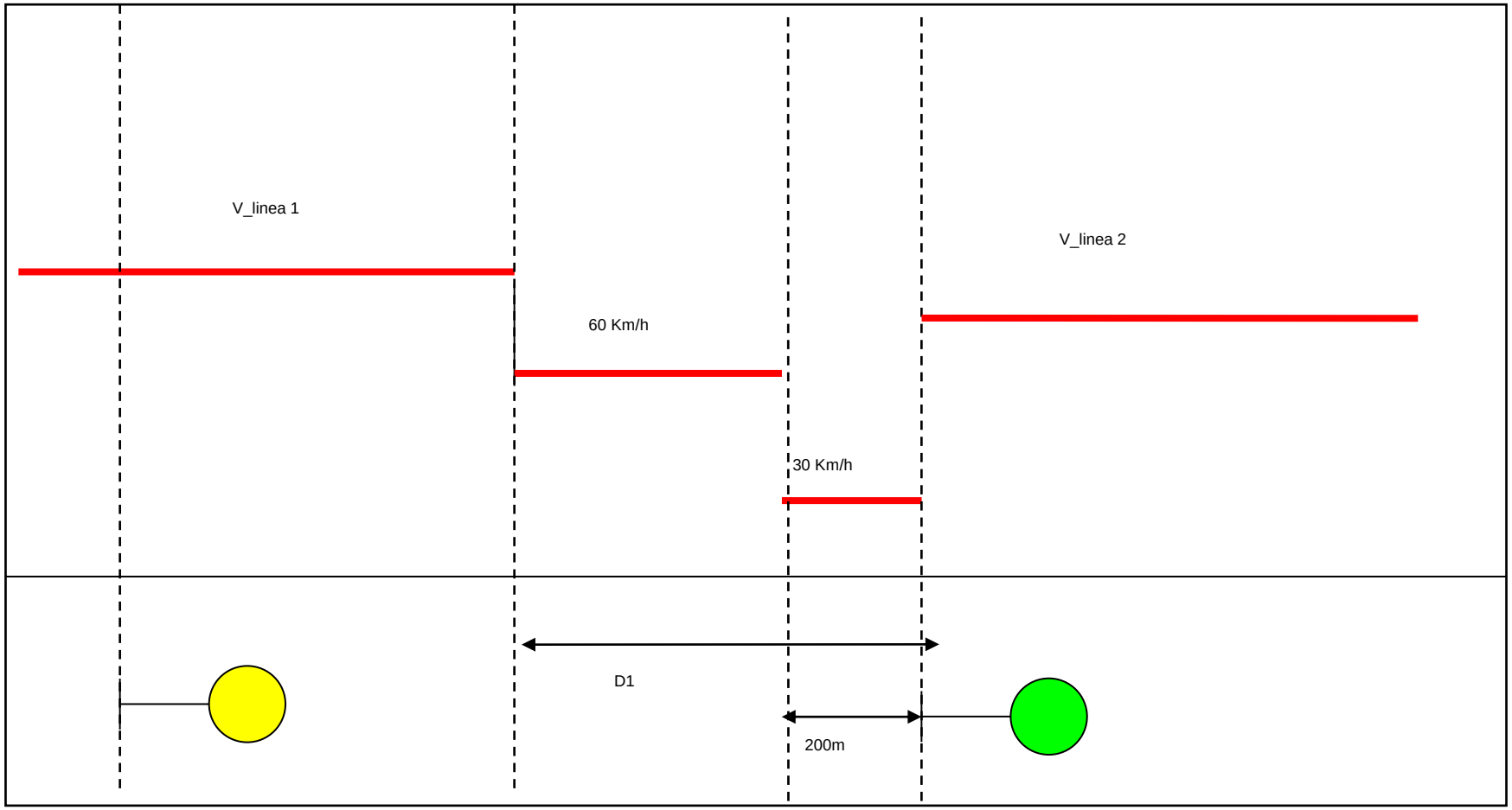
Il Sistema di Supporto alla Condotta (SSC)

Esempio di funzionalità: approccio a segnale a via impedita



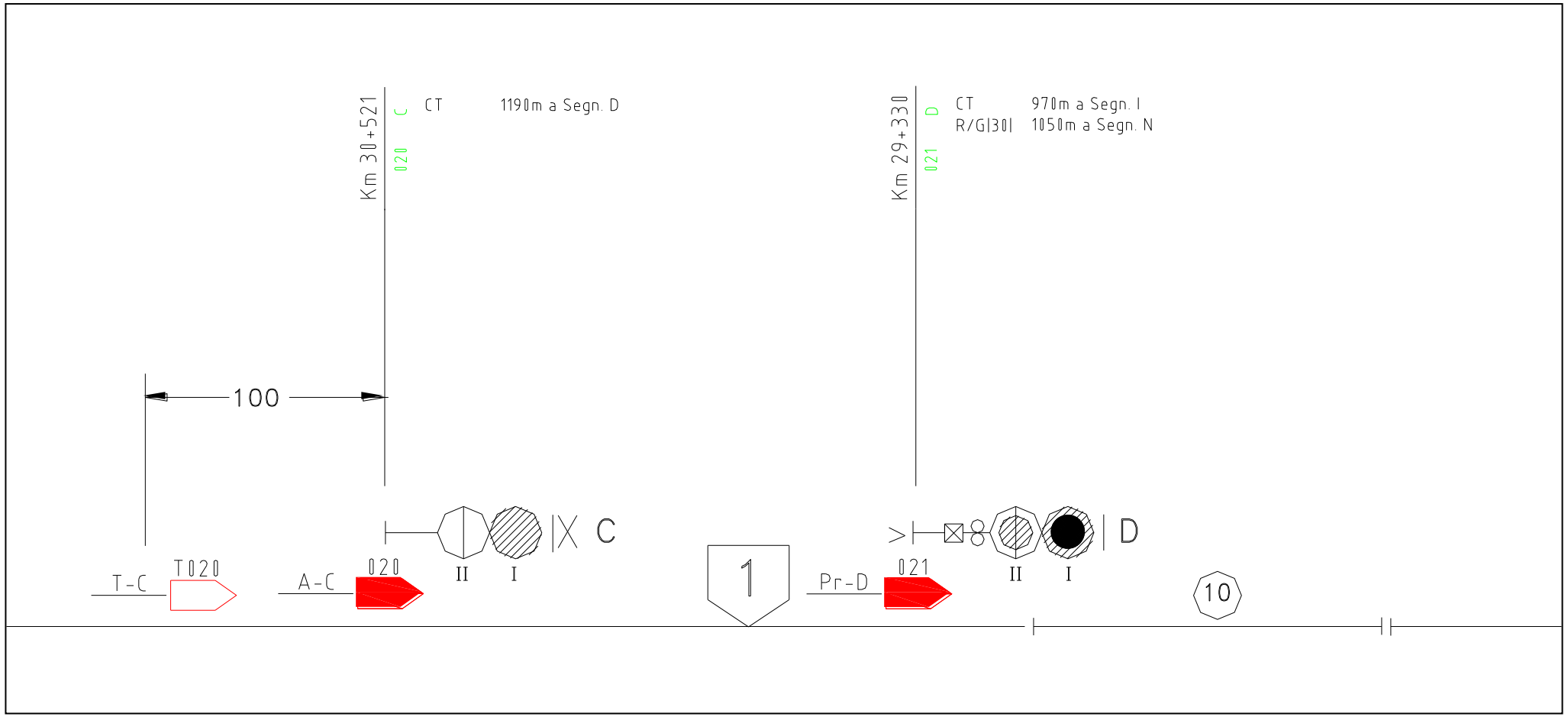
Il Sistema di Supporto alla Condotta (SSC)

Esempio di funzionalità: approccio a segnale a via libera dopo avviso di via impedita



Il Sistema di Supporto alla Condotta (SSC)

Esempio di funzionalità: logica degli appuntamenti



Il Sistema di Supporto alla Condotta (SSC)

I bordi compatibili con il SSC sono solo quelli circolanti sulle linee non elettrificate, ossia quelli a trazione non elettrica (gasolio)

Possiedono un doppio attrezzaggio, in quanto sono comunque dotati anche del SSB per SCMT. Possono quindi circolare anche su linee attrezzate con SCMT

Ma non è vero il contrario! I mezzi di trazione elettrici sono attrezzati con il solo SSB SCMT (non dovendo circolare su linee non elettrificate)

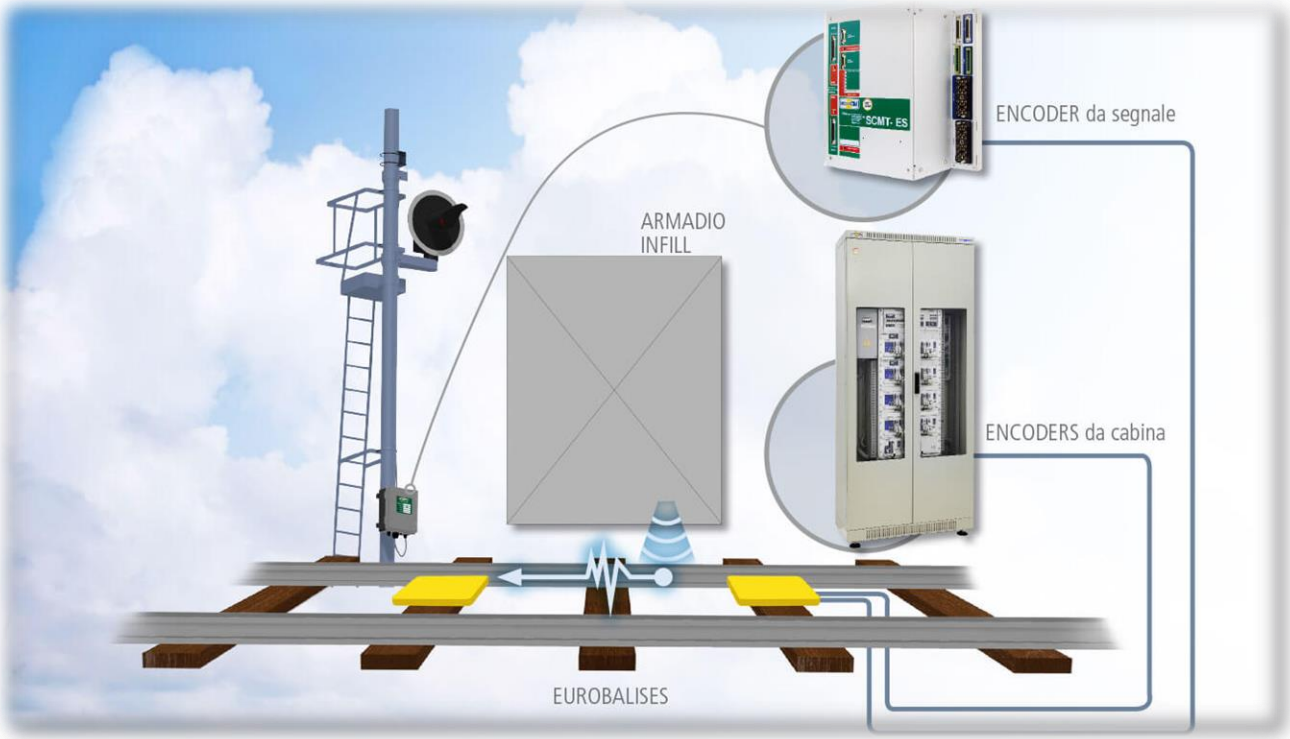
Elettrificazione

Trasformazione del SSC in SCMT

Il Sistema CMT con encoder da segnale

Ha diverse caratteristiche in comune con SSC:

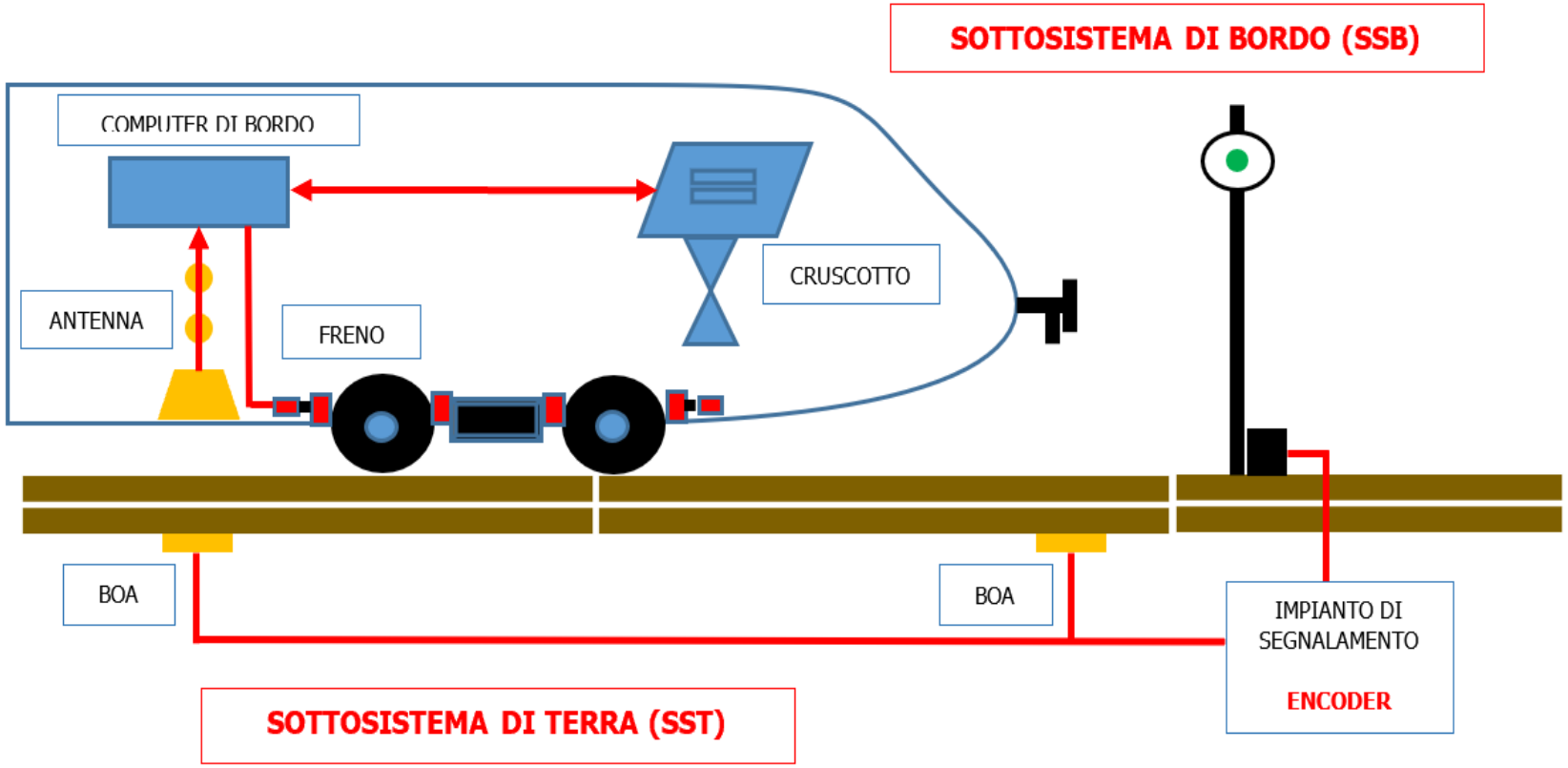
- ✓ non richiede modifiche all'impianto di segnalamento esistente (non intrusività)
- ✓ garantisce tutte (ma non solo) le protezioni offerte da SSC almeno con lo stesso livello di sicurezza
- ✓ realizza una comunicazione monodirezionale da Terra verso Bordo mediante telegrammi e con lo stesso principio (air-gap)



Il Sistema CMT con encoder da segnale

Si distingue da SSC principalmente per la modalità di comunicazione con il Bordo

- ✓ punti informativi ridondati (maggiore affidabilità)
- ✓ elemento di interfaccia completamente passivo (boa), si energizza al passaggio del treno



Il Sistema CMT con encoder da segnale

È un sistema più evoluto, con funzioni di protezione migliori e aggiuntive rispetto a SSC:

- ✓ calcolo della curva di frenatura
- ✓ maggiori tipologie di informazioni gestite
- ✓ maggiore precisione rispetto alle reali caratteristiche dell'infrastruttura (ad esempio, PVPL)
- ✓ funzionalità avanzate (gestione VRIL)

La trasformazione da SSC a SCMT: le predisposizioni

Trasformazione degli encoder

L'elemento che consente di approcciare l'attrezzaggio SCMT di una linea con SSC è l'encoder e la possibilità di essere sottoposto ad upgrade da encoder SSC a encoder SCMT – operazione in house prestata dal fornitore della tecnologia

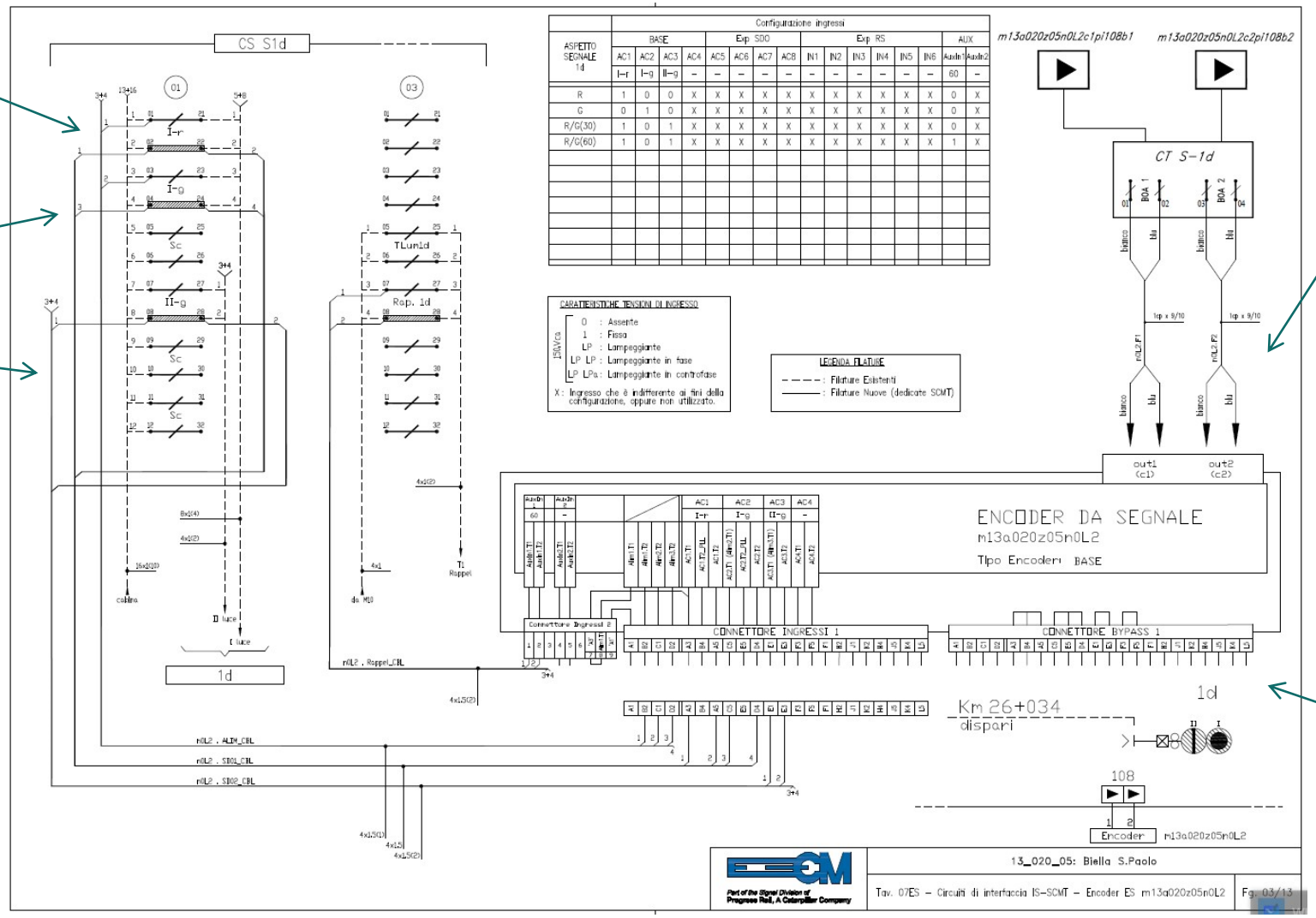
Necessità di un set di encoder tra nuovi e trasformabili per predisposizione SCMT in parallelo al SSC in esercizio (volano per successivi interventi)

La trasformazione da SSC a SCMT: le predisposizioni

Predisposizione cablaggi punti informativi commutati

Cavi di alimentazione esistente

Cavi di interfaccia nuovi predisposti «in doppia» rispetto a quelli esistenti



Cablaggio nuovo punto informativo

Connettore di bypass

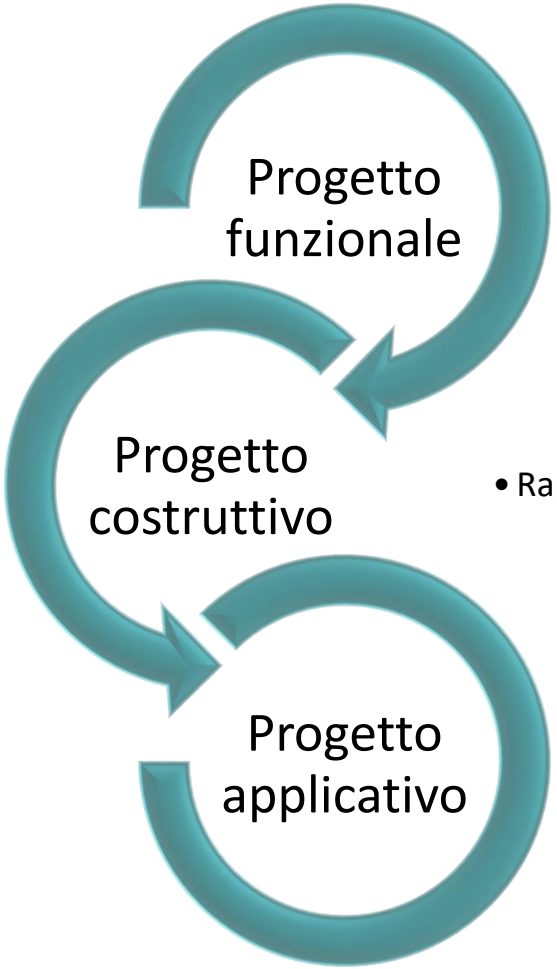
La trasformazione da SSC a SCMT: le predisposizioni

Punti informativi fissi e commutati

Il posizionamento dei punti informativi SCMT è possibile solo a valle della verifica del progetto funzionale (posizione dei supporti prevista nel piano delle misure – tav. 12 all. 2)

Il SSB SCMT, su bordi con SSB SSC attivo, non è completamente disabilitato ma in stato di stand-by. Per tale motivo, i punti informativi SCMT non ancora attivati vengono predisposti con coperchi silenziatori

La trasformazione da SSC a SCMT: il processo della progettazione



- Rapporto di Valutazione preliminare (PS e Tabella dati impianto)
- Valutazione del committente funzionale
- Benestare per la sicurezza
- Rapporto di Valutazione funzionale

Valutazione mitigazioni VRil

Posizionamento punti informativi

- Rapporto di Valutazione del costruttivo

Miglioramenti introdotti in termini di maggiori informazioni riportate nel progetto costruttivo riguardo elementi di interfaccia encoder-boe e componenti kit punti informativi

- Rapporto di Valutazione dell'applicativo

La trasformazione da SSC a SCMT: la messa in servizio

L'attività di messa in servizio, a seguito di tutte le verifiche tecniche statiche, comporta:

- ✓ disalimentazione e scollegamento encoder SSC
- ✓ scopertura boe
- ✓ regolazione apparecchi di controllo dei segnali

Operazioni che richiedono utilizzo di MdO per estensione intervento

La trasformazione da SSC a SCMT: la messa in servizio

Operazioni di rifinitura:

- ✓ sistemazione cablaggi cassette segnali
- ✓ rimozione encoder e tag SSC
- ✓ rimozione paline tag fissi SSC

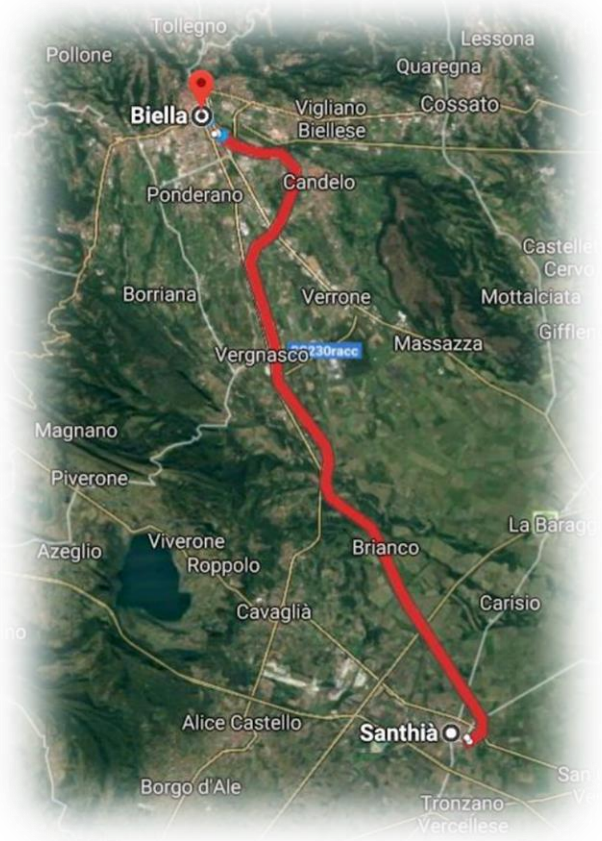
Il progetto Santhià – Biella: contesto geografico e dimensione

La linea Santhià – Biella si dirama dalla TO – MI in corrispondenza della località di servizio di Santhià

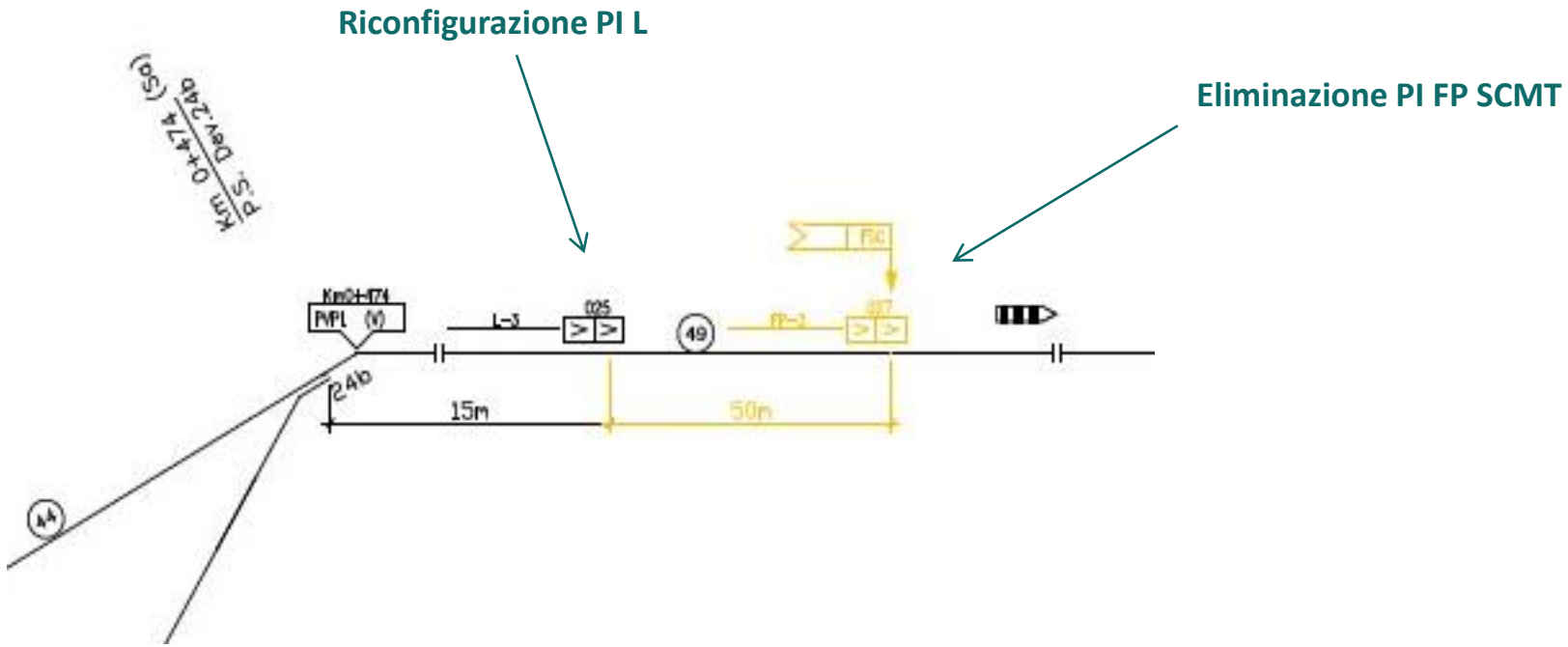
È lunga 27 km, a singolo binario e con una sola località intermedia, Salussola

Biella non è stazione di testa, la linea prosegue e si ricongiunge, sempre a singolo binario e dopo 54 km, con la TO – MI in corrispondenza della stazione di Novara

Numerosi sistemi PLL, per un totale di n. 40 segnali da gestire tra segnali propri PL e segnali delle stazioni



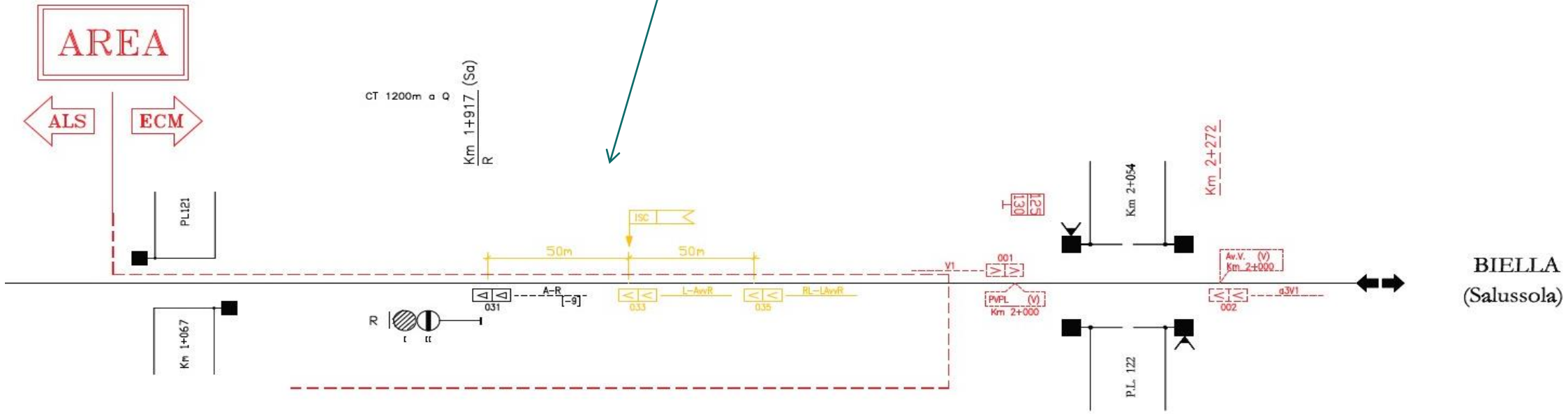
Il progetto Santhià – Biella: interventi in stazione di Santhià



Il progetto Santhià – Biella: interventi in stazione di Santhià

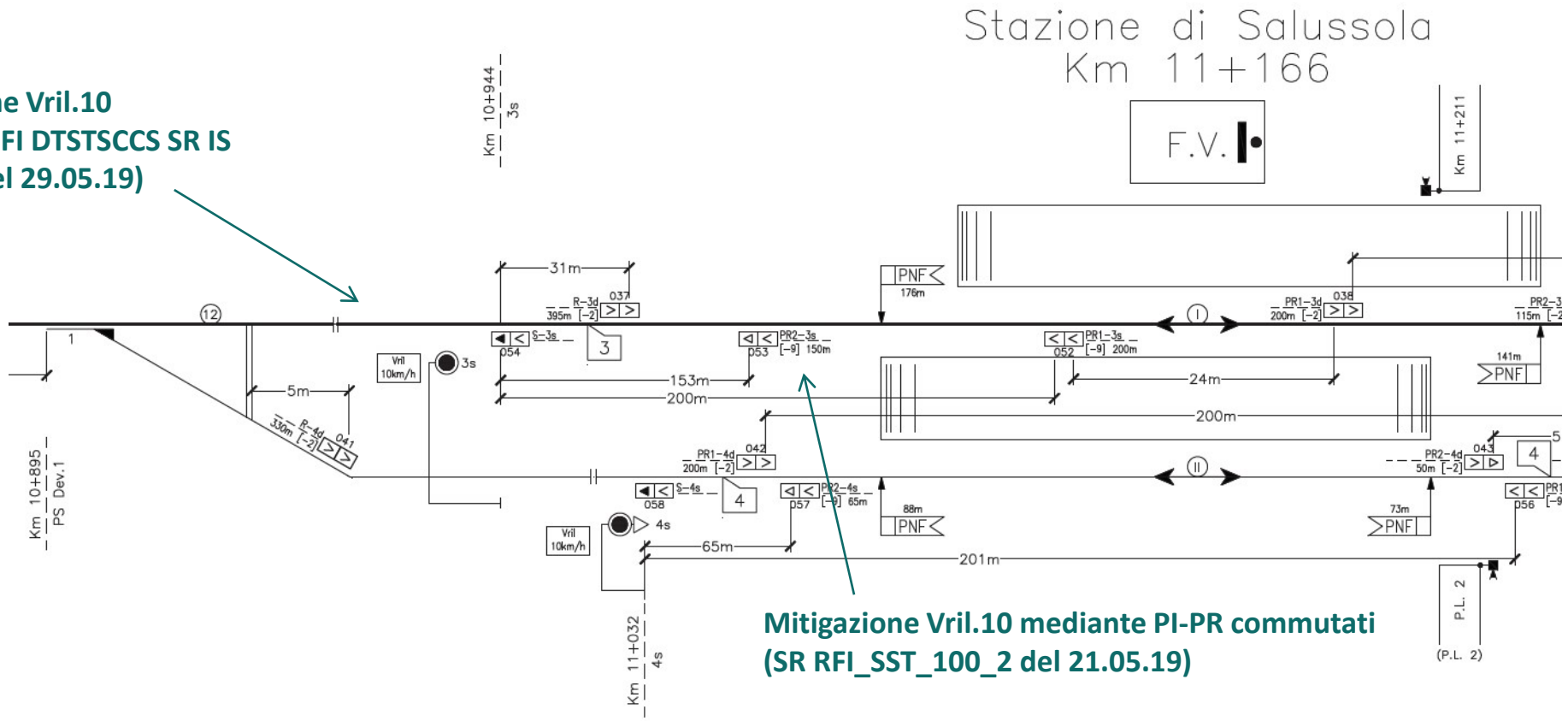
Confine aree SCMT

Eliminazione PI per ripresa catena appuntamenti precedenti il segnale di avviso (L-AVV, RL-LAVV)



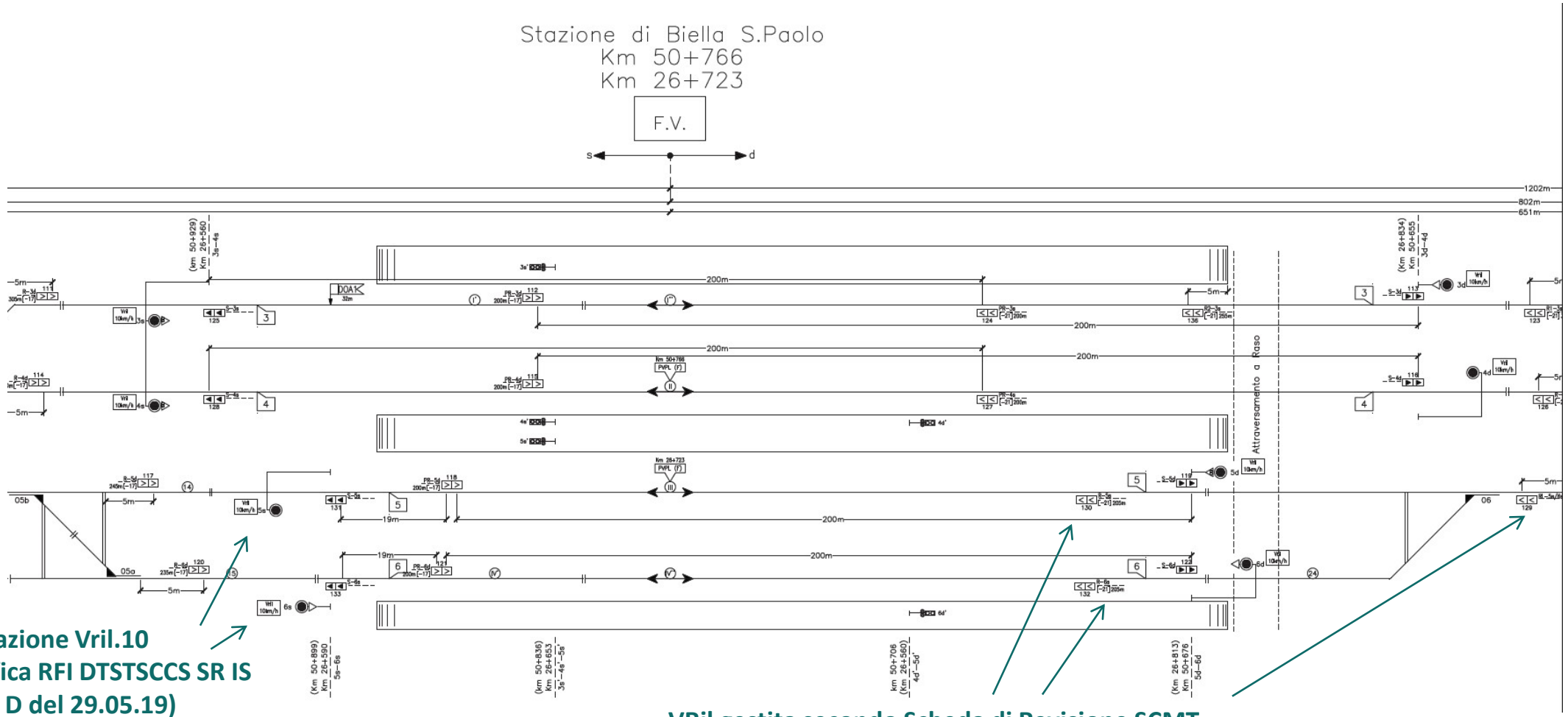
Il progetto Santhià – Biella: linea e stazione di Salussola

Applicazione Vril.10
(Specifica RFI DTSTSCCS SR IS 14 089 D del 29.05.19)



Mitigazione Vril.10 mediante PI-PR commutati
(SR RFI_SST_100_2 del 21.05.19)

Il progetto Santhià – Biella: stazione di Biella

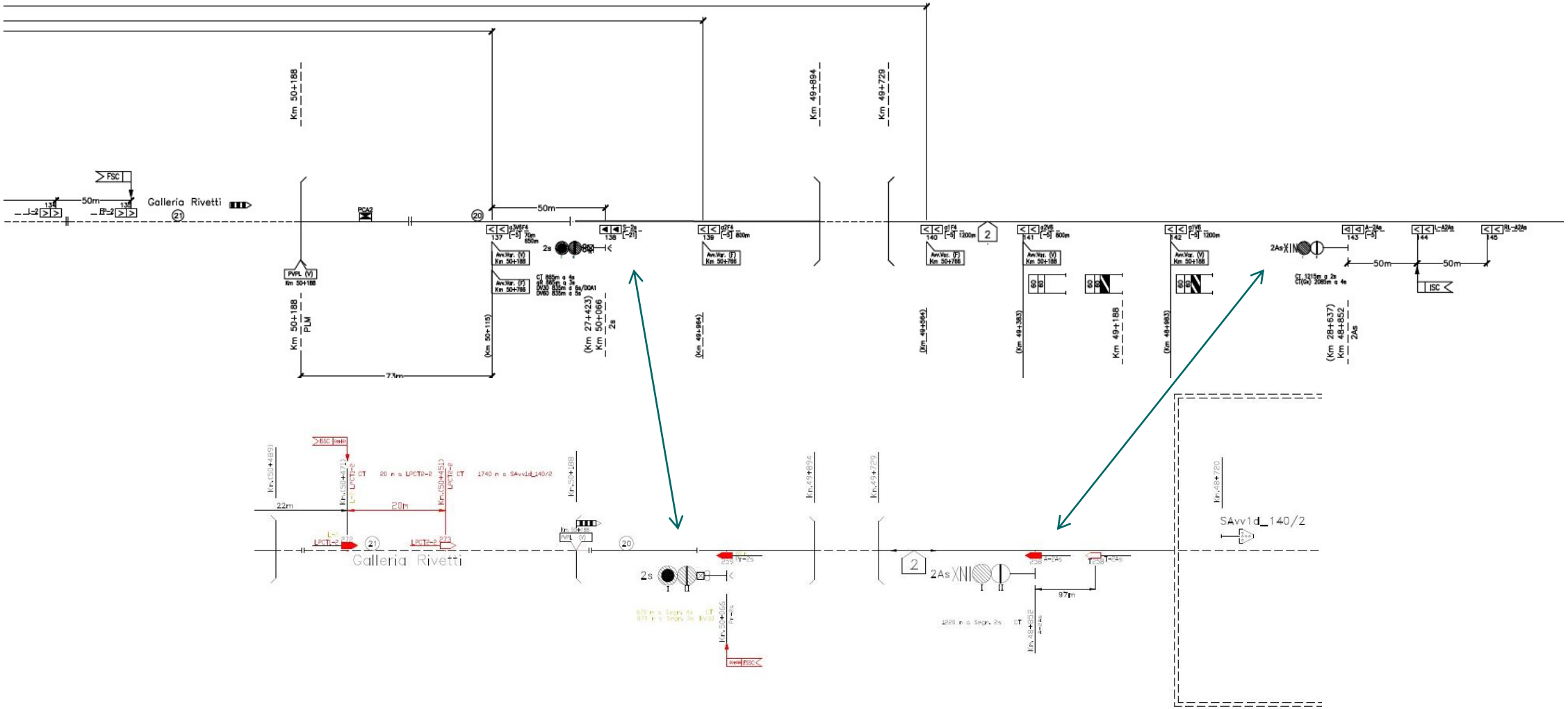


Applicazione Vril.10 (Specifica RFI DTSTSCCS SR IS 14 089 D del 29.05.19)

VRil gestita secondo Scheda di Revisione SCMT «RFI_SST_103_00» del 25.02.14

Il progetto Santhià – Biella: stazione di Biella

Gestione transizione SCMT<>SSC lato Novara (RFI DSR SIGS RA 02 1 0 del 02.11.11)

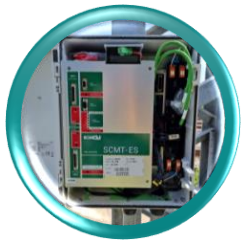


Il progetto Santhià – Biella: aspetti salienti

25 agenti e tecnici impegnati tra progettisti, DL, personale di esercizio, ditte fornitrici, CVT

Attivazione in **singola interruzione della durata di 7 ore** circa comprese corse prova per verifiche dinamiche

1,1 M€ di investimento



4 mesi di attività in campo da giugno 2021 a ottobre 2021

Grazie