

Il mio plastico

Sommario

Progetto e Realizzazione.....	1
Modifiche.....	60
Rotabili modifica e manutenzione.....	74
Decoder.....	75
PowerPack per loco.....	77
Illuminazione carrozze.....	80
Assi conduttivi per carri e carrozze.....	96
Accessori.....	98
Control station.....	114
Digital Command Control (DCC).....	115
ESU Ecos II.....	116
Windigipet.....	121
Il database delle locomotive e dei veicoli.....	123
Il tracciato.....	128
Gli itinerari.....	132
I tour.....	134
I profili.....	136
Le macro.....	138
Guida manuale.....	139
Tour automatici.....	140
Sezioni di tour automatici.....	144
Contatori.....	146
Epoche treno.....	149
Considerazioni.....	150
Paesaggio.....	163
Materiali utilizzati.....	251

Progetto e Realizzazione

Per la progettazione è stato utilizzato il software Scarm (gratuito al tempo della progettazione, ora a pagamento). Contiene le librerie di quasi tutte le marche di binari, e permette la modellazione dei binari flessibili sia a mano, sia fornendo parametri quali raggio di curvatura e angolo. Permette la sovrapposizione di "layer" (fino a 9), semplificando così la progettazione, potendo poi visualizzare la sovrapposizione dei layer richiesti.

E' possibile immettere le quote di binario, ma solo positive, quindi non è possibile porre =0 la quota del piano in vista e negative le quote della stazione nascosta sottostante. Dispone di una visualizzazione 3D, assolutamente basica e inutilizzabile nel caso precedente di stazione nascosta sottostante (i rilievi partono da quota 0, cioè dalla stazione nascosta).

Esegue l'inventario del materiale necessario, calcolando, per i binari flessibili, il numero di spezzoni e soprattutto quanti binari interi servono.

Utilissima, direi indispensabile, la possibilità di stampa 1:1.

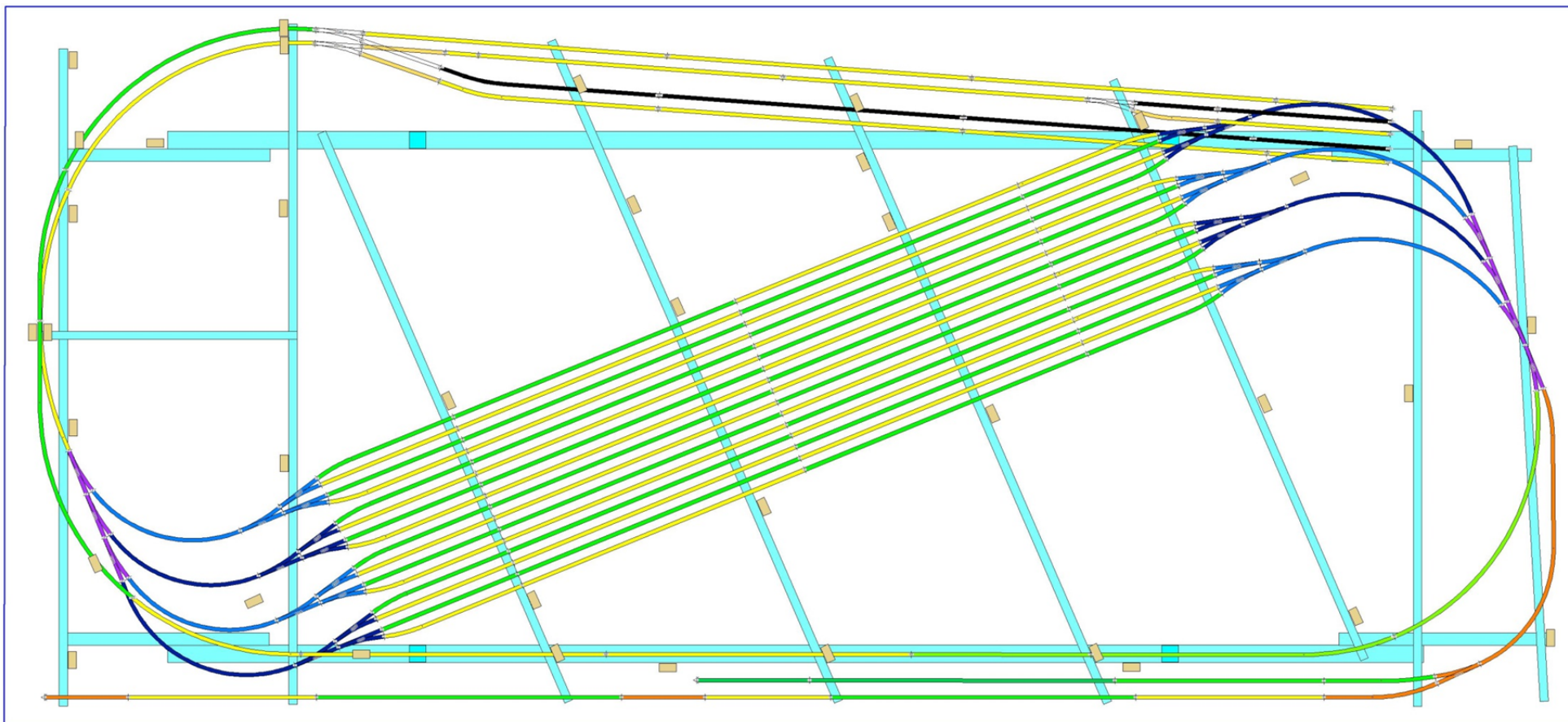
Il progetto può essere suddiviso su vari *Layer*, in modo da poter scegliere e sovrapporre solo gli strati che interessano, per migliorare la leggibilità.

Nel seguito vengono mostrati alcuni *Layer* già sovrapposti, e il progetto totale.

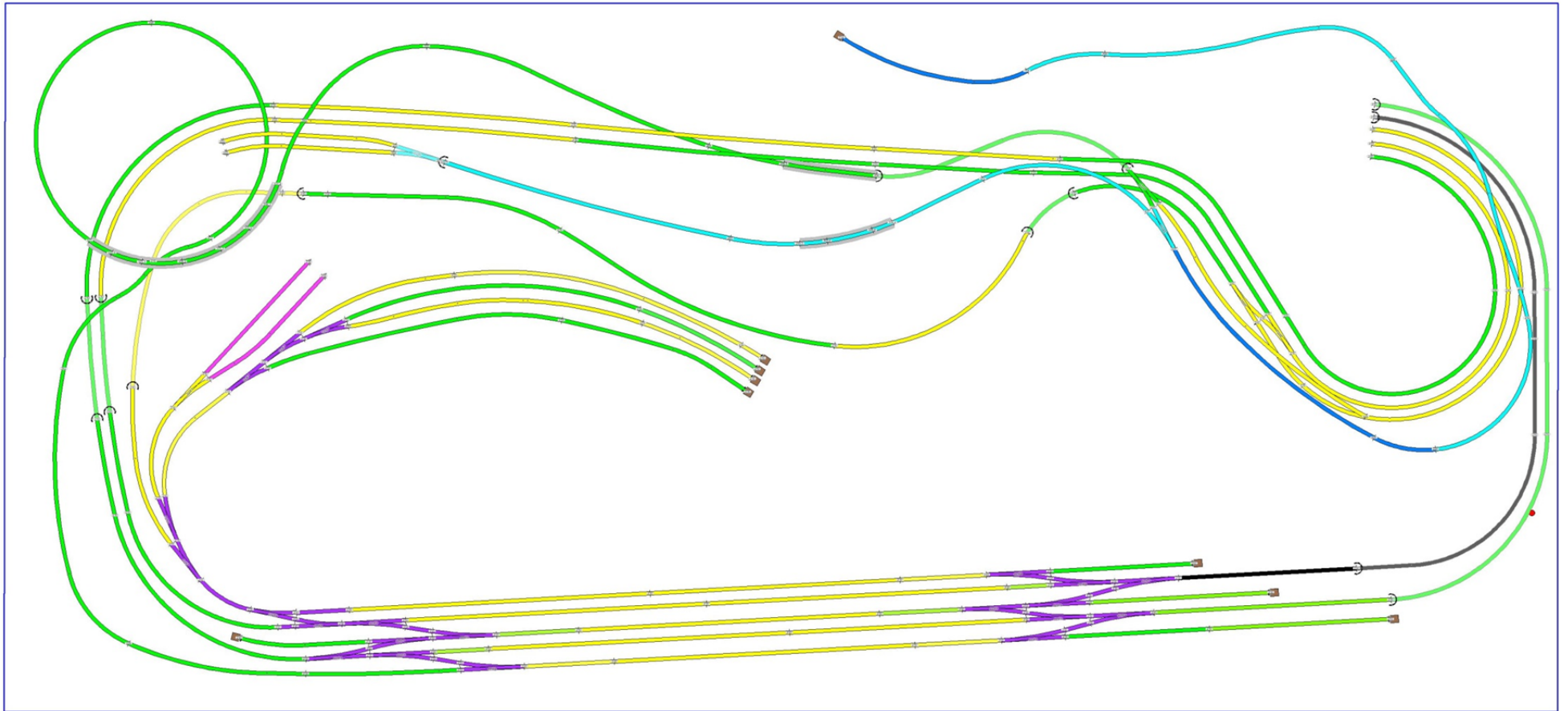
Sono stati scelti i binari senza massicciata di Fleischmann, per le seguenti ragioni:

- costo del binario flessibile molto inferiore (4,65 €/m contro 14,25 €/m dei Profi, e ci sono oltre 100m di binari), si sarebbero potuti utilizzare solo per la parte in vista, con qualche problema di raccordo tra gli uni e gli altri, ma
- avendo deciso di non utilizzare motori a solenoide ma servo sottopiano, gli scambi con massicciata non erano predisposti (foro per azionamento aghi)
- non esistono scambi lunghi, utilizzati nella stazione in vista, con massicciata
- il binario flessibile-rigido (che mantiene la forma modellata a mano), disponibile solo per binari senza massicciata, è molto più facile da posare
- I binari con cremagliera esistono solo senza massicciata

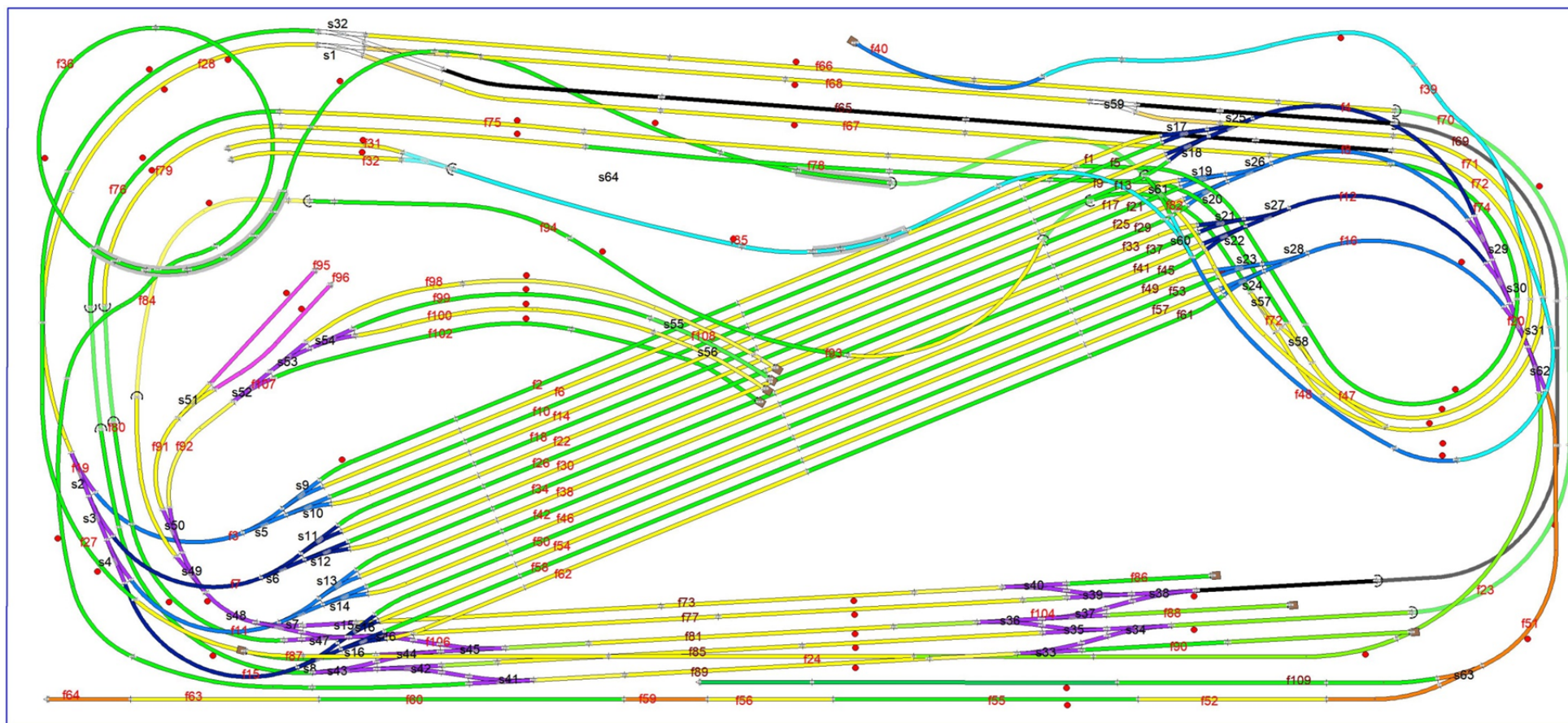
Gli scambi Peco cod.55 con cuore polarizzato, totalmente in metallo senza parti plastiche, sono molto più belli, ma presentano una maggiore complessità per la corretta polarizzazione del cuore.



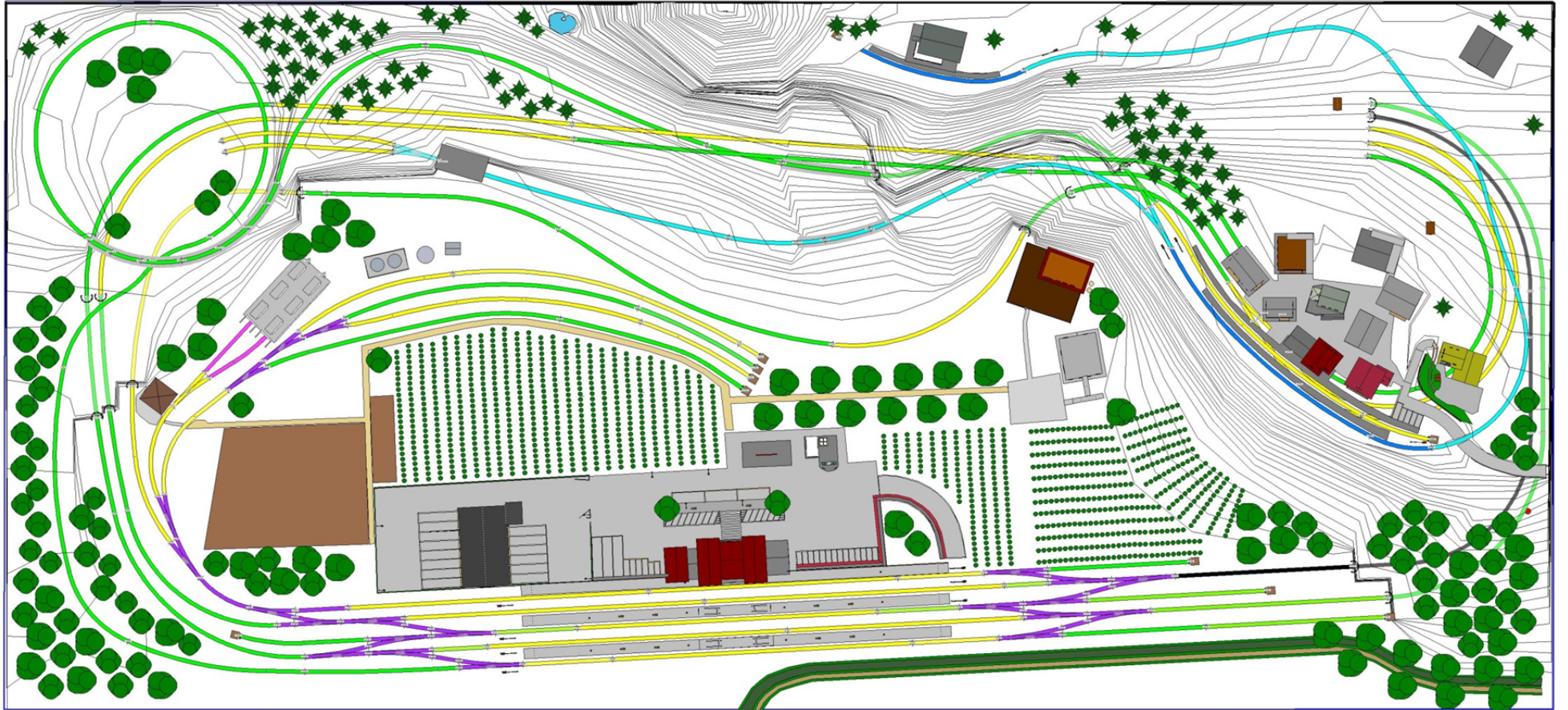
Struttura, sostegni, stazione nascosta e salita/discesa
Dimensioni 3700x1700 mm (6,3 m²)



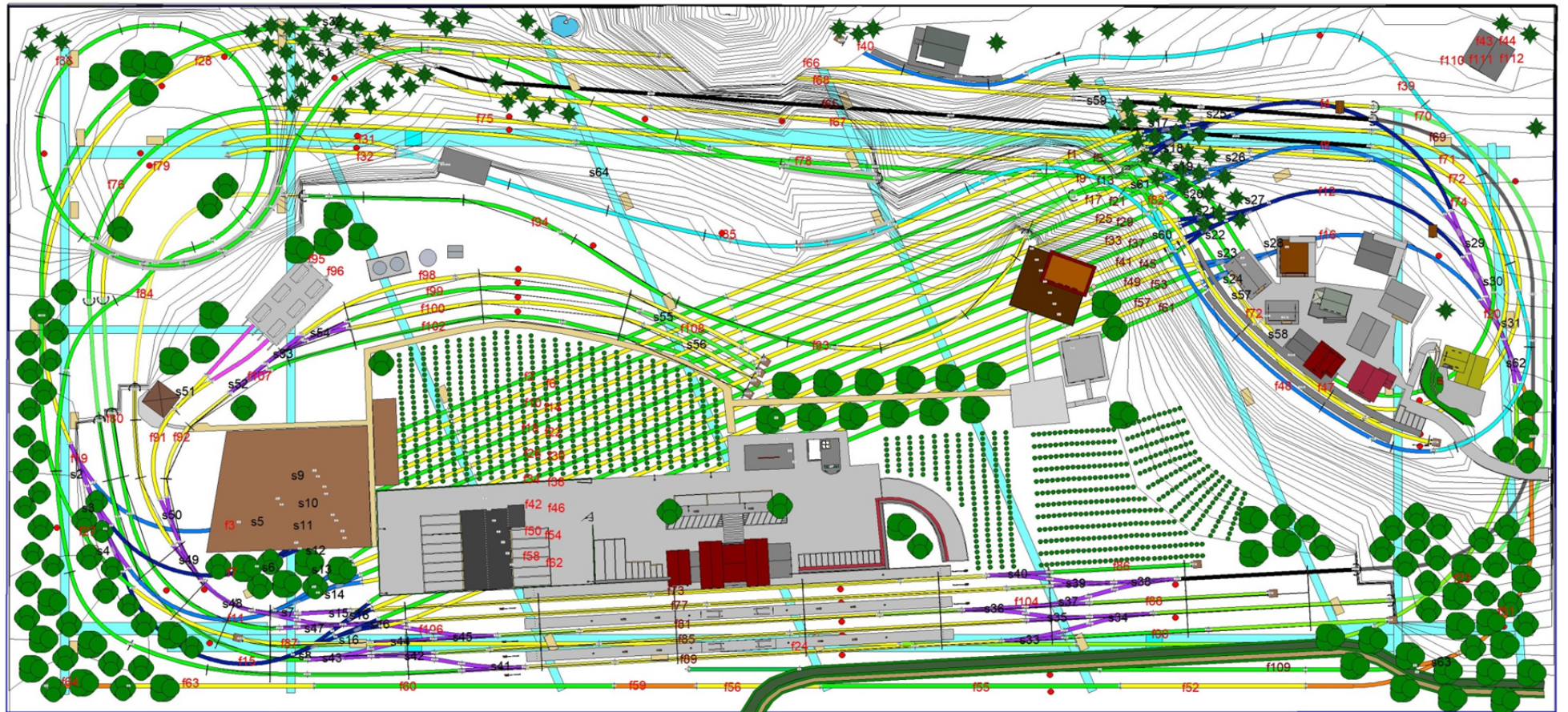
Piano stazione in vista completo, RhB, Cremagliera
Comprende anche la parte nascosta sullo stesso piano, i 5 binari in curva, a destra, si congiungono con la salita/discesa.



Binari completi con indicazione polarità (pallino rosso) e numerazione scambi e feedback



Stazione in vista, RhB, Cremagliera, Segnali, Edifici, Isoipse, Vegetazione

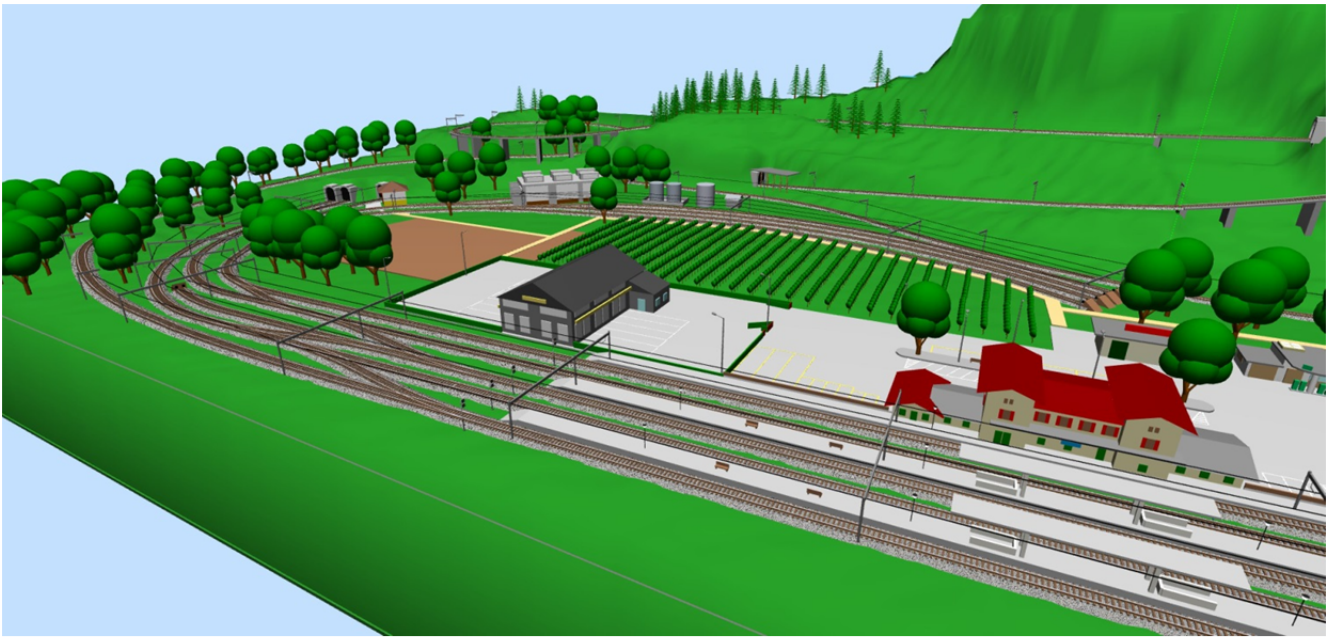


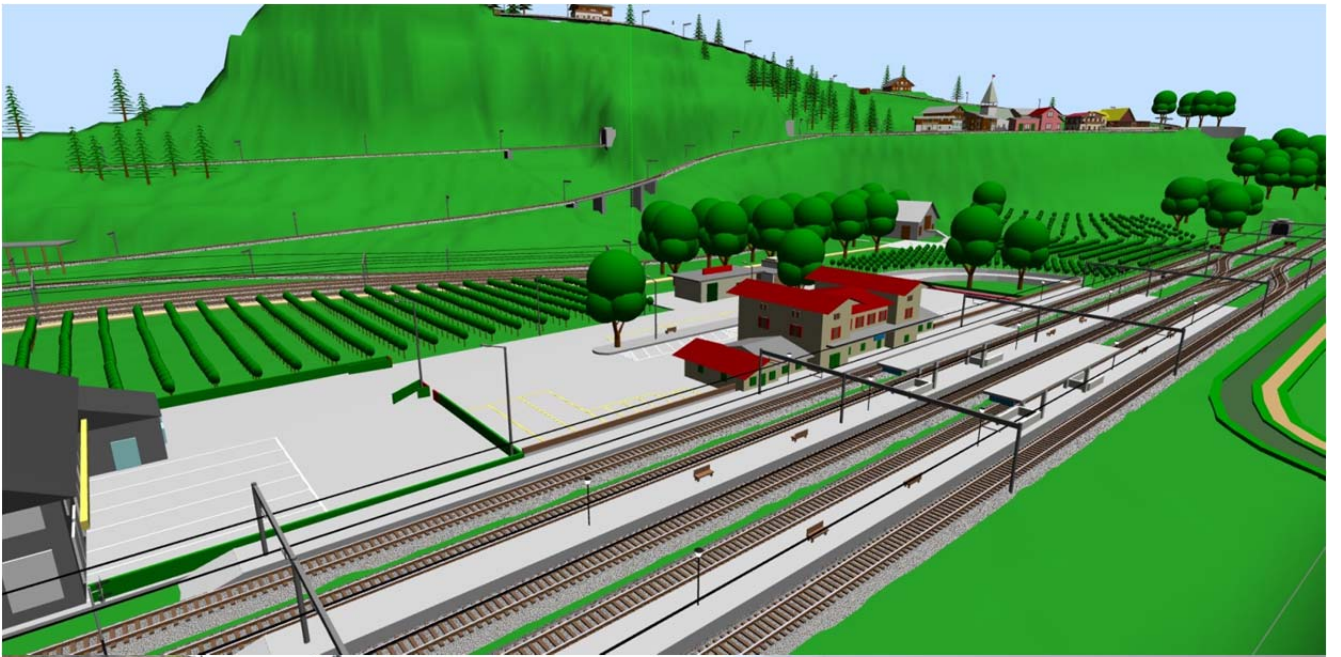
Insieme di tutti i Layer (16)

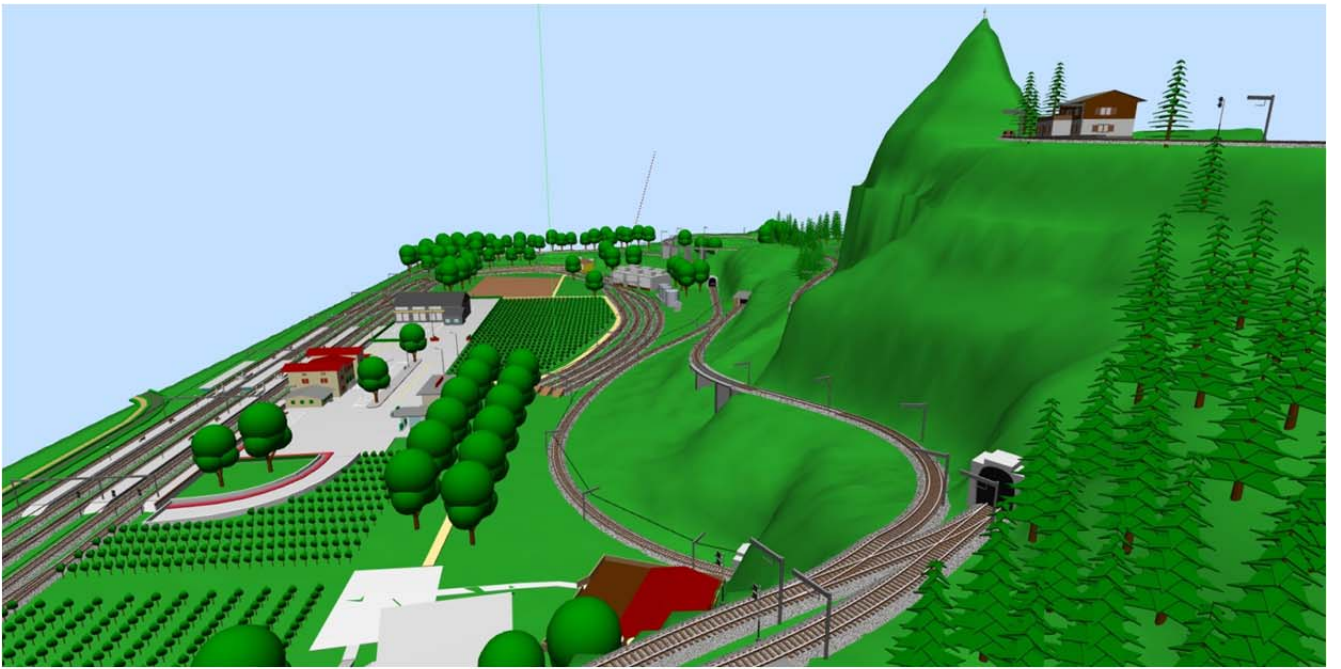
Scarm esegue anche il *rendering* del progetto.

La costruzione degli edifici è abbastanza lunga e noiosa e il *rendering* non è certo professionale, ma rende sufficientemente l'idea di quello che sarà il risultato finale.

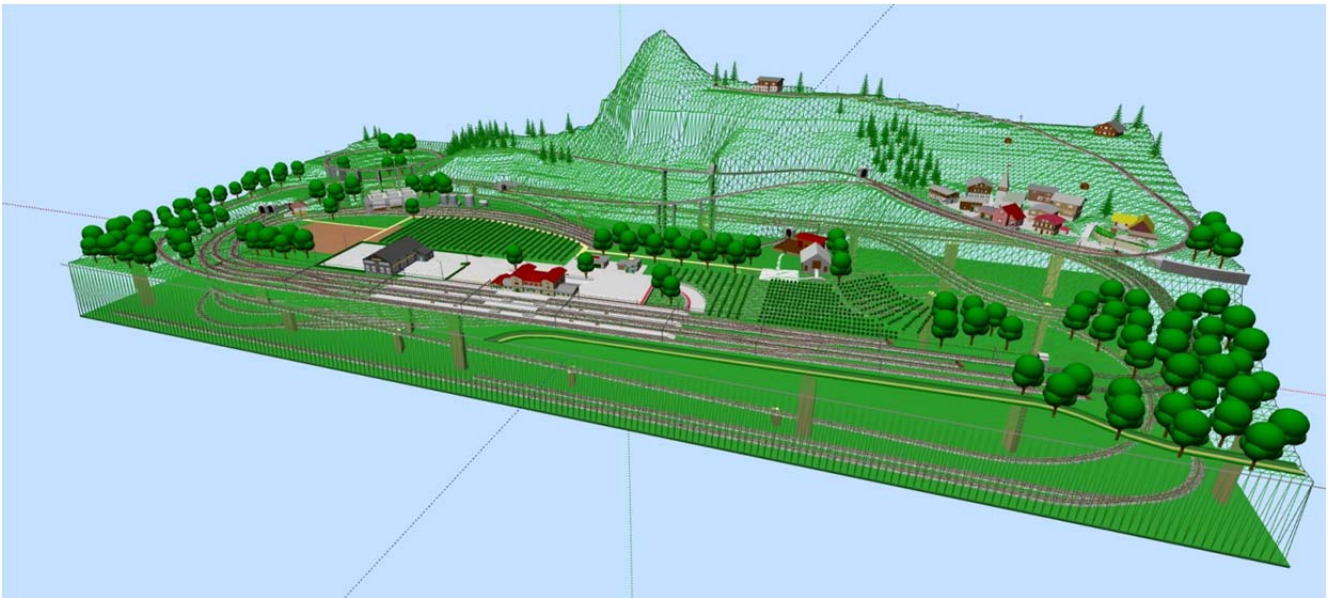




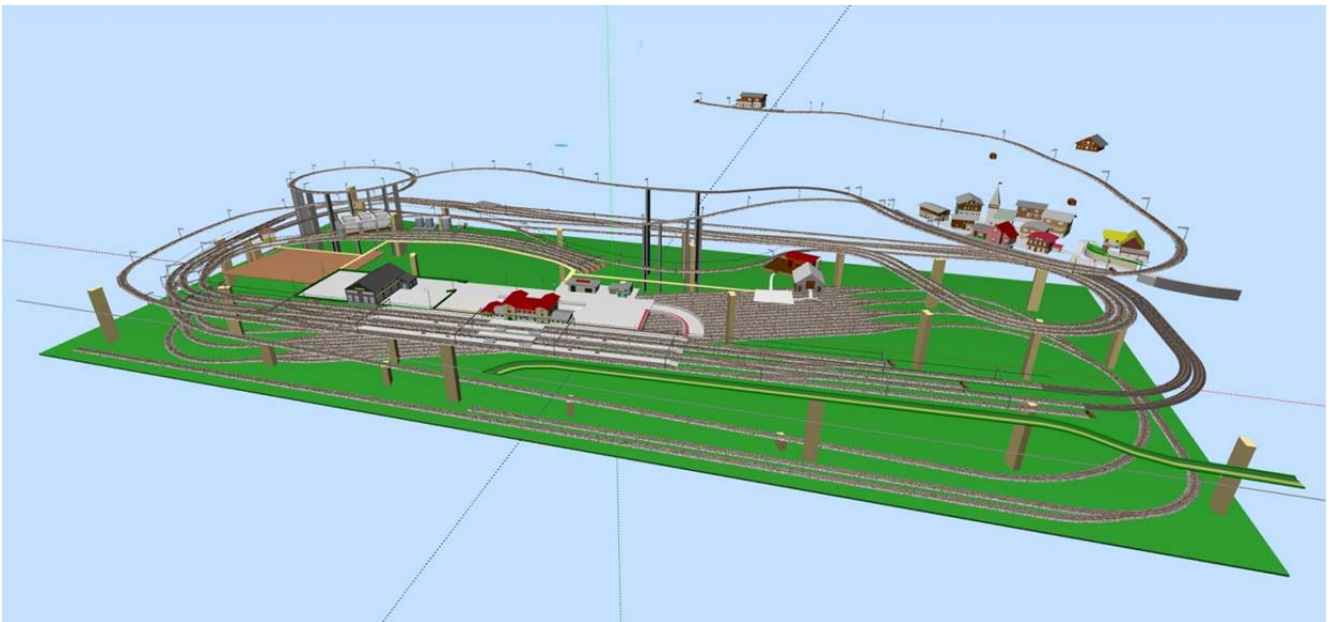




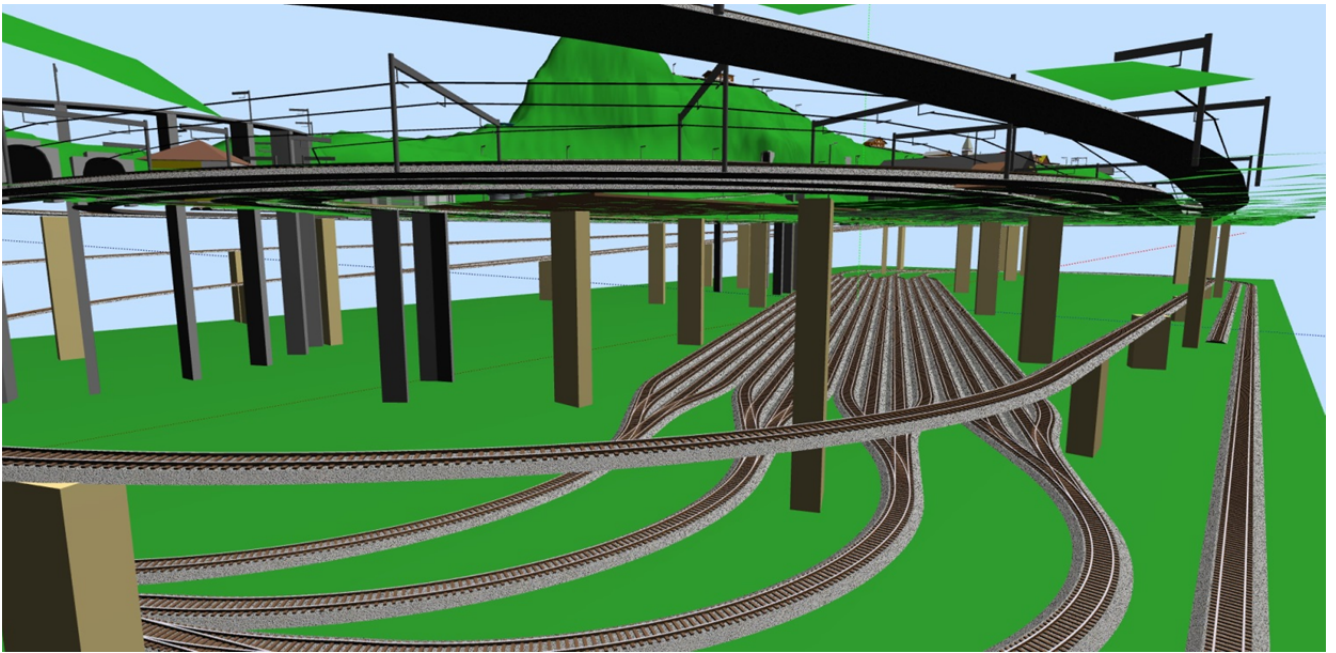




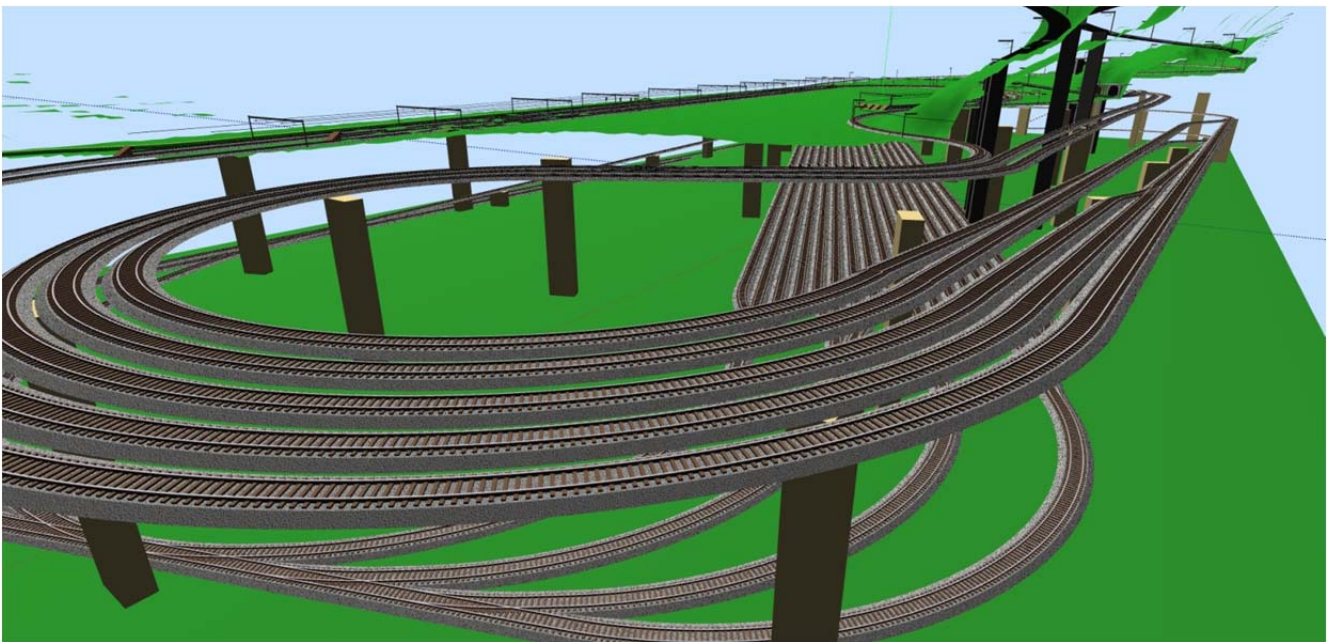
In questa vista il terreno viene rappresentato solo come reticolato



In questa vista invece il terreno è invisibile



Questa vista mostra la stazione nascosta e i supporti, la salita e il piano stazione (da sotto)



Questa vista mostra la stazione nascosta dall'altro lato, i supporti, la salita e discesa e la parte nascosta sotto ai rilievi



“Stesura” del progetto per verifica

La stampa 1:1 è stata effettuata su fogli A3 uniti tra loro con scotch da pacchi.



Struttura in ferro

La struttura poggia solo su 4 gambe con ruote, per poterla spostare facilmente e accedere alla parte posteriore sia in fase di lavorazione, sia durante le normali operazioni, e per accedere ai finestrini del locale. Ai tubi quadri orizzontali, lunghi 3 metri, verranno aggiunti spezzoni per portare la dimensione a 3,7 metri.

Vantaggi del ferro rispetto al legno:

- per avere lo stesso sforzo a flessione rispetto al massimo ammissibile per il materiale, si sarebbero dovute usare travi in legno di sezione molto grande, ad esempio
 - supponendo un carico distribuito di 20 kg/m per ogni trave (i due piani in legno da 15 mm più le traverse, più gli accessori sottopiano) più un carico concentrato di 80 kg in mezzeria su una trave orizzontale, il momento flettente massimo è 80 kgm, e quindi $\sigma=18,12 \text{ kg/mm}^2$ per un tubo quadro in ferro da 40x40x2,5 mm (rispetto ai circa 20 kg/mm² ammissibili) contro $\sigma=0,99 \text{ kg/mm}^2$ per una trave in legno da 90x60 mm (rispetto ai circa 0,8-1,0 kg/mm² ammissibili per il legno di abete)
 - supponendo un carico molto inferiore e al limite, ad esempio un carico distribuito di 20 kg/m per ogni trave più un carico concentrato di 12 kg in mezzeria (appoggio con una mano), il momento flettente massimo è 20 kg/m, e quindi $\sigma=12,92 \text{ kg/mm}^2$ per un tubo quadro in ferro da 30x30x1,5 mm, contro $\sigma=0,48 \text{ kg/mm}^2$ per una trave in legno da 100x25 mm oppure $\sigma=0,56 \text{ kg/mm}^2$ per una trave in legno da 60x60 mm
- per diminuire lo sforzo sulle travi orizzontali, si sarebbero potute mettere travi oblique tra il centro delle travi e i montanti, ma questo avrebbe ridotto enormemente l'accessibilità sotto al plastico
- in ogni caso quindi una struttura in legno risulta più ingombrante e pesante rispetto ad una in ferro
- il legno di abete non ben stagionato prima del taglio (e quale legno commerciale lo è?) tende a deformarsi flettendosi e torcerdosi, e inoltre, maggiore è il carico costante, più assume una flessione permanente, mentre il ferro è indeformabile sotto questi punti di vista

Svantaggi del ferro rispetto al legno:

- meno facile da tagliare, serve una smergliatrice, e da giuntare, con saldature o bulloni
- deve essere pulito dalla patina protettiva iniziale, e poi deve essere verniciato

Per un telaio così semplice, se si vuole privilegiare la resistenza e indeformabilità nel tempo, la struttura in ferro è migliore. Con ingombro e peso minore si ottiene una resistenza superiore a quella con travi in legno. Per telai più complessi, fissi e di forme non regolari la struttura in legno è più facile da realizzare.



Particolare delle ruote





Ripiano con saliscendi





Bloccaggio Control Station



Ripiani per PC, Control Station e alimentatori / switch di rete sotto a struttura



Ripiani per PC e Control Station estratti e rialzati

I binari sono posati su un foglio di neoprene spugna (socaprene mousse) spessore 4 mm incollato al compensato con colla neoprenica. I binari sono incollati al neoprene con punti di colla cianoacrilica. Il binario è stato prima inchiodato con groppini da 0,9mm (diametro uguale ai fori su traversine) in alcuni punti e senza andare a fondo, sia perché inutile sia per facilitare la successiva rimozione, solo per tenerlo fermo nella forma desiderata (anche se il binario Fleischmann 22201 Flex "rigido", una volta modellato mantiene la forma).

Poi sono state iniettate, con una siringa, gocce di cianoacrilica sotto alle traversine ogni 150 mm circa. Infine sono stati rimossi i groppini.

Il rumore prodotto è solo quello di scorrimento delle ruote su metallo.

Nessuna trasmissione al compensato; come se il binario fosse "in aria".

Anche il binario comunque può essere recuperato, passando il cutter sotto alle traversine, nei punti dove sono incollate, e poi togliendo il neoprene residuo sotto alla traversina.

Si leggono sui forum consigli su come diminuire il rumore prodotto dal rotolamento dei rotabili: strutture più o meno complesse e/o "pesanti", antivibranti plastico-parete, tappeti per attenuare il rumore, ecc. oltre a dotte discussioni sulle differenze tra isolamento e assorbimento acustico.

Il rumore ineliminabile è solo quello del motore della loco o del rotolamento dei cerchi sulle rotaie.

Se impediamo alla vibrazione trasmessa dalla loco di propagarsi non dobbiamo poi attenuarla o impedirgli di attraversare pareti.

Se il binario è sospeso in aria non si hanno altri rumori, quando lo si appoggia su un piano di legno si ha più rumore e se lo inchioda ancora di più.

Occorre quindi che il binario sia completamente svincolato dal supporto.

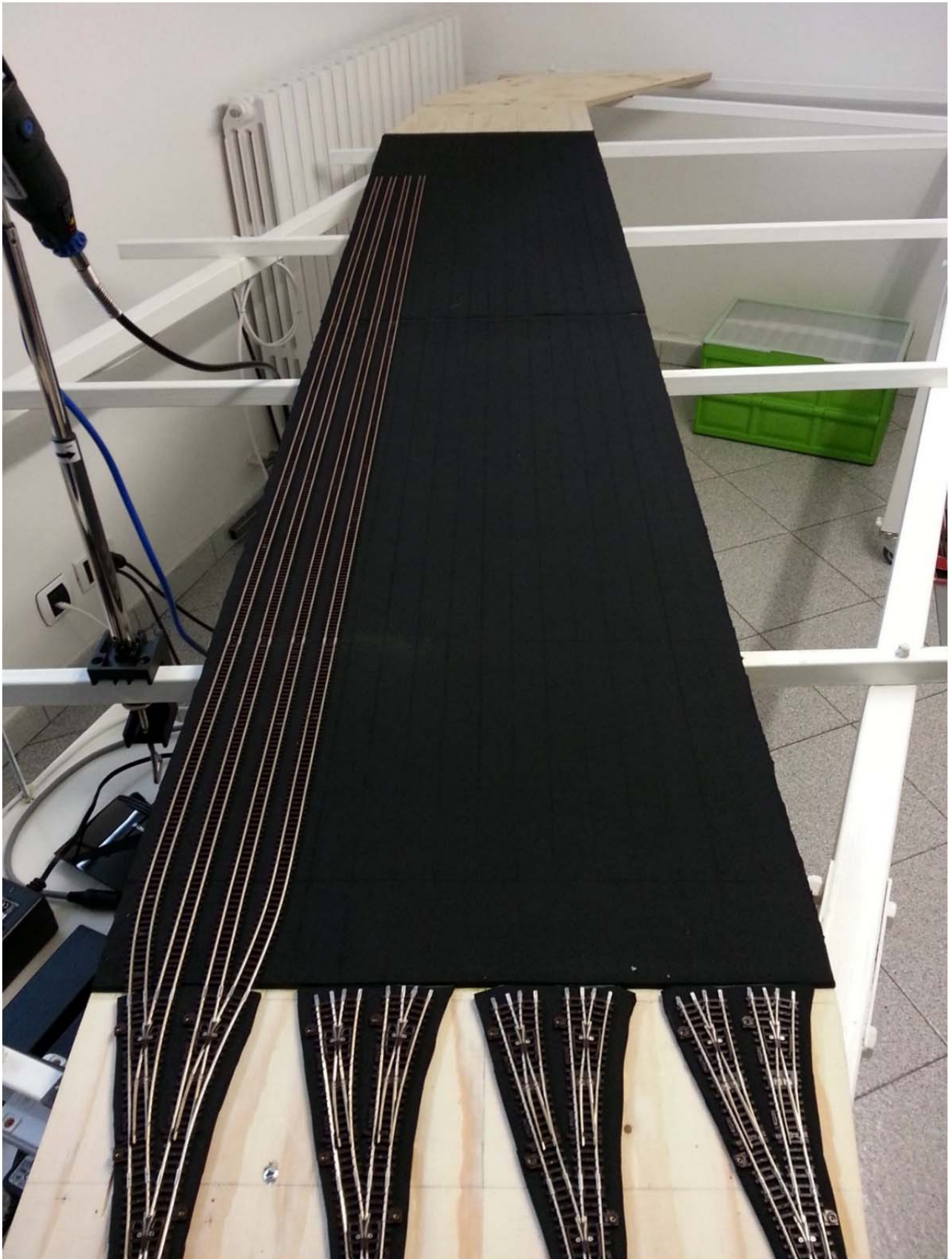
Il sughero, essendo leggermente antivibrante, assolve parzialmente a questa funzione (purché non si inchiodi il binario, altrimenti l'energia si propaga dal binario al supporto attraverso il chiodo).

Se invece si appoggia il binario su una superficie spugnosa si ottiene l'effetto binario in aria.

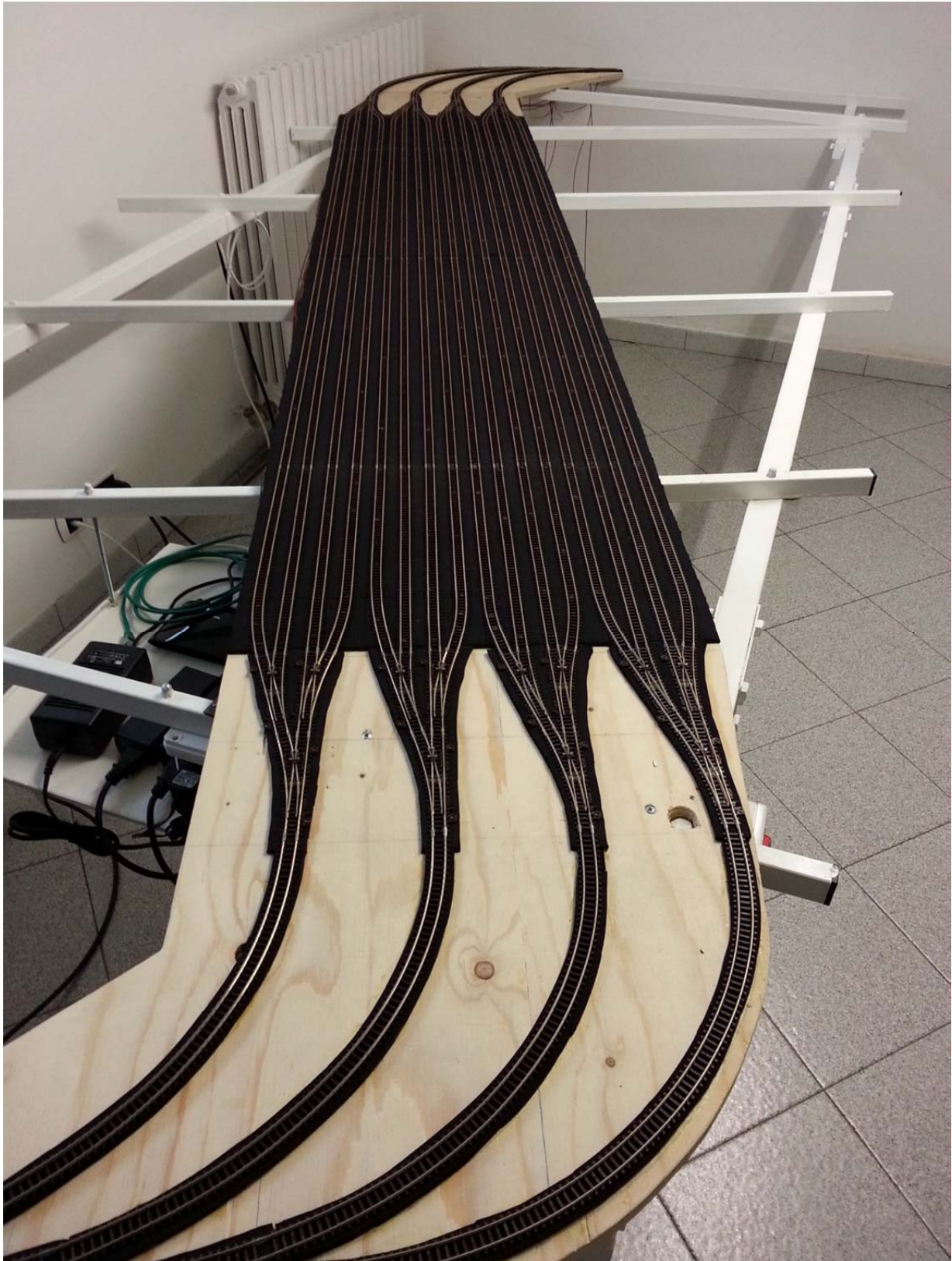
Il neoprene in spugna assolve molto meglio del sughero il compito di non trasmettere energia (il coefficiente di elasticità è circa 70 volte quello del sughero e il binario incollato su neoprene si può comunque comprimere o spostare lateralmente), bloccando così la generazione del rumore fin dall'origine.

Inchiodare il binario significa vanificare in gran parte questo effetto.

Anche incollare il sughero con Vinavil significa irrigidire il tutto, dato che il Vinavil viene assorbito dalle porosità del sughero e si irrigidisce quando secca.



Inizia la posa dei binari della Stazione nascosta



Stazione Nascosta finita

Gli scambi sono azionati da servo sottopiano.

Questi producono minor rumore (se non si "tira" la culla del servo contro al compensato) e hanno maggiore affidabilità / forza rispetto ai solenoidi.

Il costo è leggermente maggiore e mentre il lavoro è molto maggiore (foratura, installazione servo e regolazione)



Particolare degli scambi di ingresso

L'utilizzo di servo permette di mantenere costante l'interasse dei binari a 29 mm.

Con binari Fleischmann se si utilizzassero motori a solenoide, tra lo scambio a sinistra (ingresso) e quello successivo a destra dovrebbe essere interposto un tronchetto di binario di 12,2 mm per fare spazio al solenoide, portando l'interasse a 33,6mm.

L'utilizzo dei servo permette anche un piccolo risparmio di lavoro nel taglio e nell'alimentazione dei tronchetti.

Per quanto riguarda l'alimentazione elettrica, le cadute di tensione non avvengono tanto lungo le rotaie, ma in corrispondenza delle giunzioni con scarpette, dove si ha un doppio contatto superficiale (rotaia-scarpetta e scarpetta rotaia successiva).

Per ogni giunzione di binario le scarpette da attraversare sono due (le due rotaie) e quindi 4 contatti superficiali.

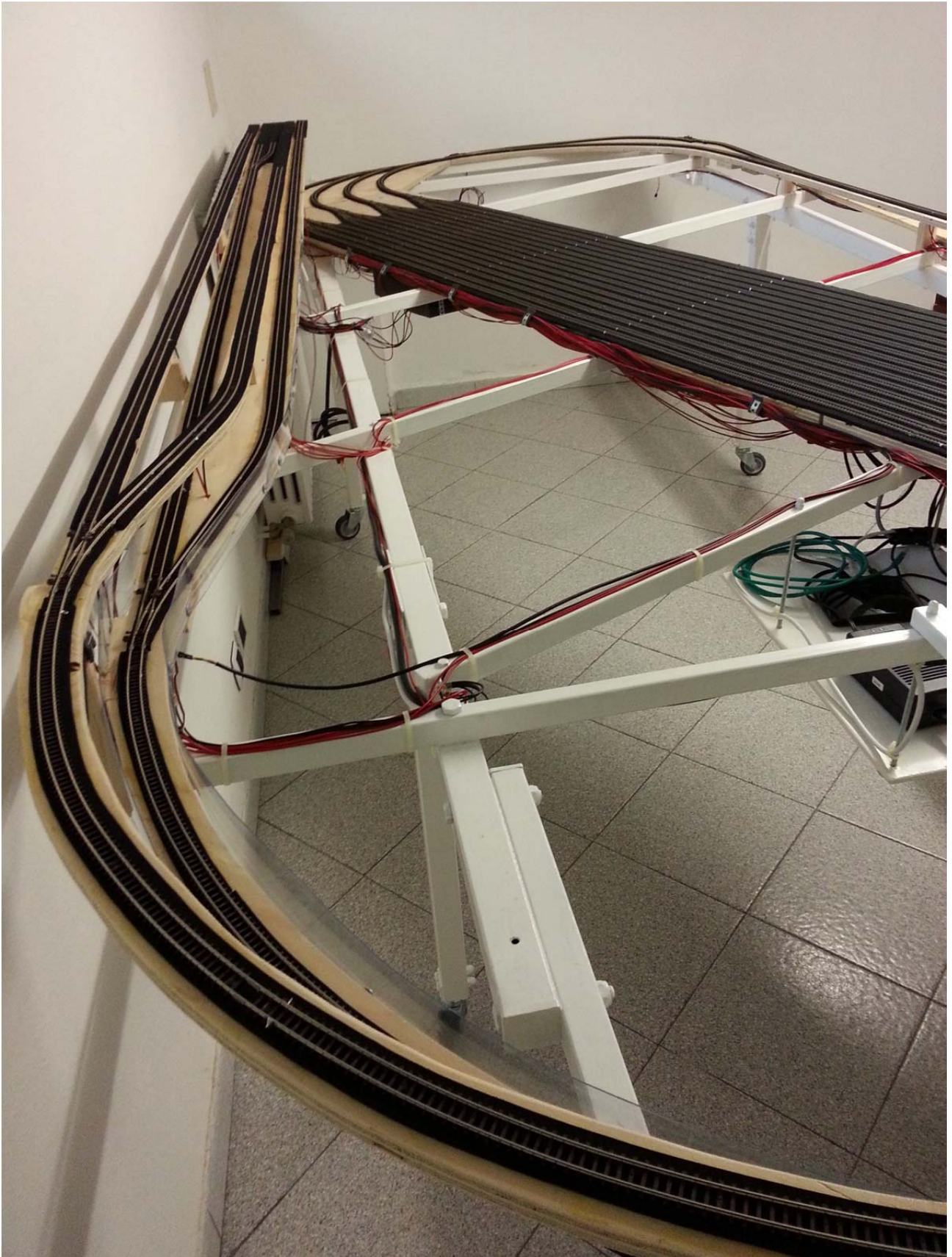
Spesso si legge il consiglio di alimentare i binari ogni 2 metri, ma se si usano binari flessibili da 800 mm, per alimentare il binario centrale si attraverseranno 2 scarpette (andata e ritorno), mentre se si usano binari rigidi da 200 mm si attraverseranno 8 scarpette, cioè 16 contatti superficiali.

Dato che si tratta di resistenze in serie, la resistenza totale sarà uguale alla somma delle 16 resistenze di contatto, e basta che una sola di queste sia elevata per avere una caduta di tensione apprezzabile.

Più sono le scarpette e più è probabile che una di esse non tocchi bene, o si ossidi, o si sporchi quando si eseguono "sporcatore", ecc.

Quindi non ha molto senso dare una misura in metri, sarebbe più utile dare un consiglio sul numero massimo di giunzioni senza alimentazione.

Per evitare qualsiasi problema si è alimentato ogni scambio o spezzone di binario, così da non fare affidamento sulle scarpette conduttive. Le scarpette sono state utilizzate solo per allineamento rotaie. A fronte di un maggiore utilizzo di cavo e più lavoro si ottiene un'affidabilità nettamente maggiore.

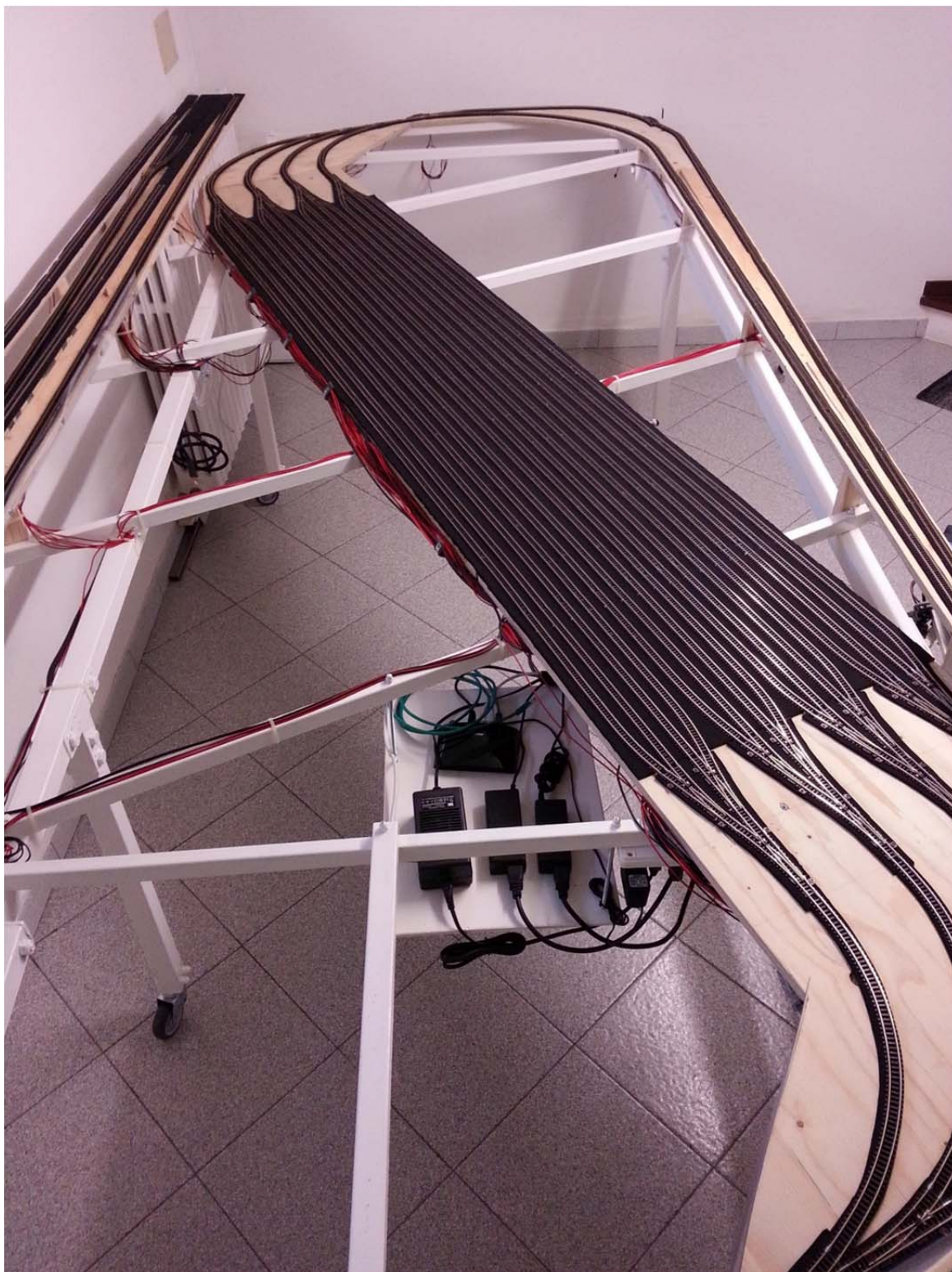


Salita e discesa



Particolare della salita e discesa dove si incrociano.

La salita è quella sopra, con minore pendenza.

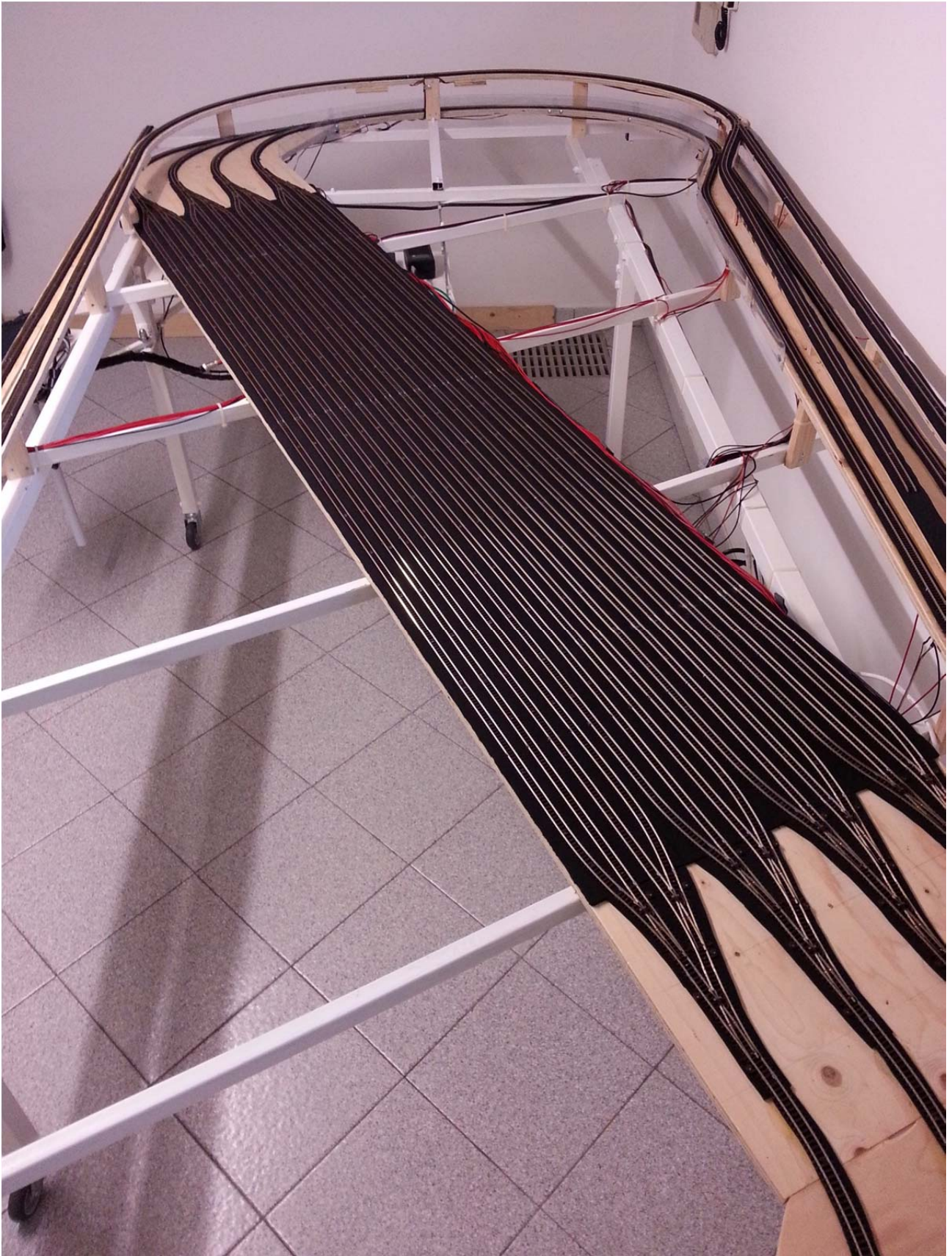


Il piano inferiore completo

Gli scambi di ingresso a ciascuna "sottostazione" da 4 binari sono posti perpendicolarmente, in modo da guadagnare spazio (se posti il linea, occuperebbero $4 \times 112,6$ per ingresso/uscita, più gli spezzoni di collegamento alle sottostazioni, quindi circa 600 mm, che invece posso utilizzare per i binari di sosta). Le curve di ingresso/uscita ci sarebbero in ogni caso.

Ponendo la sottostazione obliqua si guadagna un po' di spazio e soprattutto si allargano le curve di ingresso/uscita (raggio ingresso 300 mm, uscita 400 mm)

I 16 binari sono suddivisi ciascuno in due tratti da 1.080 mm, permettendo la sosta di 32 treni normali (loco+5 carrozze+120 mm). I binari della quarta sottostazione possono ospitare ciascuno 2 treni normali o un treno lungo (max 1700 mm).





Vista delle pendenze

L'interasse tra i piani inferiore e superiore è di 210 mm (compensato 15 mm, neoprene 4 mm, quindi luce libera tra i due piani di 190 mm)

Lo sviluppo della salita è di 8.200 mm, con pendenza 2,5 %

Lo sviluppo della discesa è di 3.840 mm, con pendenza 5,5%

Loco con al traino 6 carrozze riescono a salire anche dalla discesa, grazie al raggio della curva di 600 mm. Slittano un po' sullo scambio, se deviato (il raggio di curva dello scambio è 360 mm).

Conta più il raggio di curvatura della pendenza.

In salita nessun problema anche con oltre 1.600 mm rimorchiati (carrozze o carri), sempre grazie al raggio di curva di 600 mm.

In questo caso nemmeno la partenza a bassa velocità (10 km/h) con loco o carrozze sullo scambio in deviato produce slittamento.

Con un elicoidale, per ottenere la stessa pendenza in salita (2,5%), con interasse tra le spire di 50 mm (secondo NEM102 sagoma libero passaggio con pantografo abbassato 33 mm + compensato minimo 9 mm + tolleranza) occorrerebbe un cilindro di 640 mm di diametro, inutilizzabile sia per la parte visibile sia per la stazione nascosta, e si avrebbe un raggio di curvatura pari a circa la metà di quello ottenuto girando intorno al perimetro.

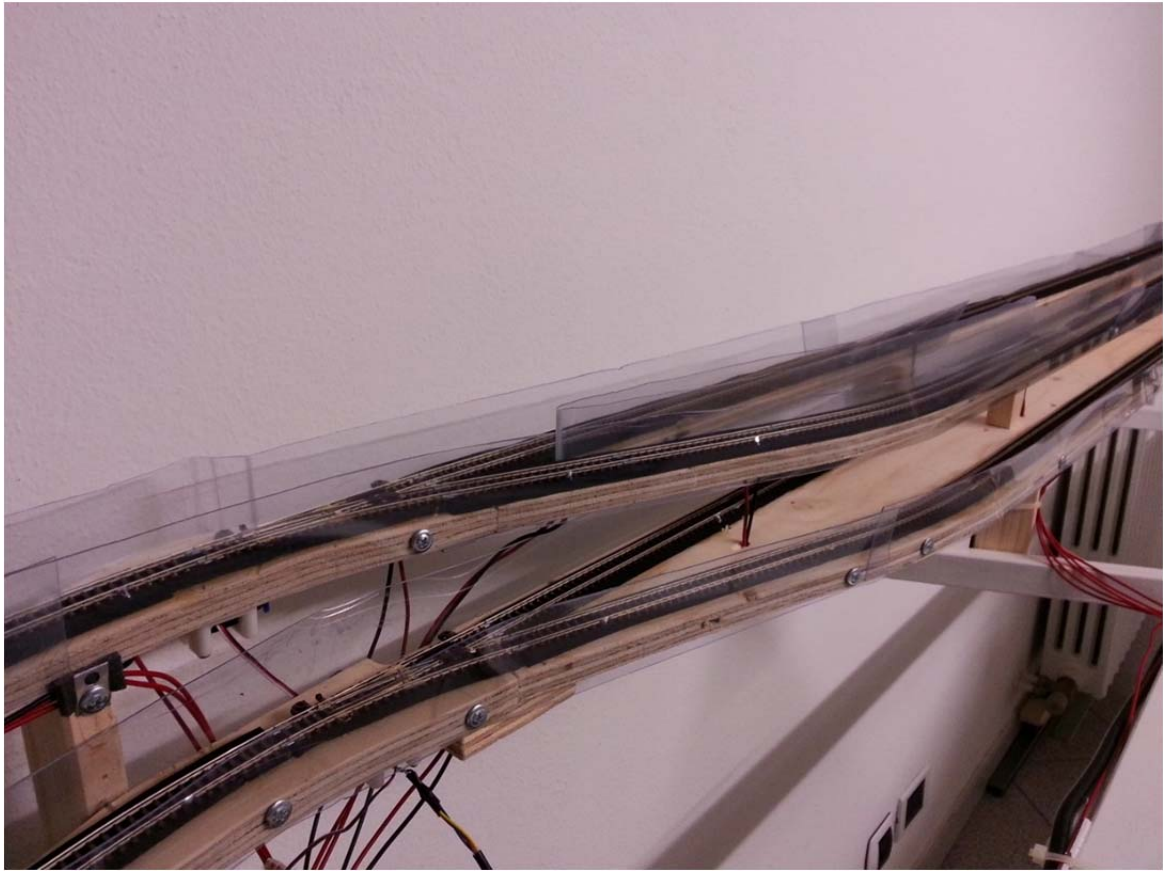


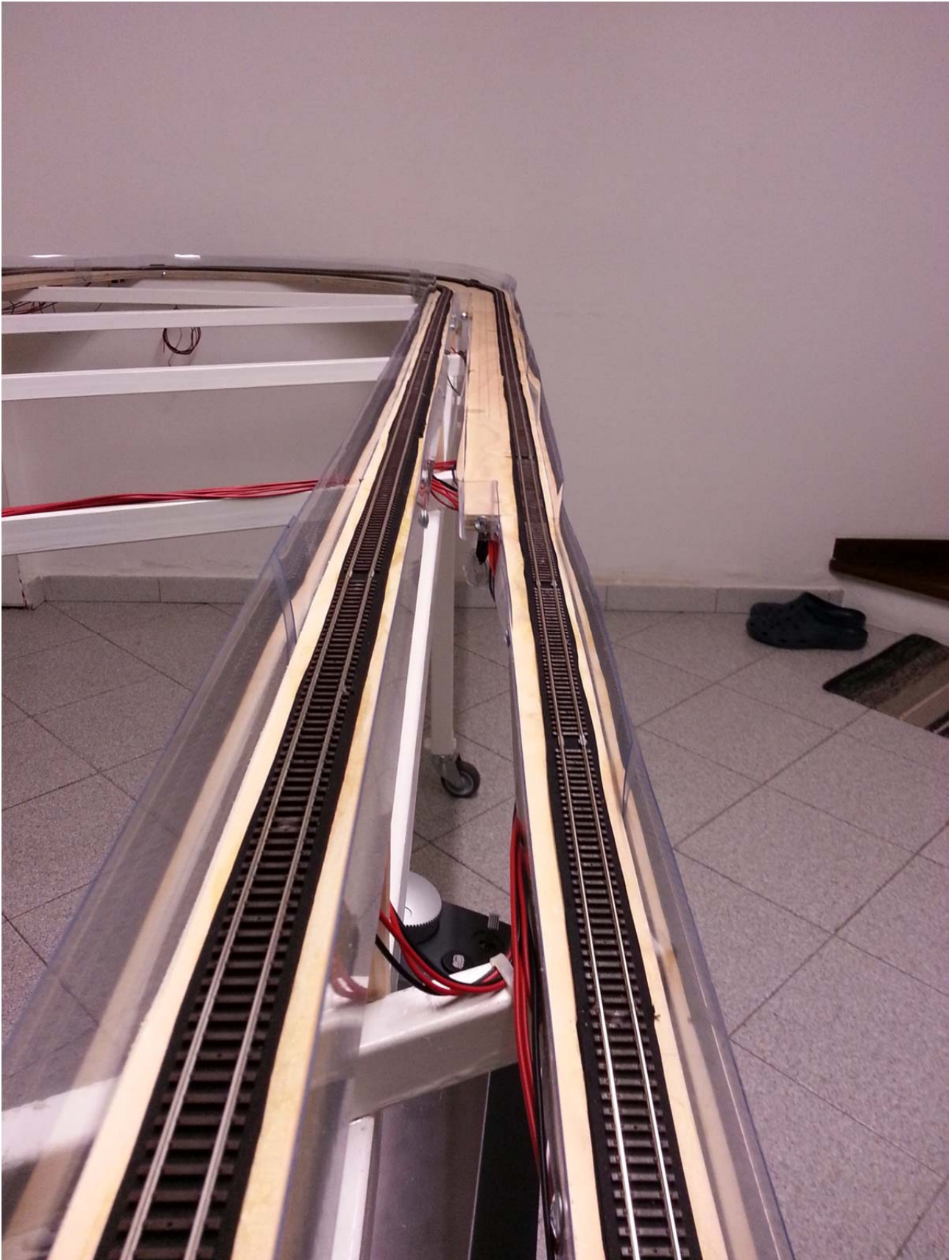


Diveristà di pendenza tra discesa e salita

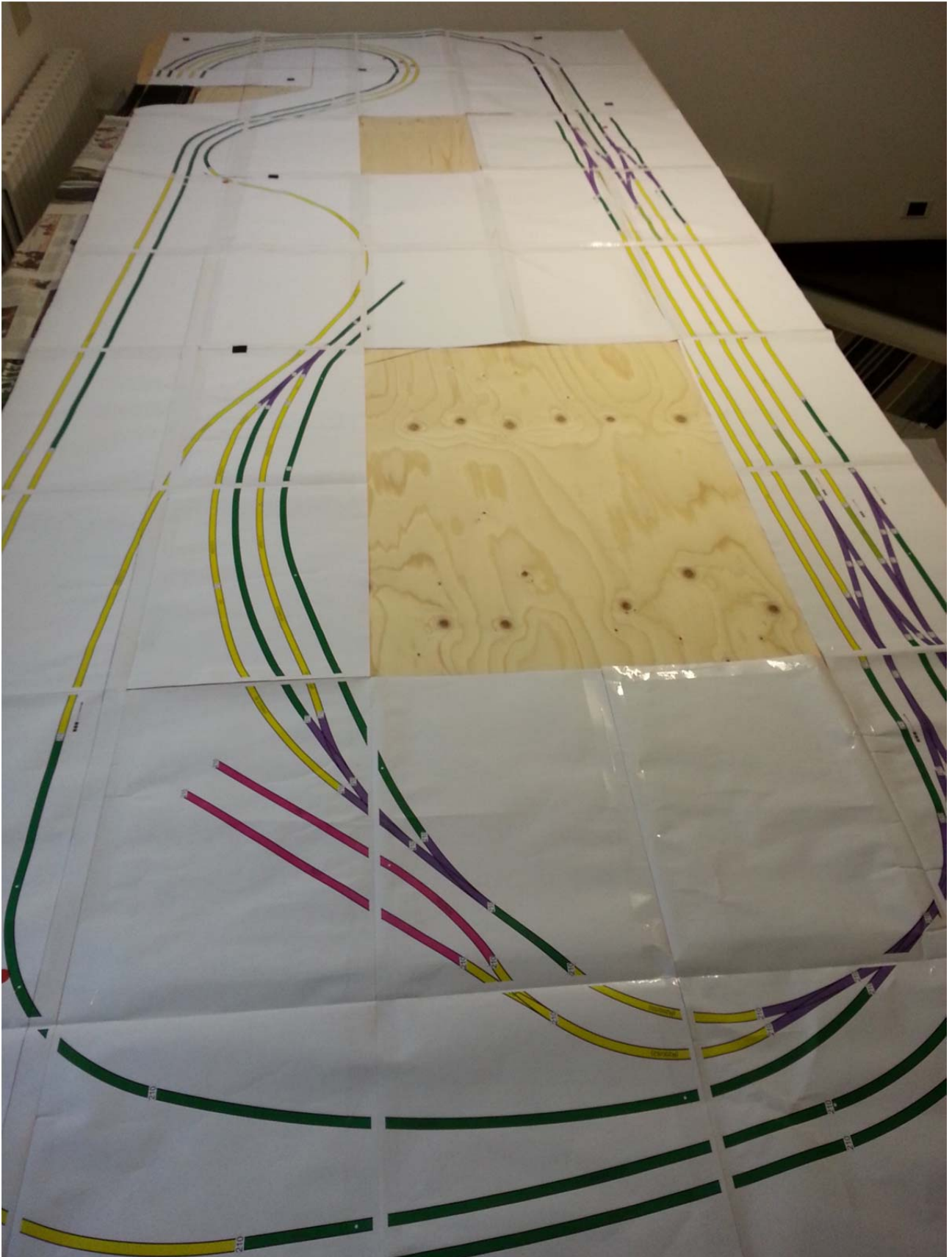


Protezioni anticaduta con foglio PVC 0,75 mm, avvitate sul bordo del compensato





Salita (a sinistra) e tratto di calibrazione per WinDigipet (a destra), con sezioni per calibrare velocità basse o normali.
Il piano di legno libero serve da appoggio per i contenitori di ricovero treni.



Posa del piano della stazione in vista e del progetto 1:1

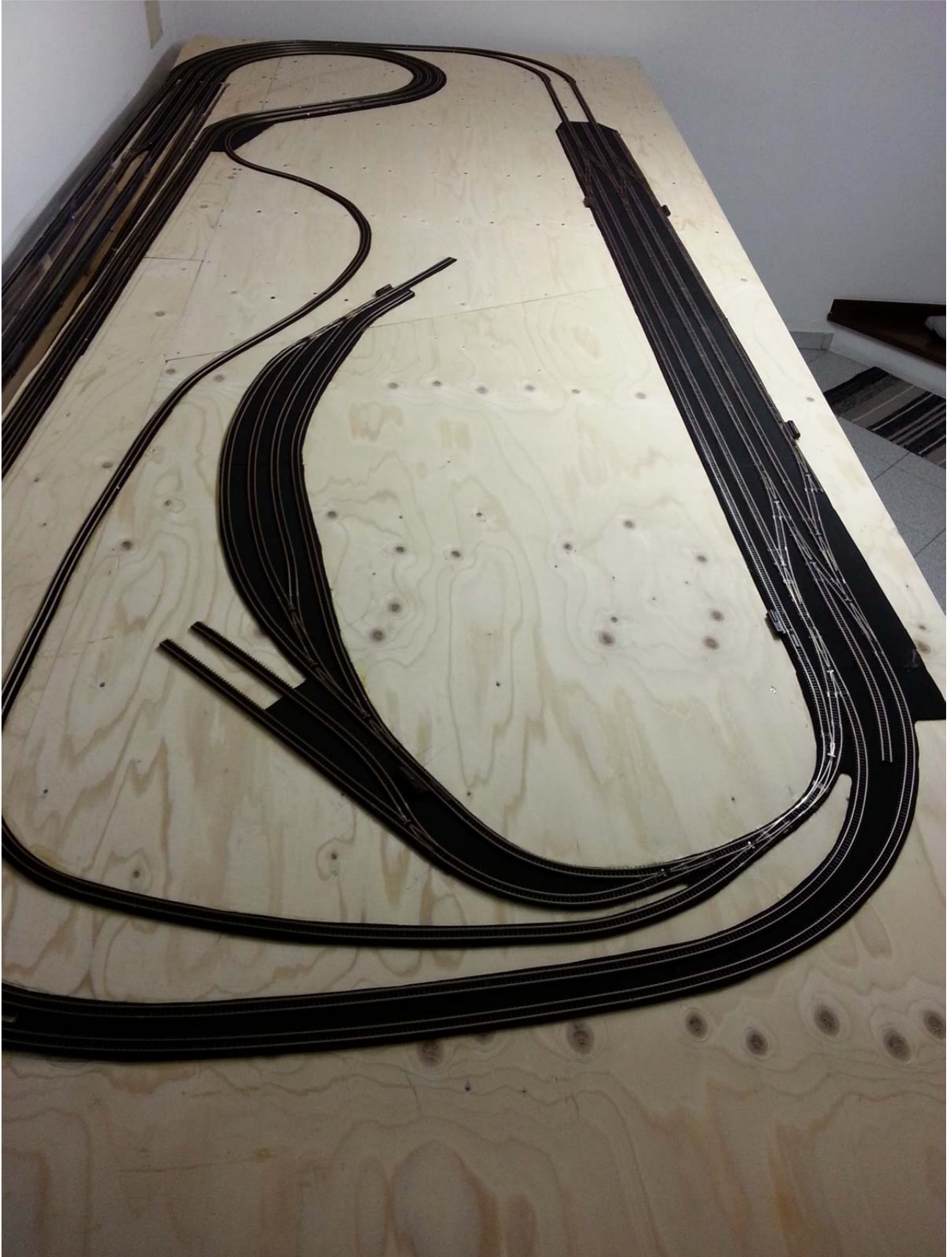
Per trasferire il disegno del tracciato sul compensato si è utilizzato questo attrezzo da sartoria, passandolo sulle linee dei binari e poi congiungendo con una matita i segni lasciati. E' stata poi disegnata la sagoma limite del neoprene, a guida per il successivo incollaggio. Invece di questo semplice attrezzo si sarebbero potuti utilizzare numerosi fogli di carta carbone.



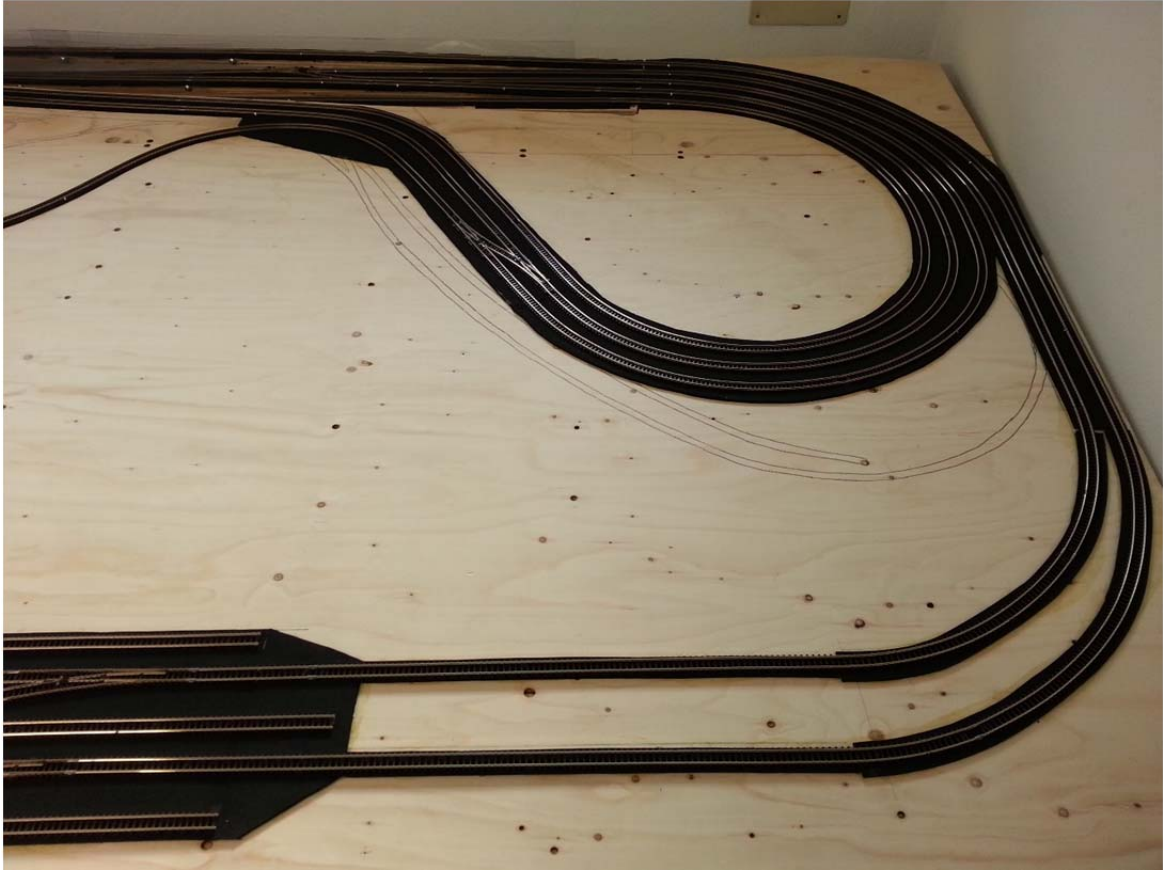


Salita/discesa e piano stazione in vista

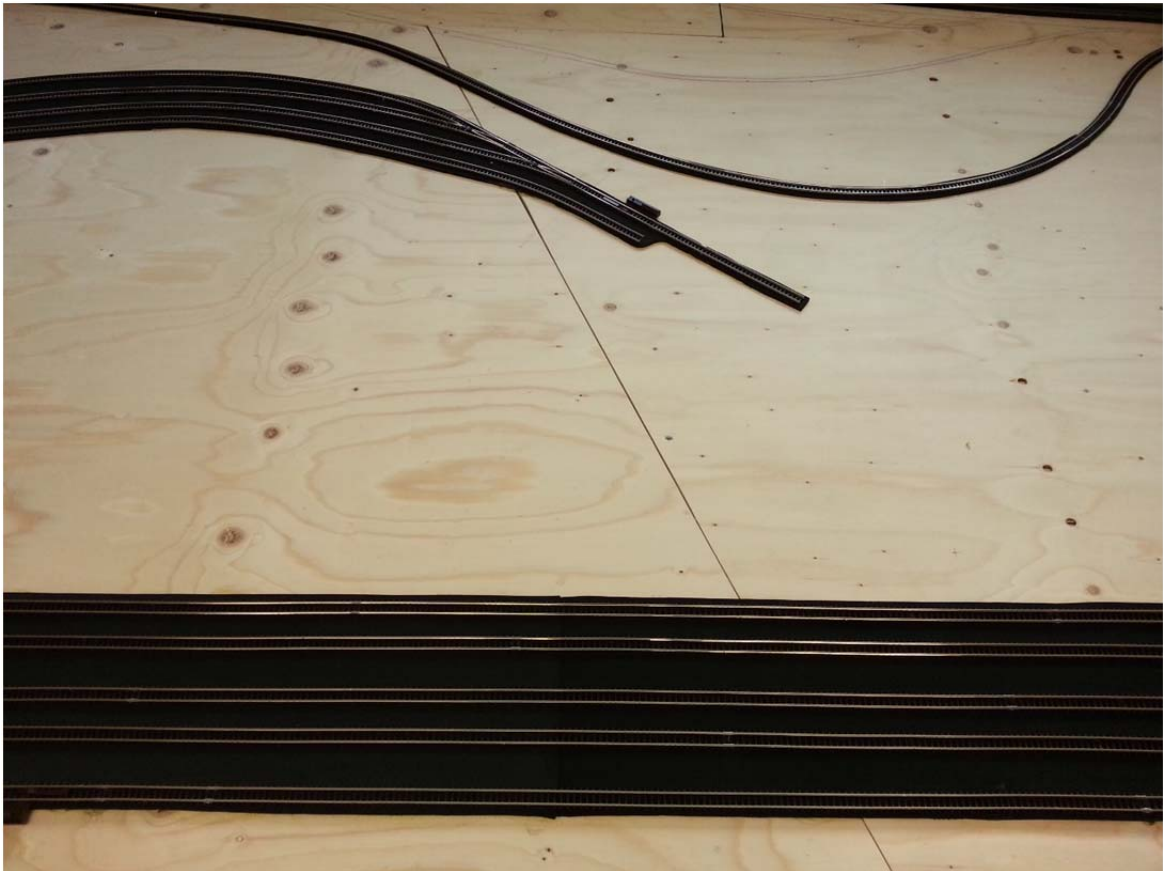
Il neoprene farà da corpo di sopraelevazione interno alla massicciata: in questo caso spessore 3 mm.



Piano stazione finito



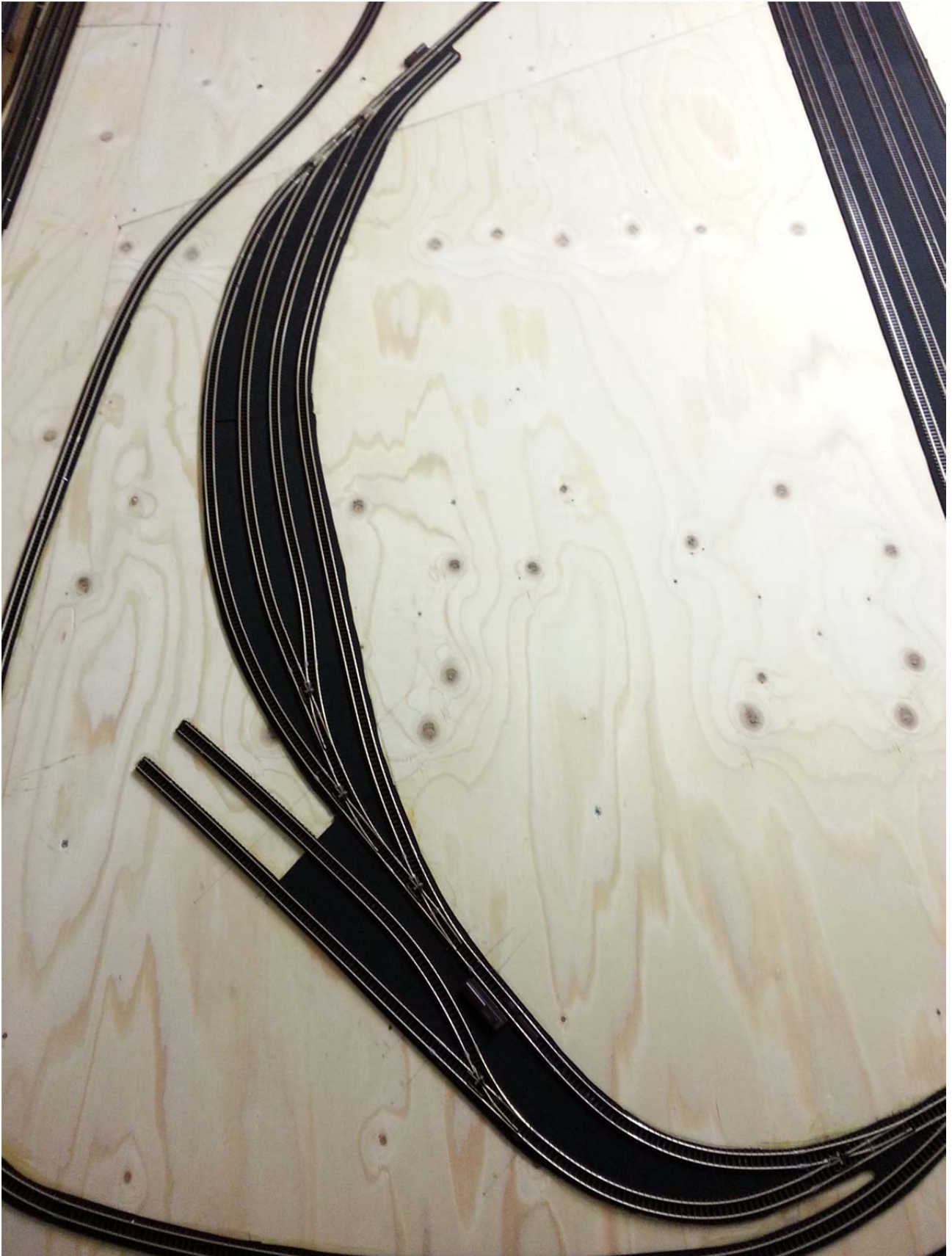
Piano stazione appena dopo salita



Stazione e scalo



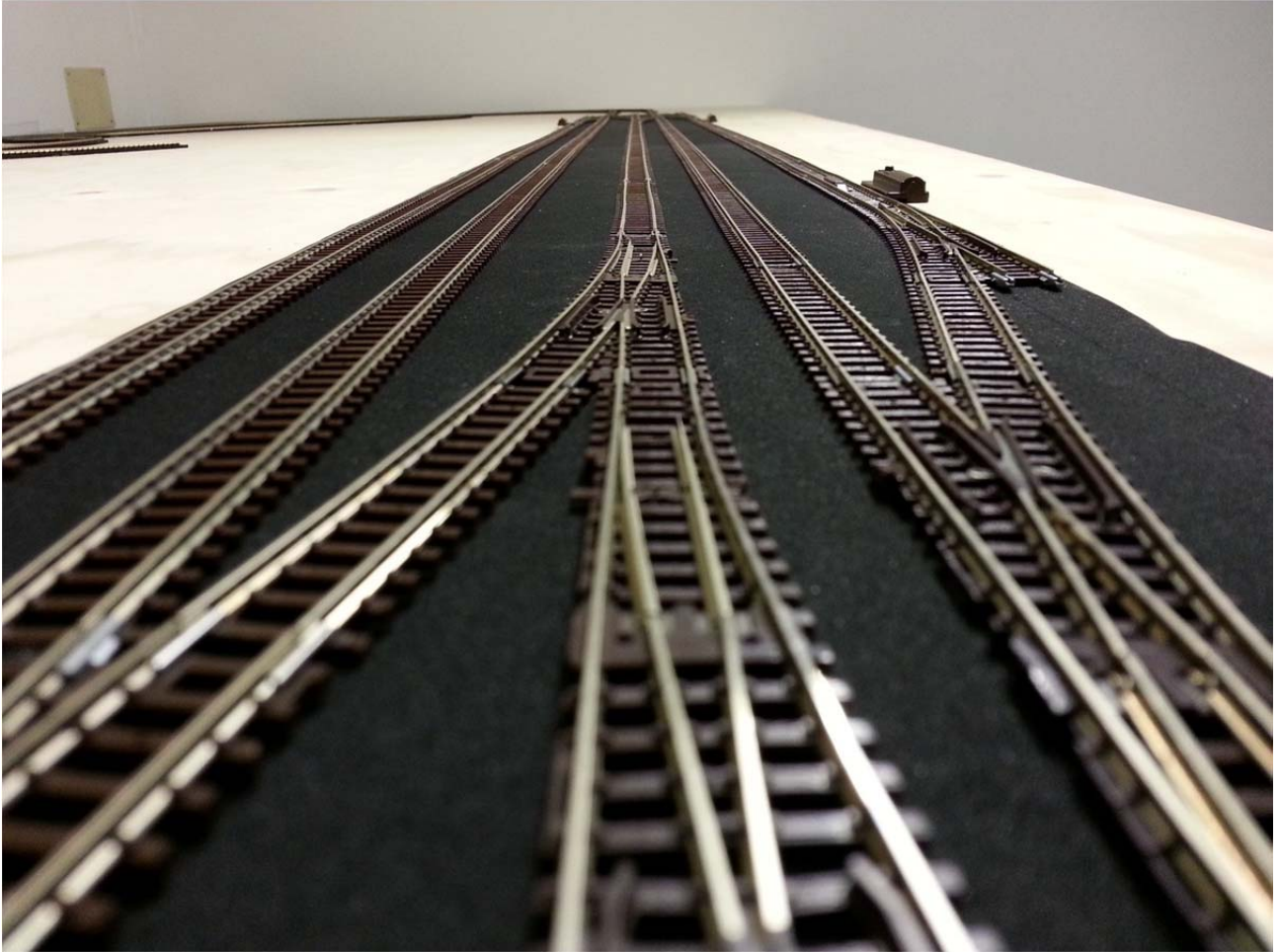
Stazione, scalo e rimessa



Scalo e rimessa

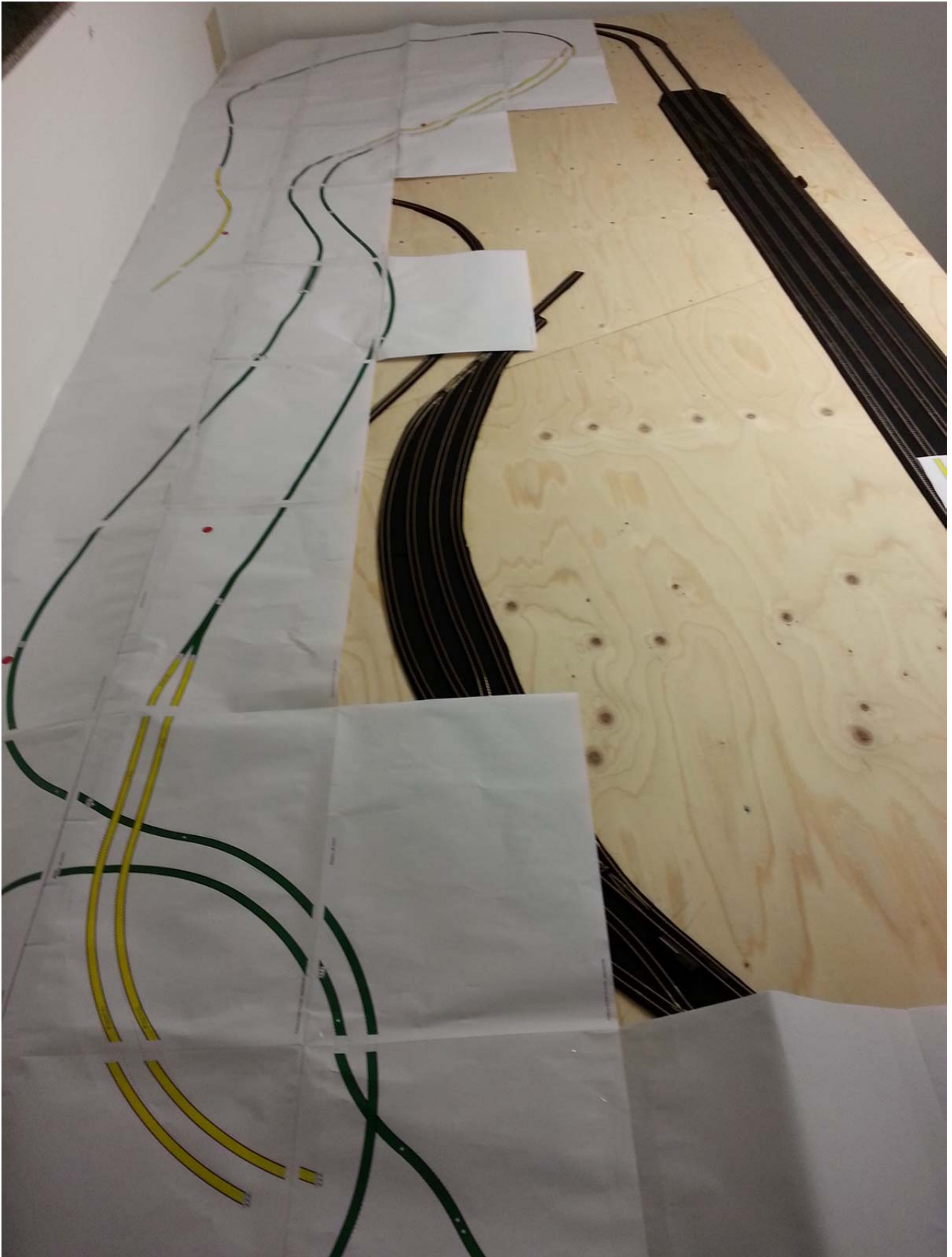


Binari stazione e inizio linea



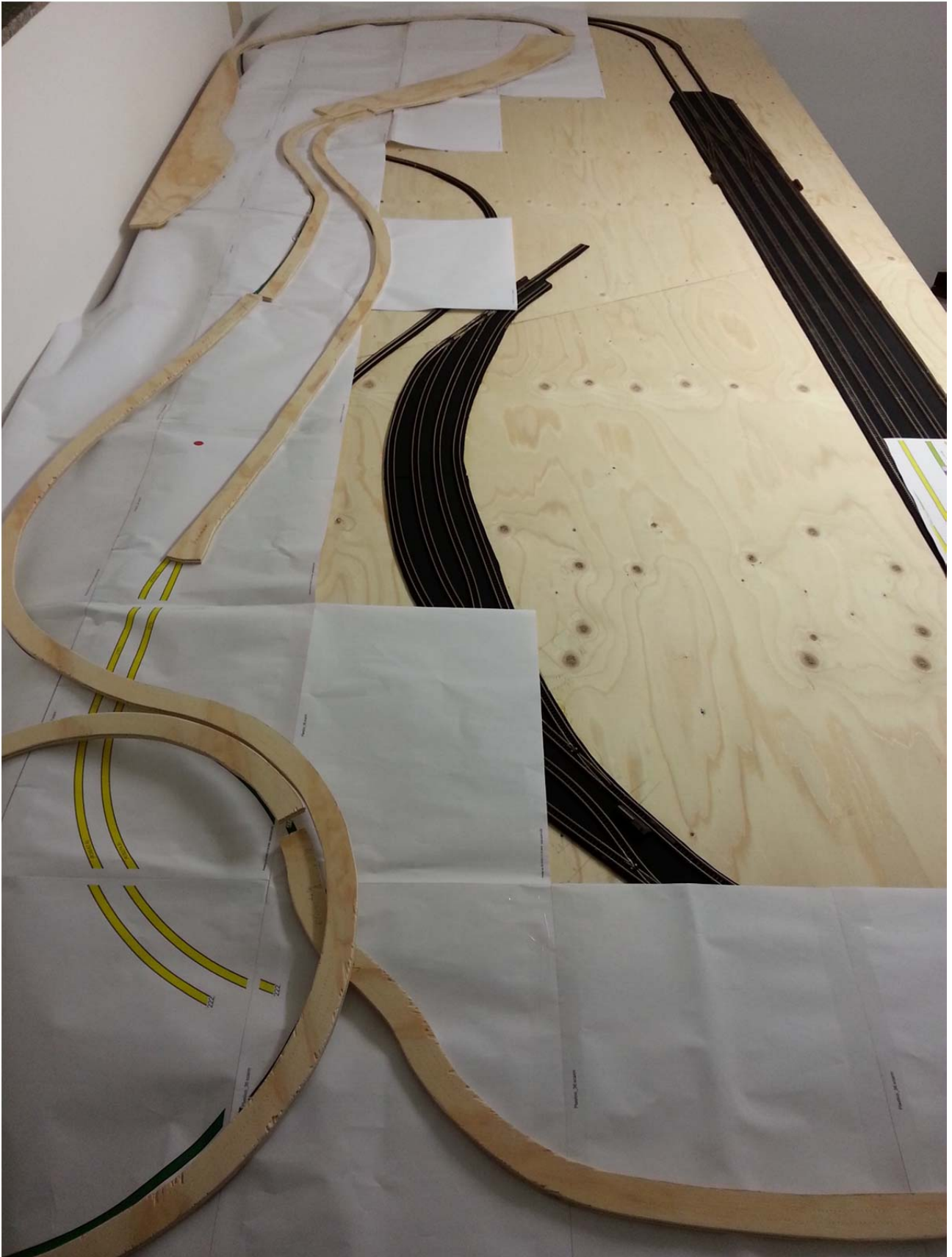
Binari stazione (particolare)

Gli scambi non sono inchiodati ma fissati con una goccia di colla cianoacrilica a inizio e fine scambio



Stesura del progetto della linea RhB e cremagliera per verifica





Verifica dei tagli legno





Vista d'insieme



Vista sostegni (sinistra)

27 sostegni per circa 5 m² di piano stazione



Vista sostegni (destra)



Inizio salita RhB (pendenza max 4,5%)



Elicoidale (pendenza 2,5%)



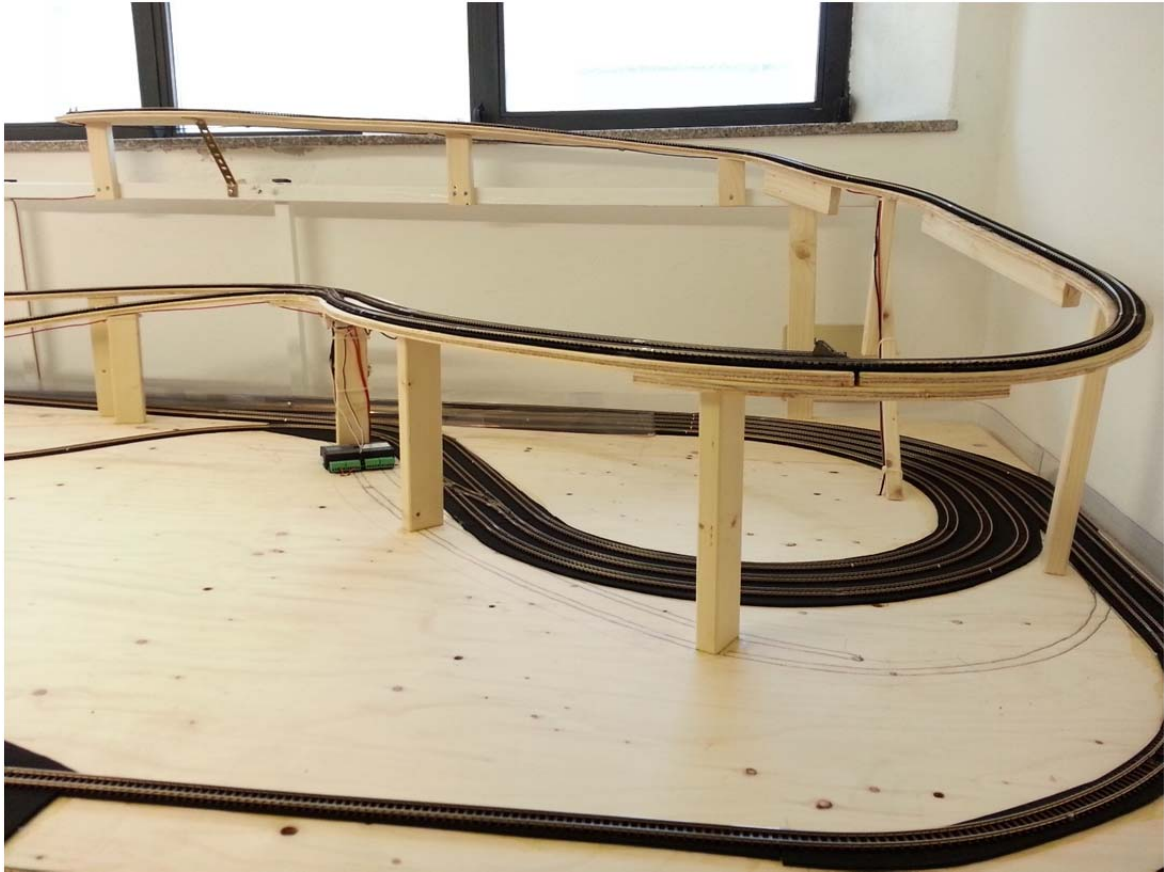
RhB (pendenza 3%) e Cremagliera bassa (pendenza max 15%) verso stazione intermedia



RhB e Cremagliera bassa verso stazione intermedia



Inizio salita Cremagliera alta (pendenza max 15%)



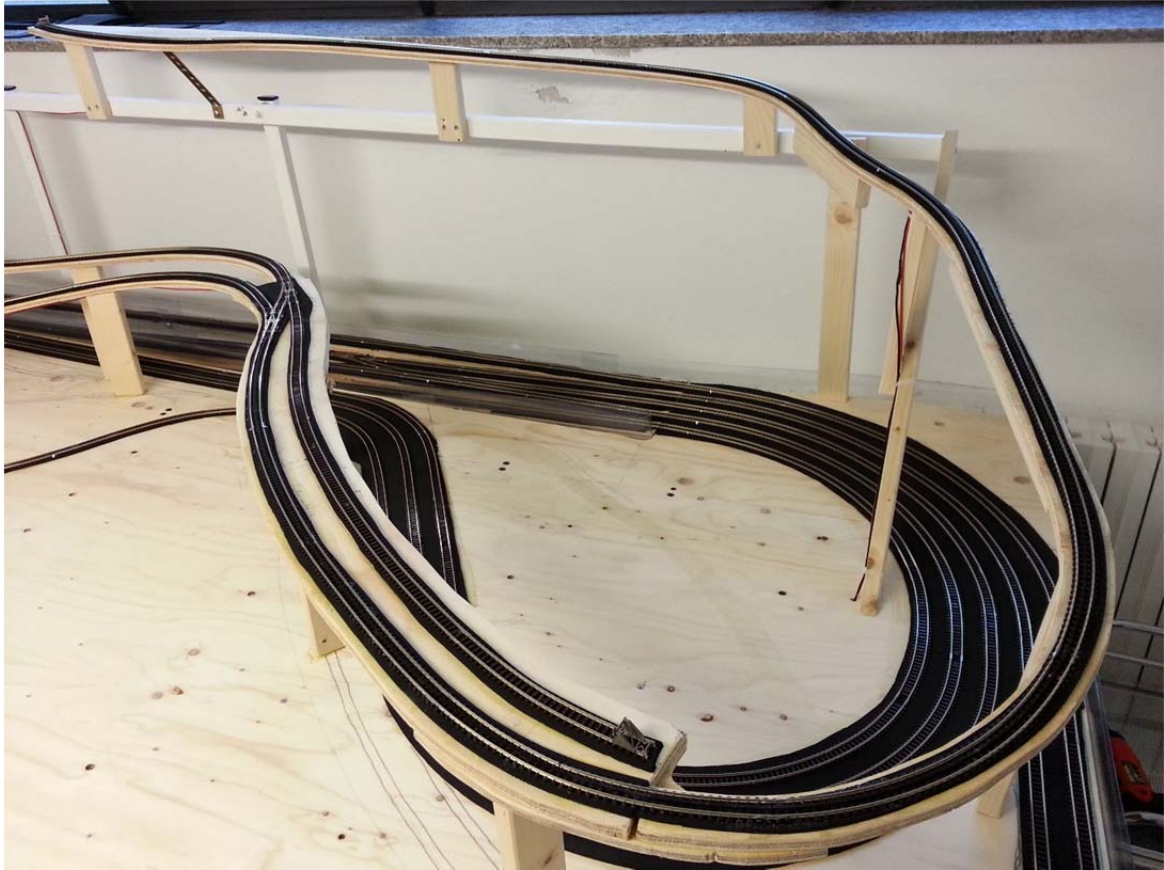
Cremagliera alta e stazione alta



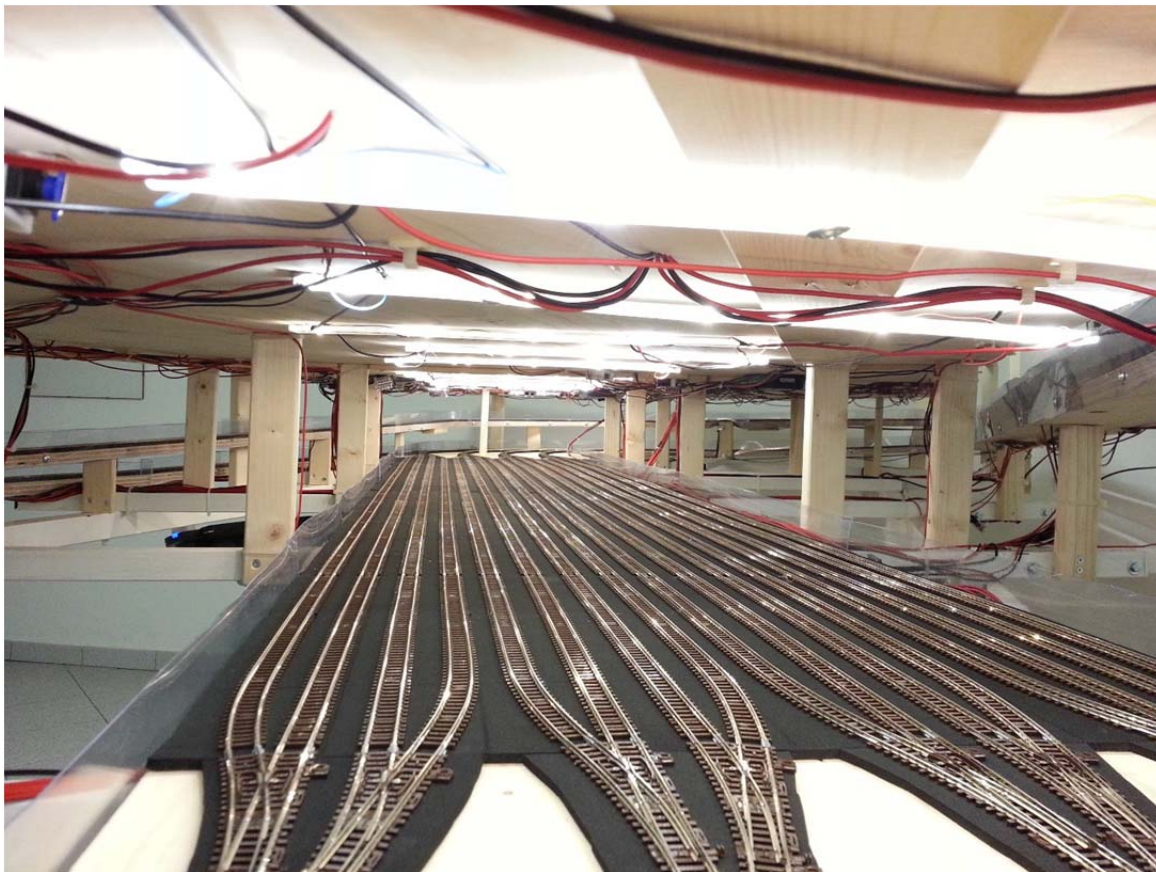
Vista d'insieme RhB e Cremagliera



Vista dall'alto RhB e Cremagliera

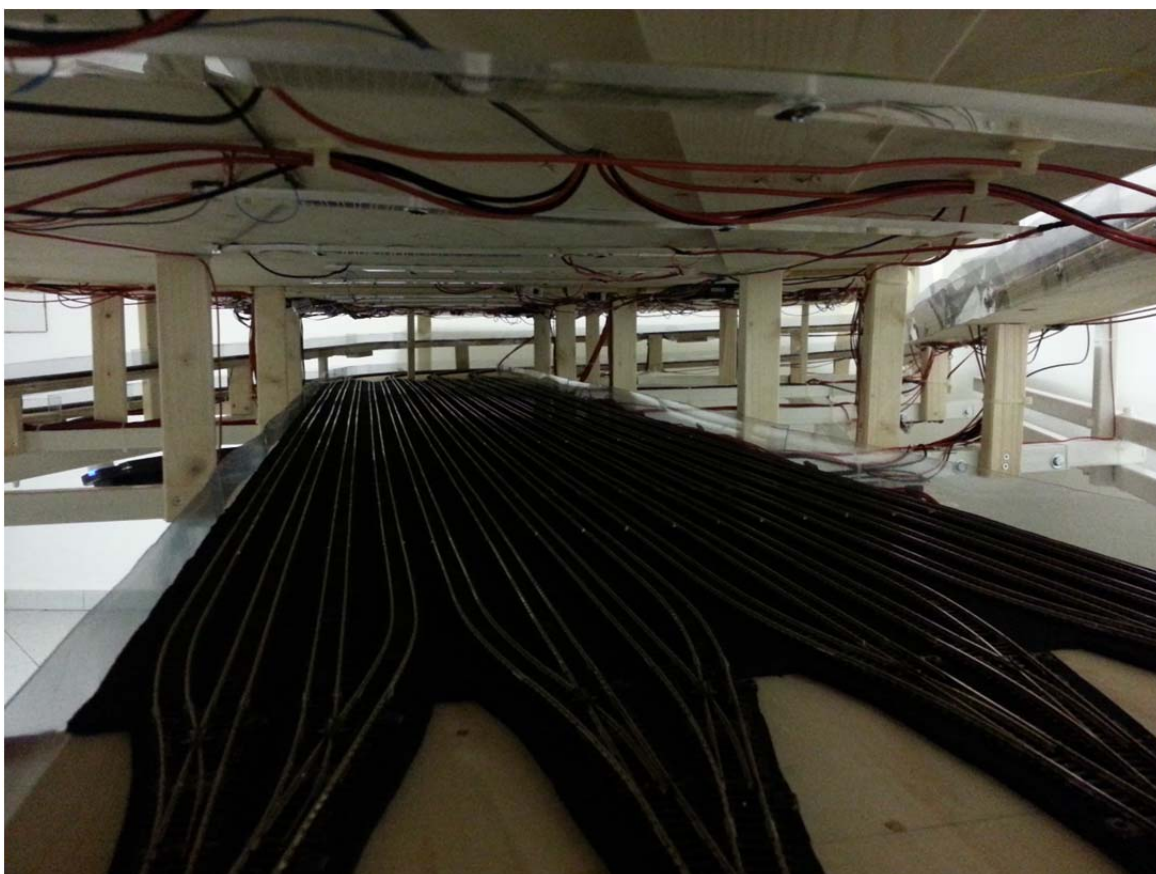


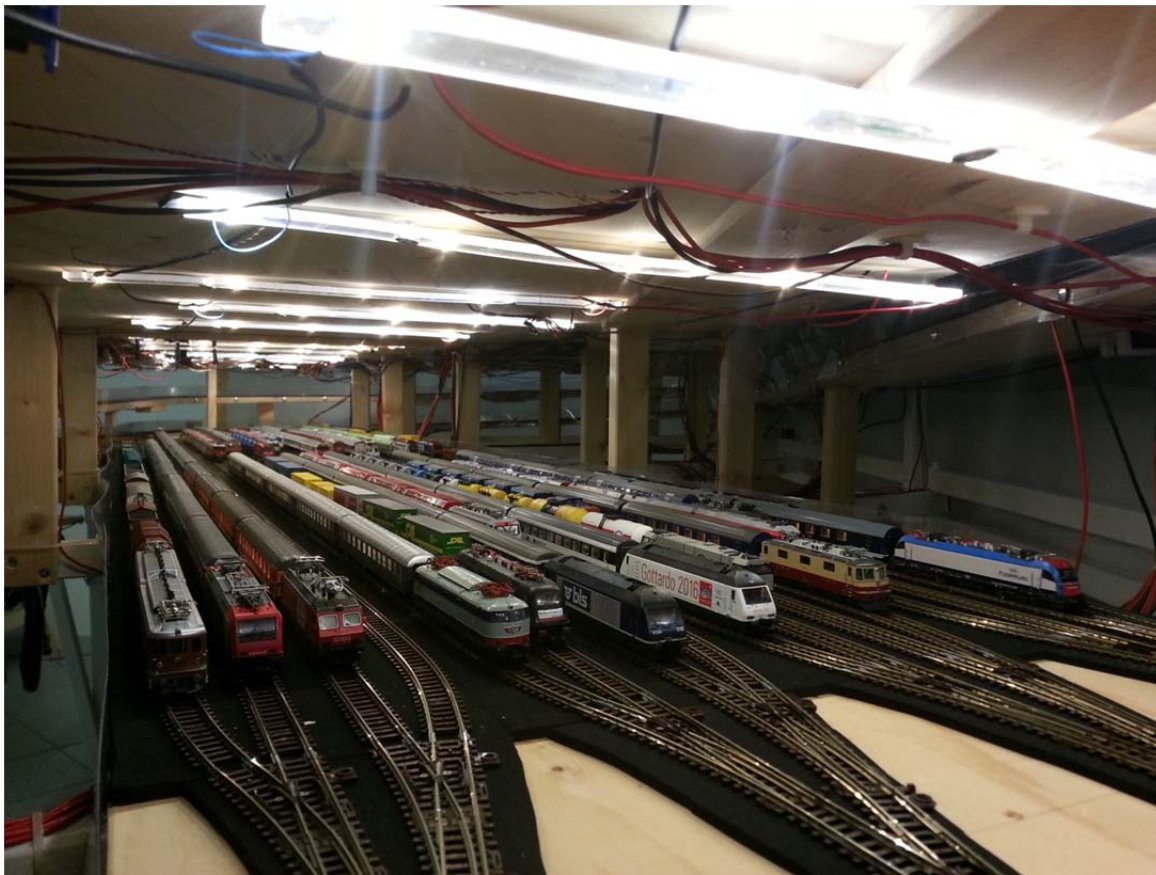
Vista dall'alto Cremagliera alta



Stazione nascosta con illuminazione

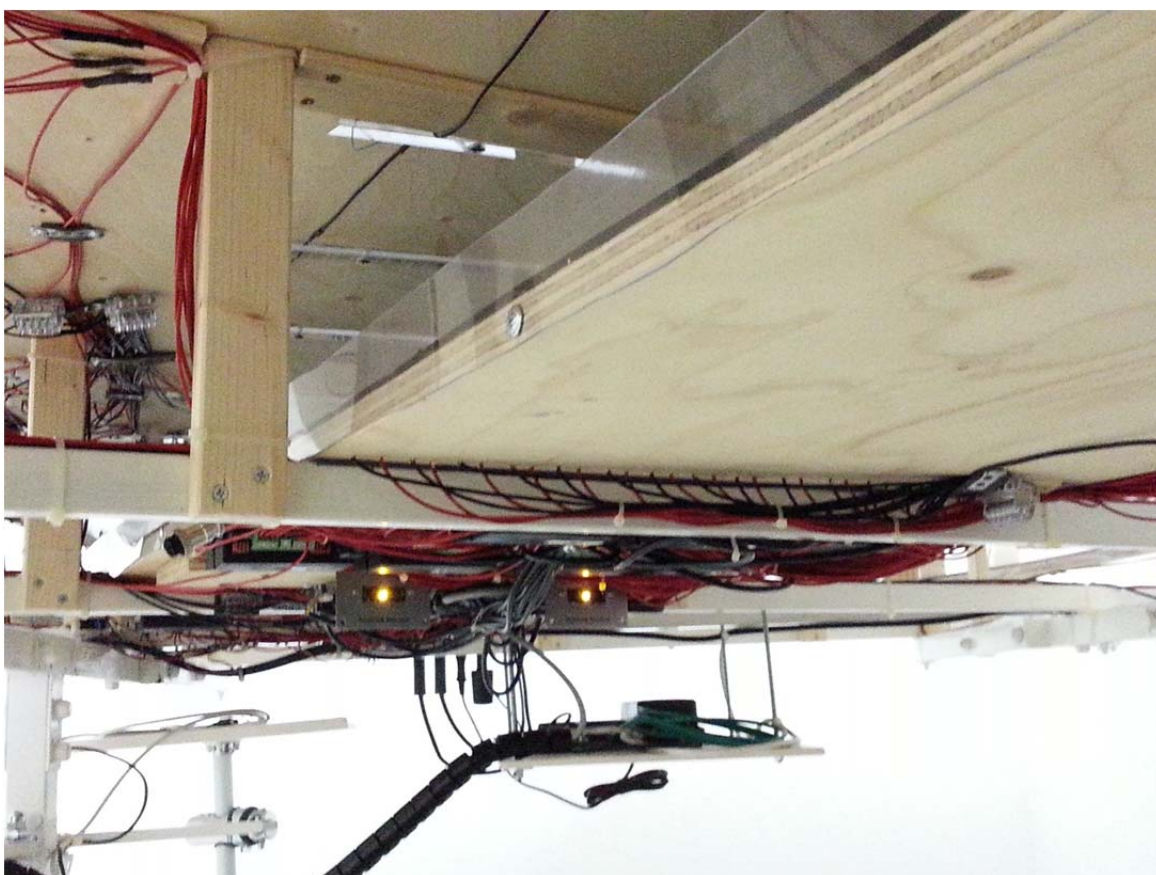
12 strisce di plexiglass, ciascuna con 5 led ad alta luminosità SMD
 $0,9 \text{ A } 15,2 \text{ V} = 12,3 \text{ W}$, equivalenti a circa 100 W di lampade ad incandescenza.
La differenza reale è ancora maggiore di quella in foto



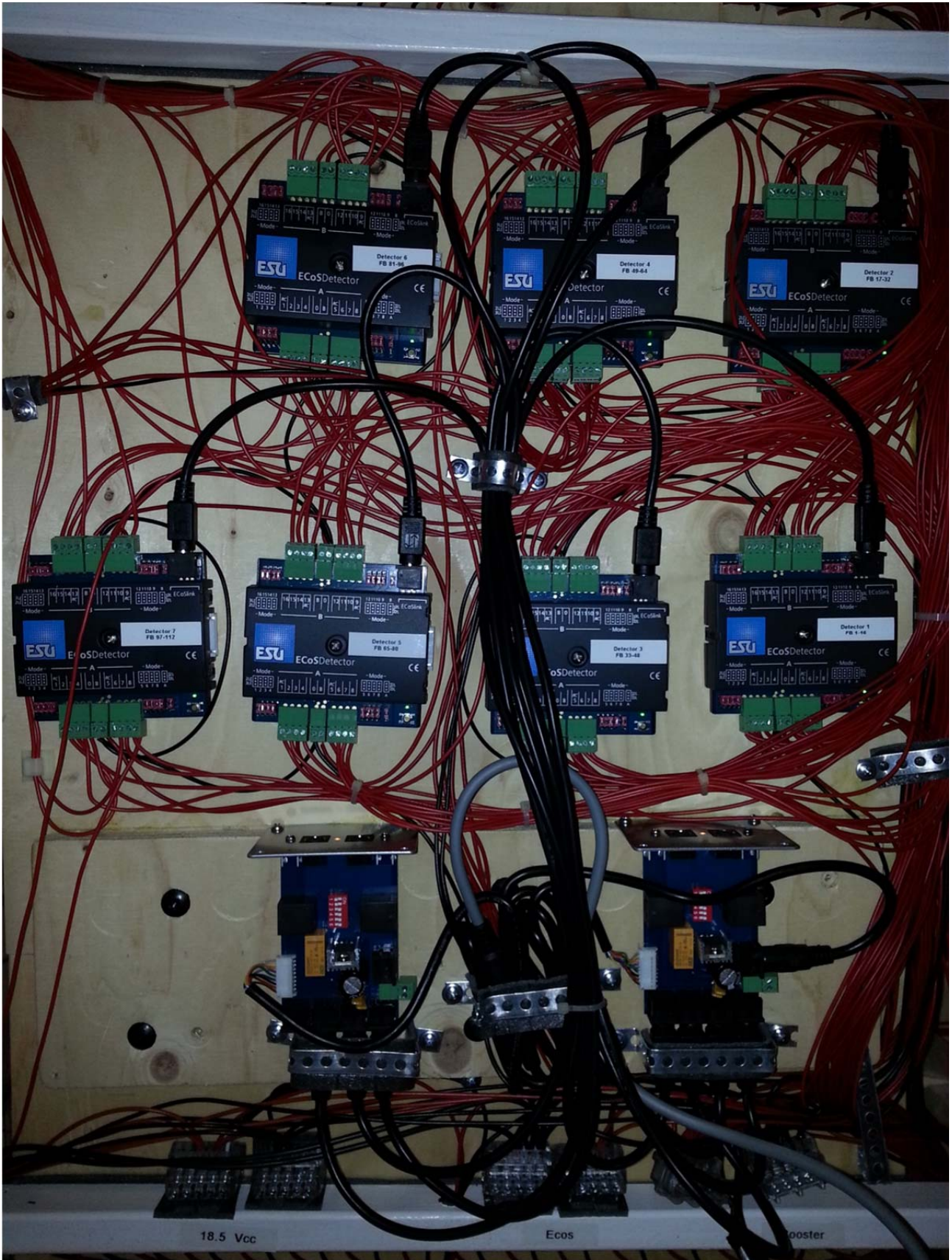




Cablaggi

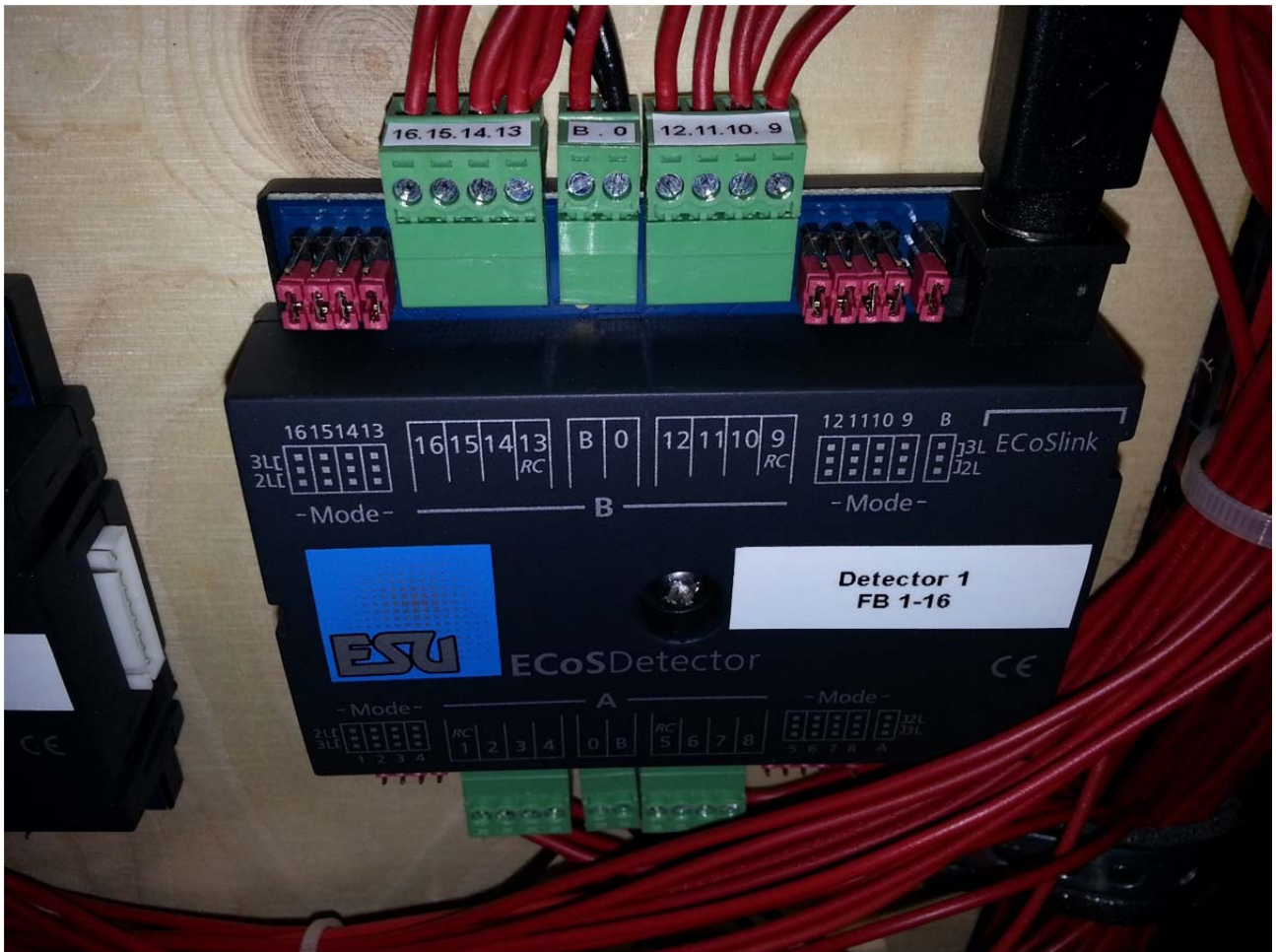


Zona EcosLink e EcosDetector



EcosLink e EcosDetector

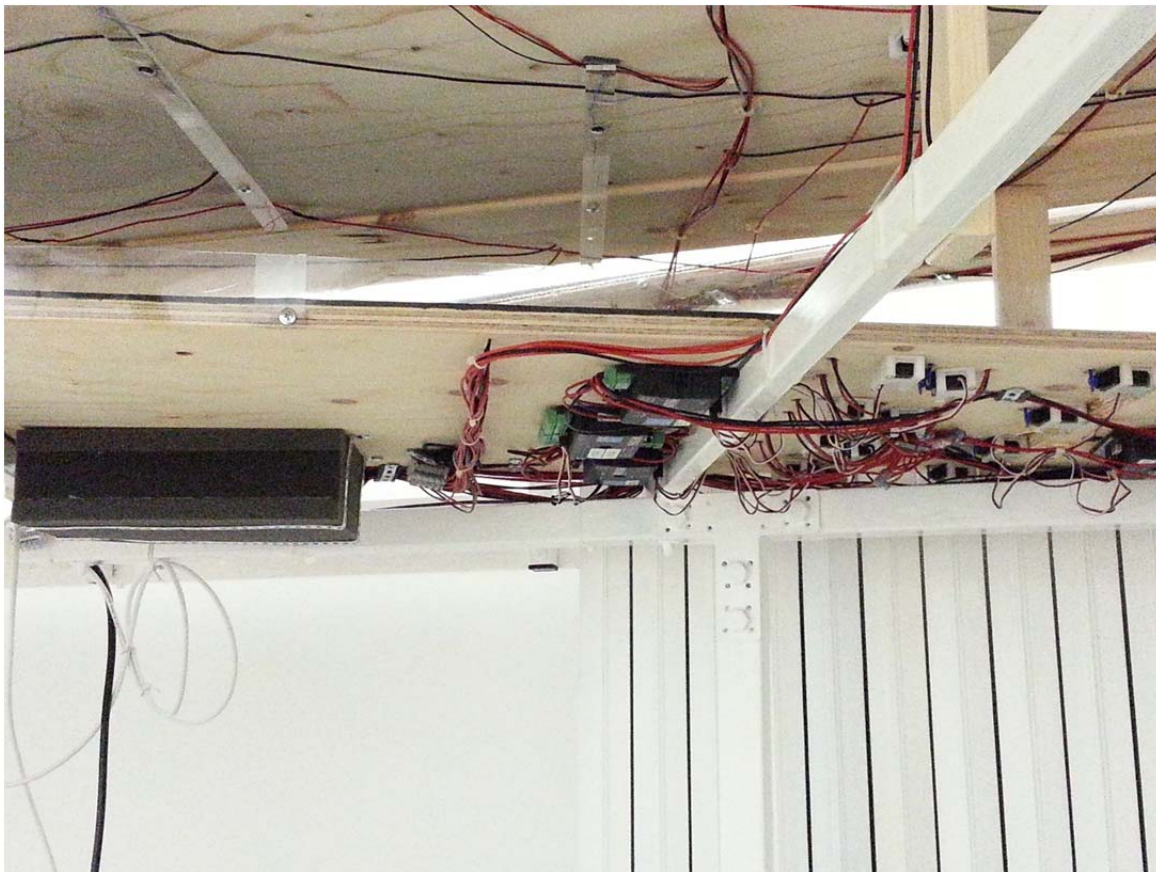
I feedback utilizzati sono 108, i cavi sono circa 160.



Etichettatura

Le etichette sui dispositivi e sui connettori (soprattutto) sono fondamentali per non sbagliare e poter intervenire anche successivamente.

Sono stati etichettati anche gli SwitchPilot e connettori multipolari (foto precedente)



Zona di uscita Stazione nascosta con SwitchPilot e servo

La scatola in gommapiuma contiene i due LDT KSM-SG Reverse loop module che, avendo relè a lamelle, producono rumore ad ogni passaggio treno sui tratti di salita/discesa. In questo modo si attenua il rumore.

I vecchi moduli di inversione prevedono un'unica sezione, e quando il primo cerchio crea il cortocircuito tra sezione esterna ed interna al loop, il modulo inverte al volo la polarità, prima che la Control Station vada in autoprotezione.

Però intanto, per qualche millisecondo, il cortocircuito avviene e le due sezioni di rotaia e la ruota vengono percorse da un'intensità di corrente pari al massimo erogabile dal booster.

Il modulo LDT evita del tutto il cortocircuito.

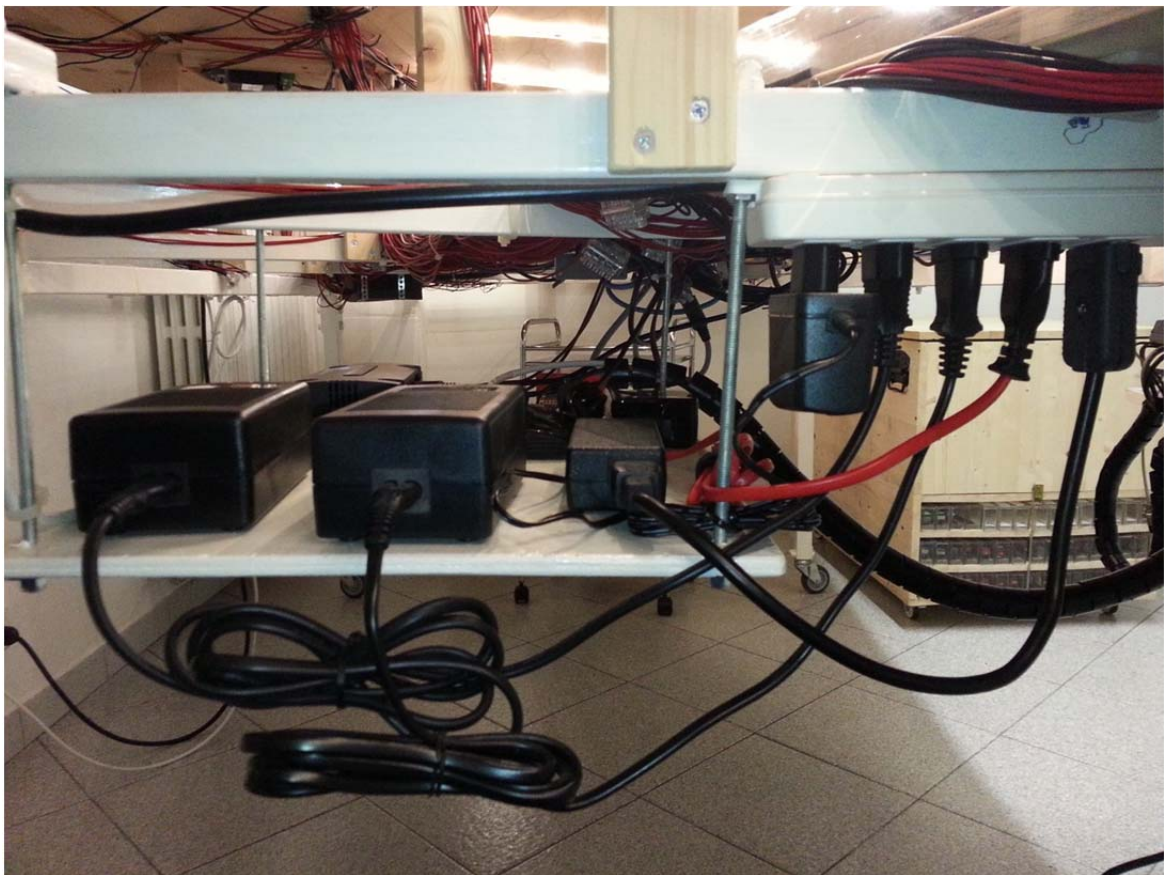
Si basa su tre sezioni A, AB, B, dove A e B sono le sezioni al confine del loop e devono essere lunghe almeno 50 mm, mentre AB deve contenere il treno più lungo.

Una delle due sezioni A o B è disalimentata, mentre l'altra è alimentata coerentemente con AB e con l'esterno del loop.

Supponiamo che A sia disalimentata, un treno entra da A, ponticella la sezione esterna con A, il modulo rileva la polarità, alimenta A e AB coerentemente e disalimenta B.

Quando il treno giunge su B il modulo ne rileva la presenza, inverte al volo AB, alimenta B coerentemente con AB (e con l'esterno) e disalimenta A.

Se un nuovo treno entra da A si ripete il processo, se invece entra da B, le sezioni B e AB sono già alimentate coerentemente con l'esterno, e quando giunge su A avviene l'inversione e la disalimentazione di B.



Il ripiano con il Booster, gli alimentatori per Ecos II, Booster, PC, utenze varie non DCC, e lo switch di rete

Modifiche

A plastico completato e funzionante, l'utilizzo ha evidenziato errori o suggerito modifiche e aggiunte.

Un errore è stato l'utilizzare scambi a 24° o in curva.

Fanno risparmiare spazio, ma provocano notevoli problemi di circolazione ai rotabili.

Su quello a 24° era quasi impossibile far transitare le loco, che tendevano a "montare sopra" agli aghi.

Su quello in curva molti carri tendevano a sviare, soprattutto il carrello centrale di carri container.

Entrambi sono stati sostituiti, il primo con uno scambio a 15°, il secondo con uno scambio dritto, e i problemi sono stati risolti .

Gli sganciatori, molto brutti a vedersi e difficili da nascondere, erano stati inseriti per permettere manovre di scomposizione e composizione treni, anche in automatico, grazie all'utilizzo di ganci corti Fleischmann Profi che hanno la funzionalità di pre-sgancio.

Con questa funzionalità si possono pre-sganciare i ganci e, finché i due ganci rimangono a contatto, non si riarmano. Quando il treno inverte direzione i due rotabili si separano.

Gli sganciatori Fleischmann Profi (binari con massicciata) alzano delicatamente il meccanismo di sgancio e quindi la manovra descritta è teoricamente possibile, anche facendo scorrere il treno senza fermarlo esattamente in posizione.

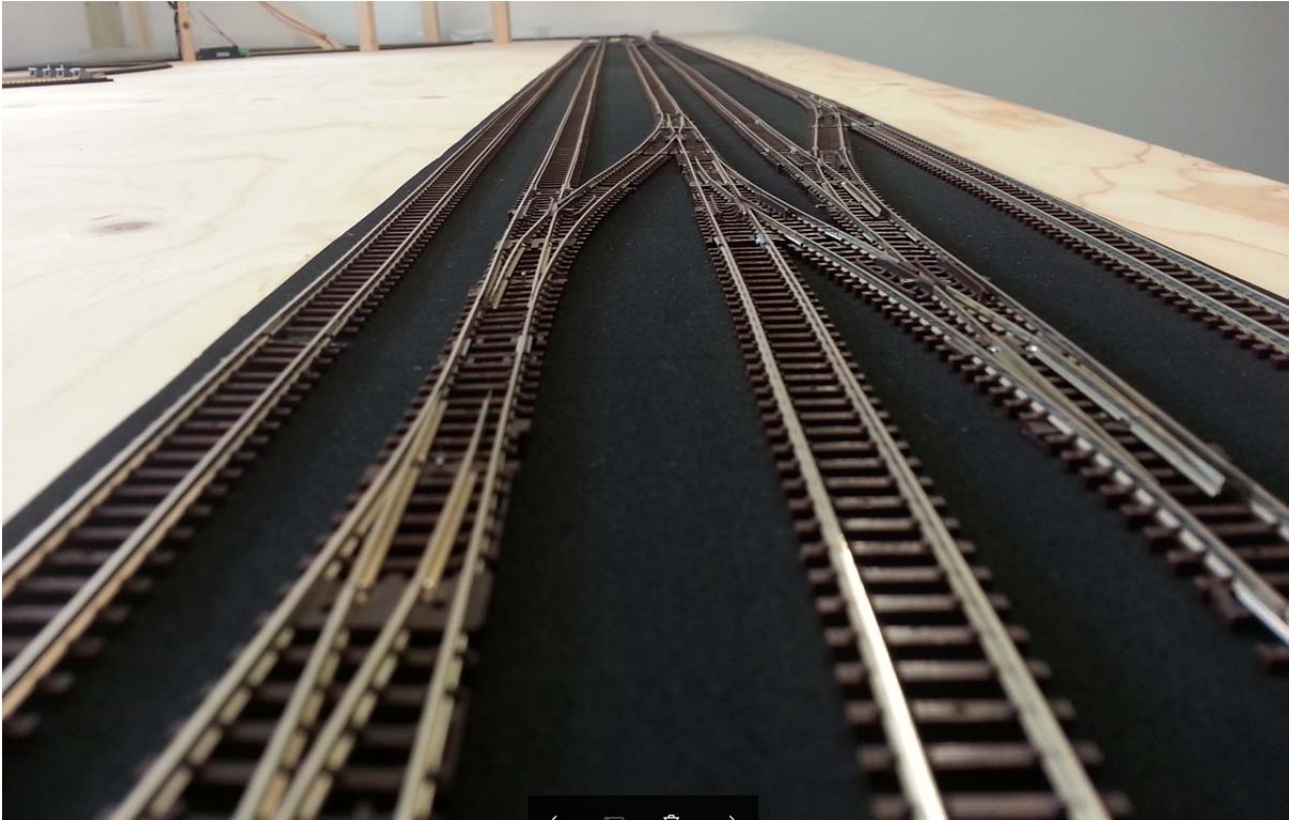
Gli sganciatori dei binari Fleischmann senza massicciata invece alzano troppo il meccanismo, con forza e violenza, ed è quindi impossibile sganciare o pre-sganciare facendo scorrere il treno.



Anche fermando esattamente il gancio sopra al meccanismo, il solenoide interviene con tale violenza che il gancio non si pre-sgancia, dato che il colpo riarma il meccanismo.

Utilizzando servo sottopiano, che con un'asticella alzino il meccanismo con precisione e dolcezza, si può sganciare e pre-sganciare anche in movimento, ma con un'affidabilità minore del 50% che dipende dai rotabili (i ganci non sono tutti alla stessa altezza).

Vista la scarsa affidabilità, gli sganciatori sono stati eliminati e modificato il layout dello scalo togliendo gli scambi finali e il tronchino di manovra.

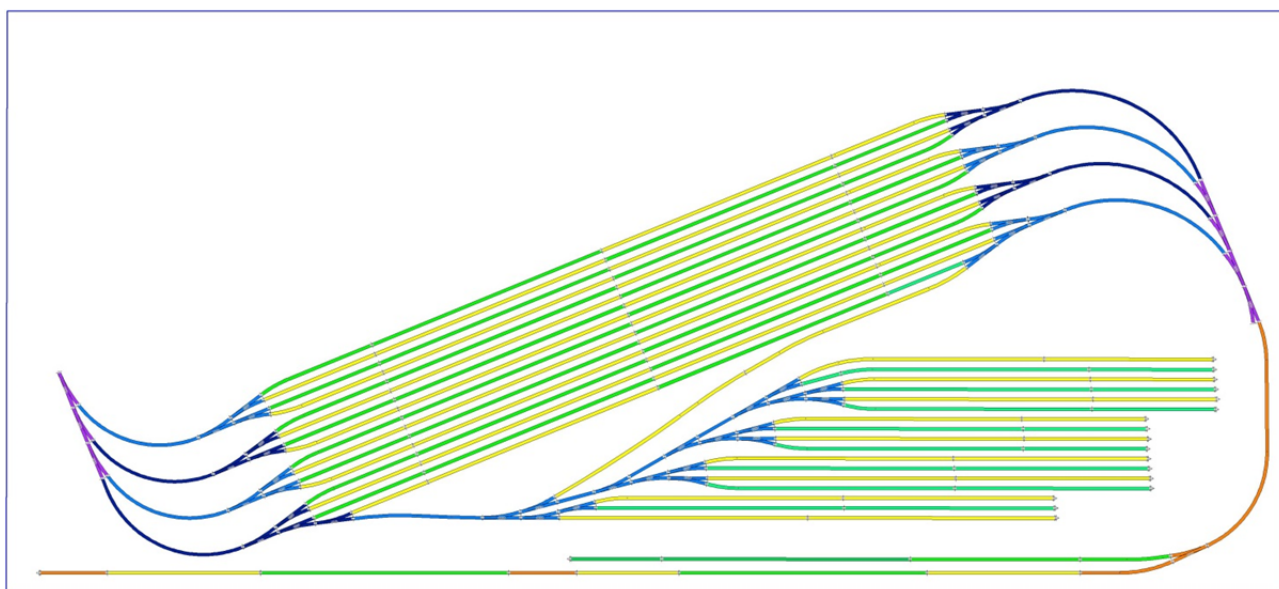
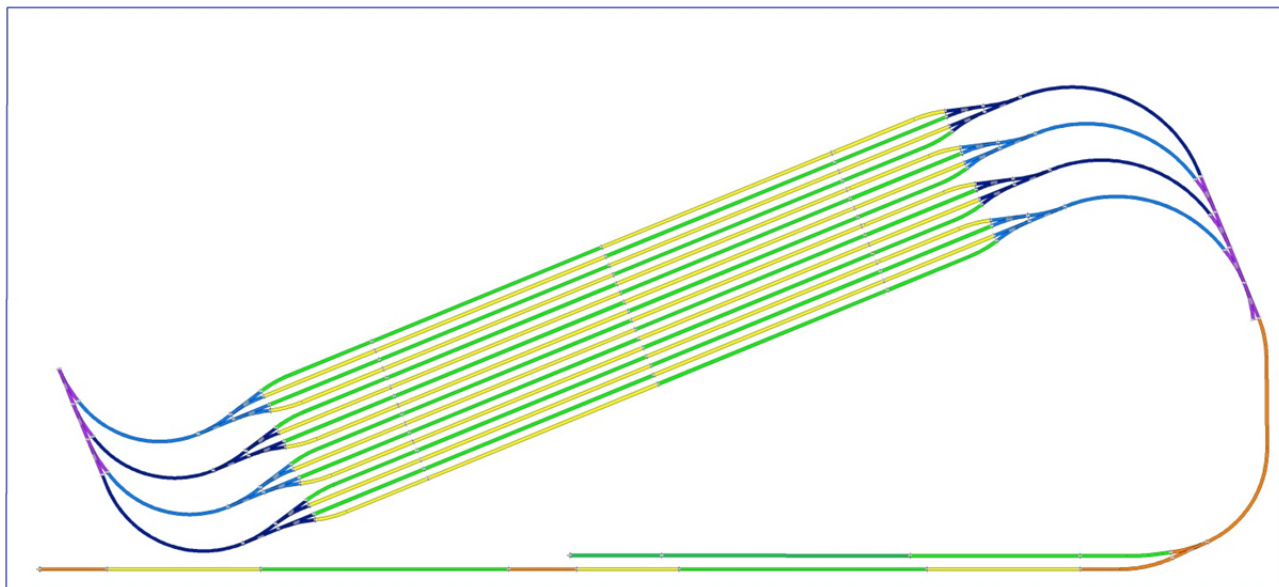




Il nuovo layout della stazione e scalo, senza sganciatori e con scambi diritti invece che in curva

La stazione nascosta da 32 treni sembrava ampiamente sufficiente, ma l'aumento dei treni ed il desiderio di vederli circolare tutti, ha spinto alla ricerca di una soluzione per una stazione nascosta aggiuntiva.

La stazione nascosta originale, essendo disposta obliquamente, lasciava libero lo spazio per una stazione nascosta di testa.



Stazione nascosta originale (sopra) e stazione nascosta di testa (sotto)

Grazie al fatto che era stato utilizzato SCARM per il progetto, è stato facile trovare gli spazi e, con una stampa 1:1 incollata su cartone, verificare che fosse possibile inserire dal basso il piano della nuova stazione attraverso le travature in ferro.

L'ingresso della nuova stazione nascosta è stato derivato dal binario laterale e l'uscita si ricollega all'uscita dello stesso binario.

Il binario di uscita della nuova stazione nascosta può essere usato anche come *bypass* delle stazioni; è così possibile permettere ad un treno di non dover sostare su nessun binario di stazione nascosta, ma uscire immediatamente.

La nuova stazione nascosta permette la sosta di altri 17 treni.

Inoltre, utilizzando per la sosta anche i binari di carico e di calibrazione, è possibile avere contemporaneamente 51 treni nelle stazioni nascoste, oltre alle 2 cremagliere, a 2 loco in rimessa, senza contare lo scalo.

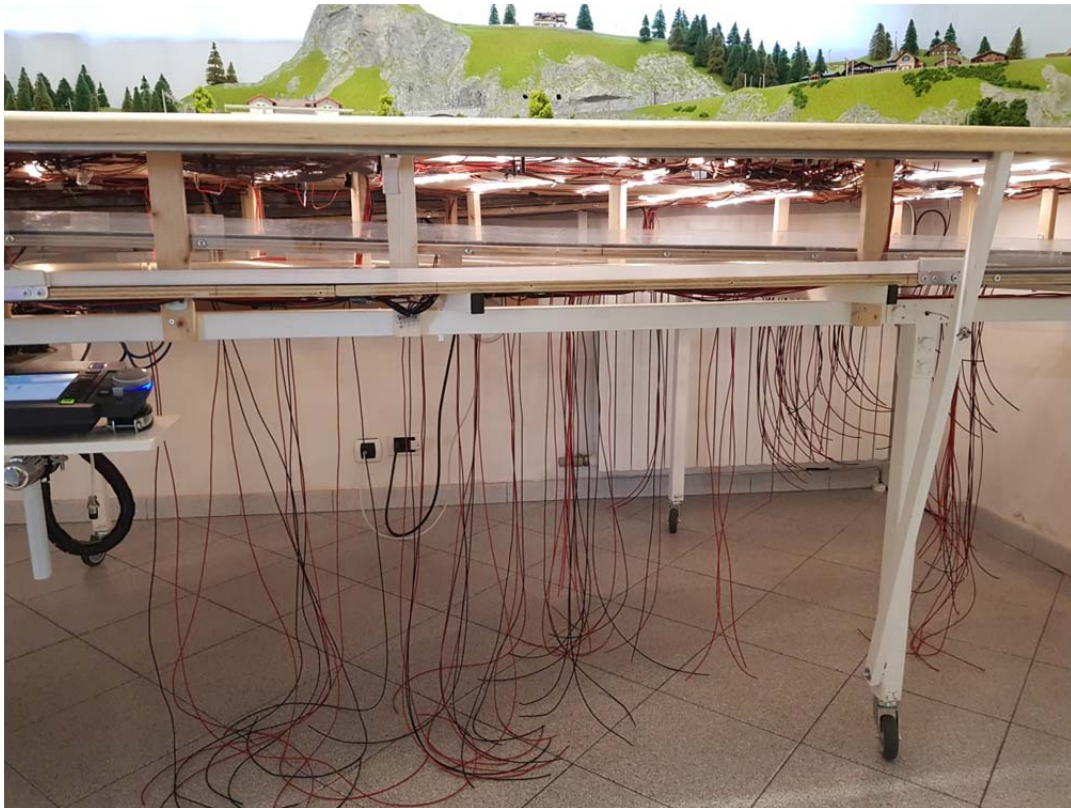
In totale si possono avere 57 treni e 2 loco sul plastico.

In funzionamento automatico, permettendo l'uscita dalle Stazioni nascoste di 6-8 treni a volta, mediamente si rivedrebbe lo stesso treno ogni 55-60'.

Ecco la stazione nascosta pronta per essere inserita



e qui in posizione a fianco dell'altra



Come detto a pagina 23, si è alimentato ogni scambio o spezzone di binario; quindi 108 fili invece dei 19 strettamente necessari (17 per i binari di stazione + 1 per gli scambi + 1 comune di ritorno) se si facesse affidamento sulle scarpette.





Sono stati utilizzati due booster per l'alimentazione dei binari, mentre la centrale Ecos alimenta solo gli SwitchPilot, che comandano i solenoidi e il servo.

Ciò diminuisce drasticamente il carico sulla centrale Ecos II e permette di azionare solenoidi e servo anche in caso di corto circuito sui binari.

L'utilizzo di supercondensatori per illuminazione delle carrozze (si veda capitolo successivo) provoca un assorbimento di corrente iniziale elevato, circa 70 mA rispetto ai 16 a regime.

Anche i Powerpack ESU per l'alimentazione delle loco (si veda capitolo successivo) assorbono inizialmente oltre 200 mA rispetto ai 10 a regime.

Nel caso di utilizzo di molte carrozze l'assorbimento iniziale è tale da attivare la protezione contro i corti circuiti dei booster (7A per Stazione Nascosta 1, 4A per Stazione Nascosta 2 e Linea) e quindi risulta impossibile avviare l'impianto.

L'aggiunta di altri booster solo per superare il transitorio iniziale, della durata di pochi secondi, sarebbe uno spreco.

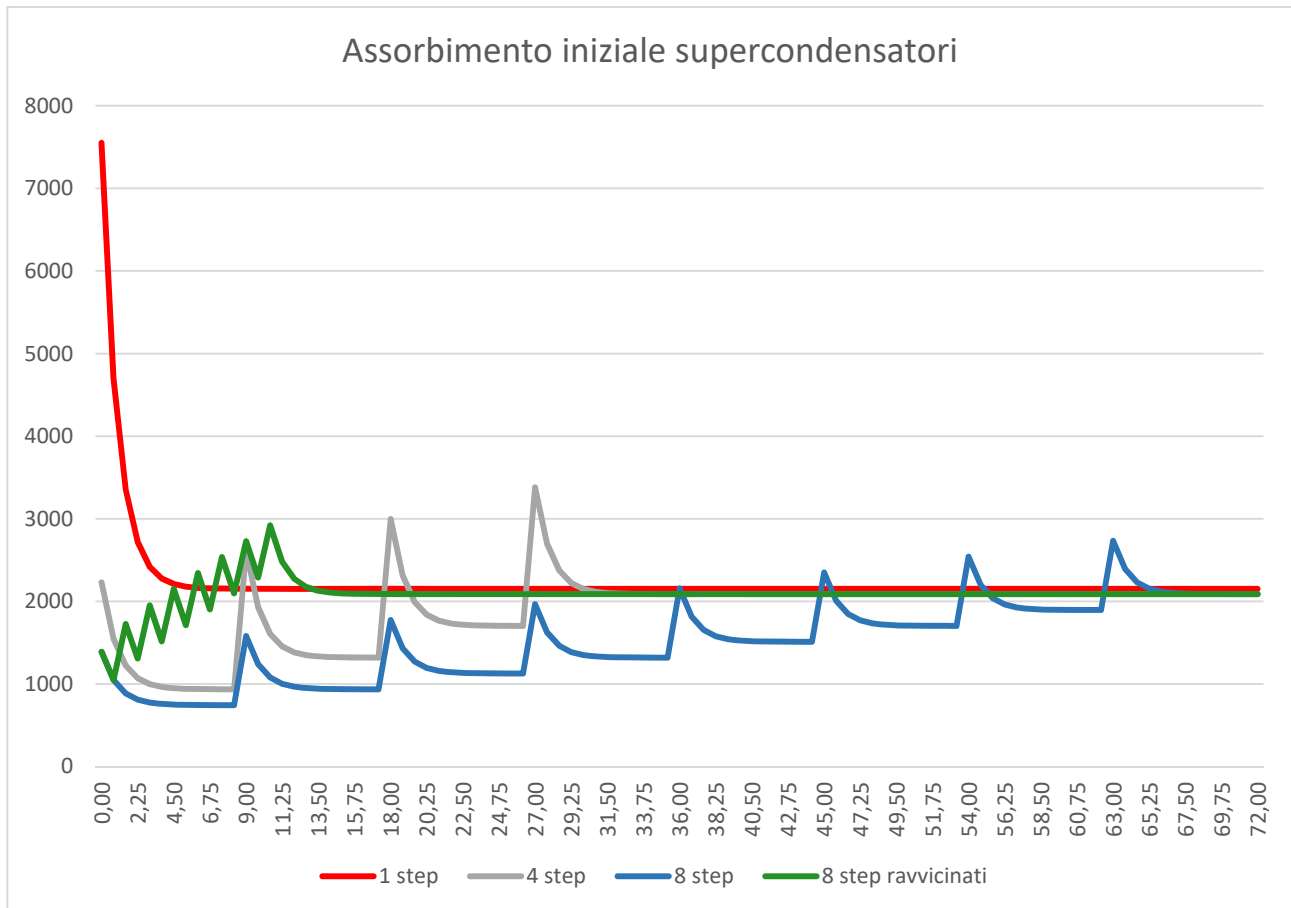
L'importante è allungare la fase transitoria iniziale, limitando il picco di assorbimento.

L'assorbimento di corrente di un condensatore durante la carica è $I(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$ dove τ è la cosiddetta costante di tempo.

Quindi, per $t=3\tau$, l'assorbimento è circa 1/20 di quello iniziale.

I powerpack non sono semplici condensatori, ma supponendo che seguano la stessa curva di carica, ho determinato empiricamente $\tau = 3''$.

Per Stazione Nascosta 1, le curve di assorbimento sono le seguenti



Con l'attivazione in un unico step si vede che l'assorbimento va ben oltre il limite ammissibile del booster (inizialmente, quando c'era solo Stazione nascosta 1, veniva utilizzato solo il booster da 4A per tutto).

Con 4 step a intervalli di tempo di $3\tau = 9''$, l'assorbimento è già molto inferiore.

Ma se la distribuzione delle carrozze non fosse uniforme (ad esempio 4 binari con tutte carrozze), il picco in uno step potrebbe avvicinare o superare il limite.

Infatti solo questo step assorbirebbe 2.400 mA di picco (8 treni * 5 carrozze/treno * 60 mA/carrozza).

Se questo step è il primo, il booster è in grado di reggere, ma se questa combinazione di carrozze si presenta all'ultimo step, sommandosi all'assorbimento precedente, andrebbe oltre il limite ammissibile.

Data la casualità con cui i treni accedono alla stazione nascosta, questa combinazione, per quanto raramente, potrebbe presentarsi, e per riuscire ad avviare l'impianto sarebbe necessario riconoscere quale sottostazione presenta questa combinazione e partire da questa con la sequenza di attivazione.

Con 8 step si elimina questo pericolo, e la conseguente necessità di azione manuale, allungando però molto il transitorio (più di un minuto se si mantiene lo stesso intervallo tra uno step ed il successivo).

Con 8 step ravvicinati, a intervalli di tempo $0,5 \tau = 1,5''$, si esaurisce il transitorio di avvio in meno di $10''$ (un terzo di quello necessario con 4 step a intervalli 3τ) con un picco di assorbimento inferiore a quello massimo con 4 step.

La Stazione Nascosta 1 è composta da 4 sottostazioni, ognuna con 4 binari e ognuna alimentata da un diverso ESU Ecos Detector. Ogni Detector ha due bancate di contatti alimentate separatamente. 4 uscite della prima bancata alimentano 2 binari (separati in semibinari) della sottostazione, 4 uscite della seconda bancata alimentano gli altri 2 binari, cioè 4 treni per bancata.

La Stazione Nascosta 2 e la Linea sono alimentate da 4 ESU Ecos Detector.

E' stata alimentata tramite relé ogni bancata dei 6 Detector che alimentano le stazioni nascoste. I relé sono attivati dagli ESU Switchpilot (4 uscite per ogni Switchpilot), e comandati dalla centrale ESU Ecos II.

Però le due bancate del Detector che alimentano la Stazione Nascosta 2, alimentano rispettivamente 8 e 6 treni, ma il booster da 4A alimenta anche i rimanenti 3 binari di Stazione Nascosta 2, la Stazione cremagliera e i binari di ricovero e calibrazione su cui possono sostare treni.

E' stato quindi necessario suddividere ulteriormente le alimentazioni delle due bancate, utilizzando 2 relé quadripolari, per le uscite 5-8 e 13-16.

Quindi prima si attiva la bancata 9-16, ma con uscite 13-16 disattive, che vengono poi attivate successivamente, e poi la bancata 1-8, con uscite 5-8 disattive e attivate successivamente.

Si può programmare il software WinDigipet in modo che all'avvio i relé siano tutti disattivati e, tramite un pulsante virtuale, avviare una macro che li attivi in sequenza, con un intervallo di tempo programmabile (e quindi facilissimamente modificabile) per ciascuno.

Un altro pulsante può essere programmato per disattivare tutti i relè.

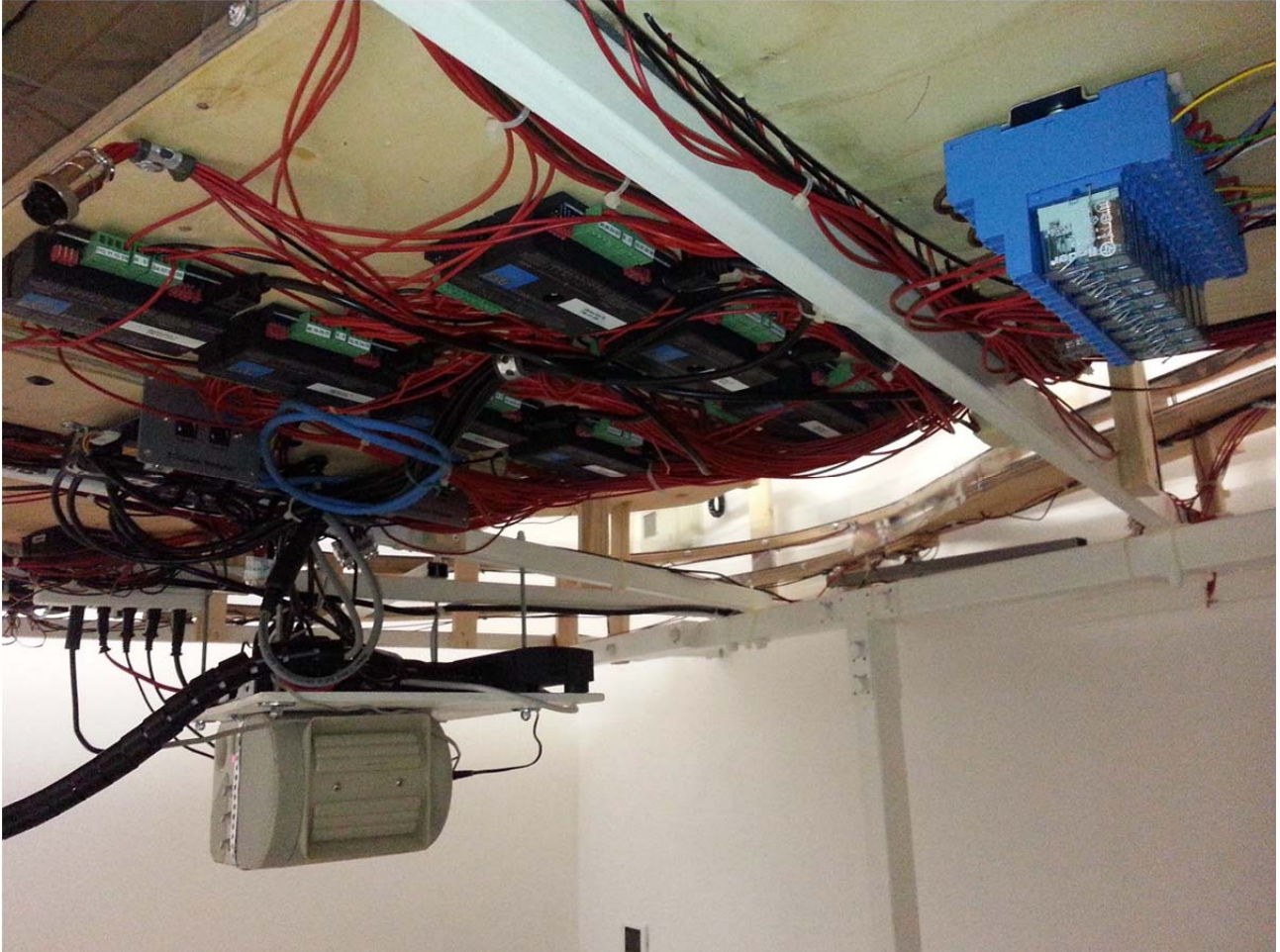
Se si alimenta prima la bancata 1-8 e poi la 9-16, non sempre viene rilevata la presenza delle loco. Il problema non si presenta se si alimenta prima la bancata 9-16.

Sono stati creati annunci di stazione utilizzando un Text-To-Speech (TTS)

http://www.oddcast.com/home/demos/tts/tts_example.php?sitepal

E' sufficiente immettere il testo, scegliere la voce e usare l'effetto riverbero.

Le casse sottopiano aumentano ulteriormente l'effetto riverbero, e l'annuncio è del tutto simile a quello vero.



Il pacco relé, i Detector e una delle due casse per i file audio (ad es. annunci di stazione)



Il pacco relé e l'altra cassa

Per creare l'annuncio di stazione è stato usato un text-to-speech (TTS) in internet

http://www.oddcast.com/home/demos/tts/tts_example.php?sitepal

E' sufficiente immettere il testo (le parole sdruciole, vanno accentate, ad es. Domodòssola),
Language=Italian, Voice=Roberto (o Giulia), Effect=Reverb

Per registrare l'annuncio sul PC, click dx su audio del PC, scegliere Dispositivi di registrazione, poi Stereo Mix come predefinito (il volume di registrazione è uguale al volume di riproduzione)

Se si tengono aperte le due finestre di registrazione e TTS, si riesce a registrare senza pause in testa o coda all'annuncio. Ma se servisse tagliare una parte dell'audio <http://mp3cut.net/it/>

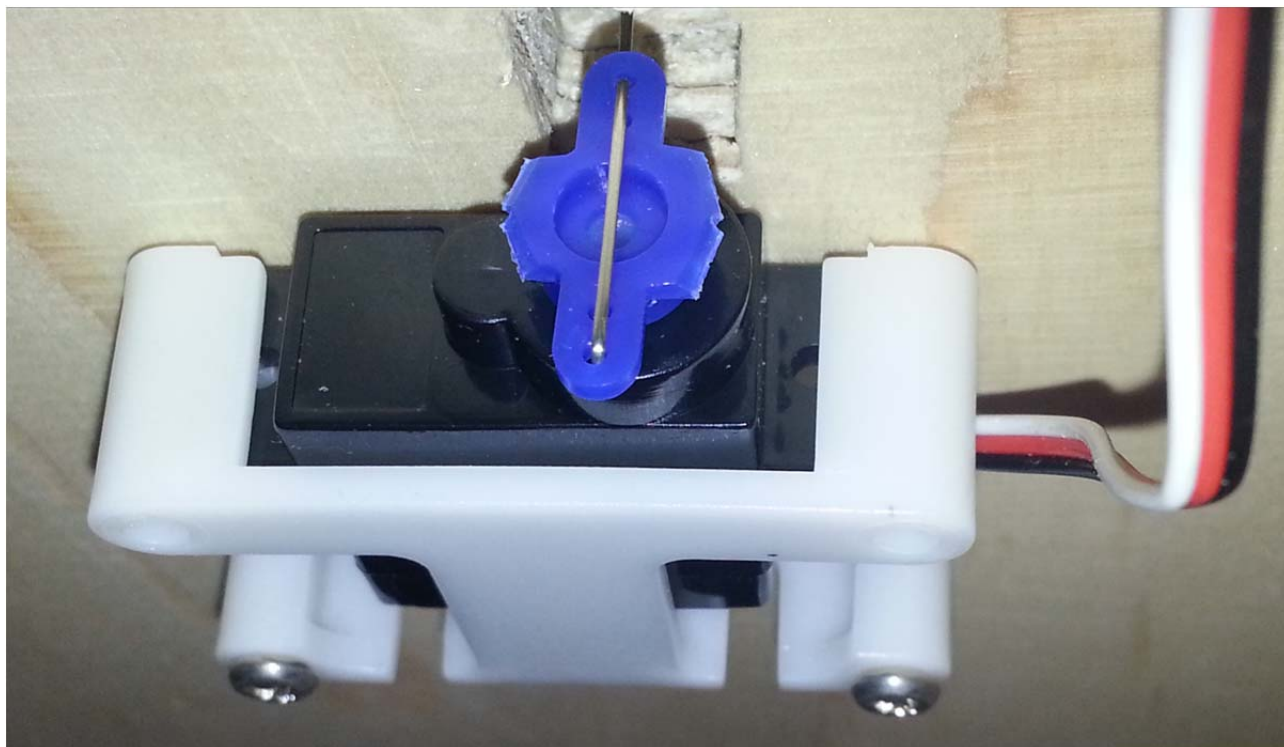
Si può aggiungere ad inizio annuncio il classico ding-dong. Per fare il merge <http://audio-joiner.com/it/>

Se serve modificare il volume <http://www.mp3louder.com/it/>

E infine per convertire in .WAV (l'unico supportato da WinDigipet)

<http://audio.online-convert.com/convert-to-wav>

Una modifica NON effettuata riguarda il tipo di rinvio del movimento dal servo alla traversina dello scambio che muove gli aghi.



Movimento aghi degli scambi diretto

Il vantaggio di questo tipo di montaggio è l'estrema semplicità.

Uno svantaggio, in generale, è una minore forza sulla traversina.

I servo ESU utilizzati hanno un momento di 1 kg/cm.

Dato che la distanza tra l'asse del servo (fulcro) e la traversina è di circa 25 mm, la forza sulla traversina è di 400 g. Non avendo da vincere la resistenza di molle, questa forza è ampiamente sufficiente a portare l'ago contro alla rotaia.

Un altro svantaggio è la velocità di spostamento, maggiore che nel caso con rinvio.

La velocità di rotazione è regolabile, ma con questo tipo di montaggio e in scala N, il movimento di scambio avviene in 0,6" circa.

Questo non è assolutamente un problema per gli scambi nascosti, dove anzi è stata utilizzata una velocità di rotazione maggiore.



Movimento degli scambi con rinvio attraverso un fulcro non preciso

Il vantaggio di questo tipo di montaggio è la maggiore forza e lentezza di movimento, dipendenti dalla distanza tra l'asse del servo e il rinvio, e dalla distanza tra questo, il fulcro (foro nel tavolato) e la traversina.

Anche questo tipo di montaggio è molto semplice ma, con un foro così largo, il movimento ha una latenza iniziale, fino a che l'ago che muove la traversina non raggiunge il bordo opposto del foro stesso.



Movimento degli scambi con rinvio attraverso un fulcro preciso

Questo tipo di montaggio presenta i vantaggi del precedente, minimizzando la latenza iniziale del movimento.

Lo svantaggio è dato dalla maggiore complessità di montaggio.

Distanziando il servo dal tavolato si aumenta la forza e la lentezza, ma anche l'ingombro sottopiano, da tenere in conto in caso di stazione nascosta sottostante.

Con questo tipo di montaggio si può avere una forza sulla traversina di alcuni kg e durata del movimento di circa 6".

E' stato scelto di utilizzare inizialmente il primo tipo di montaggio e valutare poi se modificarlo per i soli scambi della stazione.

Dato che è comunque difficile cogliere il momento di inizio scambio e vedere gli aghi muoversi, a meno che non si stia ad attendere giusto quello (realismo spinto che non mi interessa e che probabilmente non verrà mai apprezzato macroscopicamente), non è stata apportata nessuna modifica successiva.

Rotabili modifica e manutenzione

Decoder

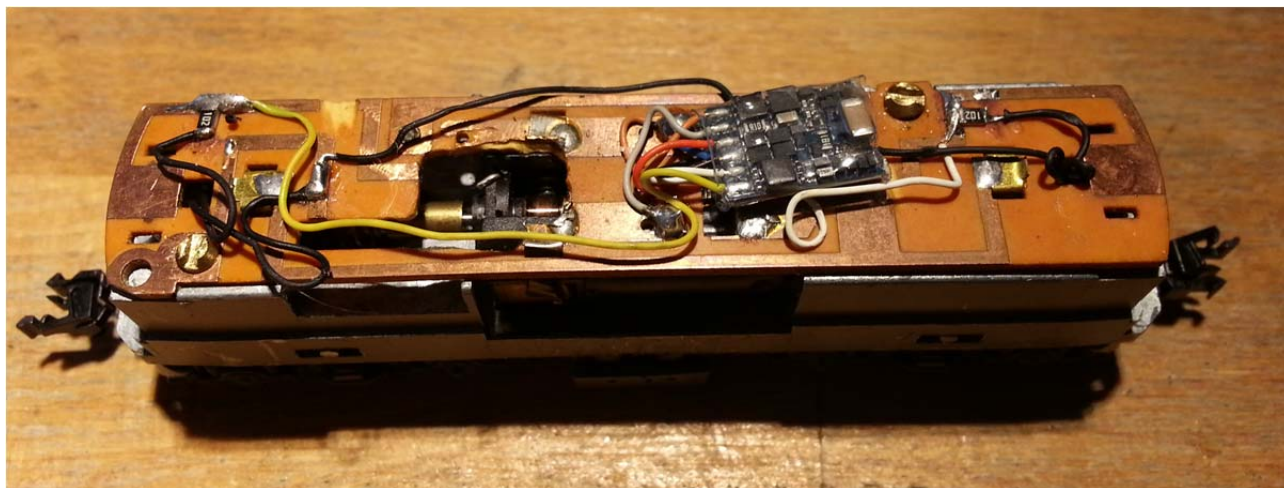
Le vecchie loco che non sono predisposte con presa NEM651 devono essere digitalizzate con decoder con fili, e la difficoltà maggiore è trovare lo spazio dove alloggiare il decoder. A volte occorre fresare la zavorra.

A questi link è possibile reperire suggerimenti su come digitalizzare vecchie loco

<http://www.mtkb.de/Umbau/Decoder.htm>

<http://www.1zu160.net/digital/einbau.php>

Dove era possibile alloggiare il decoder facilmente (ad esempio su vecchie Roco, sulle Cremagliere, su tender) ho eseguito il lavoro, mentre l'ho affidato al negozio Essemme (Milano) nei casi più difficili.



In questo caso il decoder era alloggiabile nel vecchio PCB

Le loco Kato non hanno presa a norma NEM651 e occorre installare il loro decoder.

Purtroppo questo ha un pessimo controllo di trazione, oltre a non poter personalizzare la curva delle velocità (CV 67÷94).

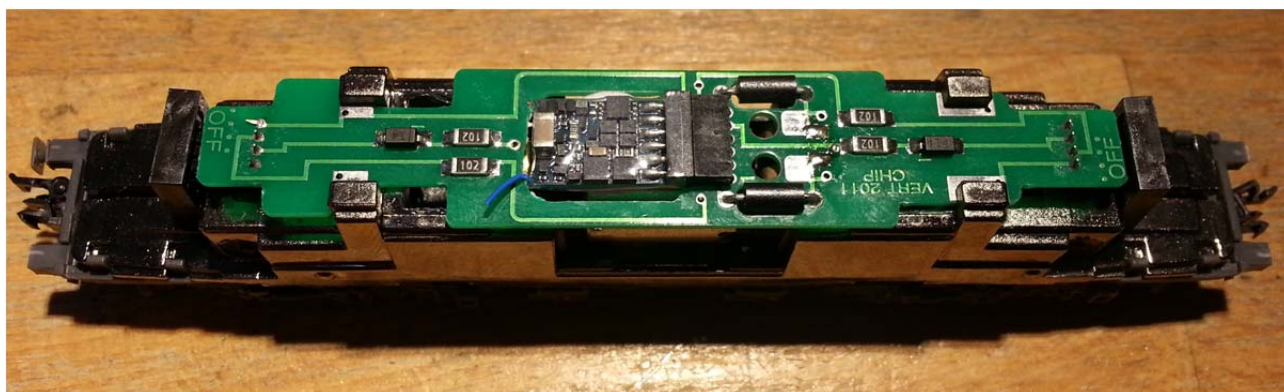
Quattro loco con questo decoder mostravano tutte lo stesso problema: in salita o discesa si muovevano con velocità non costante (sia ondeggiante, sia diversa di quasi 20 km/h tra salita e discesa).

Sostituito il decoder Kato con un ESU Lokpilot V.4, le loco viaggiano perfettamente e si apprezza la qualità del motore, prima soffocate dal decoder. Sembrano altre loco.

Questo link dà un suggerimento su come sostituire il PCB originale con un decoder standard

<http://www.utrainia.com/60-dcc-decoder-installation-for-the-kato-glacier-express>

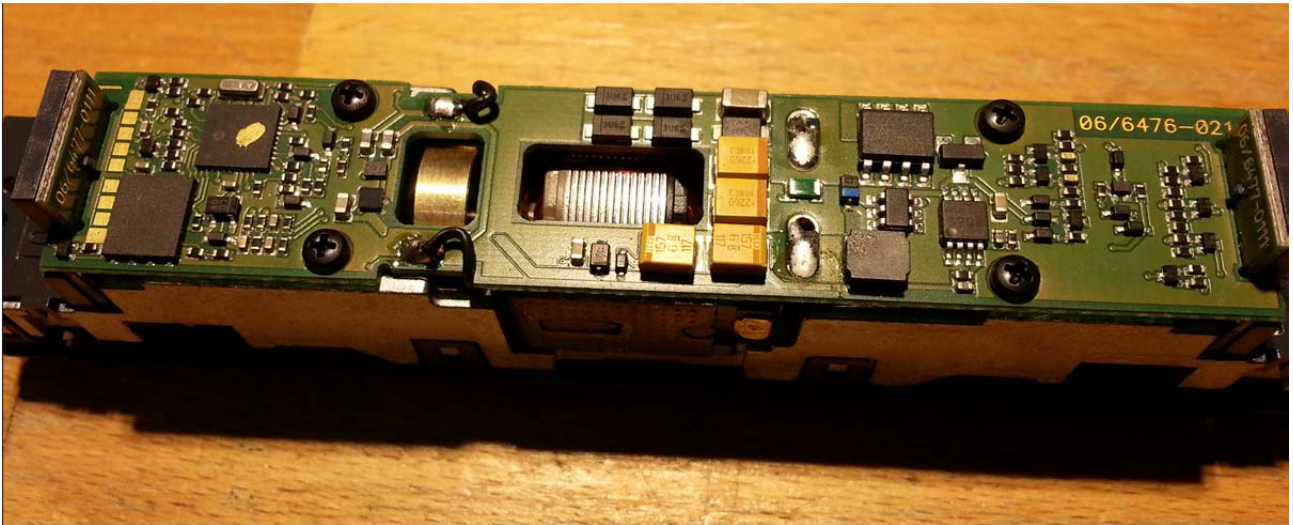
Nessuna difficoltà quando la loco è predisposta per il digitale: basta estrarre il PCB originale e inserire il decoder.



Decoder con presa NEM651

In scala H0 è possibile installare decoder sound after-market, ma in scala N è molto difficile trovare spazio per l'altoparlante.

Quindi, se si desidera una loco sound senza problemi di installazione, occorre acquistarne una già sound. Purtroppo questi decoder originali non hanno generalmente la possibilità di caricare suoni personalizzati, com'è invece possibile con decoder after-market.



Decoder sound originale

PowerPack per loco

Se la captazione di corrente della loco non è ottimale e la loco a volte si ferma, è possibile aggiungere un PowerPack al decoder, per i decoder che lo prevedono.

Le loco cremagliera non hanno carrelli flottanti ma solo 3 assi rigidamente collegati al telaio.

A volte, se la ruota dentata non ingrana perfettamente con la cremagliera, la loco tende ad alzarsi e quindi uno dei due lati ruote non tocca più il binario, magari anche solo per un decimo di millimetro, ma quanto basta perché la loco non sia più alimentata e si fermi.

Un palliativo è quello di far viaggiare la cremagliera a velocità abbastanza alta per cui l'inerzia è sufficiente a superare il punto morto e a rialimentare la loco.

Ma si perde realismo: io faccio viaggiare la cremagliera a 20 km/h in scala.

Un netto miglioramento si ottiene aggiungendo un PowerPack, sostanzialmente un supercondensatore con un circuito in grado di dialogare col decoder. Occorre ricordare che in digitale non si possono usare condensatori in parallelo all'alimentazione.

I decoder ESU prevedono un PowerPack che è in grado di alimentare la loco fino a oltre 3 secondi.

Dipende dall'assorbimento della loco e dalla configurazione di un CV che determina la durata massima di questa alimentazione.

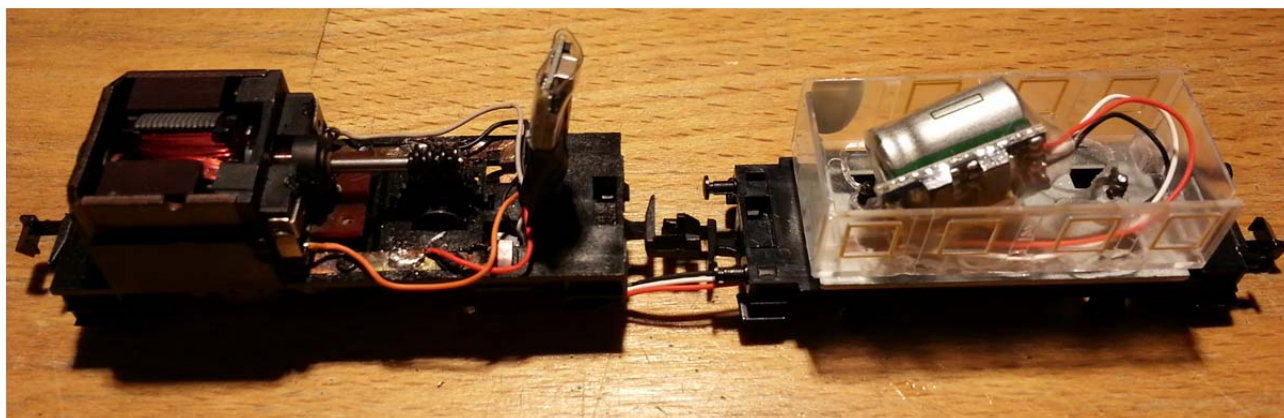
Le loco a cremagliera vengono alimentate per circa 3,5 secondi.

Naturalmente il comando digitale fa sì che la loco si fermi dove previsto.

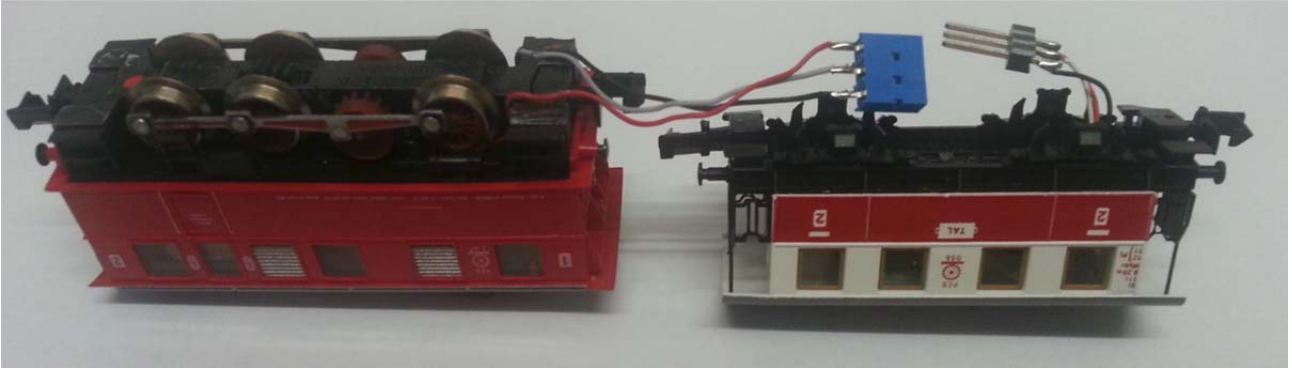
Purtroppo però, se la loco sosta in un punto dove non capta corrente, anche se il PowerPack è carico la loco non partirà, perché non riceve dal binario il comando di partenza.

Per evitare questa eventualità, sono state collegate elettricamente alla loco tutte le ruote delle quattro carrozze trainate (non quella col PowerPack, per poterla togliere facilmente). Quindi, oltre alle 3 ruote della loco, sono in contatto con la rotaia altre 4 ruote (un asse per lato di alimentazione).

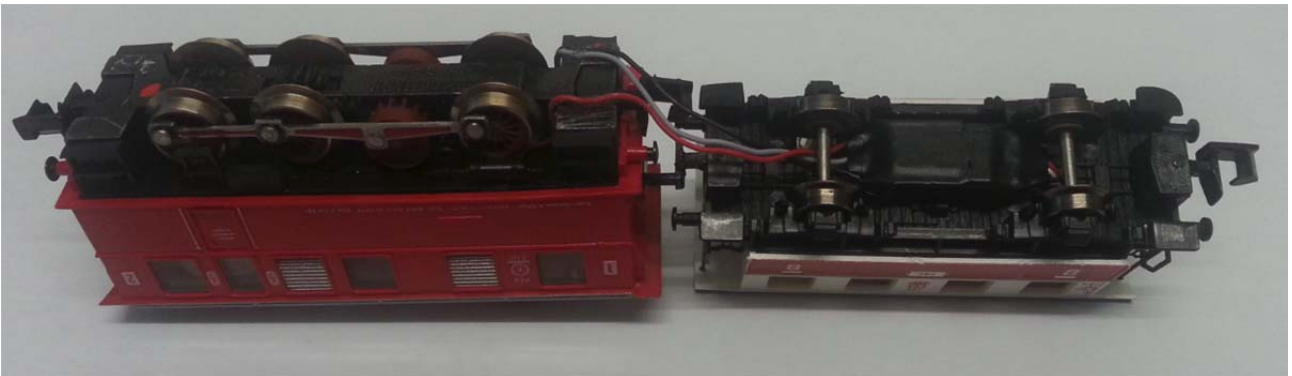
Questo ha del tutto eliminato le mancate partenze, e migliorato moltissimo anche la marcia a bassa velocità, dato che probabilmente le sole ruote della loco avevano probabilmente latenze che "perdevano" comandi di accelerazione o rallentamento.



Per svincolare la carrozza con PowerPack dalla cremagliera, è stato utilizzato un connettore volante a 3 pin.



Per evitare il contatto dei pin con l'asse, ognuno dei due connettori è stato rivestito con nastro isolante, in modo da poterli disconnettere. Oltretutto il connettore stesso viene mimetizzato.



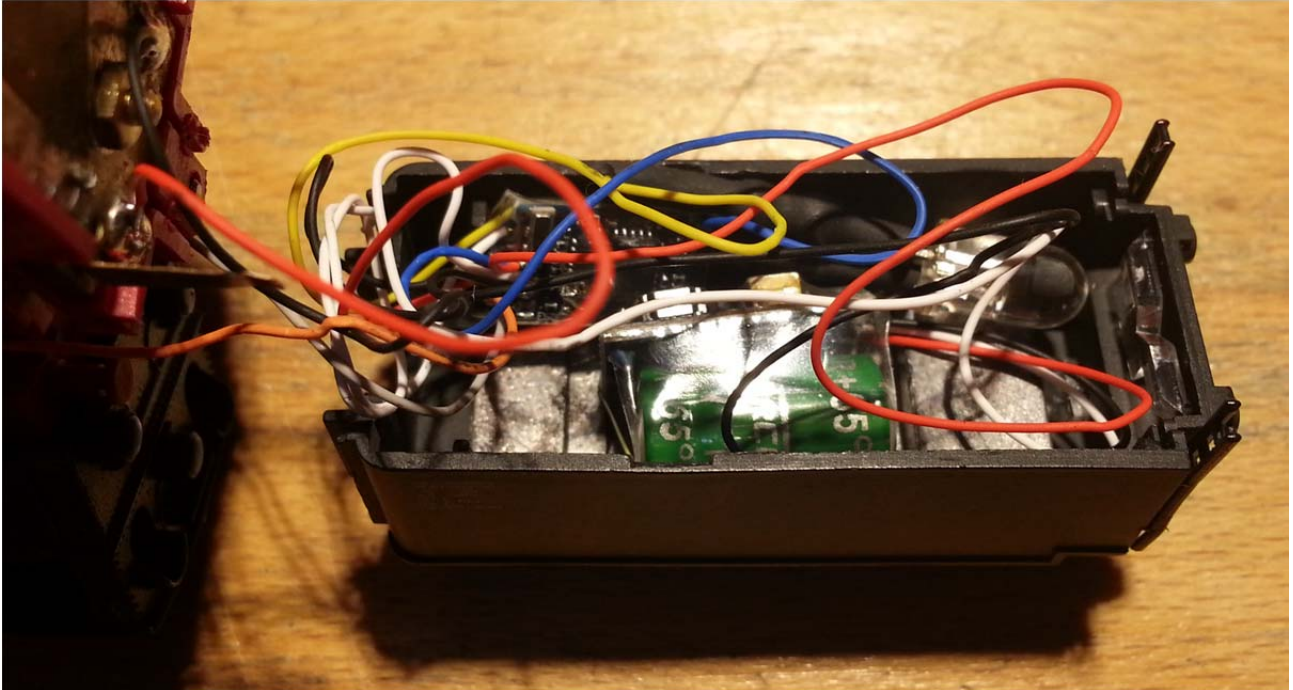
Lo spessore del connettore è di 2.54 mm e quindi sta sopra agli assi e non interferisce con la cremagliera (più alta delle rotaie)

Anche una vecchia loco a vapore a due assi ha tratto beneficio dal PowerPack.

Con soli due assi spesso non captava corrente.

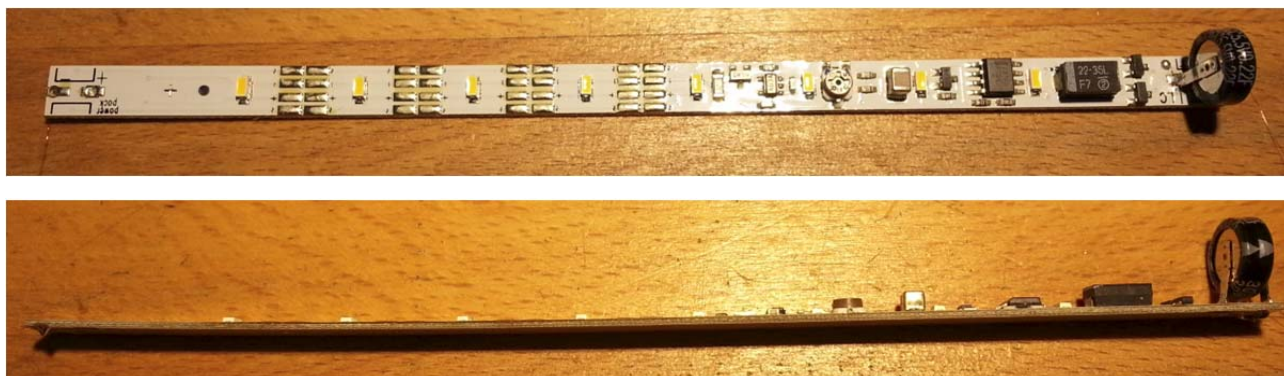
E' stato quindi aggiunto un tender, non originale, nel quale è stato alloggiato il decoder, il PowerPack e un led rosso. La corrente viene captata dai due assi per rotaia del tender stesso (fili rosso/nero), e portata poi al motore della loco con i soli due fili di alimentazione del motore (arancio/grigio).

In questo modo trovare l'alloggiamento del decoder è stato semplice, mentre nella loco non ci sarebbe stato spazio.



Illuminazione carrozze

Sono state utilizzate strisce LED con supercondensatore.



Su queste strisce LED l'intensità dell'illuminazione può essere variata, con assorbimento da circa 5 a 35 mA.

Il supercondensatore garantisce la costanza di illuminazione, anche in assenza di captazione di corrente, per un lungo periodo.

Con un assorbimento di circa 16 mA si ha una buona illuminazione per quasi 2 minuti.

Ciò è utile soprattutto considerando il fatto che l'assorbimento di corrente tramite strisciante, lamella o trefolo di rame avvolto sull'asse, provoca attrito ed è quindi bene essere "leggeri" e avere contatto su un solo asse, il che però potrebbe portare a momentanee interruzioni di contatto (strisciante-asse o ruota-binario, soprattutto se la ruota non è ben pulita).

Dato che è praticamente impossibile regolare l'intensità luminosa una volta montata la striscia LED, la cosa migliore è effettuare alcune prove preliminari per stabilire l'intensità desiderata, misurare l'assorbimento di corrente con un tester e un normale alimentatore 12V, e poi regolare le altre strisce prima di montarle.

L'assorbimento reale della striscia LED alimentata tramite binari sarà differente da quello misurato con l'alimentatore da 12V, a seconda della tensione applicata al binario, ma quello che interessa in questa fase di regolazione non è misurare l'assorbimento reale, ma regolare tutte le strisce in modo ripetitivo.

Per esempio, un assorbimento di 12,5 mA a 12V, corrisponde sul mio plastico a un assorbimento reale di 16 mA.

Dato che il supercondensatore assorbe corrente per caricarsi ed il transitorio è molto lungo (almeno un minuto), è bene effettuare la regolazione prima di montare il supercondensatore.

A pari assorbimento corrisponderà un'illuminazione percepita lievemente differente a seconda della forma e del colore dell'arredamento interno della carrozza, il che darà un maggiore realismo ai convogli circolanti.

Il sistema di contatto tramite lamelle, fissate al centro del carrello, che strisciano sui due assi, provoca molto attrito e potrebbe condurre a slittamenti delle locomotive in salita.

L'utilizzo di un trefolo di rame molto sottile avvolto intorno a un solo asse in modo lasco invece quasi non si avverte. Il trefolo di rame deve essere estremamente flessibile, altrimenti potrebbe creare persino più attrito delle lamelle.

Sono stati utilizzati i singoli trefoli di un cavetto da $0,14 \text{ mm}^2$, costituito da 18 trefoli (sezione $0,0078 \text{ mm}^2$, diametro 0,1 mm).

La caduta di tensione, pur con una sezione così piccola, è ininflante.

Per un trefolo da 20 cm (10 cm per asse) la resistenza è di $0,43 \Omega$ e con un'intensità di corrente di 16 mA la caduta di tensione è di 0,007 V.



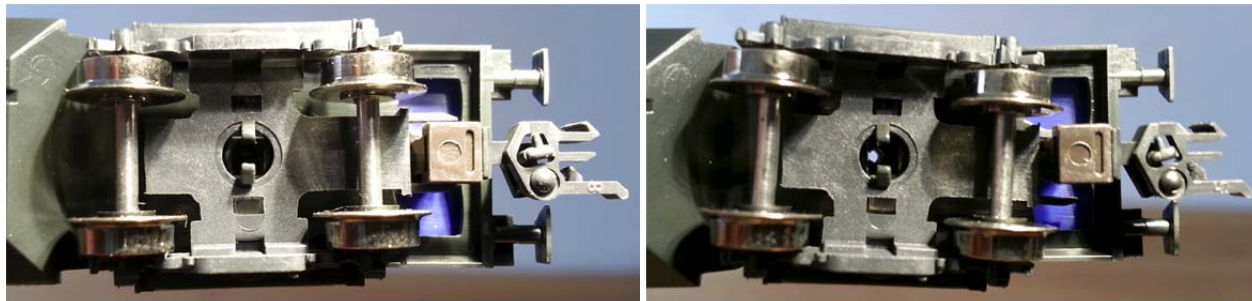
Le carrozze differiscono tra di loro e quindi non esiste un unico metodo per montare le strisce LED.

Prima di tutto occorre vedere come far passare il trefolo dall'asse all'interno della carrozza.

Il punto migliore è l'asse di rotazione del carrello, cosicché il trefolo non interferisce con le ruote quando il carrello gira.

Molti carrelli presentano già un foro in quel punto, mentre altri non ce l'hanno e quindi occorre provvedere forando con una punta sottile (1mm).

Operazione semplice se il perno è in plastica; occorre solo prestare attenzione a fare il foro centrato per non rovinare i dentelli di tenuta.



Alcune carrozze Minitrix hanno questa predisposizione, orribile, per il loro sistema di illuminazione

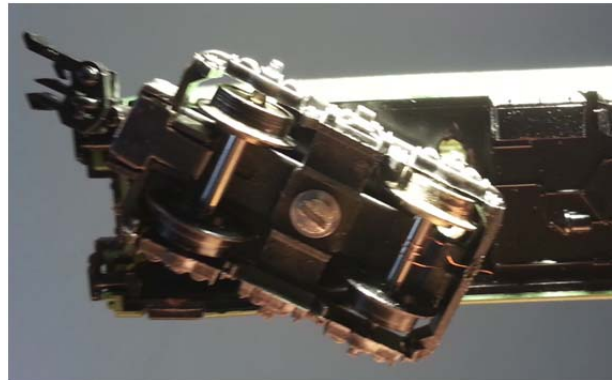
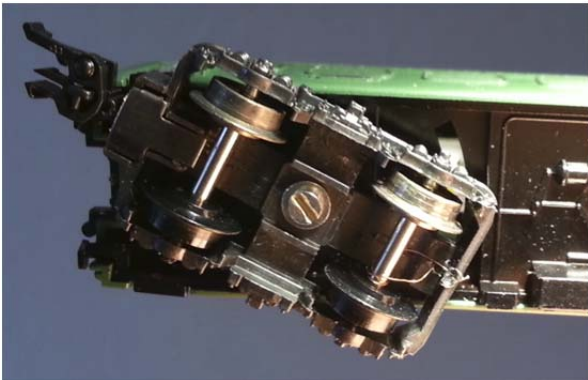


in questo caso è stato "tolto" il cilindretto all'interno della carrozza e forata la base che fissa il carrello

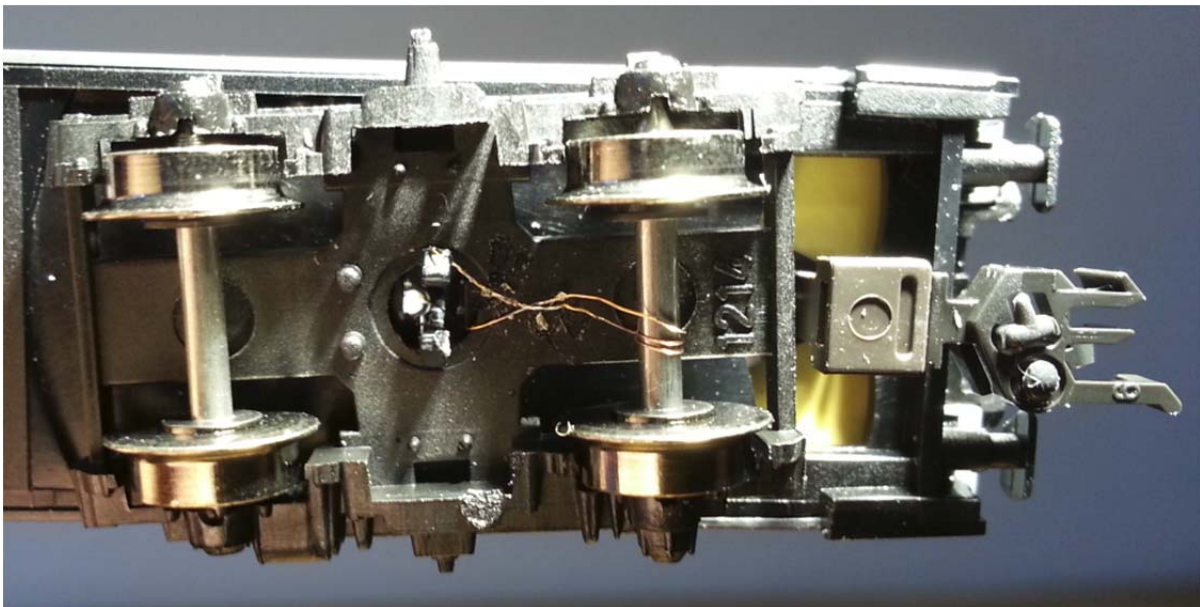


L'operazione di foratura del perno metallico è un po' più complessa di quello in plastica, in compenso non si rischia di comprometterne la tenuta con un foro disassato, dato che il perno è fissato con un anello seeger.

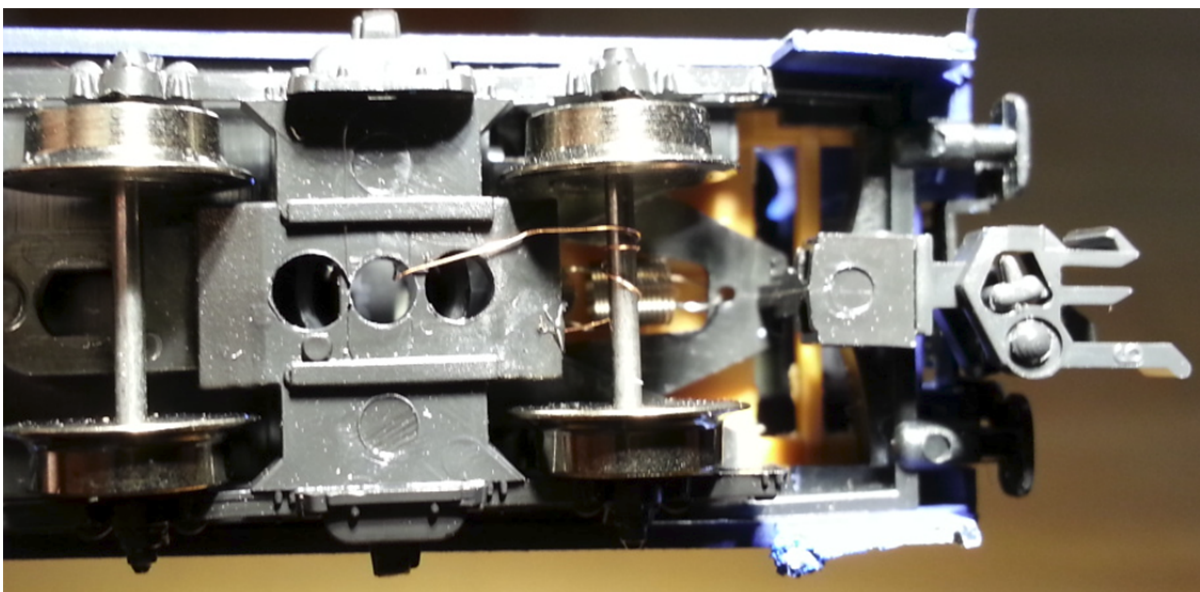
Alcune vecchie carrozze Minitrix hanno il carrello fissato con vite, che quindi non è possibile forare. Però presentano già, su un lato, una cava a settore circolare, che quindi ho riprodotto anche sull'altro lato (l'assorbimento di corrente avviene su carrelli diversi per non dover usare un cavetto isolato; le strisce LED possono essere alimentate sia da un unico lato che da lati opposti).



Per evitare che il trefolo si "svolga" dall'asse, si può saldare su sé stesso (operazione difficile con un trefolo così fine)

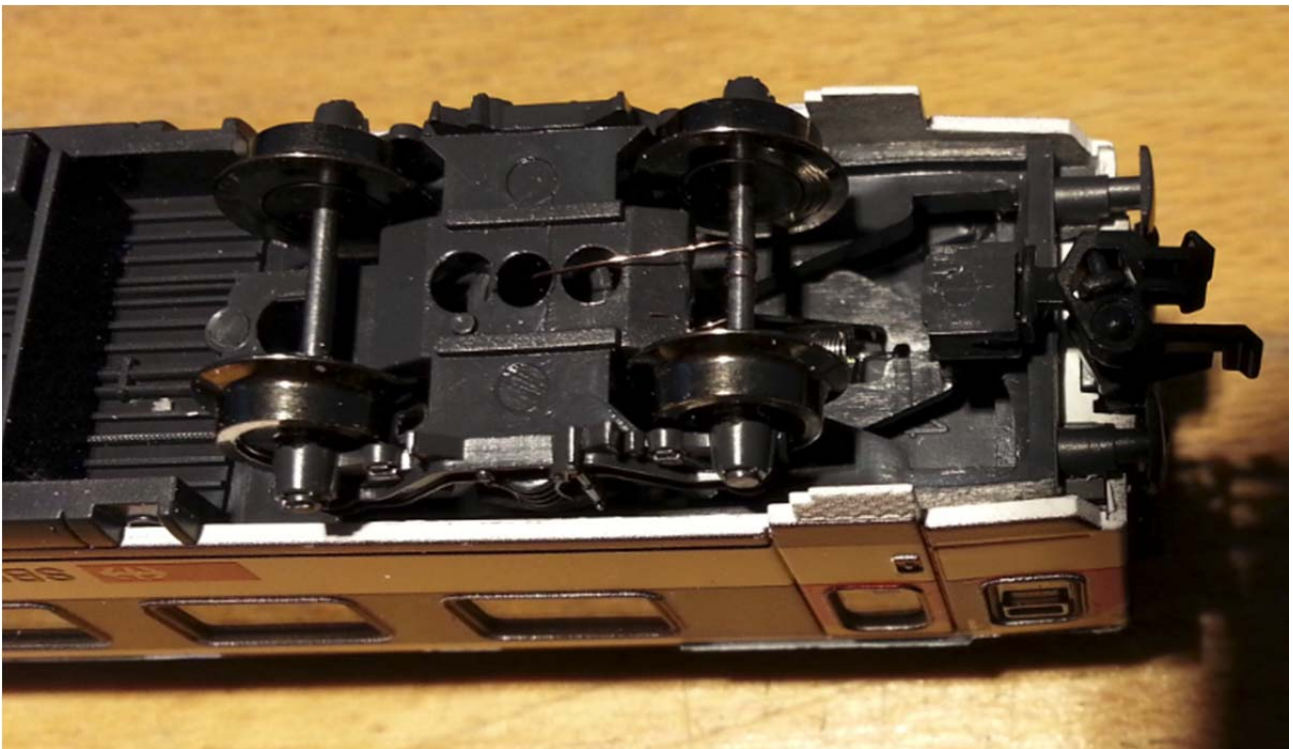


oppure appoggiare per un istante la punta del saldatore sul trefolo contro al carrello, in modo da "includere" il trefolo nella plastica, in posizione scarsamente visibile come nella foto sotto





Si può anche appoggiare la punta del saldatore sul trefolo, tenendolo all'estremità libera, in modo che il trefolo si scaldi e penetri nella plastica, inglobandosi.



Avvolgendo il trefolo 3 volte, senza stringere, come si vede dalle foto, si ha certezza di contatto elettrico e attrito bassissimo. Per far prendere gioco al trefolo, prima di saldarne l'estremità, muovere lateralmente le spire più volte, anche distanziandole tra loro.

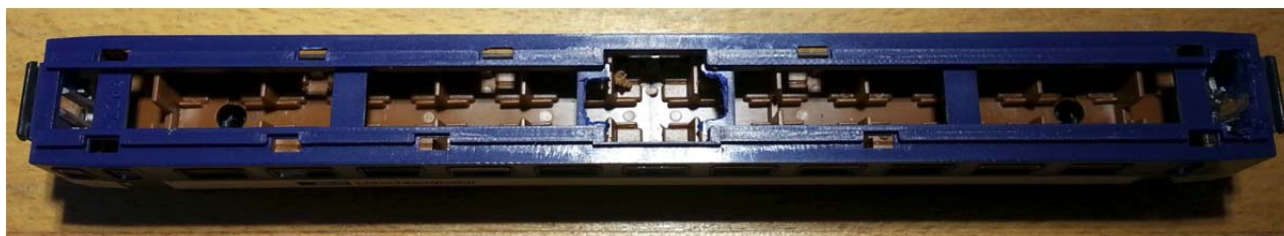
Il trefolo in eccesso dopo la saldatura si può tagliare benissimo con una forbicina a punte sottili, ancora più precisa rispetto a un tronchesino.

Occorre poi valutare come inserire e fissare la striscia LED all'interno della carrozza.

Sulla maggior parte delle carrozze è possibile asportare il tetto e all'interno si trovano delle barrette di plastica per irrigidimento, che possono sorreggere la striscia stessa.

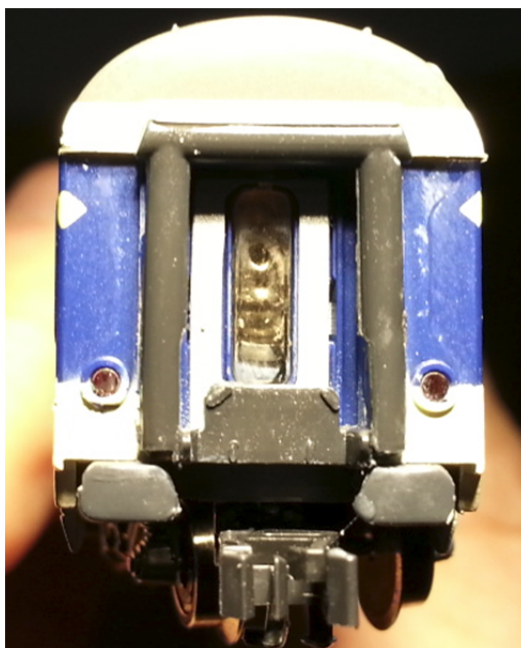
Purtroppo alcune di queste barrette cadono in corrispondenza dei LED della striscia, e quindi all'interno della carrozza si otterrebbe un'illuminazione non uniforme, ma ombreggiata laddove la barretta maschera il LED. Si potrebbe mettere la striscia LED sotto alle barrette, ma si avrebbero poi problemi di spazio per il supercondensatore in scala N e i componenti elettronici della striscia sarebbero più visibili attraverso i finestrini.

Ho quindi fresato le barrette (le due al centro) in corrispondenza dei LED.



In scala N il supercondensatore occupa tutta l'altezza interna della carrozza.

Il supercondensatore risulta comunque ben nascosto lateralmente (spesso all'estremità della carrozza non ci sono finestrini o sono chiusi o estremamente piccoli), mentre un purista potrebbe notarlo da questa posizione.



Impossibile notarlo se la carrozza fa parte di una convoglio e si ha l'accortezza di non tenere questo lato a fine treno.

Altre carrozze non hanno il tetto separato e quindi si toglie tutta la carrozzeria e si fissa la striscia LED sul soffitto con due pezzetti di biadesivo



Questa è una carrozza a due piani: ecco montato anche il piano inferiore, che non maschera i LED. Si noti il supercondensatore (a destra) in posizione non visibile dall'esterno.



Ecco il risultato finale



E' stata scelta un'intensità luminosa non eccessiva, in modo che non si noti di giorno e non "spari" troppo al buio.

Ciò aiuta anche ad incrementare l'autonomia del supercondensatore , quando la carrozza è in assenza di contatto elettrico.



Ecco i particolari dei LED e delle fresature nelle barrette del tetto, naturalmente invisibili quando la carrozza è sul plastico.



Sulla Minitrix invece la presenza di una sola barretta trasparente e non in corrispondenza di LED non si nota affatto e l'effetto è estremamente realistico



Si noti anche l'effetto dei ganci corti Fleischmann Profi



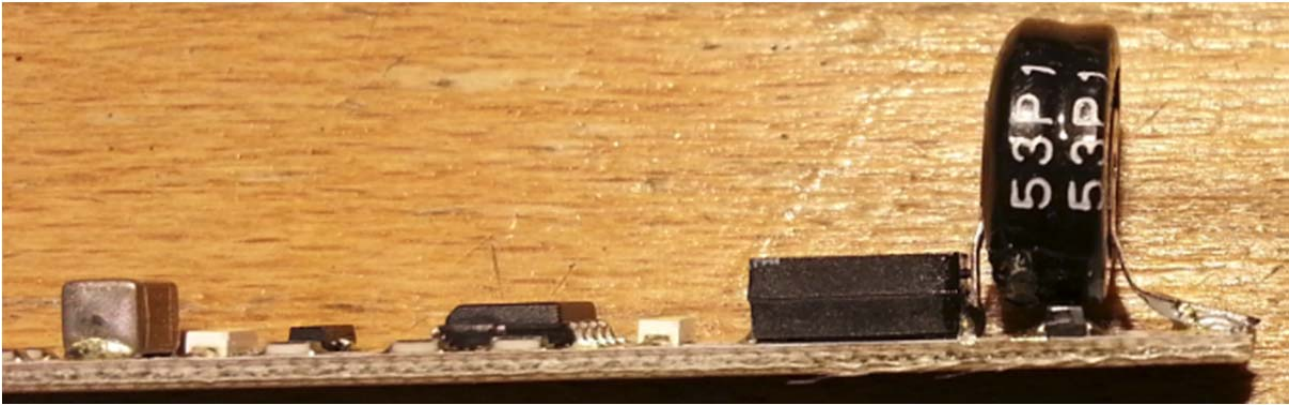
Sulle carrozze notte di Fleischmann la presenza di numerosi scompartimenti produce questa diversità di illuminazione sui finestrini.

Si sarebbe potuta uniformare l'illuminazione fresando la parte alta dei divisori interni, ma l'effetto di luci accese o soffuse su una carrozza notte appare più interessante.

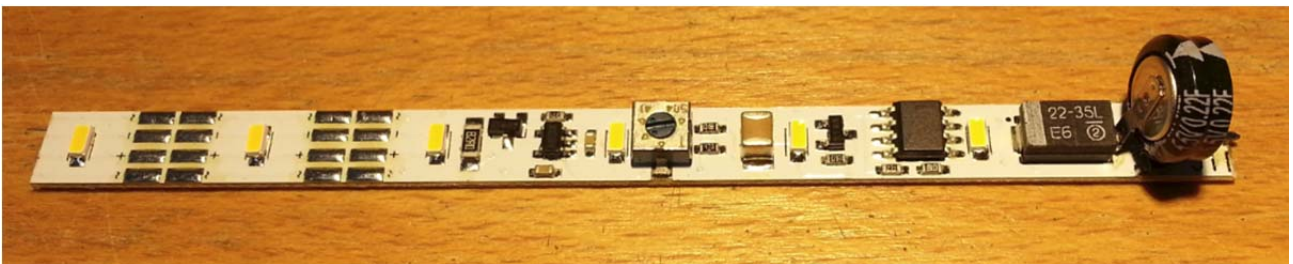


Sulle carrozze Kato Bernina Express, se si saldasse il supercondensatore nella posizione prevista, i LED sarebbero molto decentrati all'interno della carrozza.

Si può quindi saldare il positivo del Supercondensatore nella posizione prevista e il negativo sull'integrato



e tagliare la parte inutile della striscia LED

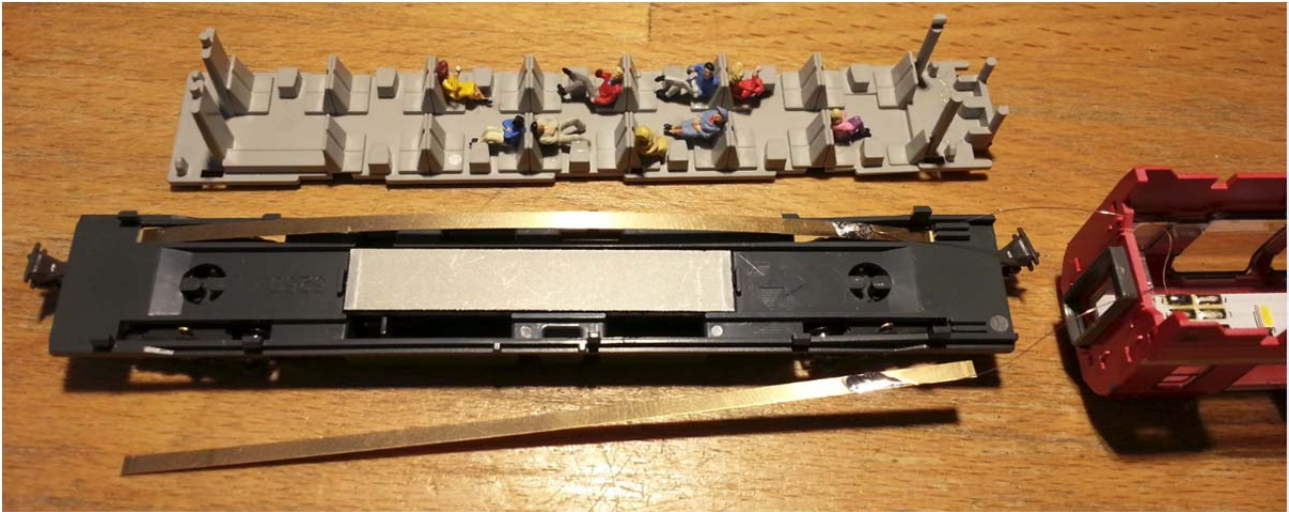


con il risultato che i LED sono più centrati e ce ne sta uno in più



Per queste carrozze Kato utilizza un sistema di presa corrente molto semplice ed efficace: i carrelli sono in contatto con due strisce poste sotto l'arredamento interno. La presa di corrente avviene sui 4 assi e senza nessun attrito. Basta quindi saldare i trefoli sulle due strisce e riposizionare l'arredamento.

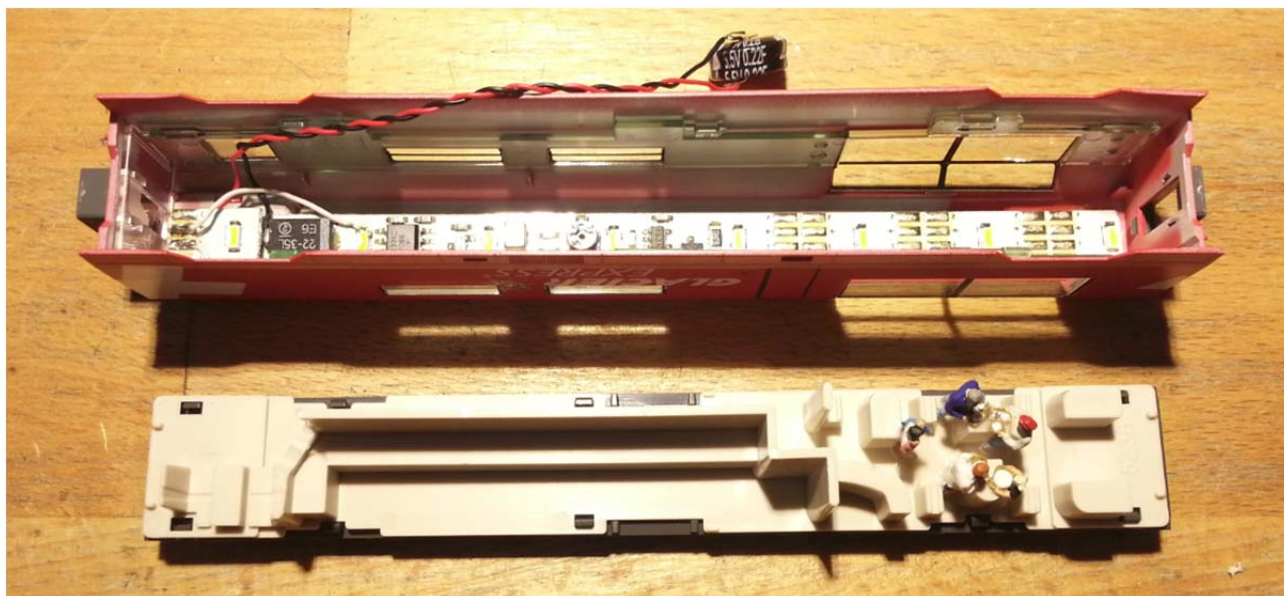
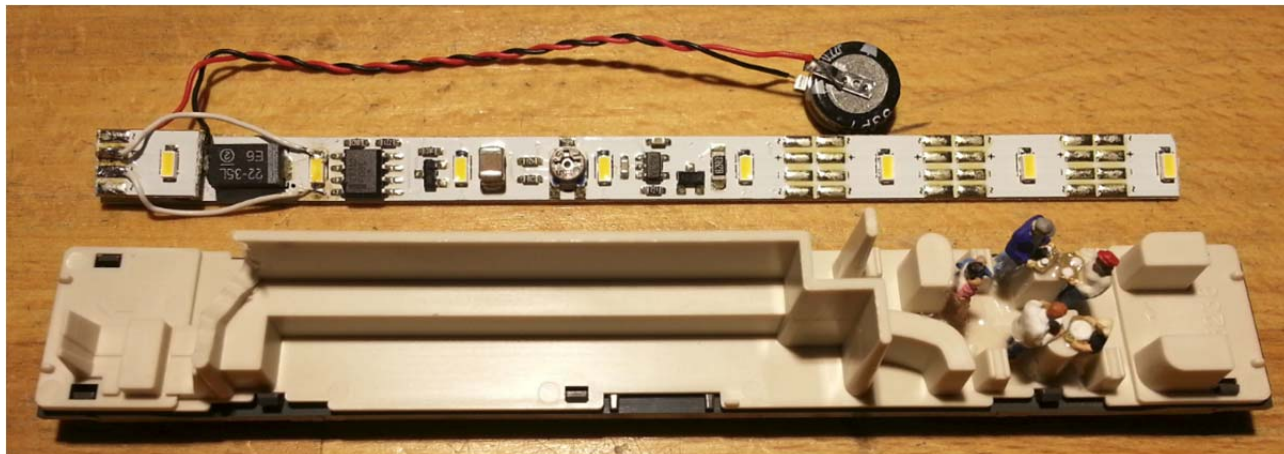
Illuminazione e finestrini molto ampi farebbero notare molto una carrozza vuota e quindi qualche personaggio seduto la rende più realistica.



Illuminare le carrozze Glacier Express di Kato è un po' più complicato.

La parte centrale della carrozza ristorante, con finestrino piccolo e in alto, offre un alloggiamento nascosto per il supercondensatore, connesso con cavi negli stessi punti utilizzati per le Bernina Express, in modo da eliminare una parte inutile di striscia LED e guadagnare spazio per un LED all'estremità opposta, dove si trovano i personaggi.

Per illuminare la parte dove si trova l'integrato, priva di LED, è stato incollato uno dei LED tagliati e collegato in parallelo al LED più vicino.

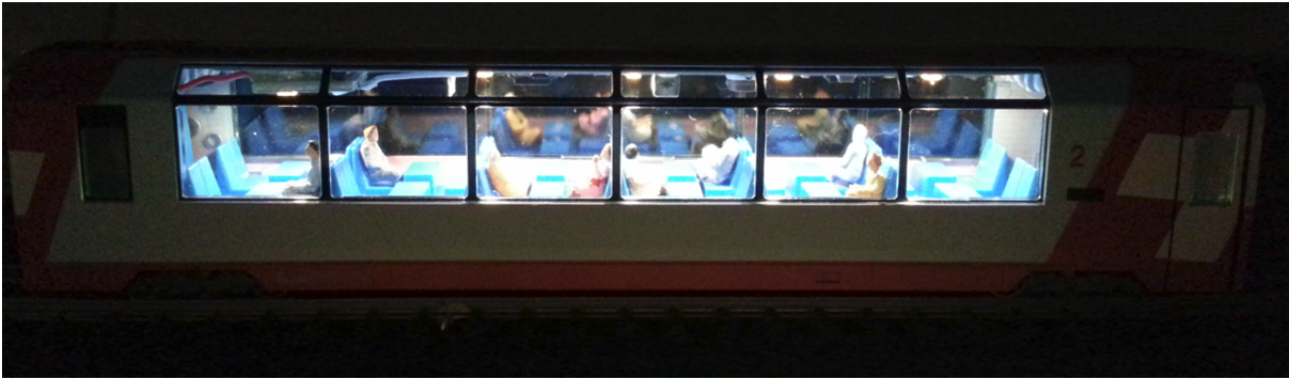


Così la carrozza è tutta illuminata e 3 LED illuminano la parte con i passeggeri.



Per le carrozze passeggeri la striscia LED è stata tagliata in modo da poter essere alloggiata nella parte incassata del tetto. Il supercondensatore è connesso con cavi, questa volta saldati ai normali punti di connessione sulla striscia LED) in modo da poterlo nascondere ad un'estremità della carrozza. Anche qui è stato incollato un LED nella parte dove mancano, come per la carrozza ristorante, in modo da rendere più uniforme l'illuminazione.





Gli assali Kato di queste carrozze sono costituiti da due semiassi inseriti in un cilindro di plastica che li unisce e li mantiene elettricamente separati.

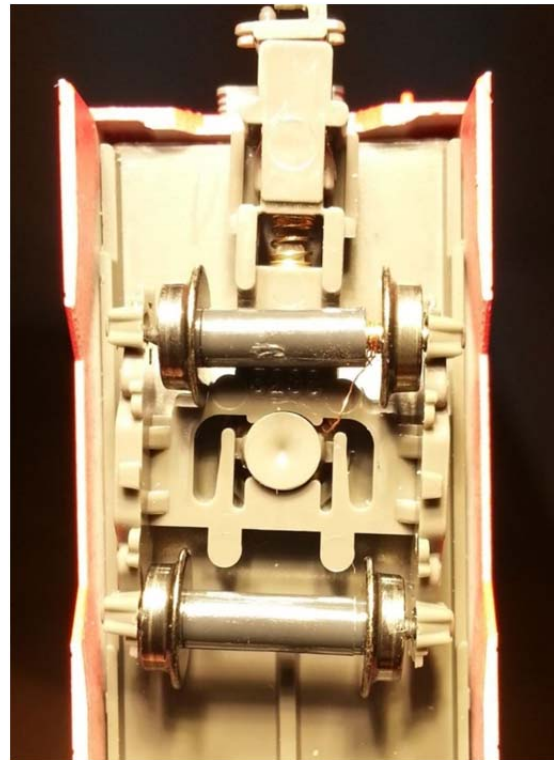
Si toglie il carrello: basta ruotarlo, a carrozzeria smontata, fino a quando si libera.

Il trefolo passa sotto l'arredamento e attraverso il perno, che ha già delle finestrelle.

Poi si rimonta il carrello, facendo passare il trefolo in una delle aperture.

Si toglie un assale, si estrae, tirandolo, un semiassale e si taglia con un cutter 1 mm (non di più) del cilindro in plastica. Poi si rimonta il semiassale; la distanza tra i cerchi si confronta con un altro assale.

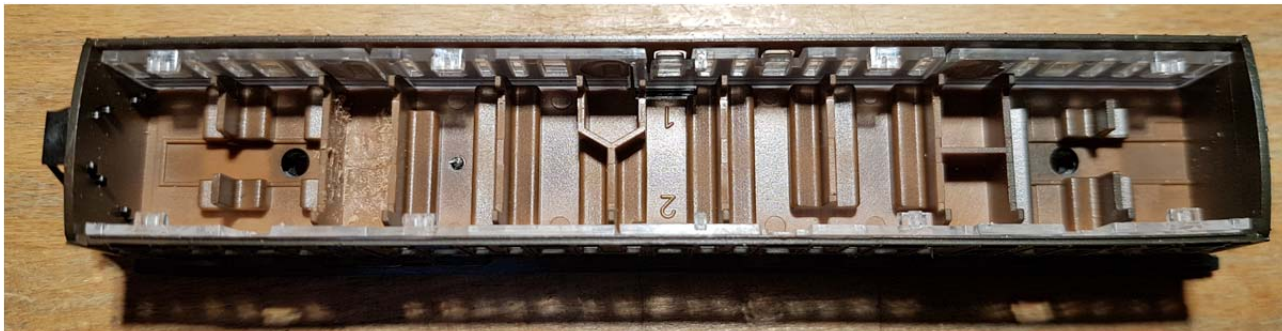
A questo punto si fanno 3 -5 giri di trefolo intorno alla parte scoperta dell'assale.



Alcune carrozze Fleischmann sono predisposte per strisce di illuminazione proprietarie.



Lo spazio per il supercondensatore è stato ricavato fresando un divisorio interno dove i finestrini sono opachi, quindi in posizione nascosta

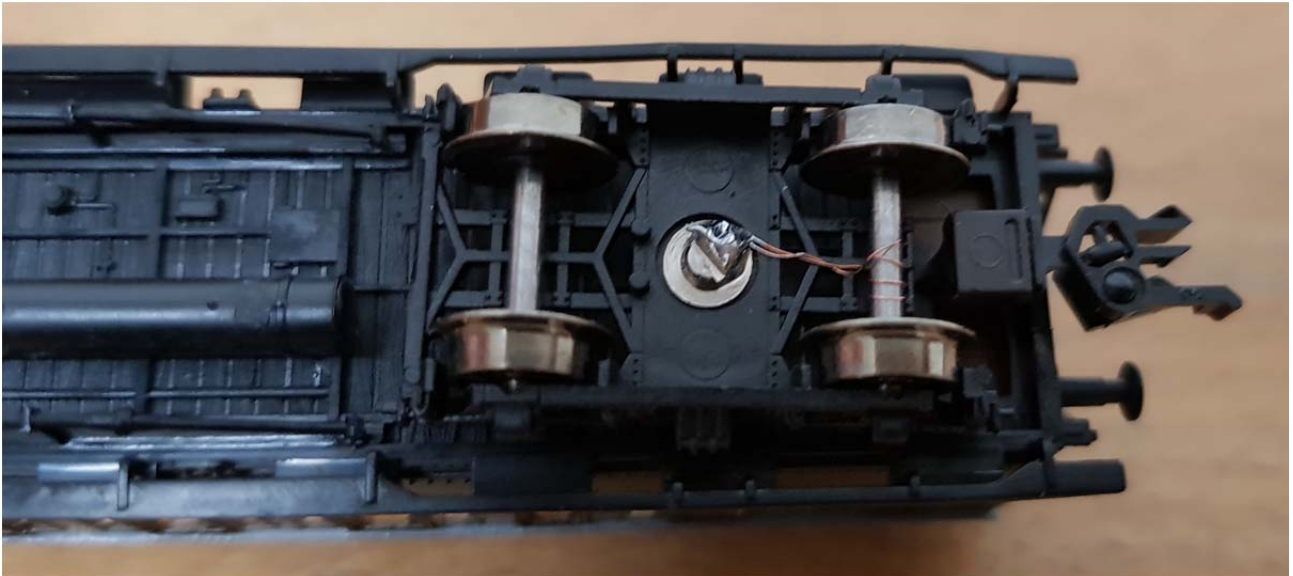


I supporti per le strisce di illuminazione sono stati tagliati e vi si sono saldati i trefoli di alimentazione, il supercondensatore è stato collegato con cavetti invece che direttamente sul PCB in modo da poterlo posizionare nello spazio ricavato e permettendo anche di centrare meglio i LED. Il PCB è stato incollato nello scasso sul tetto, che sembrava fatto su misura.



Volendo evitare l'uso di lamelle prendicorrente, che provocano troppo attrito, si è usato il solito trefolo, ma con qualche complicazione: non è possibile far passare il trefolo nella sede della vite, e nemmeno fargli fare un giro sotto la testa perché anche questo spessore minimo bloccherebbe il movimento del carrello.

Si è quindi saldato il trefolo sulla vite, facendo attenzione ad usare una quantità di stagno minima, per non farlo fluire fino all'intaglio.



Assi conduttivi per carri e carrozze

Se la gestione delle operazioni sul plastico è "a vista", non occorre avere retroazioni, ma se non lo è o se si utilizza un software per automatizzarla, è necessario utilizzare moduli di retroazione, come ad esempio gli ESU Ecos Dectector già visti nella sezione dedicata al Plastico.

Se si possiede una central station ESU Ecos II con i moduli di retroazione, si possono vedere le posizioni dei rotabili sul display, anche senza utilizzare software per PC come ad esempio WindDigipet.

Un rotabile produce retroazione, e viene rilevato dai moduli, solo se assorbe corrente (almeno 1 mA nel caso di ESU Ecos Detector).

Le locomotive, in digitale, assorbono corrente anche se ferme e a luci spente.

Le carrozze illuminate, evidentemente, assorbono corrente.

I carri e le carrozze non illuminate invece non assorbono corrente e quindi non vengono rilevati dai moduli di retroazione.

E' vero che la locomotiva mostrerebbe comunque la posizione del treno, ma in caso di sgancio di rotabili in posizioni nascoste, o in caso di utilizzo di software per gestione automatizzata, la linea potrebbe sembrare libera mentre invece non lo è.

E' quindi bene fare in modo che anche carri e carrozze non illuminate producano retroazione.

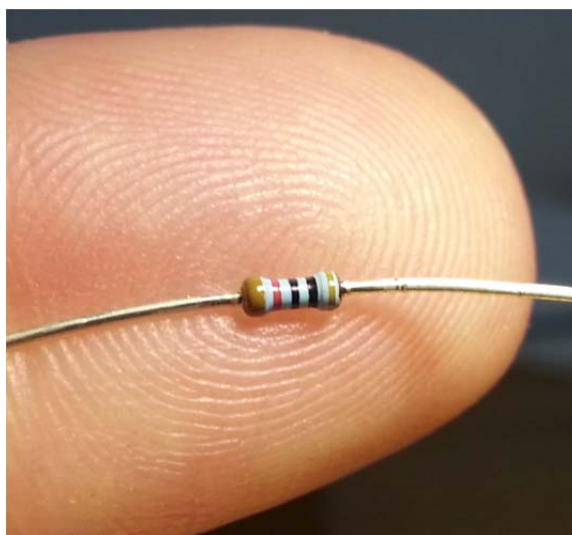
Per ottenere questo risultato si utilizzano assali con resistenze incorporate, oppure si pone una resistenza, generalmente SMD, obliquamente a cavallo dell'isolante sulla ruota isolata, connettendo la ruota all'asse. In scala H0 le resistenze SMD hanno dimensioni tali da poter essere "maneggiate"; si fissano con un punto di colla al tra centro SMD e isolante della ruota e si assicura il contatto resistenza-ruota e resistenza-asse con una goccia di vernice conduttiva.

In scala N già una resistenza SMD da 3x1mm è invasiva, soprattutto per eventuali sganciatori, e comunque è difficile da incollare senza isolare anche le estremità che invece devono rimanere conduttive.

Resistenze da 2x0,8mm sono praticamente impossibili da maneggiare.

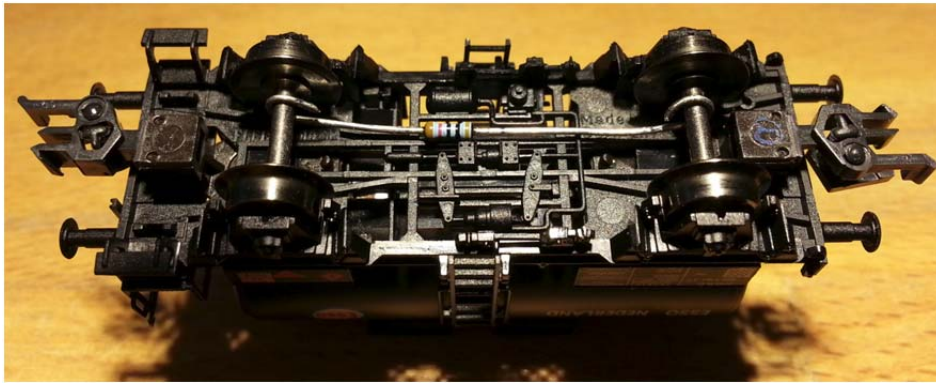
E' stato quindi applicato un metodo meno elegante, ma molto più semplice, per assorbire corrente.

Si utilizza una resistenza da 10 k Ω , possibilmente molto piccola (esistono da \varnothing 1,6 x 3,6 mm quindi circa $\frac{2}{3}$ delle normali resistenze) in modo che anche in scala N non si noti,

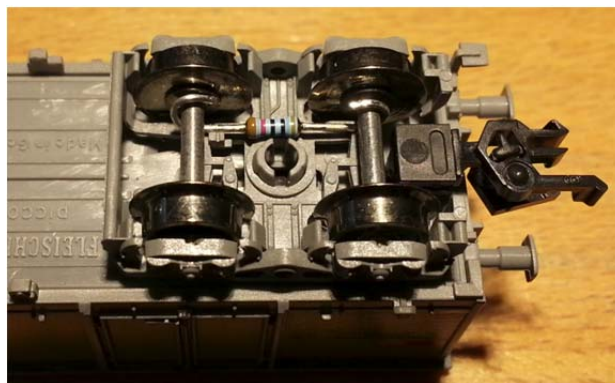


e la si pone a cavallo di due assi, naturalmente con una ruota isolata su una rotaia e l'altra ruota sull'altra rotaia.

Fare attenzione a non stringere il terminale della resistenza intorno all'asse; deve solo formare un occhiello.



Per l'utilizzo con software di gestione automatica è consigliabile rendere conduttivi entrambi i carrelli, in modo che il veicolo sia "simmetrico".



Sui carrelli la resistenza si nota ancora meno e in entrambi i casi è impossibile vederla quando il carro è sul binario.



Purtroppo su alcuni carrelli lo spazio tra assi e carrello è così ridotto che non passa nemmeno il terminale della resistenza, oppure passa ma crea troppo attrito.

Accessori



Carrello su ruote (100x60x70h cm) per riporre le scatole dei rotabili



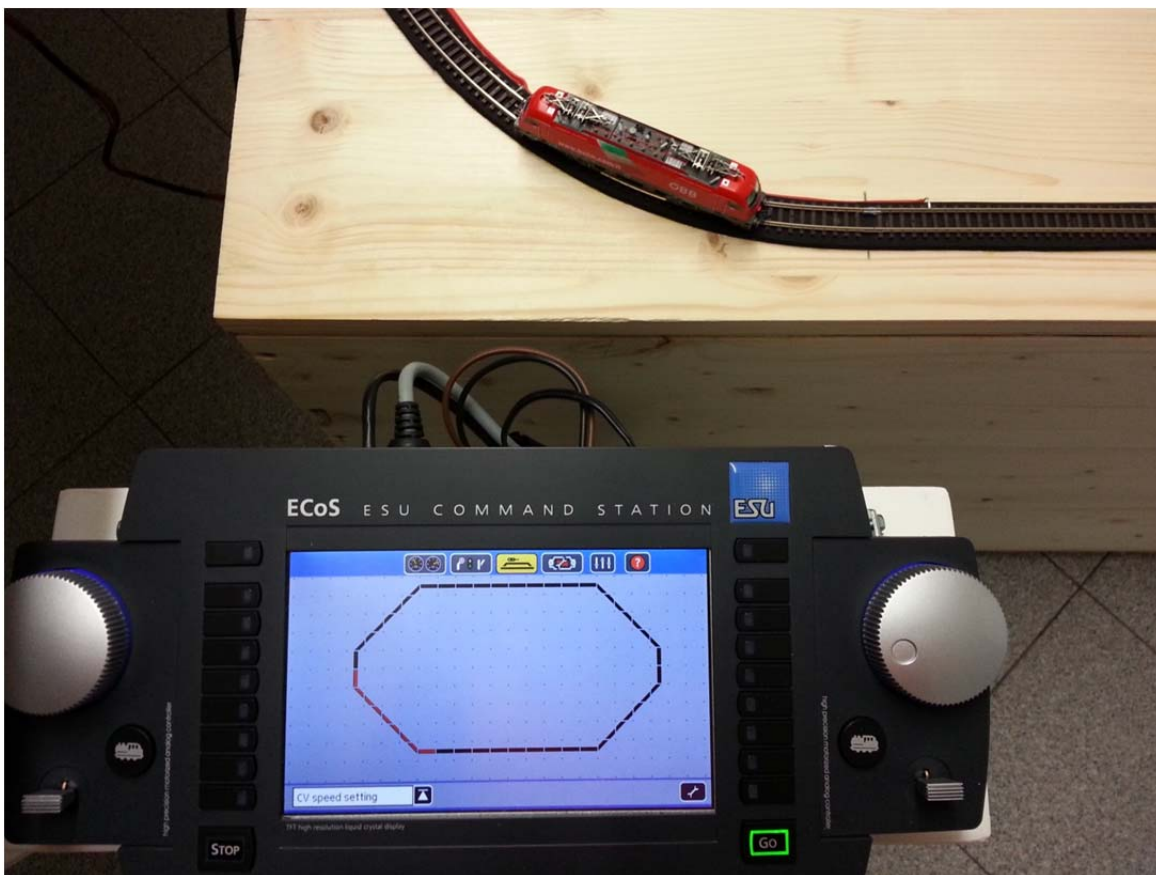
Altezza ripiano di fondo e cassetti 17 cm



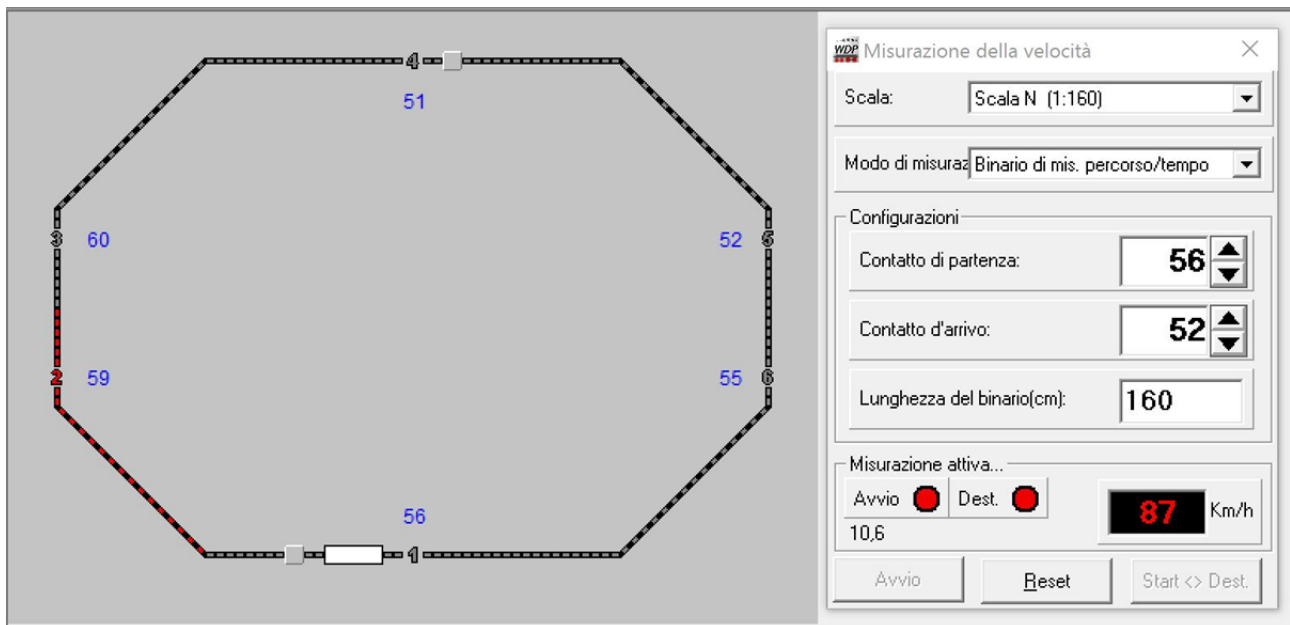
Il bordo in neoprene ha funzione antiscivolo per il piano di chiusura



Piano di chiusura *doubleface*



Circuito di misura della velocità



Misura della velocità in WinDigipet

I feedback sono in parallelo alla sezione, sul plastico, di calibrazione velocità in WinDigipet e sono connessi con connettore volante a 7 poli.

Sul circuito sono segnati i 6 tratti da 400 mm ciascuno (raggio 255mm più 2 tratti rettilinei da 400mm).

L'utilizzo dei feedback permette di vedere l'impegno di ciascun tratto su Ecos, e soprattutto di utilizzare la funzione WinDigipet di misura della velocità, con rilevazione dei passaggi più precisa che rilevando a mano con un cronometro, e visualizzazione immediata della velocità in scala senza bisogno di eseguire calcoli.

Tramite questo circuito è possibile impostare i 28 CV di velocità proporzionalmente alla velocità in scala.

In questo modo la velocità indicata su Ecos è quella reale (senza questa impostazione la velocità indicata non lo sarebbe), facilitando anche l'interpolazione a Windigipet.

Sul decoder deve essere ON il bit 4 del CV 29; le velocità si settano con i CV da 67 a 94.

Quando si vogliono cambiare i convogli sul plastico o riporli, ad esempio per procedere alla pulizia dei binari, il trovare le scatole per centinaia di rotabili è piuttosto lungo, e poi bisogna scomporre e ricomporre i treni.

Sono stati realizzati contenitori in plexiglass, spessore 4 mm, di dimensioni interne 992x25 mm, in modo da poter riporre treni "normali" (quelli che stanno sui semibinari di stazione nascosta).

Treni più lunghi devono essere suddivisi in due.

La base ha spessore 10mm in modo da ridurre la flessione e permettere la foratura in 3 punti per l'inserimento di spine passanti Ø2mm per l'unione al coperchio.

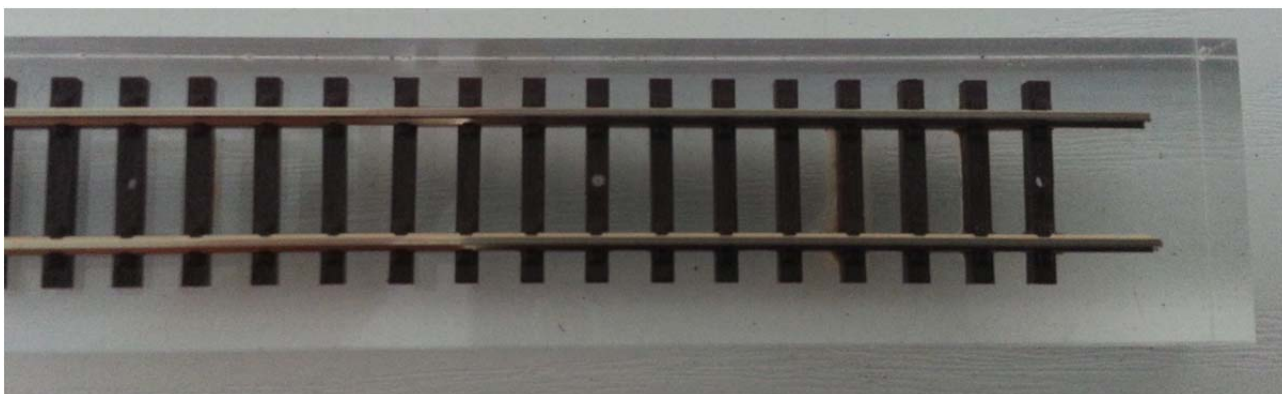
Il binario fisso, nell'ultimo tratto sale leggermente per raggiungere questa quota.

Alcune traversine sulla base mobile sono mancanti per facilitare la giunzione con il binario fisso.

In basso a destra si vede la giunzione, con le scarpette saldate al binario fisso per evitare che rimangano attaccate al binario sulla base mobile quando lo si scollega.



Base in plexiglass collegata al binario fisso di ricovero.



Particolare del binario incollato sulla base in plexiglass.



La base con il treno



e con il coperchio in plexiglass (si noti una delle spine in plexiglass di collegamento base-coperchio)

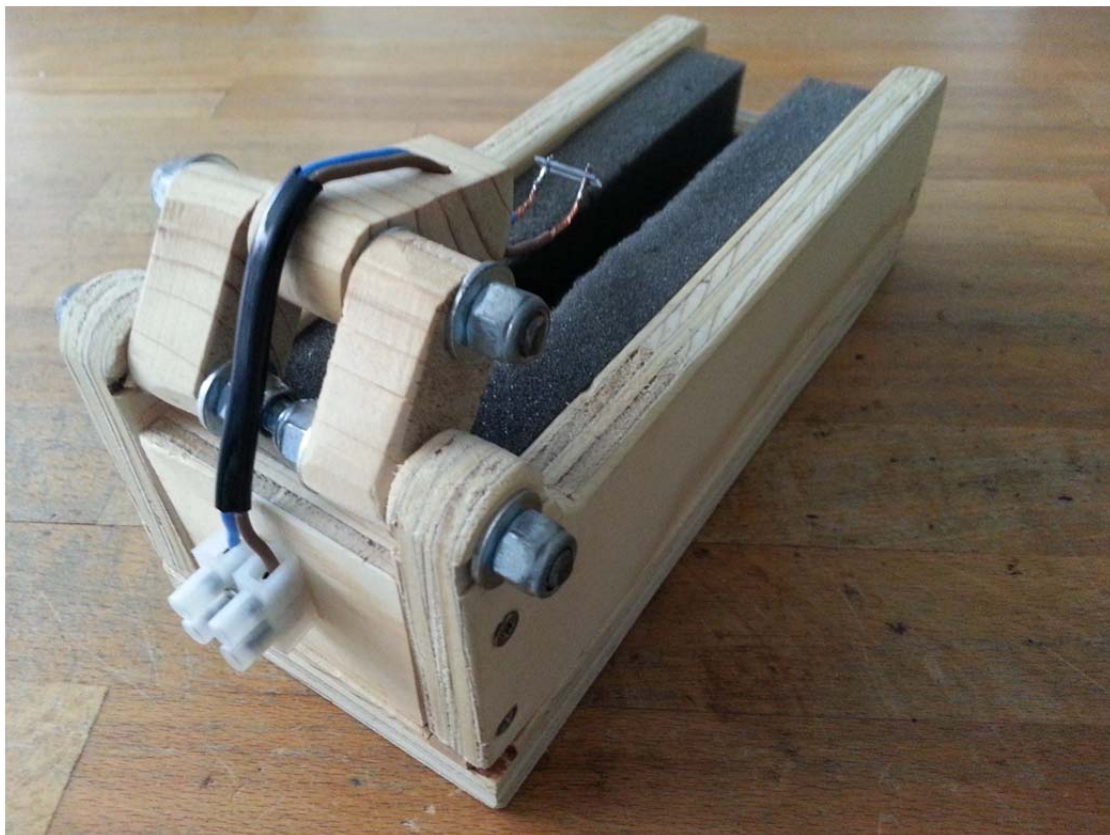


I contenitori sui ripiani nella parte inferiore del carrello

Per riporre le auto sono stati realizzati contenitori in forex con separatori

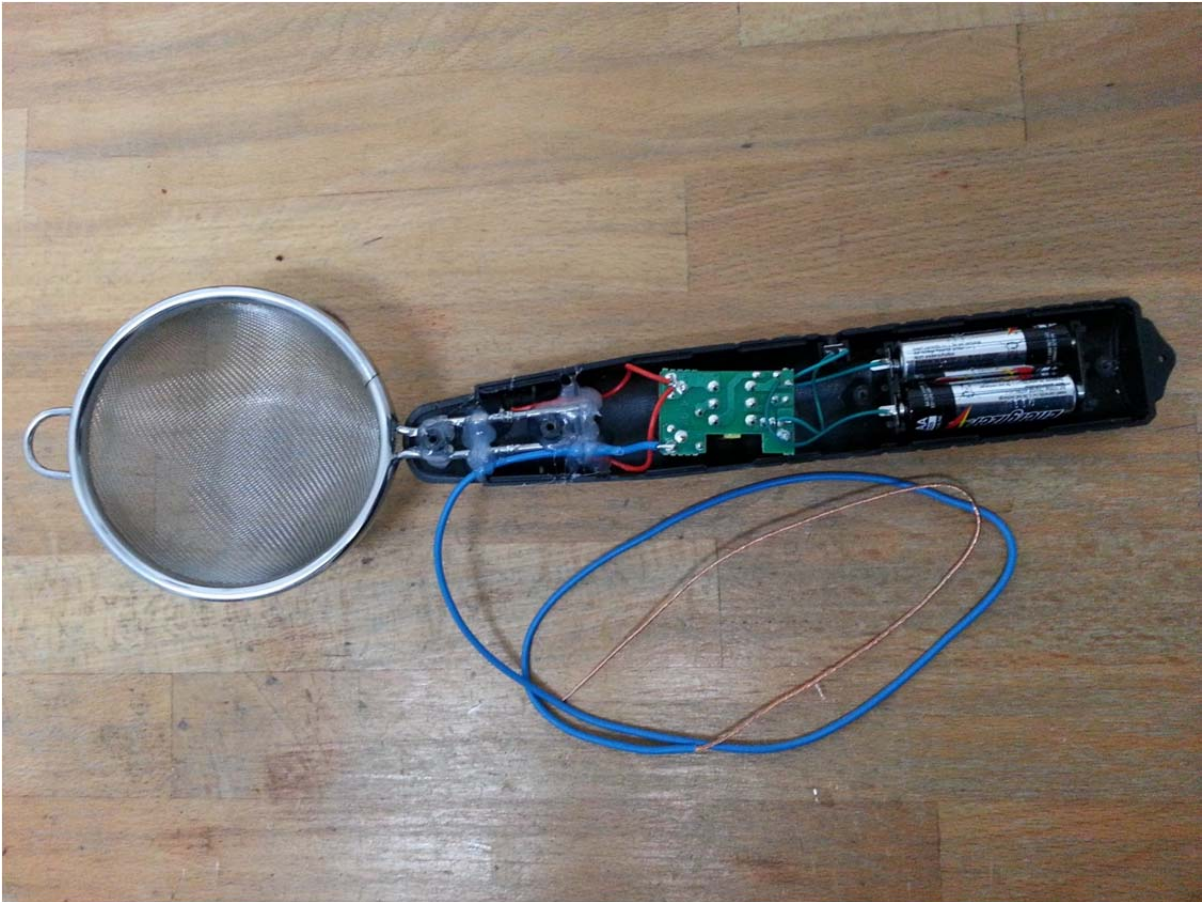


Per la pulizia delle ruote delle loco si è preso spunto da <https://www.youtube.com/watch?v=cDS6LLQmeQM> ma con cavi in trefolo invece che rigidi per non premere troppo sulle ruote, e con un distanziale per tenere i cavi a distanza scartamento.



E' possibile la connessione a un piccolo alimentatore a spina, in CC, con tensione invertibile e variabile a step tra 3 e 12 V (sul decoder deve essere ON il bit 2 del CV 29 per poter operare in analogico), oppure alla Control Station (se si vuole un controllo più fine della velocità).

Per la stesura dell'erba è stato realizzato uno spargierba elettrostatico con un colino metallico e una racchetta elettronica ammazzamosche





Prove di stesura erba

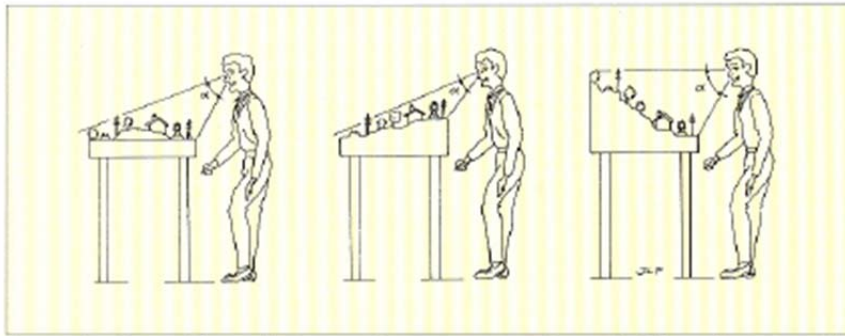


Figura 4 : Un modello sembra tanto più esteso quanto più grande è l'angolo visivo α che abbraccia i suoi contorni verticali. Quest'ultimo è massimo quando il rilievo è articolato su vari piani di fronte all'osservatore ed è dunque la disposizione più valorizzante.

Tratto dal libro Saluti da Ferbach di Jacques Le Plat

Lo svantaggio di un plastico profondo è però l'accessibilità.



Ponteggio per arrivare in tutte le zone del plastico

Il plastico è profondo 1,6m e quindi è stato possibile posare i binari accedendo da davanti o da dietro, ma dopo aver costruito la struttura del paesaggio sarebbe molto scomodo l'accesso da dietro, e quasi impossibile lavorare finemente.

Esaminando il layout e la struttura si vede che non è possibile ricavare "botole", e comunque non si arriverebbe comodamente in qualsiasi punto.

E' stato quindi realizzato un ponteggio sospeso sopra al plastico, che si può spostare a piacimento. Tirando la cinghia arancione, le travi oblique vanno contro a pavimento e soffitto e si bloccano.

Il piano è sorretto da due cavi d'acciaio, similmente a un ponte sospeso.

La scaletta serve, appunto, per salire, e per impedire che la struttura cada all'indietro finchè non c'è peso sul piano; quando invece ci si siede o sdraia sul piano, il baricentro cade al di fuori della base di appoggio e tende a ruotare le travi in senso antiorario (in foto). In questa situazione lavorano solo le travi e i vincoli pavimento-soffitto, che impediscono la caduta in avanti della struttura, mentre la scaletta non servirebbe più.

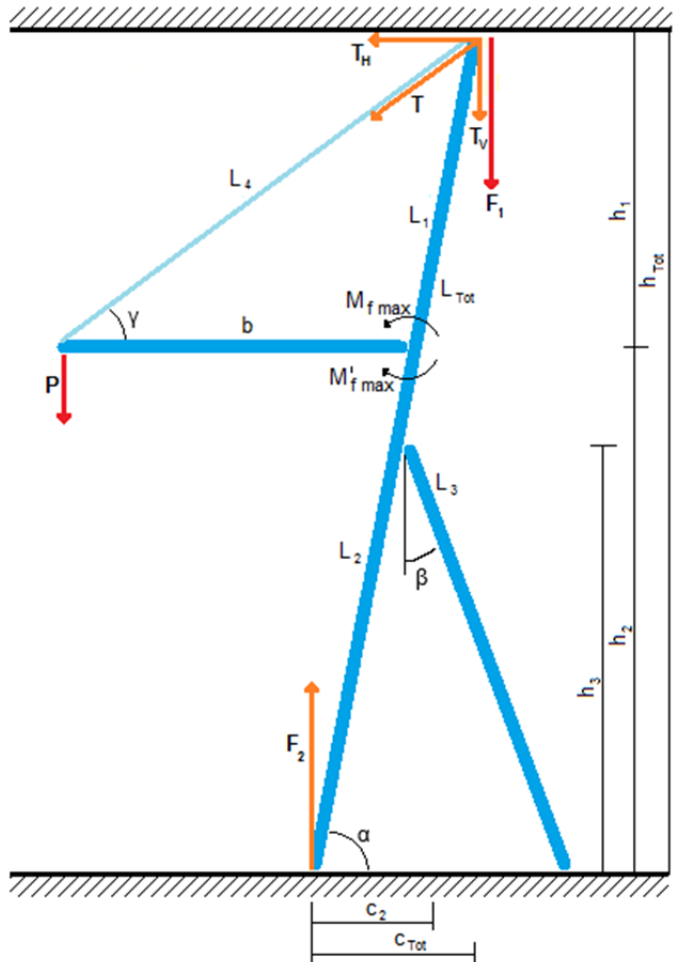


Il ponteggio ripiegato

L'eventuale rottura della trave obliqua, per ragioni assolutamente ovvie, è da evitare e quindi è stata attentamente dimensionata a pressoflessione.

La condizione peggiore è appunto data dal carico di punta sulla trave già sottoposta a flessione.

h_{Tot}	210 [cm]
L_{Tot}	219 [cm]
h_2	136 [cm]
h_3	122 [cm]
b	120 [cm]
β	15 [°]
P	40 [kg]
Sezione trave (H_{Ext})	90 [mm]
$\{B_{Ext}\}$	60 [mm]
$\{h_{int} vuoto\}$	0 [mm]
$\{b_{int} vuoto\}$	0 [mm]
$\sigma_{ammisibile}$	0,9 [kg/mm ²]
$\alpha = \arcsen(h/L_{Tot})$	74 [°]
$h_1 = h_{Tot} - h_2$	74 [cm]
$L_1 = h_1 / \sen\alpha$	77 [cm]
$L_2 = h_2 / \sen\alpha$	142 [cm]
$L_3 = h_3 / \cos\beta$	126 [cm]
$L_4 = \sqrt{(b + L_1 \cos\alpha)^2 + h_1^2}$	160 [cm]
$c_{Rot} = L_{Tot} \cos\alpha$	62 [cm]
$c_2 = L_2 \cos\alpha$	40 [cm]
$\gamma = \arcsen(h_1/L_4)$	25 [°]
$F_1 = F_2 - P$	51 [kg]
$F_2 = P(1 + \frac{b - c_2}{c_{Rot}})$	91 [kg]
$T_H = \frac{Pb}{(c_{Tot} - c_2) \tan\gamma - h_1}$	75 [kg]
$T_V = T_H \tan\gamma$	35 [kg]
$T = \frac{T_H}{\cos\gamma} = \frac{T_V}{\sen\gamma} = \sqrt{T_H^2 + T_V^2}$	83 [kg]
$F_{punta\ max} = (F_1 + T_V) \cos(90 - \alpha)$	83 [kg]
$M_{f\ max} = (F_1 + T_V)(c_{Rot} - c_2) - T_H h_1$	36758 [kg mm]
$M'_{f\ max} = -F_2 c_2$	36758 [kg mm]
$W = (BH^3 - bh^3) / 6H$	81000 [mm ³]
$\sigma_{max} = M_{f\ max} / W$	0,45 [kg/mm ²]



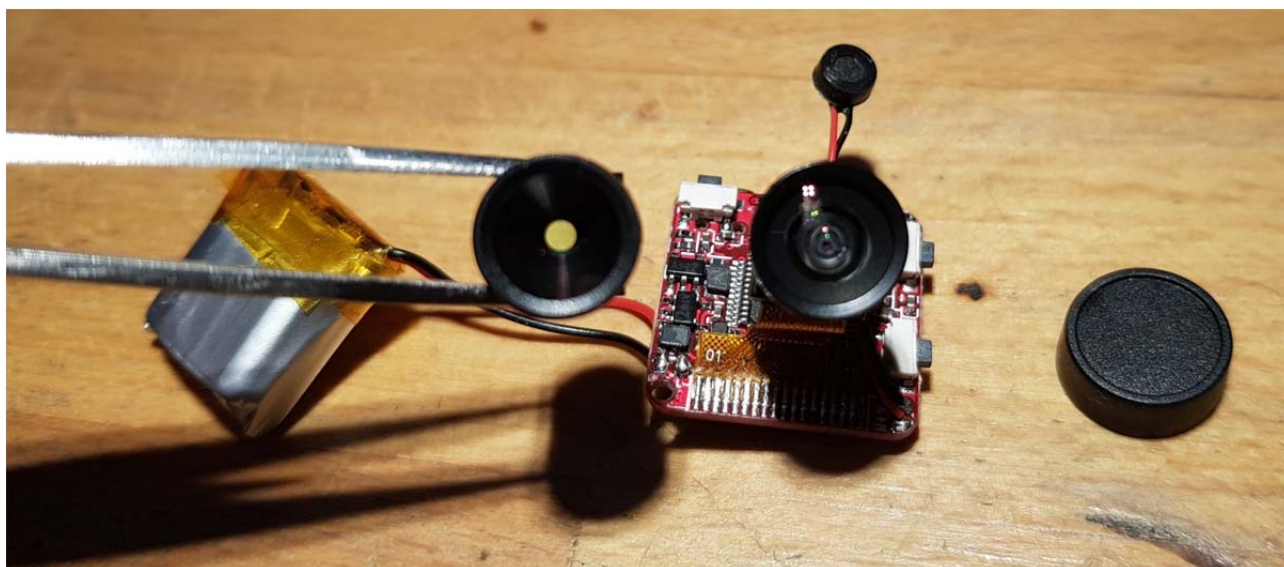
In scala N non esistono veicoli dotati di microcamera per riprese soggettive, e comunque quelle disponibili in H0 costano diverse centinaia di euro.

Si è perciò utilizzata una microcamera (22x22x22 mm) di produzione cinese di costo irrisorio, la Quelima SQ12 che ha obiettivo M7 svitabile (distanza focale 2,33 mm, apertura f 2,25, angolo visione dichiarato 155° misurato ~90°) e sostituibile con un grandangolo (distanza focale 1,8 mm, angolo visione dichiarato 180° misurato ~135°).



Sono stati eliminati l'involucro esterno e l'illuminazione a LED infrarossi.

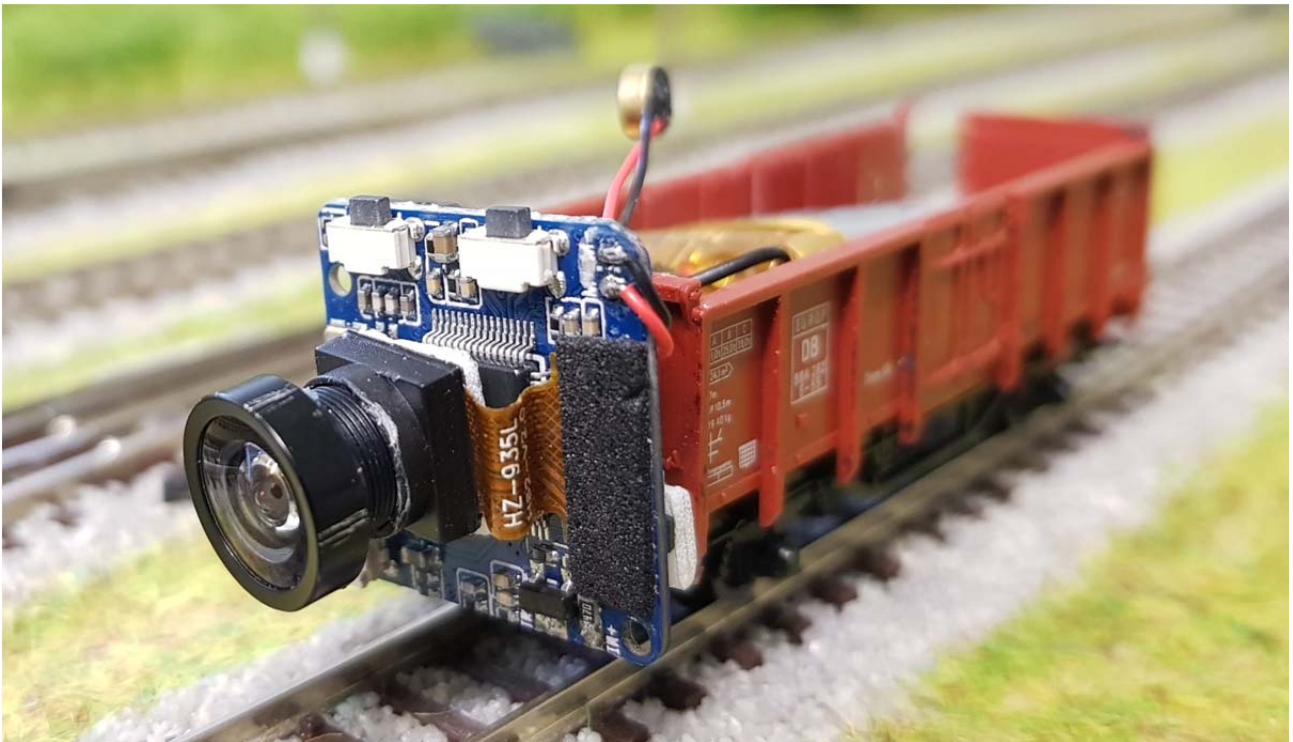
L'obiettivo grandangolare è già stato montato, ed è dotato di un utile copriobiettivo (a lato), mentre a fianco si vede l'obiettivo originale.



Grazie all'obiettivo svitabile è possibile regolare il fuoco a piacere. E' stato regolato per una messa a fuoco da circa 3 cm a quasi infinito (metri).

Dato l'angolo di visione ampio, l'immagine ai bordi è un po' curvata (fisheye) e un po' più sfuocata (min 5 cm).

Il corpo della microcamera è stato poi incollato con biadesivo davanti a un vecchio carro.
I segni sul corpo dell'obiettivo indicano il posizionamento corretto per il fuoco scelto; la vite dell'obiettivo è comunque stata bloccata con una goccia di vinavil.



Sotto si vedono obiettivo (con il copriobiettivo), scheda logica, batteria e microfono.



Control station

Digital Command Control (DCC)

Con il tradizionale funzionamento "analogico" si varia la tensione al binario, di conseguenza il motore gira più o meno velocemente a seconda della tensione fornita e la direzione di marcia dipende dalla polarità.

Ne consegue che:

- in mancanza di tensione la loco si ferma, ma si spengono anche le luci (comprese quelle di eventuali carrozze illuminate, se non dotate di supercondensatore)
- tutte le loco su di una stessa sezione avranno la stessa direzione
- le loco alimentate con la stessa tensione (ad es. su un'unica sezione o su sezioni diverse ma con tensione costante) avranno velocità generalmente diverse, anche di molto, a causa delle differenze costruttive, sia elettriche che meccaniche, tra i motori
- per poter comandare più di una loco sull'impianto, è necessario sezionare i binari
- non sono possibili velocità molto ridotte, soprattutto se con carico trainato, a meno di alimentare i binari in Power Width Modulation (PWM)
in questo modo la tensione non viene diminuita, ma rimane la massima, e l'alimentazione è fornita con impulsi che variano in durata temporale; così il motore, invece di ricevere una "spinta" continua, ma debole, riceve "colpi" più forti e distanziati (proporzionalmente al comando) che permettono velocità più ridotte

Con il DCC l'alimentazione del binario è costante, con tensione alternata ad onda quadra costante in ampiezza (pari a quella CC impostata sul booster) e modulata nel tempo.

Questa modulazione contiene un segnale digitale con l'indirizzo del decoder a cui sono diretti i comandi da eseguire (ad es. variazione di velocità, inversione marcia, accensione luci, suoni, ecc.).

Quindi

- a loco ferma le luci e tutte le funzioni rimangono attive
- si possono comandare contemporaneamente in modo diverso più loco su una stessa sezione, sia in direzione sia in velocità
- se la guida è "a vista" e non si usa un programma di gestione, non sono necessari sezionamenti, dato che le loco agiranno solo secondo i comandi individuali
- se si toglie una loco dal binario e la si gira, mentre in analogico andrà sempre nello stesso verso del binario, in DCC manterrà la direzione avanti/indietro (importante nel caso di software di controllo)
- un loop potrebbe essere gestito invertendo manualmente la polarità, come in analogico, ma col vantaggio di non dover necessariamente fermare la loco, dato che anche a polarità invertita questa continuerà nella stessa direzione; oppure può essere gestito in modo del tutto automatico con appositi moduli di inversione
- se si personalizzano i CV delle velocità delle loco, l'indicazione di velocità della Control Station mostrerà l'esatta velocità in scala, e di conseguenza tutte le loco comandate con quella velocità si muoveranno uniformemente
- anche vecchie loco, purchè con buoni motori, possono viaggiare a velocità inferiori a 4 km/h, le nuove marciano fluidamente a 2÷3 km/h (1,15÷1,75 mm/s), alcune vanno sotto al km/h ed il record di lentezza è di 0,5 km/h (0,88 mm/s, 19 minuti per percorrere un metro, senza impuntamenti, ma quale utilità?)
lo scopo, più che una marcia così lenta, è quello di avere accelerazioni da fermo senza scatti iniziali e fermate non brusche

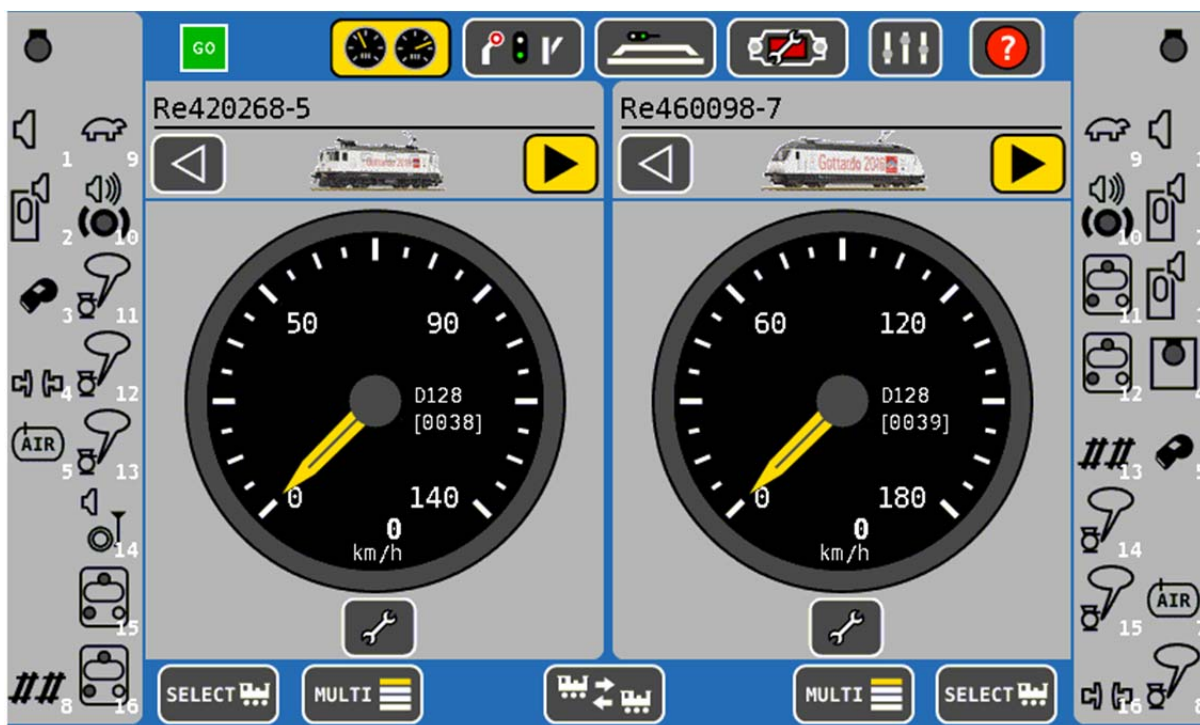
Alcuni decoder inoltre proteggono il motore e loro stessi, interrompendo l'alimentazione in caso di assorbimento elevato (ad esempio in presenza di arco elettrico sul collettore).

ESU Ecos II

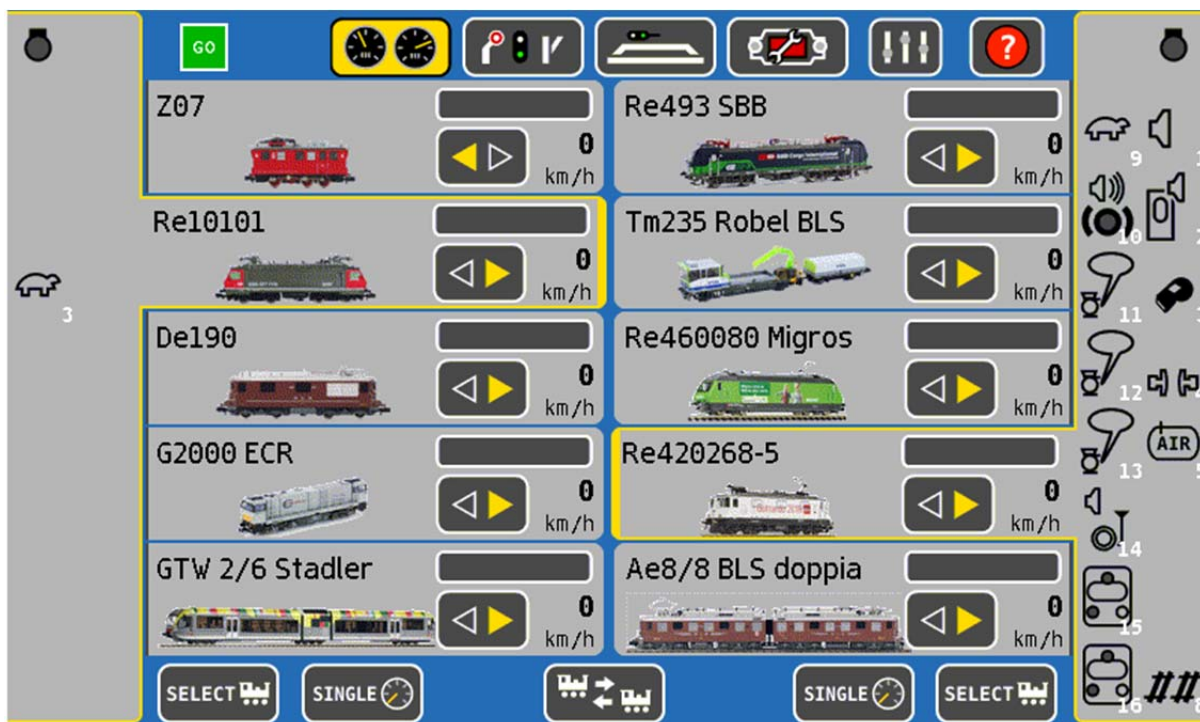
Le loco vengono guidate con le due manopole motorizzate, assegnando una loco alla rispettiva manopola. Per invertire la marcia si toccano le apposite frecce.

Alle funzioni si può associare un'icona che rende più semplice ricordare cosa fa; per attivarle si possono premere i tasti a fianco (per le funzioni F0+F8) o toccare l'icona (16 funzioni definibili).

Se si è personalizzata la tabella di velocità del decoder (CV 67+94), la velocità indicata sul tachimetro sarà quella reale in scala.



E' possibile anche assegnare più di una loco ad una singola manopola. Naturalmente la manopola comanderà solo una loco alla volta, da scegliere tra quelle elencate con un semplice tocco del dito. Così si possono facilmente comandare 10 loco.



Se si scarica un'apposita app su smartphone si possono comandare loco e solenoidi anche da smartphone, naturalmente in modo meno pratico.

Questo però può essere utile se si vuole controllare una loco o un solenoide in un punto del tracciato distante dalla Control Station (ad es. per capire la ragione di eventuali svii su uno scambio).

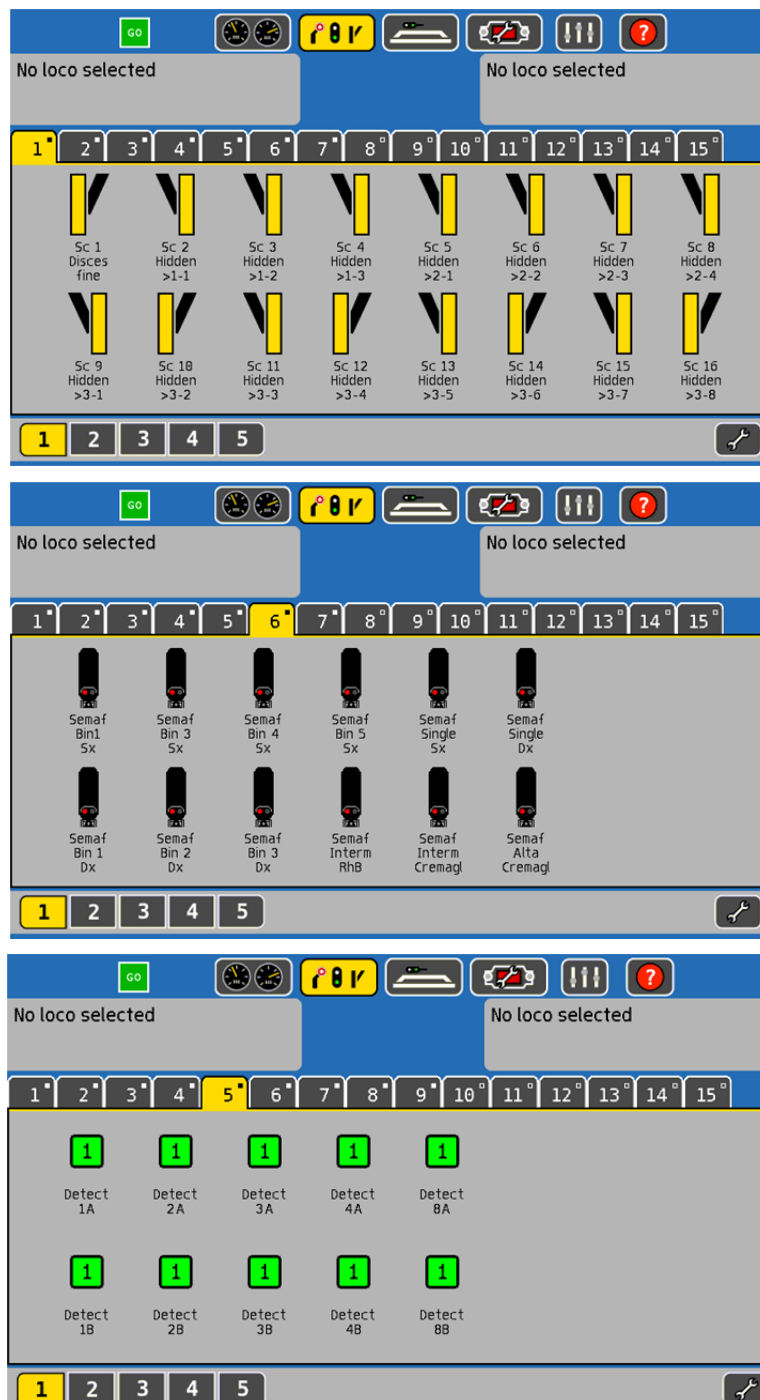
Può anche sostituire l'utilizzo di LokMouse nel caso ci siano più "macchinisti".

La velocità si comanda facendo scorrere il dito su un cursore, sullo schermo dello smartphone, ma il comando purtroppo non viene inviato finché non si solleva il dito dallo schermo.

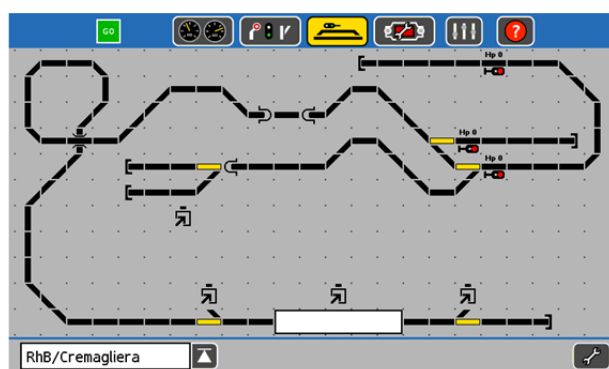
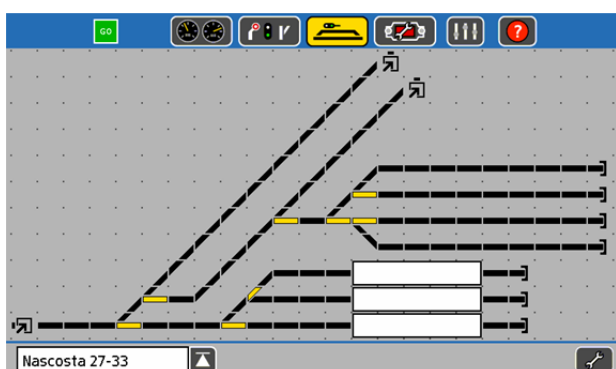
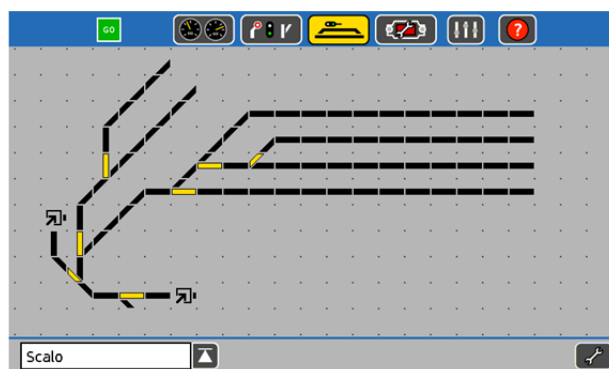
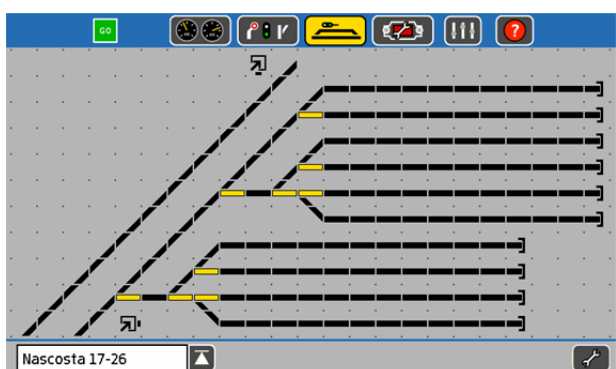
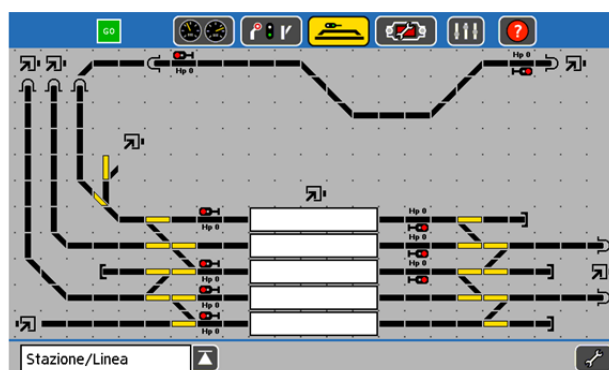
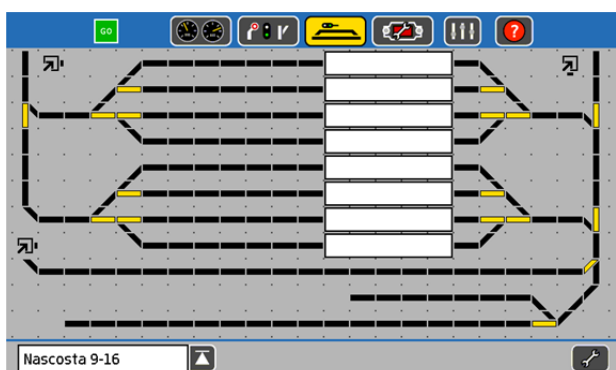
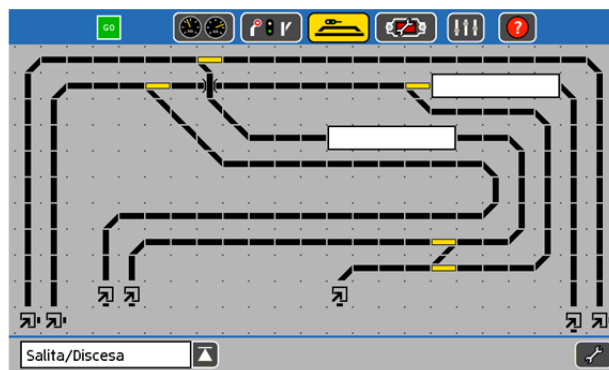
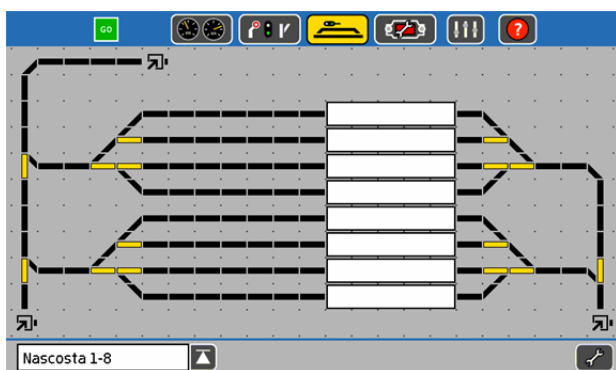
Quindi è difficoltoso comandare variazioni fini di velocità.

I solenoidi, i servo, i segnali e altri accessori elettrici possono essere comandati analogicamente, con normali interruttori, oppure digitalmente, direttamente se hanno un proprio decoder, oppure tramite appositi dispositivi che ricevono il comando DCC dalla Control Station e a loro volta alimentano di conseguenza l'accessorio elettrico.

In questo caso possono essere comandati da una schermata riassuntiva degli accessori (obbligatorio per quegli elementi che non appaiono sul sinottico, ad es. attivazione di relé di servizio) o dalla schermata del tracciato.



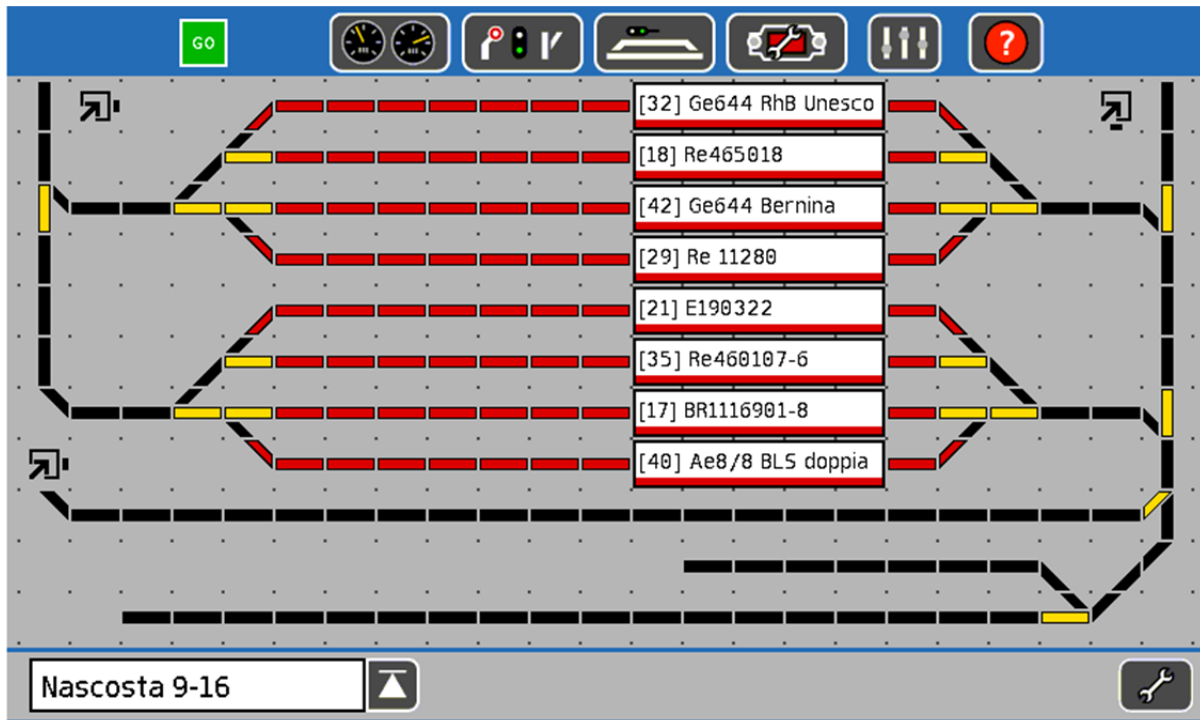
Il display touch screen sostituisce il sinottico di comando tradizionale.
 E' possibile avere 16 schermate da 23x11 elementi ciascuna e passare da una all'altra tramite menù a discesa o tramite link sulla schermata stessa.



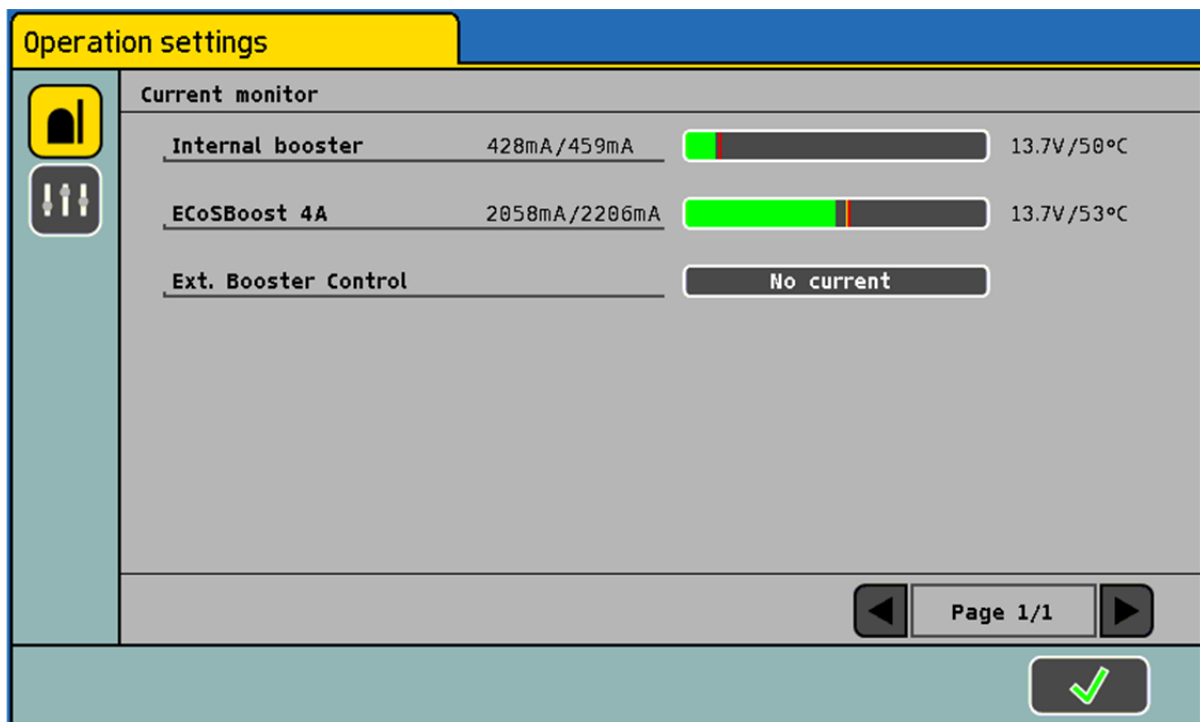
Eventuali modifiche al tracciato sono estremamente più facili da apportare, rispetto ad un sinottico tradizionale.

Se si utilizzano moduli di feedback, le sezioni occupate sono evidenziate in rosso.

Se si utilizzano ESU Detector e decoder Railcom, è possibile leggere nei riquadri bianchi l'indirizzo del decoder e il nome assegnato alla loco, caratteristica molto utile in caso di stazione nascosta.



Tramite un'altra schermata si controlla la corrente erogata dalla Control Station e dai Booster.



E' possibile comporre treni con trazione doppia o tripla, e si comanderà la sola loco di testa, mentre la Control Station provvederà al controllo delle loco aggregate.

Occorre però preventivamente calibrare i CV 67-94 delle velocità delle loco per evitare un effetto push-pull (spingi-tira) o tug-of-war (tiro alla fune), dovuto al controllo di carico dei decoder.

Supponendo che, a pari velocità impostata, la loco di testa sia più lenta di quella seguente, la seconda "spingerà" la prima che, sentendosi spinta, tenderà a rallentare, inducendo la seconda a spingere ancora di più e la prima a frenare maggiormente, e così via...

Situazione deleteria per i motori e possibile causa di deragliamenti.

E' possibile definire percorsi semplici e comandare contemporaneamente tutti gli accessori coinvolti (scambi, segnali, ecc).

Infine è possibile definire un percorso punto a punto e farvi circolare un treno navetta.

La Control Station è in grado di programmare i decoder delle loco o di altri dispositivi (ad es. per il controllo di solenoidi o servo).

La programmazione può essere effettuata sul binario di programmazione o sul tracciato, ma è buona norma programmare sempre attraverso il binario di programmazione perché protetto (limitazione corrente) e perché si evita di commettere errori verso altri decoder già programmati correttamente, che sarebbero poi difficili da individuare se non ci si accorge subito dell'errore.



Il circuito di misura velocità, già descritto nel capitolo Accessori, è collegato alla presa binario di programmazione, per poter programmare più semplicemente i decoder delle loco.

I dispositivi collegati al tracciato (ad es. SwitchPilot) possono essere programmati direttamente tramite alimentazione binario principale (POM – Programming On Main track), oppure si può scollegare il loro connettore dall'alimentazione binario principale e, tramite un cavo prolunga, si collega alla presa di programmazione. Operazione più lunga ma più sicura.

Già la sola Control Station rende quindi semplice la gestione del tracciato e delle loco e amplia la varietà delle funzioni possibili.

Se si utilizza un software di gestione tramite PC si possono utilizzare Control Station meno evolute (ad es. senza display touch screen).

Le caratteristiche delle loco, il disegno del tracciato e le sezioni verranno definiti sul software di gestione, che invierà i comandi alla Control Station per l'inoltro a loco e accessori.

L'utilizzo di una Control Station evoluta permette però di compiere un passo alla volta, con una gestione divertente e semplice fin dall'inizio, e semplifica la ricerca di eventuali problemi.

Windigipet

Una Control Station evoluta può gestire facilmente un impianto anche di grandi dimensioni.

Con ESU Ecos II i limiti sono di 9999 indirizzi DCC, con 20 funzioni per loco, 32 trazioni multiple con fino a 16 loco ciascuna, 16 treni navetta, 2048 scambi e 1024 itinerari.

Sicuramente una limitazione è costituita dalle schermate di diagramma del tracciato, che non permettono di disegnare un impianto intero e costringono a cambiare schermata.

Se poi l'impianto è molto grande e le schermate non fossero sufficienti, occorrerebbe comandare gli accessori elettrici tramite le apposite schermate di comando accessori, perdendo intuitività.

Ma probabilmente in questo caso i problemi sarebbero già altri: come controllare da soli un impianto di tali dimensioni e quanti treni gestire contemporaneamente.

Con la sola Control Station però è possibile soltanto una guida manuale, anche da parte di più macchinisti tramite LokMouse o app, ma non è permesso nessun automatismo (a parte i treni navetta).

La soluzione di utilizzare blocchi, come in analogico, che tolgono completamente l'alimentazione a un tratto quando quello successivo è occupato, è tecnicamente possibile ma presenterebbe gli svantaggi già detti per l'analogico: luci che si spengono, funzioni inattive, mancata rilevazione di binario occupato sul sinottico, ecc.

Per automatizzare in modo completo tutte le operazioni è necessario un software di gestione automatica su PC. Prerequisito perché questo possa operare è che tutti gli accessori elettrici che devono essere gestiti automaticamente (scambi, servo, segnali, luci, ecc.) siano comandati digitalmente.

Esistono software gratuiti, ad esempio

RocRail <http://wiki.rocrail.net/doku.php> (Windows, Apple macOS, Linux, Raspbian/Armbian)

JMRI <http://jmri.org/> (Windows, Apple macOS, Linux)

o a pagamento, ad esempio

Windigipet <https://www.windigipet.de/foren/index.php> (Windows)

Train Controller <http://www.freiwald.com/pages/traincontroller.htm> (Windows)

iTrain <https://www.berros.eu/en/itrain/> (nativo Apple Mac OS, compatibile Windows, Linux)

D&H MMTM <http://www.mttm.de/> (Windows) solo in tedesco, solo bus SX o PX, pensato per Control Station Trix

I software a pagamento spesso mettono a disposizione una versione gratuita, per test e valutazione, limitata in quanto a funzioni, dimensioni del tracciato o loco gestibili.

Alcuni offrono versioni intermedie e naturalmente ad un maggior costo corrispondono maggiori funzionalità.

La tabella riassume le caratteristiche di Windigipet per le 3 versioni Demo, Small e Pro.

	Versione DEMO	Versione SMALL	Versione PRO
Disegno del tracciato (altezza x larghezza)	52x30 Totale 1.500 elementi	75x50 Totale 3.750 elementi	250x200 Totale 50.000 elementi
Numero di loco (indirizzi fino a 9999)	4 contemporaneamente sul tracciato	Illimitate nel database 20 contemporaneamente sul tracciato (le altre in "vetrina")	Illimitate nel database 255 contemporaneamente sul tracciato (le altre in "vetrina")
Solenoidi reali virtuali	12	50 Illimitati	Illimitati Illimitati
Control Station	4	12	12

La versione Small non ha tour con alternative, profili, dispatcher, tour navigator, rilasci parziali di itinerari, multitrazione, app per smartphone.

La versione Demo è identica alla Pro, con le limitazioni di disegno tracciato, solenoidi, numero di loco contemporaneamente sul tracciato (altre possono essere definite poste "in vetrina")

Il seguito mostra i principi di funzionamento di Windigipet e le soluzioni adottate per la mia installazione, non sostituisce certamente le 494 pagine del manuale Italiano o le 822 pagine di quello inglese (Versione 2015).

Il database delle locomotive e dei veicoli

Il database delle locomotive contiene tutte le loco, sul tracciato o in “vetrina”.

Nella prima scheda è importante immettere la lunghezza della loco e le distanze degli assi conduttivi dai respingenti; questo permetterà di far fermare la loco esattamente nel punto previsto.

L'epoca invece non è importante, dato che si userà in seguito l'epoca dell'intero treno, non quella della loco.

Dati di base | Decoder dei veicoli | Proprietà della corsa | fx1 | Funzioni_Decoder | Manutenzione

Veicolo

Descrizione: **460 107-6 SBB "NEAT"**

Classe: **Re460107** | Marca: **Fleischmann**

Impianto/vetrina: **Impianto**

Epoca: Epoca I, Epoca II, Epoca III, Epoca IV, Epoca V

Annotazioni: Sound, Peso 83g

Arresto via rilascio a destinazione: STOP Immed., Ferma con ritardo

Scala: **Default (1:160)**

Matrice veicolo: Tipo loco: **Elettrica**, Tipo Vagone: , Lungh.(cm): **<97**

Lunghezza veicolo LoB (in cm): **11.6**

Suono veicolo: Attiva suono del veicolo, **OFF**

Aggiorna i dati della loco (classe, tipo di decoder) nella centralina digitale

Fleischmann 731474

Selezione immagine: Immagini Win-Digipet, **COLLECTION** Immagini, Proprie immagini (file)

Nella seconda scheda si definisce l'indirizzo del decoder e le funzioni

Dati di base | **Decoder dei veicoli** | Proprietà della corsa | fx1 | Funzioni_Decoder | Manutenzione

Decoder

Indirizzo digitale: **35**

Tipo-Dec: **DCC (128)**

Testo-Dec.: **Fleischmann Sound**

Controllato dal sistema digitale: **1. ESU ECoS 2**

Aggancio del database del sistema digitale: Collegamento-Loc... Collegare, Verifica

Funzioni veicolo

Descrizione	##	Modo di co...	File/Macro suono	Nasc.	P-Def.
Luci di testa-coda	f00	Interrutt.			
Suono motore	f01	Interrutt.			
Corno (basso)	f02	Bottone suo...			
Corno (acuto)	f03	Bottone suo...			
Illum. cabina	f04	Interrutt.			
Fischio guardia treno	f05	Bottone suo...			
Compressore aria	f07	Interrutt.			
Annuncio (destinazione...	f08	Bottone suo...			
Modo manovra	f09	Interrutt.			
Muto	f10	Interrutt.			
Luce posteriore off	f11	Interrutt.			
Luce anteriore off	f12	Interrutt.			
Chiusura porte	f13	Bottone suo...			
Annuncio (destinazione...	f14	Bottone suo...			

Funzione f00: f00 | Luci di testa | Interrutt. | Nascosto | Profilo default

Funzioni del deco: | Acquisisci

Fleischmann 731474

Selezione immagine: Immagini Win-Digipet, **COLLECTION** Immagini, Proprie immagini (file)

Nella terza scheda si definiscono le proprietà dinamiche della loco (accelerazione, decelerazione e correzione della frenatura).

Per permettere a Windigipet di comandare liberamente l'accelerazione e decelerazione, condizione per poter far fermare la loco dove desiderato, si deve impostare sul decoder CV3=0 e CV4=0.

In caso contrario prevarrà l'accelerazione o decelerazione più lunga tra quelle impostate sul decoder e su Windigipet

Nell'ultima scheda si definiscono gli intervalli di manutenzione (si verrà poi avvertiti alla scadenza) e si vedono le ore totali di funzionamento.

Molto importante per la precisione di fermata è la calibrazione della loco.

Con la calibrazione Windigipet conosce la velocità reale della locomotiva rispetto a quella impostata e indicata, e quindi, sapendo la velocità reale e il tempo, può calcolare lo spazio percorso (spazio= velocità x tempo) e quello rimanente, permettendo precisioni di fermata mediamente di +/- 2 cm.

Per calibrare la loco occorre disporre di 5 o più "blocchi" di contatti in successione.

Ogni blocco può essere costituito da un solo contatto o da più contatti.

I blocchi A e E sono di fermata e inversione, i blocchi B e D di accelerazione/decelerazione e il blocco centrale C è quello di misura della velocità.

Windigipet consiglia almeno 150 cm per il blocco C in scala H0; per maggiore precisione ho predisposto un blocco C di 196 cm in scala N.

La calibrazione può avvenire con la misurazione di 3 o di 15 velocità (punti di misurazione).

Dato che mediamente calibrare con 15 punti di misurazione richiede circa ½ ora, operazione da fare solo inizialmente per ciascuna loco, è preferibile usare 15 punti in modo da avere una curva delle velocità più precisa e non interpolata solo su 3 punti.

Per velocizzare la misurazione a basse velocità, se si dispone di più di 5 contatti, si possono definire in modo diverso i contatti dei blocchi.

Nella figura sotto, in Configurazioni, la colonna di destra elenca contatti e lunghezza del blocco C per le basse velocità, quella di sinistra per le velocità normali. Windigipet passa automaticamente da una misura all'altra al superamento di una determinata velocità (circa 25 km/h).

Sistema di misura

1. La Loco fa spola tra A ed E (A ed E non hanno bisogno retroazione)
2. B e D devono essere lontani abbastanza, in modo che la loco possa raggiungere la massima velocità prima di raggiungere C.
3. C deve essere il più lungo possibile per avere buoni risultati (H0 150cm)
4. Le loco con anelli di trazione devono sempre essere misurate insieme ad un vagone aggiuntivo. migliore rilevamento della occupazione (tratta)
5. Un blocco può essere formato da più di un contatto (es. '155;156')
6. Cambiare la VMax con il bottone sinistro del mouse sulla linea rossa

Configurazioni

Contatto(i) blocco A: 51 ●

Contatto(i) blocco B: 52 ● 52 ●

Contatto(i) blocco C: 55;56;59 ● 55 ●

Contatto(i) blocco D: 63 ● 56 ●

Contatto(i) blocco E: 64 ● 59 ●

Lunghezza blocco C (cm): 196 73.3

Binario corto per basse velocità:

Accellera la misurazione per le basse velocità:

Punti di misurazione: 15-punti

Estendere la misurazione: Completo

Pausa all'inversione: 1 sec. 1 Passaggi

Locomotiva

Re460107 (35) 1:160

Misurazione indietro

Punto misurazione: 180

Misurazione Avanti

Punto misurazione: 182

Misurazione

Avvio Chiudere Annulla

Avanti - s - km/h

Indietro - s - km/h

Correzione freno

24

Salva il profilo di velocità

Chiudi

Naturalmente le loco definite in Windigipet devono essere collegate in modo biunivoco a quelle definite sulla Control Station.

Trasferisci Win-Digipet <-> 1 ESU ECoS 2

1. ESU ECoS 2

Locomotiva/Decoder-funzioni nel database di Win-Digipet:

Indirizzo	Classe	ID Collegato	Protocollo	Messaggio
0009	ET9902-2	01019	DCC (128)	
0010	Z07	01042	DCC (128)	
0011	Re190	01007	DCC (128)	
0012	Re10101	01004	DCC (128)	
0013	Re10103	01005	DCC (128)	
0014	Re11112	01008	DCC (128)	
0015	Re11127	01026	DCC (128)	
0016	Ae11422	01010	DCC (128)	
0017	BR1116901	01034	DCC (128)	
0018	Re465018	01000	DCC (128)	

Seleziona nella lista di Win-Digipet: [Rimuovere alla Centrale] [Rimuovi i collegamenti] [Connettere autom.] [Esporta immagine locom.]

Detector

Seleziona nella lista di sistema: [Cancella] [Trasferisci a Win-Digipet]

Locomotiva/Decoder-funzioni nella l'unità Centrale:

ID	Indirizzo	Classe	Protocollo	Messaggio
01048	0006	FL7000	DCC128	
01030	0007	BR 18.512 DRG	DCC128	
01041	0008	ET9902-1	DCC128	
01019	0009	ET9902-2	DCC128	
01042	0010	Z07	DCC128	
01007	0011	De190	DCC128	
01004	0012	Re10101	DCC128	
01005	0013	Re10103	DCC128	
01008	0014	Re11112	DCC128	
01026	0015	Re11127	DCC128	
01010	0016	Ae11422	DCC128	
01034	0017	BR1116901-8	DCC128	
01000	0018	Re465018	DCC128	
01009	0019	E444053	DCC128	
01011	0020	De1669	DCC128	

Con Windigipet 2015 Pro è possibile salvare i CV della loco.
 Nella figura si vedono ad esempio i valori e il grafico dei CV della tabella di velocità (CV 67÷94)

Programmazione decoder loco Re460107 (Fleischmann Sound)

1. ESU ECoS 2

Binario programm.: [] Bin. princ.: []

Fleischmann 685x01

- Grunddaten
 - Lokadresse
 - CV2: Mindestanfahrspannung Vmin
 - CV3: Anfahrverzögerung
 - CV4: Bremsverzögerung
 - CV5: Maximalgeschwindigkeit Vmax
 - CV6: mittlere Geschwindigkeit Vmid
 - CV8: Herstellerkennung
 - CV9: Motoransteuerung
 - CV29: Konfiguration
 - CV30: Fehleranzeige
 - CV105: Benutzervariablen
 - CV106: Benutzervariablen
- Funktionszuordnung
- Funktionskonfiguration
 - Out 1: Licht vorwärts, f0v
 - Out 2: Licht rückwärts, f0r
- Motorkonfiguration
 - CV51: Einstellungen #1
 - CV67-94: Kennlinie**
 - CV65: Kickstart
 - CV66: Vorwärts-Trim
 - CV95: Rückwärts-Trim

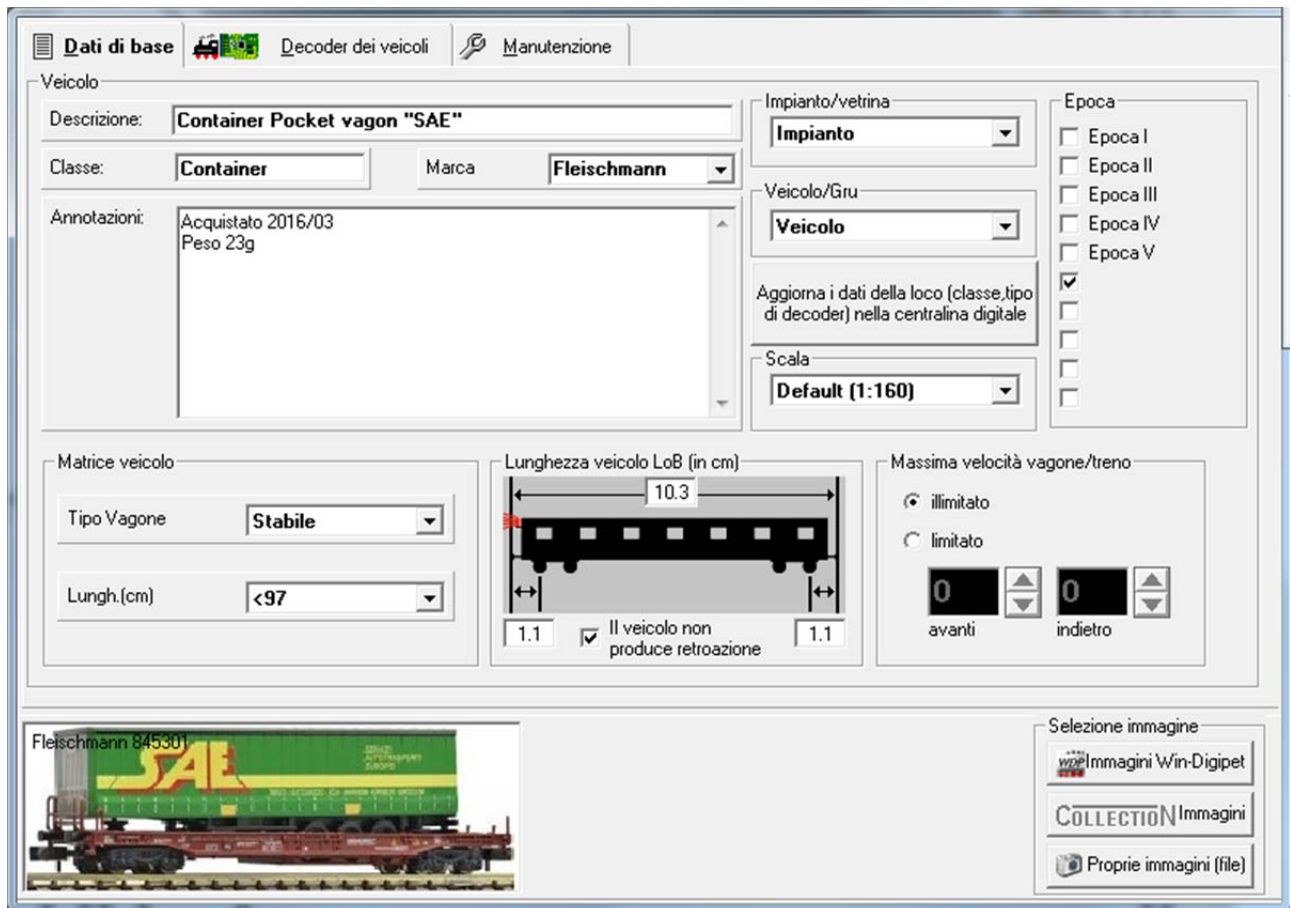
CV 67

Seleziona il modello della curva

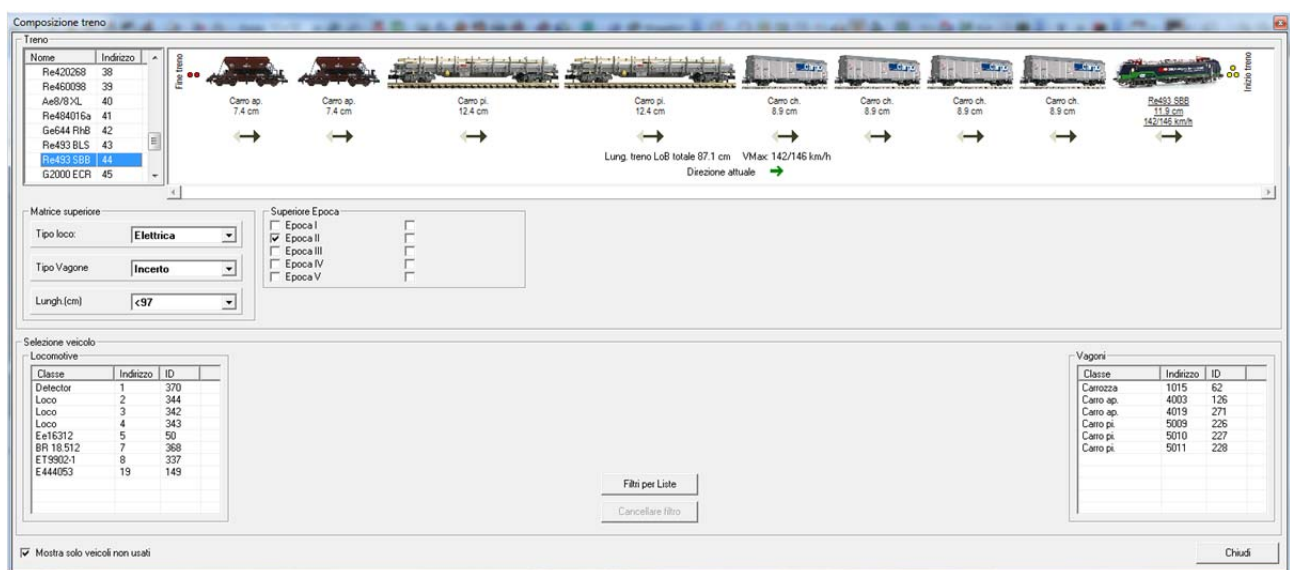
Risultati programmazione

Anche i veicoli trainati devono essere definiti in modo simile alle loco.
 Naturalmente non avranno un decoder motore, ma possono avere decoder funzioni.
 E' importante definire se il veicolo produce o meno retroazione e, nel primo caso, la lunghezza e le distanze degli assi conduttivi dai respingenti.

Sia per le loco che per i veicoli è possibile definire una velocità massima.
 Questo può essere utile per veicoli instabili e, evidentemente, limita la velocità della composizione di cui fanno parte.



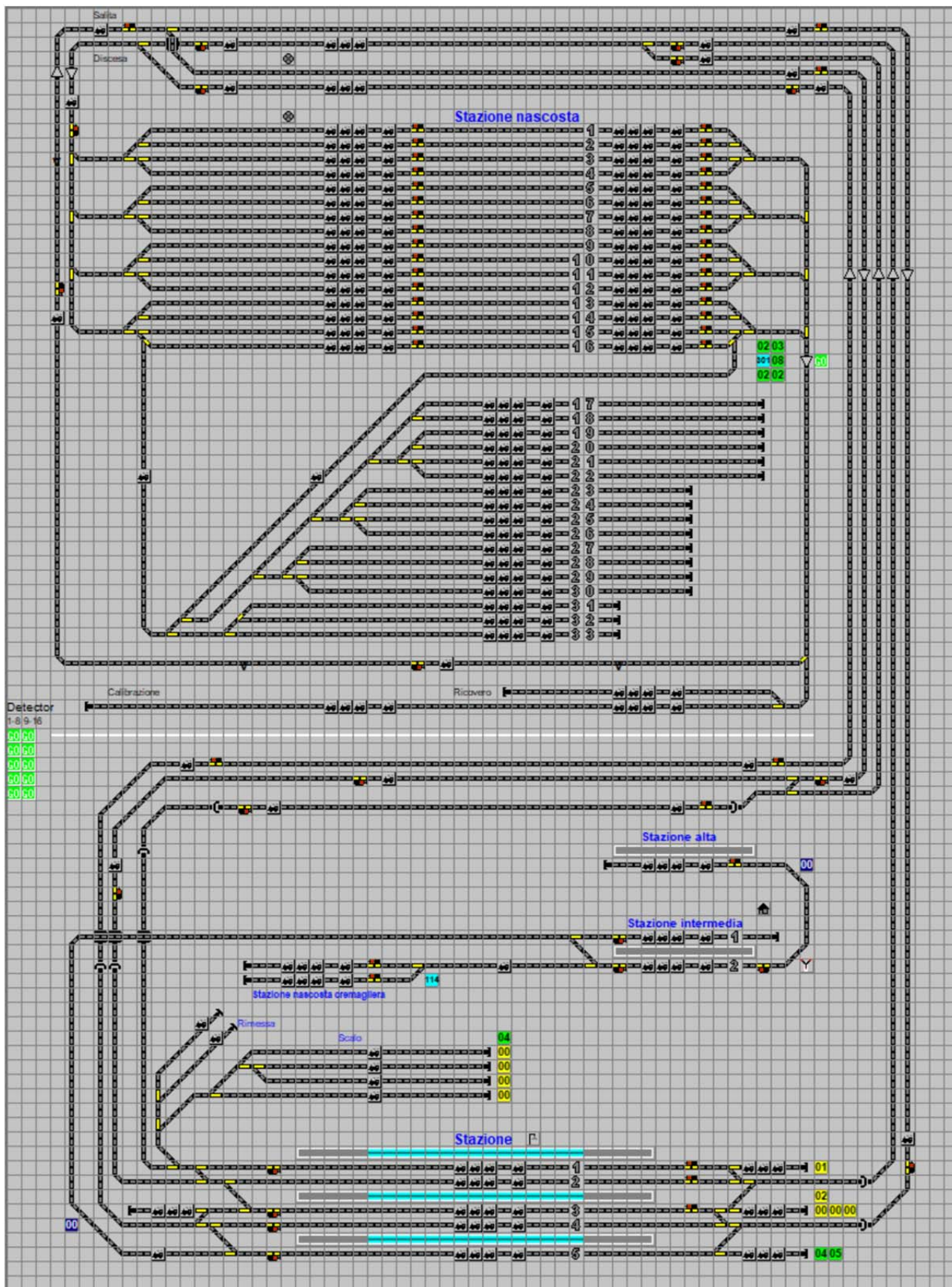
Quando tutti i veicoli sono stati registrati è facile comporre i treni semplicemente scegliendo la loco e trascinando i veicoli.



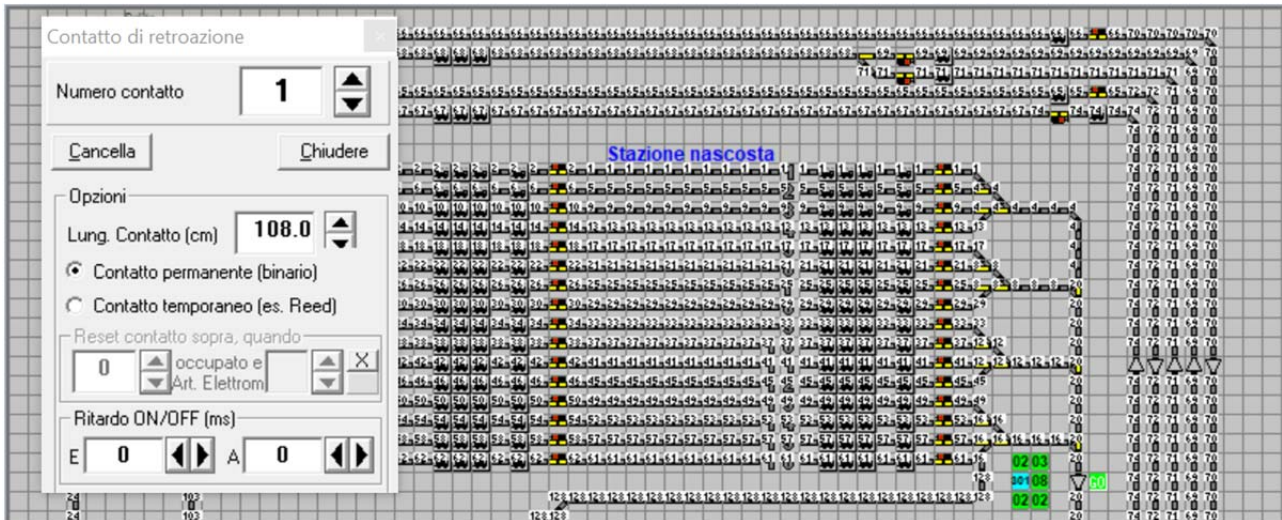
Il tracciato

Il tracciato viene disegnato tramite un apposito editor, avendo a disposizione una libreria di simboli. I simboli con la loco sono detti Etichette treno; quelli singoli mostreranno l'indirizzo della loco, quelli tripli il nome.

Sul tracciato possono essere posti anche bottoni per l'attivazione di altri dispositivi (relé, luci, ecc.) e contatori che serviranno poi per una gestione automatica.

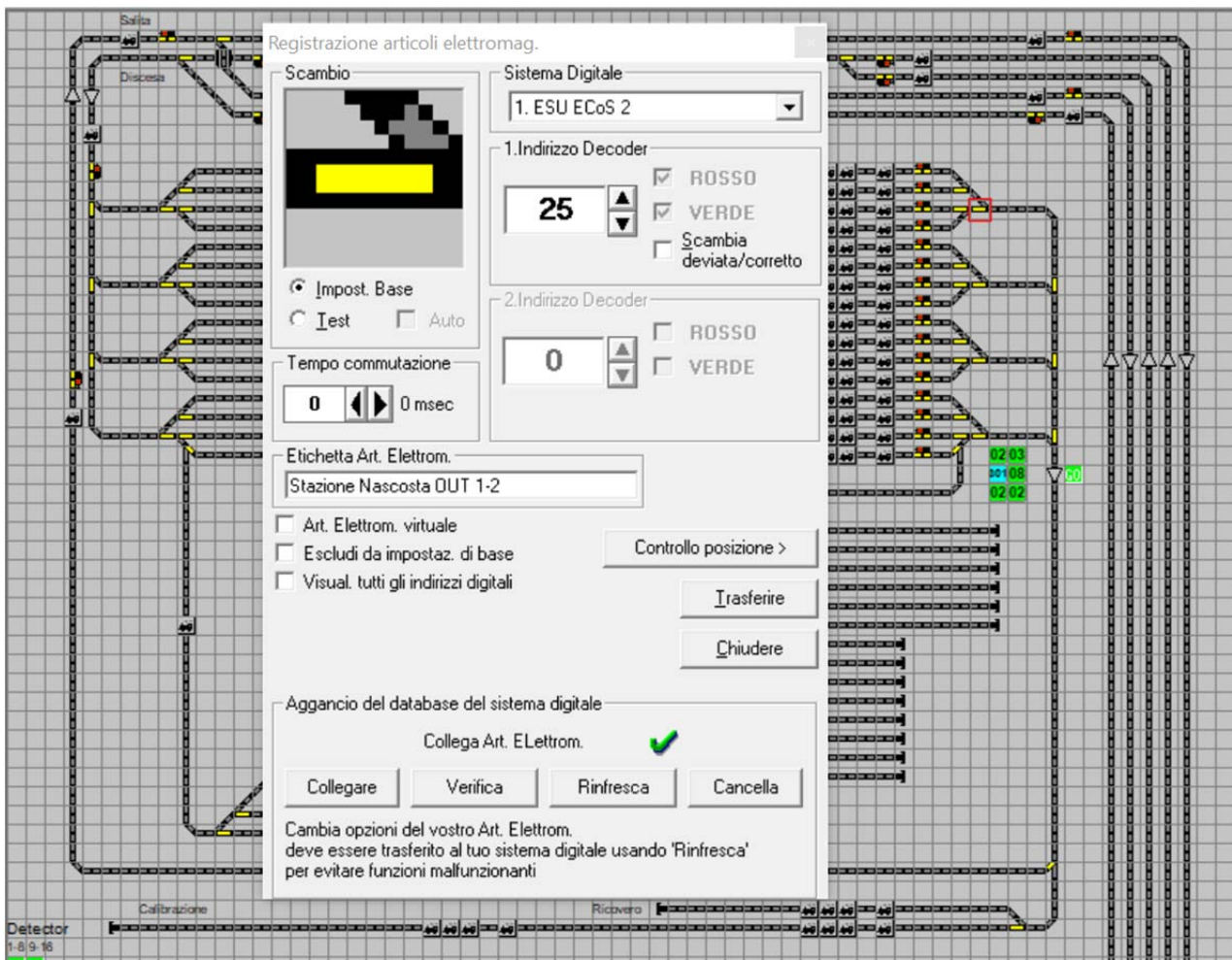


A ciascun contatto deve essere assegnato un numero, per permettere a Windigipet di sapere dov'è il treno, e la lunghezza del contatto, per la fermata e attivazioni di funzioni.



Ad ogni articolo elettromagnetico (scambi, segnali, relé, ecc.) deve essere assegnato un indirizzo e deve essere collegato biunivocamente a quello definito sulla Control Station.

L'articolo elettromagnetico potrebbe anche essere solo virtuale (ad es. segnali stazione nascosta) per il controllo delle operazioni.



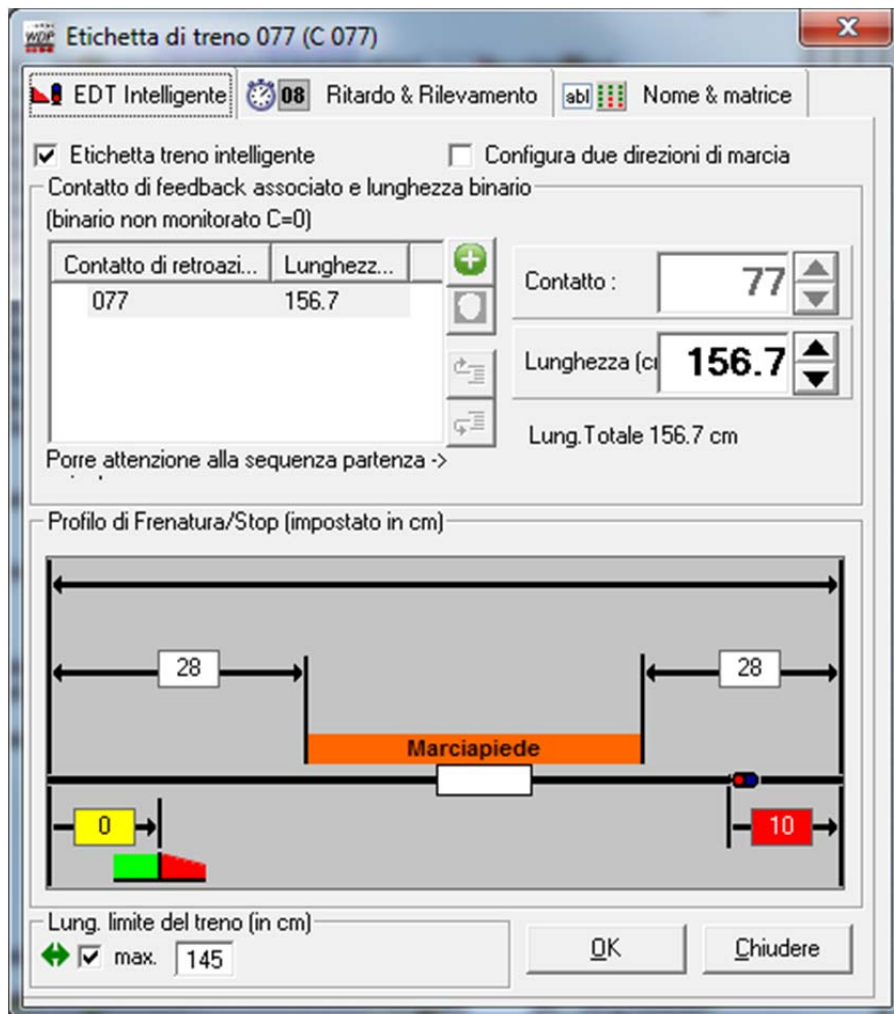
Mentre in analogico la loco si ferma quando giunge su un contatto non alimentato, in DCC il binario è sempre alimentato, la Control Station riceve dal dispositivo di feedback (ad es. ESU Ecos Detector) la notizia che la loco è giunta sul contatto e ne comanda l'arresto, con la decelerazione impostata nella scheda della loco.

Con Windigipet è possibile, oltre a questo modo tradizionale di fermata, rallentare e fermare la loco in punti diversi dall'inizio contatto tramite l'Etichetta treno intelligente.

Questa modalità richiede che le loco siano state calibrate e si basa sul fatto che, conoscendo esattamente la velocità reale e il tempo di percorrenza, si conosce anche lo spazio percorso.

Nella scheda si definisce la lunghezza del blocco, composto da uno o più contatti consecutivi, la distanza della banchina dagli estremi del blocco (col che è definita anche la lunghezza della banchina), la distanza di un eventuale segnale prima della fine del blocco, e da dove si vuole che inizi il rallentamento.

E' anche possibile definire la lunghezza massima dei treni che potranno fermarsi su questo blocco, gli altri potranno solo transitarvi.



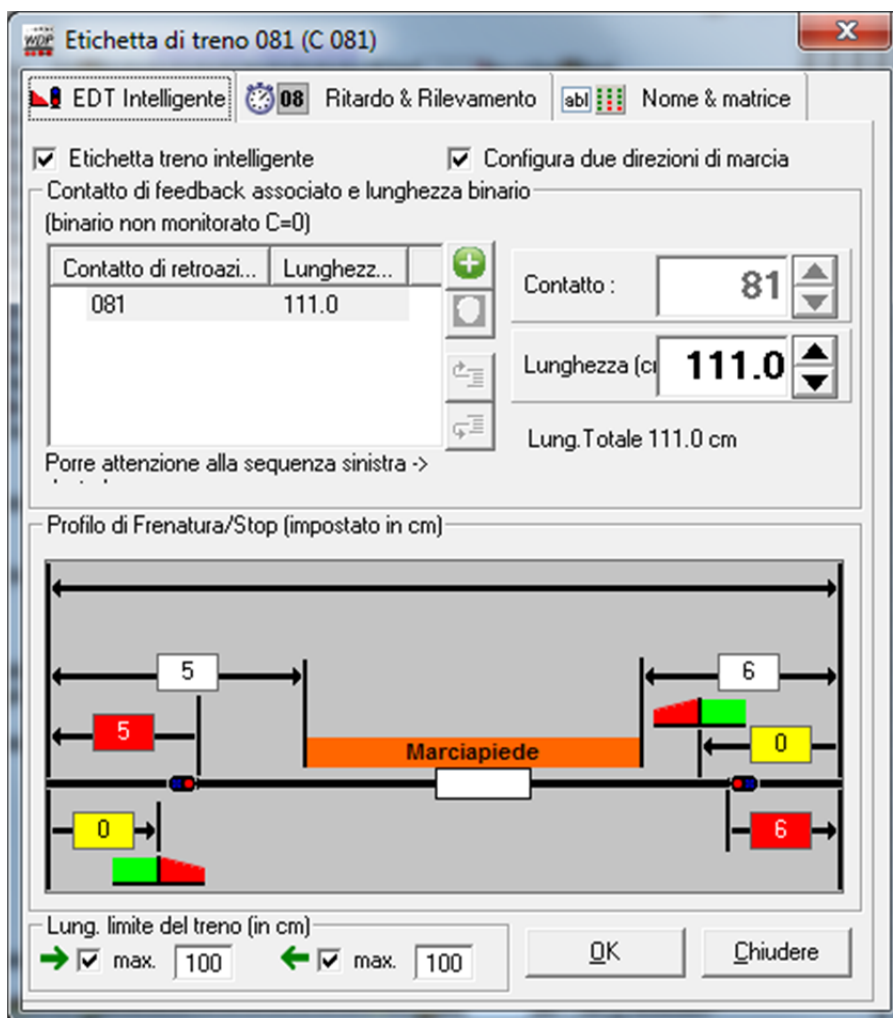
Negli Itinerari si potrà poi scegliere se far fermare il treno

- a centro banchina
- al segnale
- a inizio contatto
- a fine contatto

Le misure della banchina non devono necessariamente coincidere con quella reale, anzi la banchina potrebbe non esserci (ad es. binari morti o tratti nascosti), e quindi definendo opportunamente le distanze si può far fermare il treno dove si vuole, senza necessità di sezionamenti delle rotaie.

E' perciò sufficiente un'unica sezione per ogni blocco di fermata e si sceglierà poi dove far fermare il treno.

L'etichetta treno intelligente può essere anche bidirezionale, per blocchi con percorrenza nei due sensi.



Gli itinerari

Tutti i software di controllo richiedono che siano definiti gli itinerari, cioè i percorsi da un punto di partenza a un punto di arrivo.

Non è necessario definire tutti gli itinerari da qualsiasi punto di partenza a qualsiasi punto di arrivo, dato che si possono poi unire più itinerari in un tour.

E' quindi conveniente definire itinerari minimi, da un blocco di fermata al successivo, senza preoccuparsi per ora di quali saranno i percorsi che verranno poi effettivamente utilizzati.

Le definizioni possono essere registrate automaticamente dal programma, semplicemente indicando il punto di partenza e il punto di arrivo, o da un punto di partenza a più punti di arrivo, o da più punti di partenza a un punto di arrivo.

Nella figura si vede che il contatto di partenza è 94, poi transita su 84 (senza fermata), poi su 104 (scambi), e arriva a 73 (binario 1 di stazione).

Editor degli Itinerari

ID	ID-Text	Descrizione
73	094>073	Linea singola a destra>Stazione bin
74	094>077	Linea singola a destra>Stazione bin
75	094>081	Linea singola a destra>Stazione bin
78	094>071	Linea singola a destra>Discesa met
176	094>073 M	Linea singola a destra>Stazione bin
178	094>077 M	Linea singola a destra>Stazione bin
181	094>081 M	Linea singola a destra>Stazione bin

Condizioni di attivazione

Matrice	Opzioni	Start/Frenata/Destina...
Condizioni di attivazione	Rilascio	Commutazione

Condizioni di commutazione

C1: 94 <input checked="" type="checkbox"/> 0	C9: <input type="checkbox"/> F	C17: <input type="checkbox"/> F
C2: 84 <input type="checkbox"/> F	C10: <input type="checkbox"/> F	C18: <input type="checkbox"/> F
C3: 106 <input type="checkbox"/> F	C11: <input type="checkbox"/> F	C19: <input type="checkbox"/> F
C4: 73 <input type="checkbox"/> F	C12: <input type="checkbox"/> F	C20: <input type="checkbox"/> F
C5: <input type="checkbox"/> F	C13: <input type="checkbox"/> F	C21: <input type="checkbox"/> F
C6: <input type="checkbox"/> F	C14: <input type="checkbox"/> F	C22: <input type="checkbox"/> F
C7: <input type="checkbox"/> F	C15: <input type="checkbox"/> F	C23: <input type="checkbox"/> F
C8: <input type="checkbox"/> F	C16: <input type="checkbox"/> F	C24: <input type="checkbox"/> F

Diagramma della Stazione

Il diagramma mostra la layout della stazione con i seguenti elementi:

- Stazione alta
- Stazione intermedia
- Stazione nascosta cremagliera
- Rimessa
- Scalo
- Stazione

Le linee gialle e verdi indicano i percorsi definiti nell'itinerario.

In altre schede si definiscono le velocità per il contatto di partenza e per quello di arrivo (si potranno poi ulteriormente variare per ogni loco nei Profili) e dove il treno deve fermarsi

Condizioni di attivazione | Rilascio | Commutazione

Lunghezza treno/nome

Matrice | Opzioni | Start/Frenata/De...

Start-/Frenata-/Destinazione- e Contatti Itinerario

Avvio: 94 ==> 80 < Standard 0 ==> 0

Frenatura: 73 ==> 80 0 ==> 0

Dest.: 73 Stop a metà banchina 0 ==> 0

filtrare quali tipi di treni (per loco, veicoli, lunghezza o epoca) possono impegnare questo itinerario.

Condizioni di attivazione | Rilascio | Commutazione

Lunghezza treno/nome

Matrice | Opzioni | Start/Frenata/Destina...

Rilascia itinerario per:

Tipo di loco	Tipo Vagone	Lungh.(cm)	Epoca
Elettrica	Stabile	<97	Epoca I
RfB	Incerto	>97	Epoca II
Stadler	Instabile		Epoca III
			Epoca IV
Diesel			Epoca V
Vapore			
Manovra			
Cremagliera			

Sbloccare/bloccare le loco ed il blocco

Blocca singola 0 0 0

o impostare commutazioni di articoli elettromagnetici (ad es. quando la loco arriva al contatto 106 mette a rosso il segnale luminoso) o contatori, utili per il funzionamento automatico (ad es. quando la loco arriva sul contatto 106 decrementa di 1 il contatore verde e imposta il contatore giallo al valore letto da un altro contatore).

Si vedranno più avanti esempi di utilizzo di questi contatori.

Lunghezza treno/nome

Matrice | Opzioni | Start/Frenata/Destina...

Condizioni di attivazione | Rilascio | Commutazione

Attivazioni aggiuntive

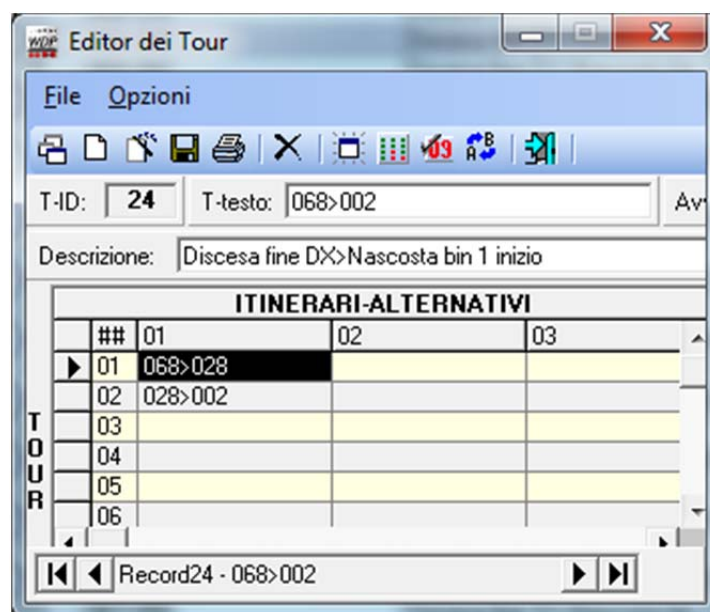
C 1 - 5	C 6 - 10	C 11 - 15
106 <input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
106 <input checked="" type="checkbox"/> B -1	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
98 <input checked="" type="checkbox"/> B =Z	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>

I tour

Gli itinerari possono essere raggruppati in tour, usando così gli stessi itinerari di base per comporre percorsi diversi, come fossero mattoncini di Lego.

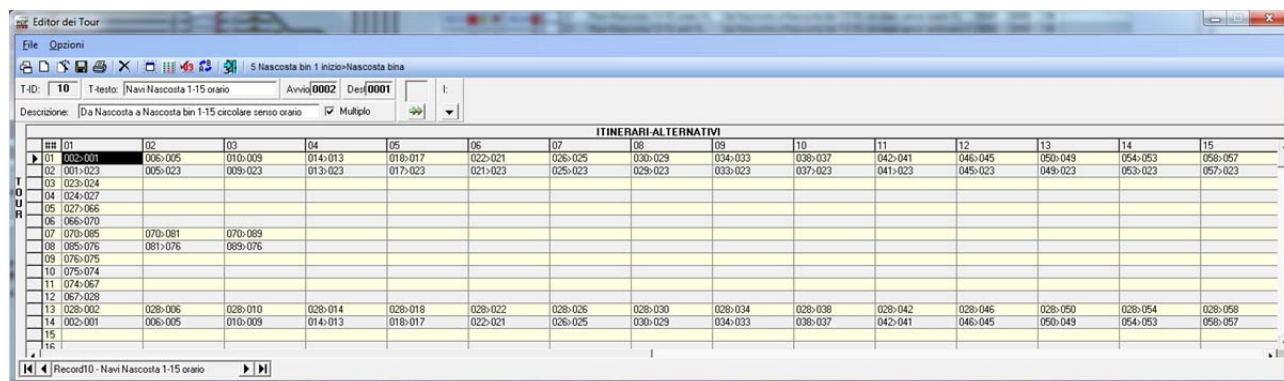
I tour si definiscono semplicemente scrivendo in una tabella gli itinerari.

Un tour può essere composto da un solo itinerario (il che sarebbe inutile perché si può utilizzare direttamente l'itinerario), da due itinerari



o da molti itinerari con alternative.

Questo ad esempio è un tour che parte da uno qualsiasi dei binari 13÷16 della stazione nascosta, gira in senso orario, passa attraverso uno dei binari 3÷5 della stazione e fa ritorno a uno dei binari 13÷16 della stazione nascosta.

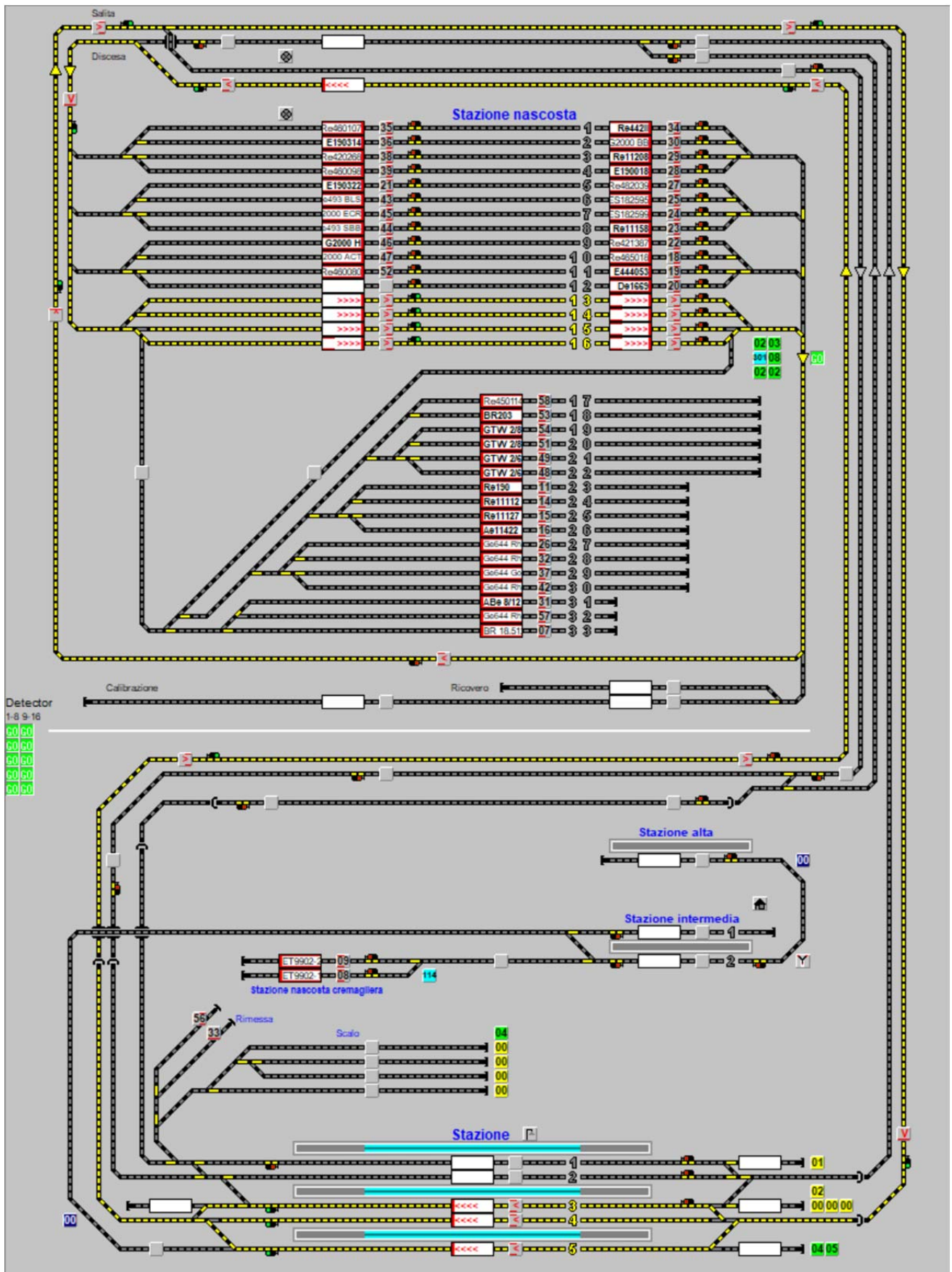


Le alternative vengono usate, nell'ordine da sinistra a destra, quando gli itinerari precedenti sono occupati o non percorribili (esiste la possibilità di inibire il transito su un'etichetta treno).

Questo tipo di tour, con più punti di partenza e di arrivo può essere utilizzato solo in manuale, non nei tour automatici, nei quali è necessario avere un solo punto di partenza e arrivo, ma rimangono possibili alternative all'interno del tour.

I tour possono essere utilizzati anche "parzialmente", è cioè possibile mandare un treno da un blocco ad un altro, entrambi compresi nel tour, anche se il blocco di partenza e arrivo non coincidono con partenza e arrivo del tour.

Nella figura successiva si vede la rappresentazione di questo tour con alternative; si può far fare ad un treno il giro completo, oppure ad es. mandarlo da inizio salita ad un binario di stazione.



Anche i tour possono essere registrati in modo automatico: si seleziona il punto di partenza e Windigipet propone man mano gli itinerari successivi. Le alternative devono essere registrate manualmente.

I profili

Con i Profili è possibile personalizzare completamente il comportamento di un treno su un determinato itinerario.

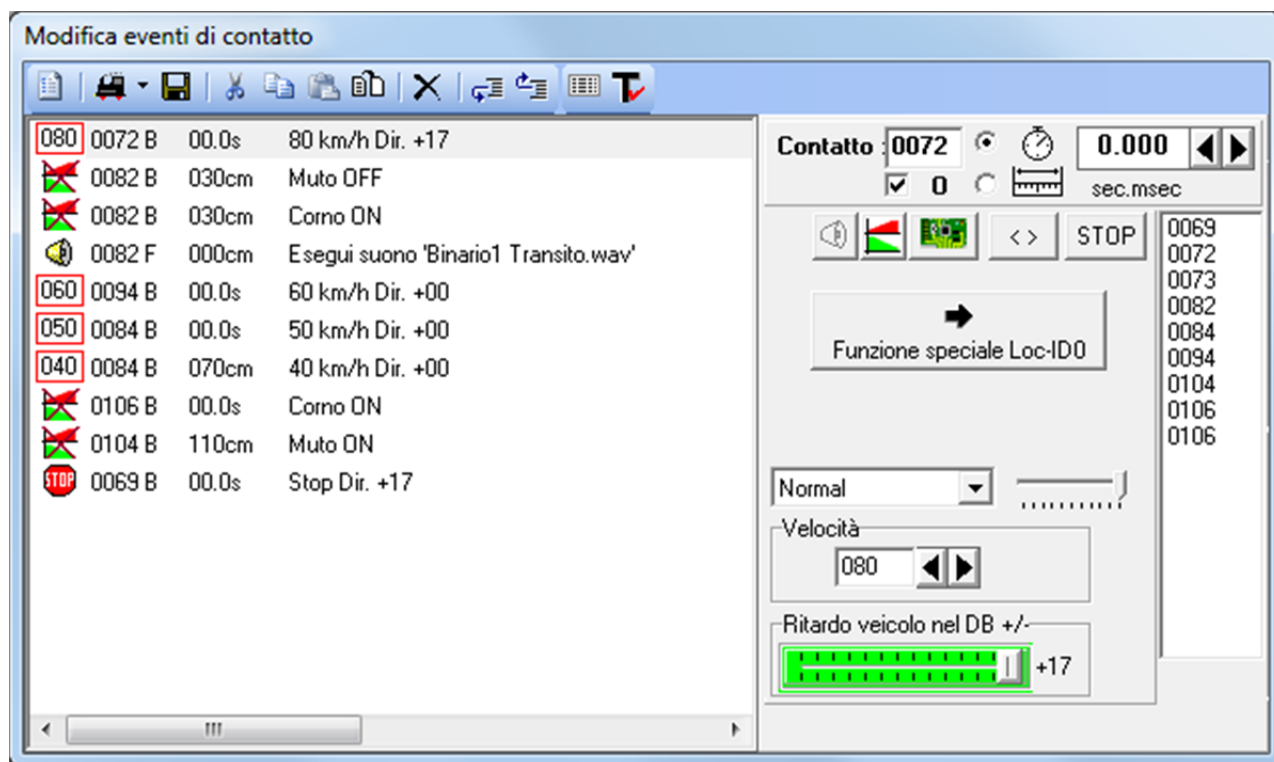
Un profilo può valere per tutte le loco (profilo LokID 0), oppure per una ben determinata loco, oppure per tutte le loco filtrabili con un determinato criterio, ad es. il nome inizia con "Re422", o termina con, o contiene altri caratteri.

Si possono definire fino a 3 profili diversi per ogni itinerario.

Ad esempio si può utilizzare il profilo 1 per riprodurre annunci di stazione (partenza treni passeggeri), che non ci saranno ovviamente per i treni merci e che magari avranno altre particolarità.

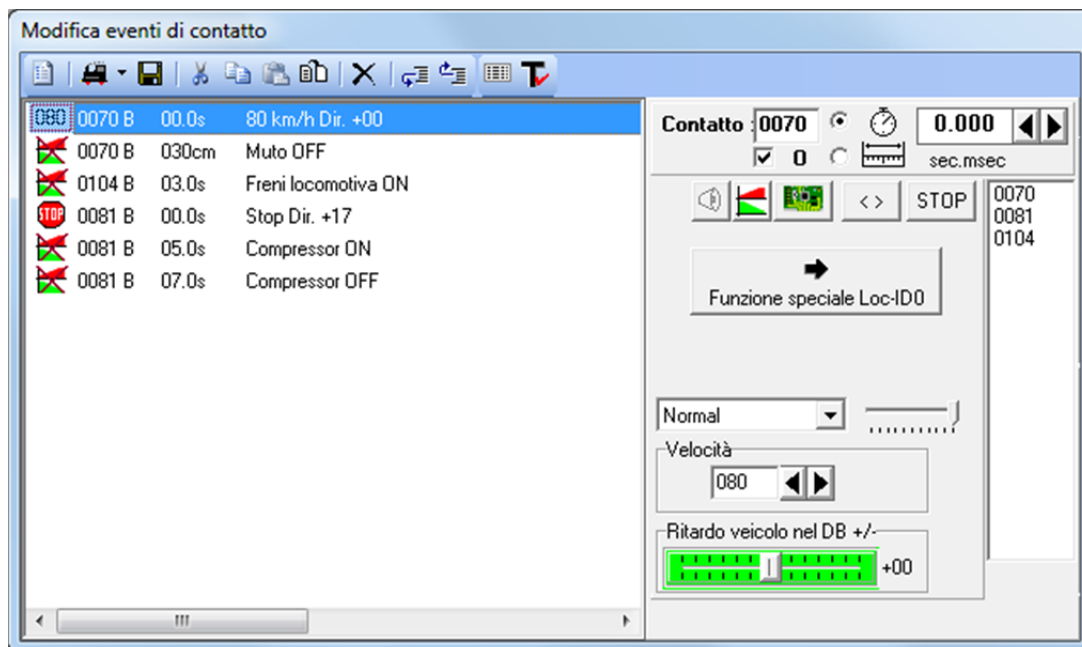
Questo profilo ad esempio

- fa partire la loco con accelerazione massima (è in un tratto nascosto e quindi è inutile partire con accelerazione lenta, così si evitano incertezze di contatto) fino a 80 km/h
- 30 cm dopo che è arrivata sul contatto 82 disattiva il mute (naturalmente questo comando sarà valido solo sulle loco sound)
- 30 cm dopo attiva il suono del corno
- quando il contatto 82 diventa libero (si tenga conto dei veicoli che producono retroazione, come definiti nel database delle loco, e quindi quando la coda del treno lascia il contatto) viene riprodotto dal PC l'annuncio "Attenzione, treno in transito al binario 1, si prega di allontanarsi dalla linea gialla"
- quando la loco arriva al contatto 94 (il primo in vista) rallenta a 60 km/h
- quando la loco arriva al contatto 84 rallenta a 50 km/h
- 70 cm dopo rallenta ulteriormente a 40 km/h
- quando arriva sugli scambi di ingresso stazione suona nuovamente il corno
- attraversa la stazione senza fermarsi e 110 cm dopo aver abbandonato gli scambi di uscita stazione attiva il mute



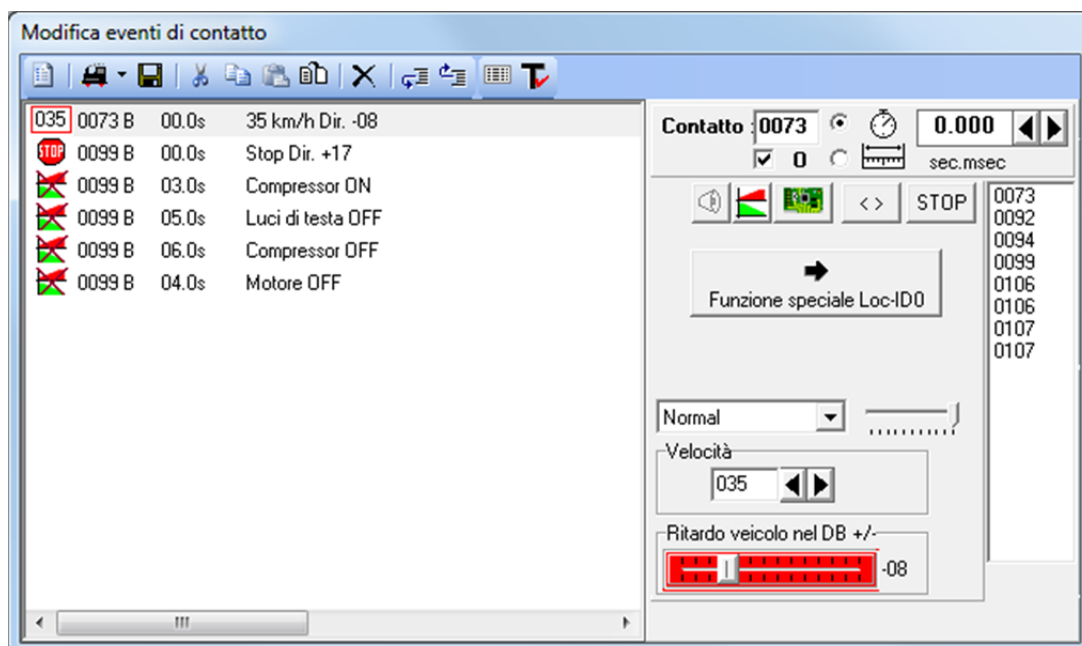
Questo profilo invece:

- fa partire la loco con l'accelerazione impostata nel database (è vicina a un tratto in vista) fino a 80 km/h
- dopo 30 cm disattiva il mute
- 3 secondi dopo che la loco è arrivata al contatto 104 (scambi di ingresso stazione) attiva il suono freni
- rallenta con la decelerazione impostata nel database e si ferma nella posizione scelta per l'itinerario o manualmente
- dopo 5 secondi attiva il suono compressore
- dopo 7 secondi disattiva il suono compressore



Quest'altro profilo, che porta il treno dal binario di stazione allo scalo:

- fa partire la loco con accelerazione ridotta rispetto a quella definita nel database, e va a 35 km/h
- il treno si ferma nella posizione scelta nell'itinerario (a 5 cm dai respingenti)
- dopo 3 secondi attiva il suono compressore
- dopo 5 secondi spegne le luci di testa (se la loco ha luci interne, si possono programmare anche lo spegnimento di queste, assieme o in altro momento)
- dopo 6 secondi spegne il compressore
- dopo 4 secondi spegne il suono motore



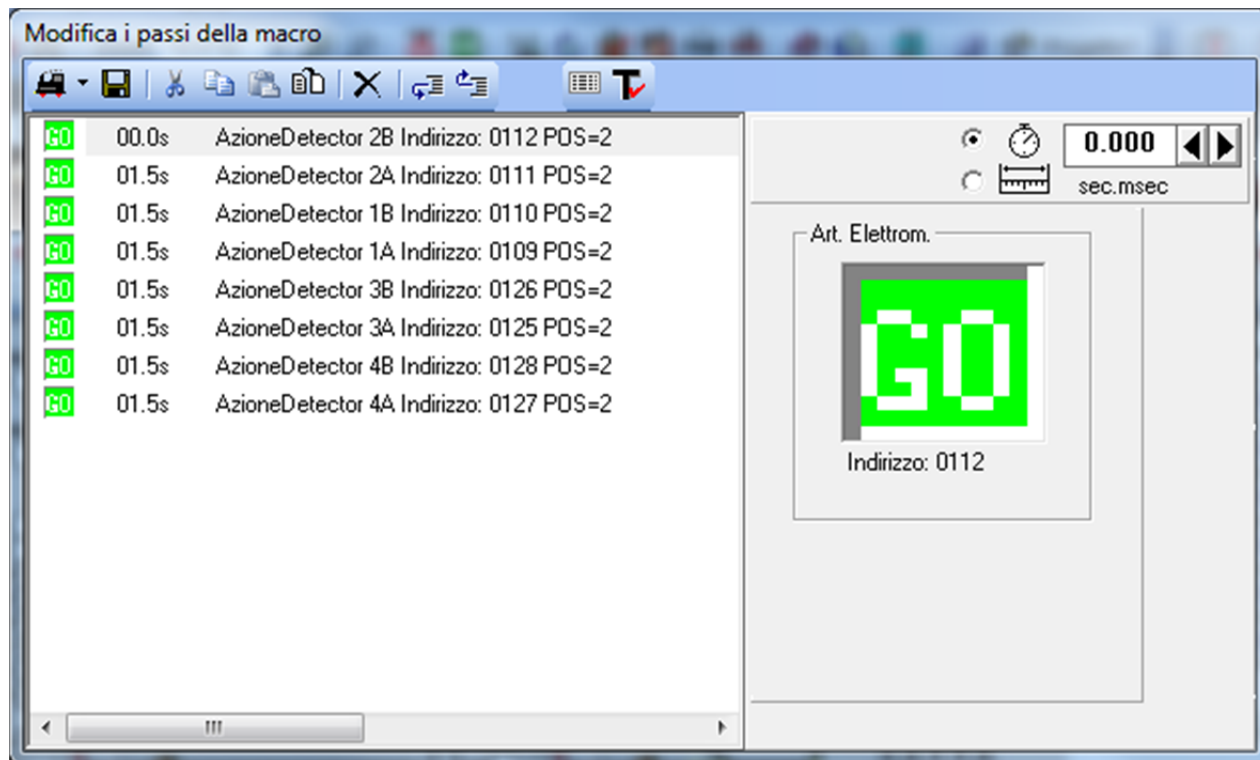
Le macro

Le macro sono del tutto simili ai profili, per quanto riguarda i comandi e le loco a cui si possono riferire, ma non sono associate a nessun itinerario.

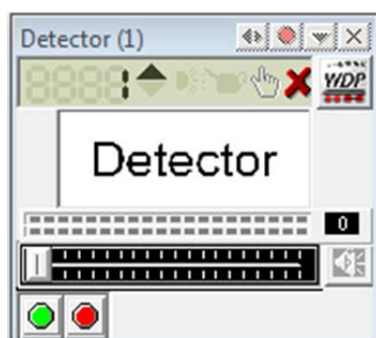
Semplicemente fanno compiere alla loco alcune azioni, come se fosse una funzione associata alla loco stessa, ovunque essa si trovi.

Le funzioni possono essere anche del tutto indipendenti dalla loco.

Ad esempio è stata creata questa macro per attivare i relè che alimentano gli ESU Ecos Detector in successione a intervalli prefissati di 1,5 secondi



ed è stata associata ad una loco fittizia per poterla attivare in modo semplice, senza dover aprire il menù delle macro.



Questa loco fittizia è stata denominata Detector e alla macro sono stati associati il tasto verde che attiva i relè, e il tasto rosso che li disattiva

Guida manuale

Le loco possono essere guidate manualmente o con tour automatici.

Una modalità non esclude l'altra: mentre è attivo un tour automatico si possono guidare manualmente le loco, oppure si possono escludere una o più loco dall'automatismo.

Si sceglie il percorso indicando partenza e arrivo o selezionandolo tra quelli già memorizzati.

Il quadrato verde indica che il percorso richiesto fa parte di un tour, quello giallo che è un itinerario.

Se si indica partenza e arrivo e il percorso non è già stato definito tra gli itinerari o i tour, si attiva un navigatore itinerari che trova tutti i percorsi possibili tra partenza e arrivo (con un massimo di 12 etichette treno nel percorso), proponendoli per la scelta.

Se la loco ha direzione non concorde con il percorso, si riceve il messaggio in rosso in figura e non è possibile attivare il percorso.

Si può premere Gira loco e a quel punto si attivano i bottoni Commuta e Commuta+Avvia.

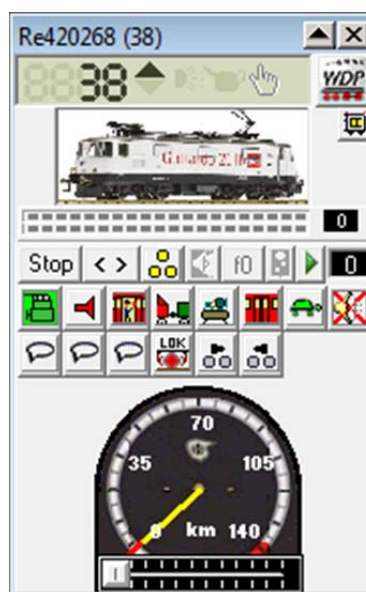
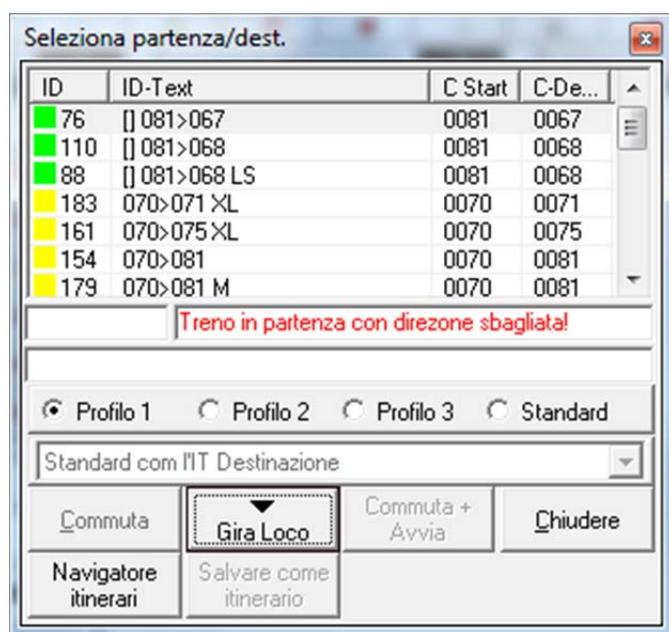
Il primo attiva tutti gli articoli elettromagnetici associati al percorso scelto (scambi, segnali, ecc), ma non dà nessun comando alla loco, che deve essere guidata manualmente dal controllo loco.

Il secondo invece dà anche i comandi di guida alla loco, secondo il profilo selezionato o standard dell'itinerario, e facendo fermare la loco come scelto nel menù a discesa.

Quando viene commutato un percorso, questo viene "bloccato" e non sarà possibile, fino al suo rilascio che avverrà quando la loco arriverà al contatto di destinazione, commutare altri articoli elettromagnetici (ad es. scambi) facenti parte di questo percorso.

Ciò assicura che non ci siano percorsi che interferiscono e possono causare incidenti.

Naturalmente la commutazione manuale di un percorso è sempre possibile, se proprio si vogliono escludere gli automatismi di sicurezza...



Windigipet mette a disposizione, per la sola versione Pro, una app per Android e iPhone, con la quale è possibile guidare la loco manualmente.

Quindi un "capostazione" potrebbe commutare un percorso e poi la loco essere guidata tramite app.

La app permette inoltre di commutare gli altri articoli elettromagnetici presenti sul tracciato.

Questa possibilità è inutile per le operazioni normali, ma può risultare molto utile per controllare il funzionamento di uno scambio o una loco in una parte remota del tracciato.

Tour automatici

Grazie a tutte le definizioni date precedentemente, Windigipet conosce

- le proprietà dinamiche delle loco (calibrazione) e le loro funzioni
- la composizione dei treni (lunghezza e veicoli che producono retroazione)
- il tracciato e come comandare tutti gli articoli elettromagnetici
- gli itinerari
- i tour (con eventuali alternative)
- i profili

ed e quindi è in grado di guidare autonomamente in modo automatico i treni.

Questa possibilità è data dai tour automatici, che possono seguire una ben determinata tabella oraria, o agire in modo del tutto casuale, o con un insieme dei due.

Nel primo caso le operazioni saranno ripetitive, nel secondo invece le operazioni saranno sempre diverse.

Tramite questa scheda si determina come deve agire il tour automatico

- quali tour attivare contemporaneamente (ad es. Linea e Stazione nascosta)
- quali sezioni di ciascun tour attivare (ad es. disattivare l'automatismo per la Linea singola, la Cremagliera e lo Scalo o per alcuni binari della Stazione nascosta)
- se utilizzare i profili o solo le impostazioni standard degli itinerari
- se andare in ordine o casualmente nella scansione dei contatti che possono produrre una partenza e nella lettura delle righe del tour automatico (l'insieme dei due dà la massima casualità di comportamento)
- quali Epoche treno possono essere guidate automaticamente



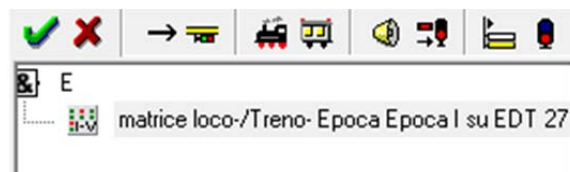
Ecco un esempio di programmazione di un tour automatico, con il tempo di attesa (ad es prima della partenza per discesa/salita passeggeri), il tour/itinerario coinvolto, il profilo da utilizzare.

###	Tempo	A.K.	Loco/Treno	Tour/Itinerario	ID	Flusso di	Gira	Tempo	Descrizione
028									Fermata centro banchina
029	00:00:00	0027		[027>070	74	1 - Profilo 1			
030	00:00:00	0027		[027>089	75	1 - Profilo 1			
031	00:00:00	0027		[027>079	79	1 - Profilo 1			
032	00:00:00	0027		[027>094 LS	84	1 - Profilo 1			
033									Fermata al segnale
034	00:00:00	0027		[027>070	74	1 - Profilo 1			
035	00:00:00	0027		[027>079	79	1 - Profilo 1			
036	00:00:00	0027		[027>094 LS	84	1 - Profilo 1			
037	00:00:00	0094		094>073 M	176	1 - Profilo 1	04.0		
038	00:00:00	0094		094>077 M	178	1 - Profilo 1	03.0		
039	00:00:00	0094		094>081 M	181	1 - Profilo 1	05.0		
040									NO Fermata
041	00:00:00	0027		[027>067 XL	97	1 - Profilo 1			
042	00:00:00	0027		[027>068 XL	98	1 - Profilo 1			
043	00:00:00	0027		[027>068 XL LS	99	1 - Profilo 1			
044	00:00:00	0027		[027>068 XL LS	102	1 - Profilo 1			
045									RhB
046	00:00:00	0027		[027>089	75	1 - Profilo 1			
047	00:00:05	0089		[089>047	103	1 - Profilo 1			
048	00:00:15	0047		[047>089	104	1 - Profilo 1	A<>A		
049	00:00:05	0089		[089>067	78	1 - Profilo 1	A<>A		
050	00:00:05	0089		[089>067	78	1 - Profilo 1	A<>A		
051	00:00:10	0089		089>090	151	1 - Profilo 1	A<>A		
052	00:01:00	0090		090>089	152	1 - Profilo 1	A<>A		
053									Cremagliera
054	00:00:20	0031		031>048	82	1 - Profilo 1	A<>A		
055	00:00:20	0032		032>048	83	1 - Profilo 1	A<>A		
056	00:00:15	0048		048>040	84	1 - Profilo 1	A<>A	15.0	
057	00:00:30	0040		040>048	85	1 - Profilo 1	A<>A		
058	00:00:15	0048		048>031	86	1 - Profilo 1	A<>A	15.0	
059	00:00:15	0048		048>032	87	1 - Profilo 1	A<>A	15.0	
060									Binari morti 3
061	00:00:15	0081		081>088	149	1 - Profilo 1	A<>A		
062	00:00:15	0081		081>087	145	1 - Profilo 1	A<>A		
063	00:01:00	0088		088>081	150	1 - Profilo 1	#<>#		
064	00:01:00	0088		088>081	150	2 - Profilo 2	#<>#		
065	00:01:00	0087		087>081	146	1 - Profilo 1	#<>#		
066	00:01:00	0087		087>081	146	2 - Profilo 2	#<>#		
067									Scalo
068									Ingresso
069	00:00:20	0073		073>098	112	1 - Profilo 1	A<>A		
070	00:00:20	0073		073>099	113	1 - Profilo 1	A<>A		
071	00:00:20	0073		073>100	114	1 - Profilo 1	A<>A		
072	00:00:20	0073		073>102	115	1 - Profilo 1	A<>A		
073	00:00:20	0077		077>098	189	1 - Profilo 1	A<>A		
074	00:00:20	0077		077>099	190	1 - Profilo 1	A<>A		
075	00:00:20	0077		077>100	191	1 - Profilo 1	A<>A		
076	00:00:20	0077		077>102	192	1 - Profilo 1	A<>A		
077	00:00:20	0081		081>098	118	1 - Profilo 1	A<>A		
078	00:00:20	0081		081>099	119	1 - Profilo 1	A<>A		
079	00:00:20	0081		081>100	120	1 - Profilo 1	A<>A		

Qui puoi inserire le condizioni.
Semplicemente trascina un Art. ELettr. o un contatto di feedback dal tracciato a qui

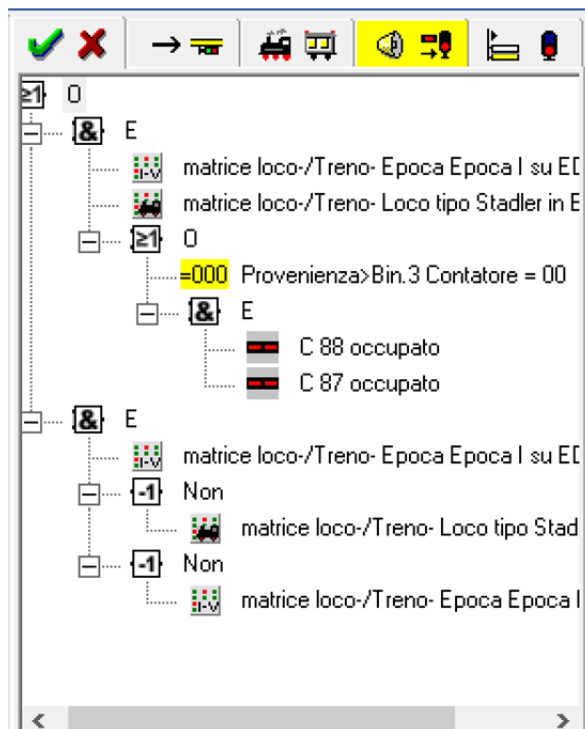
Il tour automatico valuta le condizioni di attivazione di ogni singola riga e, se sono soddisfatte, esegue quanto previsto.

Alcune righe di programmazione sono molto semplici, ad es. questa richiede solo che ci sia un treno di Epoca I (si vedrà in seguito il significato) sul contatto di partenza



Altre sono più complesse, ad esempio questa richiede che

- il treno sul contatto di partenza sia di Epoca I e di tipo Stadler, e che
 - o un determinato contatore sia uguale a 0
 - o i contatti 88 e 87 siano entrambi occupati
- oppure (completamente in alternativa alle condizioni precedenti) che siano soddisfatte tutte le condizioni seguenti
 - il treno sia di Epoca I
 - non sia di tipo Stadler
 - non sia di Epoca IV



se le condizioni sopradette sono soddisfatte, e se nella finestra di gestione dei tour automatici è attivata la sezione "Antiorario", attiverà il file sonoro di annuncio partenza e farà partire il treno



Questo è invece un filtro che fa attivare la riga solo per i treni di tipo RhB

Rilascia itinerario per:

Tipo di loco	Tipo Vagone	Lungh.(cm)
Elettrica	Stabile	<97
RhB	Incerto	>97
Stadler	Instabile	
Diesel		
Vapore		
Manovra		
Cremagliera		

Tutti

Valido per Loco/Bloccato per loco

Blocca singola locomotiva

0 0 0

Ogni riga di tour automatico contiene un itinerario o un tour da eseguire.

Alla fine dell'itinerario o tour la loco si ferma, in attesa che il controllo del tour automatico decida quale altra riga eseguire; questa potrebbe essere la successiva o meno, a seconda di quanto selezionato nella scheda di gestione dei tour automatici alle caselle Generatore casuale.

Perciò, se nella riga di tour automatico si inserisce un tour, la loco percorrerà tutto il tour senza fermarsi, salvo casi di contatti successivi già occupati, se invece si inserisce un itinerario, la loco si fermerà a fine itinerario, anche se la riga successiva contiene l'itinerario successivo e il contatto è libero.

Quindi, soprattutto nei tratti in vista, conviene inserire tour per non avere fermate della loco ingiustificate e inspiegabili per l'osservatore, ma anche nei tratti nascosti l'utilizzo di tour velocizza le operazioni, evitando continue fermate.

Uno strumento molto utile è la prosecuzione tour.

Quando si hanno più binari di stazione, il treno in ingresso deve essere indirizzato verso il binario normale se libero, verso altri binari (in un dato ordine) se occupato/i.

Però se si definiscono diversi tour che partono, ad esempio nel mio caso, dalla salita e vanno ai vari binari stazione, il tour viene scelto a inizio salita e non viene cambiato "in corsa".

Potrebbe perciò accadere che quando il treno arriva all'ingresso stazione, il binario del suo tour sia occupato e debba quindi fermarsi ad attendere, anche se un altro binario è libero in quel momento.

La soluzione sta nel definire tour fino al blocco precedente la stazione, e definire nella scheda sottostante quali itinerari (o tour) considerare in quel momento per la prosecuzione della corsa.

Se uno degli itinerari elencati è possibile, allora il treno non si fermerà e proseguirà fino a destinazione, altrimenti attenderà che se ne liberi uno e ripartirà verso quello.

Gli itinerari di prosecuzione possono essere controllati ed eseguiti in ordine sequenziale, ed è questo il caso dei binari di stazione, con un binario normale e uno di superamento, oppure in ordine casuale, ad esempio per una stazione nascosta.

→

Controlla l'ordine

Sequenziale Casuale

Preseguimento per tour

Itinerario/Tour	Solo la loco	Stop...
094>073		Standard
094>077		Standard
094>081		Standard

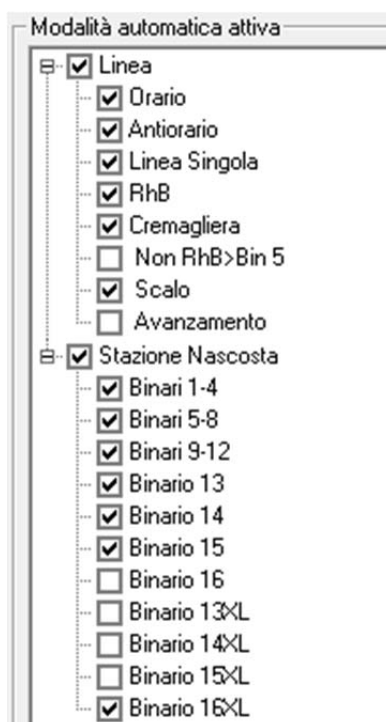
Sezioni di tour automatici

Nella scheda di gestione dei tour automatici compaiono 2 tour: Linea e Stazione Nascosta.

Il secondo prende in carico i treni dalla Stazione nascosta e li porta fino a metà salita, oppure il prende in carico da metà discesa e li riporta nella stazione nascosta.

Il primo prende in carico i treni da metà salita e li guida lungo la linea fino alla Stazione, fino alla Stazione intermedia o ai binari morti o allo Scalo e poi li riporta a metà discesa.

E' evidente che non avrebbe un gran senso attivare solo uno dei due, perché il funzionamento automatico si interromperebbe al "confine" tra i due.



Allora perché separarli? Per due motivi:

- per semplificare la lettura delle righe di programmazione e il test; si tratta di due parti abbastanza distinte
- per avere a disposizione un numero maggiore di sezioni

Le righe dei tour automatici possono appartenere a una o più sezioni.

Verranno eseguite solo se nella scheda di gestione dei tour automatici la relativa casella è spuntata.

Ad esempio se si toglie il segno di spunta alla casella Antiorario, i treni non potranno utilizzare tour che girano in questo senso. Se si spunta la casella NonRhB>Bin5 anche i treni non RhB potranno andare sul binario 5 di Stazione.

Nella Stazione nascosta è possibile inibire il funzionamento di ciascuna delle prime 3 sottostazioni (per tutti e 4 i binari della sottostazione), oppure di ogni singolo binario 13÷16.

Ogni binario di Stazione nascosta è suddiviso in due semibinari dove possono quindi sostare due treni di lunghezza fino a 1 metro.

Il tour automatico che prende in carico i treni da metà discesa e li porta in Stazione nascosta cerca un semibinario di ingresso libero, ma se il treno è più lungo di un metro (sigla XL) la sua coda rimarrebbe sugli scambi di ingresso, impedendo ad altri treni di entrare in stazione.

Non ci sarebbero incidenti, dato che l'occupazione degli scambi viene letta e quindi il tour automatico non avvierebbe alla Stazione nascosta altri treni, ma tutti i treni in discesa si accoderebbero finché il treno davanti a quello lungo uscisse dalla stazione nascosta, permettendo così al treno lungo di avanzare e di liberare gli scambi di ingresso.

Però se la gestione dei tour automatici è casuale, potrebbe accadere che il treno davanti a quello lungo non parta e che escano invece altri treni dalla Stazione nascosta, saturando completamente la linea e provocando un blocco totale (i treni lungo la linea attendono di entrare in Stazione nascosta, bloccata, e i treni in Stazione nascosta non possono più uscire perché la linea è saturata), causando quello che in informatica è conosciuto come Dead Lock.

Occorre quindi creare tour che prendano in carico treni lunghi e li portino direttamente fino al semibinario di uscita.

Ma se ci sono ad esempio 16 treni corti sui semibinari di uscita, un treno lungo non potrebbe entrare anche se tutti i semibinari di ingresso fossero liberi. Si avrebbe quindi ugualmente una possibile situazione di blocco.

La soluzione migliore è quella di riservare alcuni binari solo per treni lunghi, tanti quanti sono i treni lunghi in circolazione. Basta disattivare una sezione Binario 13÷16 e attivare la stessa sezione XL.

Se si vuole permettere nuovamente a treni normali di utilizzare il binario, basta fare il contrario.

In effetti non servirebbe disattivare la stessa sezione XL perché i tour XL di entrata in Stazione nascosta filtrano i treni per lunghezza e non ammettono treni più corti di 1 metro, proprio per non impegnare i binari XL inutilmente. Però per maggiore chiarezza è preferibile comunque togliere il segno di spunta.

Sono stati riservati solo 4 binari XL perché la circolazione di treni lunghi sulla linea, dato che non si possono fermare in Stazione, richiede che sia libero tutto il percorso da prima che il treno arrivi in vista a quando il treno torna nascosto e questo rallenta molto la circolazione dei treni.

Da qui la scelta di avere al massimo 4 treni XL in circolazione.

E' stato creato anche un tour automatico per la gestione della Stazione nascosta senza accodamento sui semibinari. In questo modo la Stazione nascosta potrà contenere al massimo 16 treni, ma non li accoderà mai sullo stesso binario e quindi sarà possibile far partire ognuno dei treni dalla Stazione nascosta.

Inoltre, in questo caso, non serve nemmeno attivare i binari XL, dato che un treno lungo troverà sempre almeno un binario intero libero.

Rimane la considerazione riguardante il traffico, però a questo si può ovviare limitando i treni in uscita dalla Stazione nascosta, come si vedrà tra poco.

Contatori

Per una gestione migliore degli automatismi sono utilissimi i contatori.

I contatori possono essere impostati a mano o automaticamente da un itinerario o da una riga di tour automatico, possono essere impostati a un determinato valore, decrementati o incrementati automaticamente, o può esservi copiato il valore di un altro contatore.

Ecco alcuni esempi.

- Si vuole determinare quanti treni possono uscire dalle Stazioni nascoste e circolare sulla linea, in modo da non creare troppo traffico.
Si imposta manualmente il contatore verde (quello impostato a 8 nella figura) al numero di treni massimo che può circolare.
Ogni volta che un treno passa su un itinerario in uscita dalla Stazioni nascoste decrementa di 1 il contatore, e la condizione nel tour automatico affinché una riga di uscita venga eseguita è che il contatore sia maggiore di 0.
Viceversa ogni treno che percorre un itinerario in ingresso verso le Stazioni nascoste incrementa di 1 il contatore.
Quindi se il contatore arriva a 0 nessun treno potrà uscire, perché è già in circolazione il numero massimo di treni ammesso, ma appena ne rientra uno, il contatore diventerà 1, permettendo ad un altro treno di uscire, e tornando poi a 0.

Il contatore azzurro semplicemente conta le uscite dalla Stazione nascosta.

Gli altri contatori verdi servono per bilanciare il numero di uscite dalle due stazioni nascoste.

Dato che si è scelto un funzionamento casuale, e i binari della stazione nascosta in alto sono 16 mentre di quella in basso 17, senza ulteriori vincoli uscirebbe un treno dalla stazione e uno dall'altra.

Ma siccome nella stazione in alto ci sono 32 treni, mentre in quella in basso 17, i treni della stazione in basso uscirebbero con frequenza doppia di quelli nella alta.

I due contatori verdi di destra (in alto e in basso) determinano quanti treni devono uscire dalla stazione alta e quanti da quella bassa.

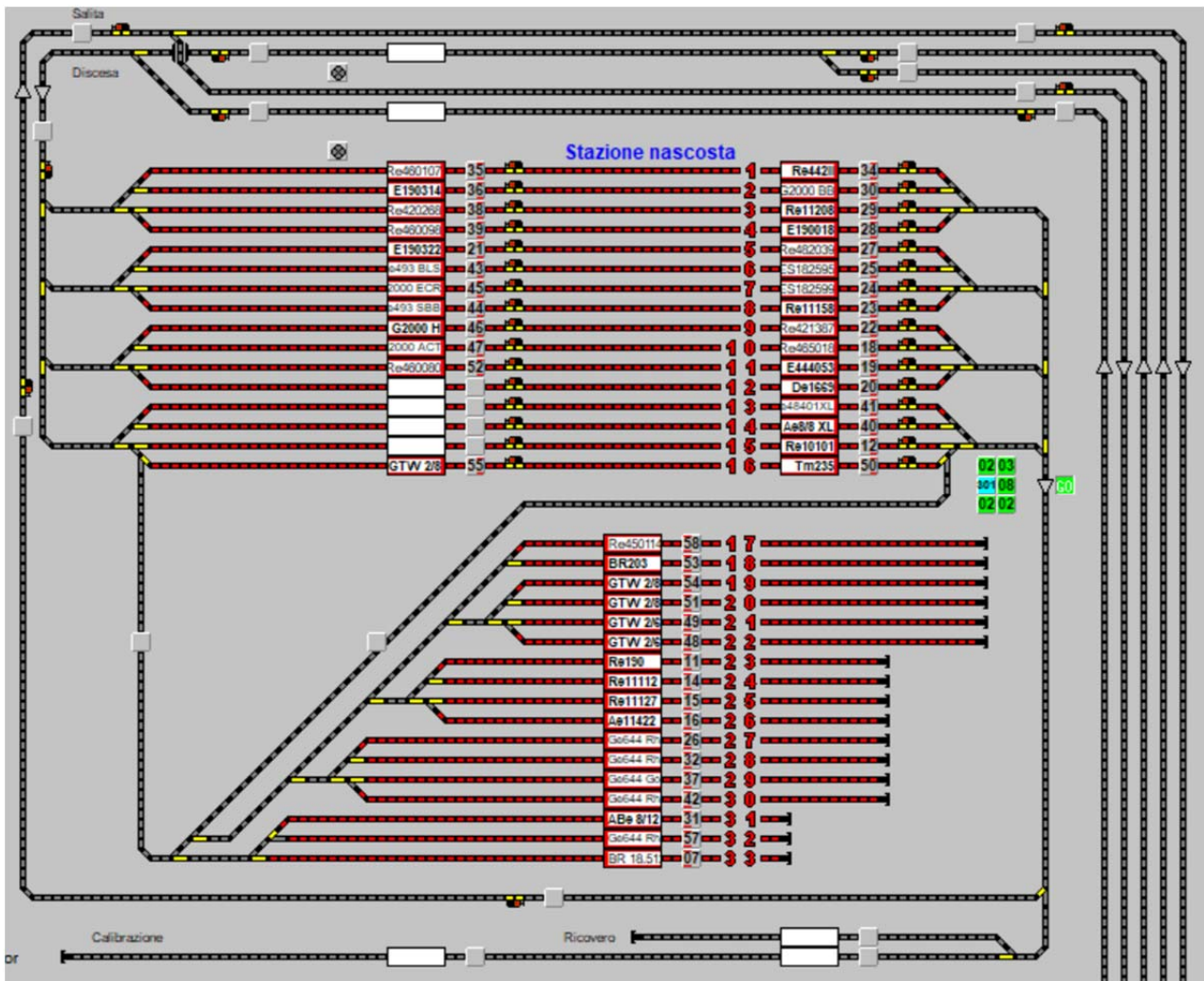
Ogni volta che esce un treno da una stazione, viene decrementato il relativo contatore di sinistra, quando un contatore arriva a 0 nessun treno può uscire da quella stazione, ma solo dall'altra; quando entrambi i contatori arrivano a 0 vengono resettati al valore dei contatori di destra.

Il bottone verde GO è un interruttore virtuale.

La condizione di uscita controlla che anche questo bottone sia verde (GO); se invece è rosso (STOP) nessun treno può uscire, indipendentemente dal contatore.

Questo serve per riportare tutti i treni nella Stazione nascosta: il tour automatico prosegue riportandoli alla stazione nascosta, ma nessun treno può uscirne.

Non si sarebbe potuto ottenere lo stesso risultato impostando a 0 il contatore di uscita perché ogni treno in entrata lo avrebbe incrementato, permettendo quindi ad un altro treno di uscire.



- La linea dalla Stazione alla Stazione intermedia può essere percorsa solo da treni RhB, che arrivano alla Stazione solo sul binario 5.

Si vuole che un treno RhB sul binario 5 vada sempre alla Stazione intermedia, se questa è libera, ma chiaramente non deve tornarci se ne è appena disceso.

Il contatore blu a sinistra (immagine sotto) ha funzione di flag.

Quando un treno arriva al binario 5 dalla linea, imposta il contatore a 1, se invece arriva dalla Stazione intermedia lo imposta a 0.

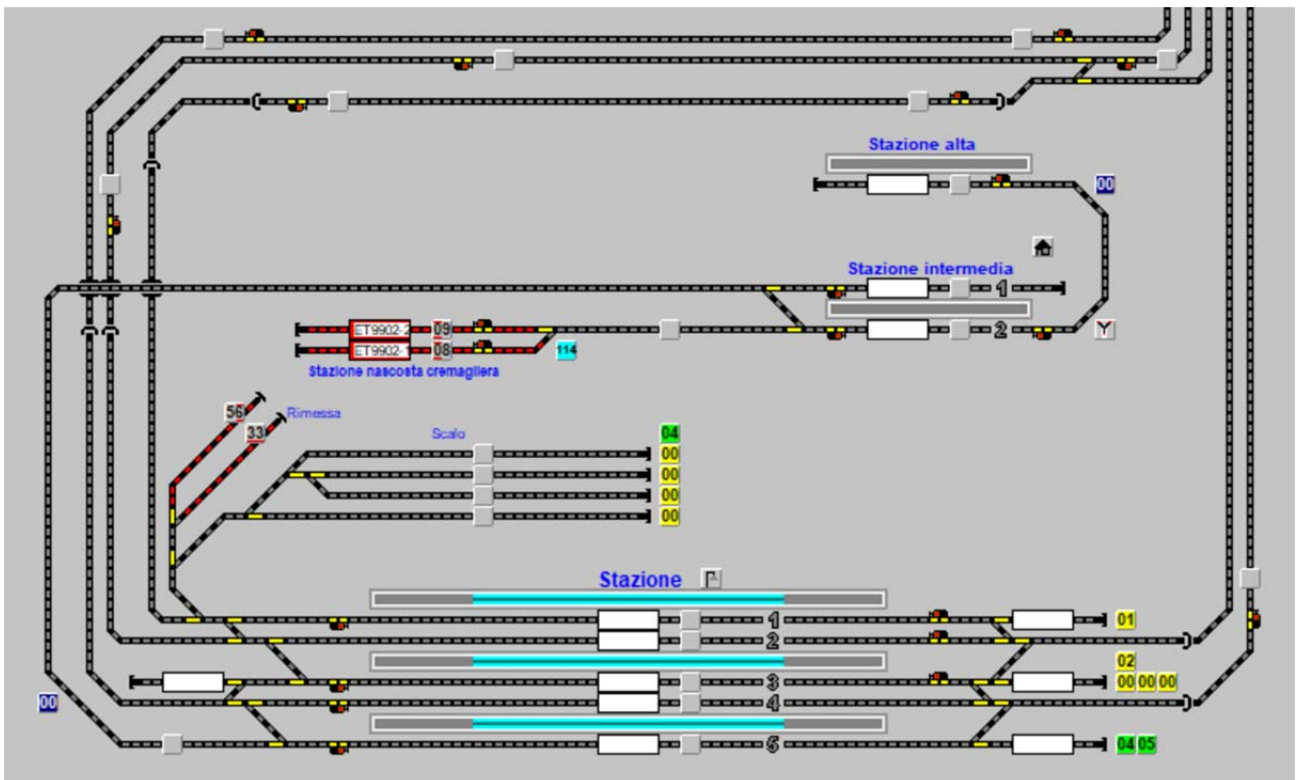
Se il contatore è 1 e la Stazione intermedia è libera, il treno dovrà andare alla Stazione intermedia.

Se il contatore è 0 oppure la Stazione intermedia è occupata, il treno ripartirà lungo la linea.

Il binario 5 di Stazione è generalmente dedicato ai treni RhB, altrimenti il traffico di altri treni potrebbe impedire ad un treno in Stazione intermedia di ridiscendere.

Però nella scheda di gestione dei tour automatici è possibile spuntare la casella Non RhB>Bin5, e così anche gli altri tipi di treni potranno utilizzare il binario 5.

- Lo stesso concetto viene applicato alla cremagliera per andare alla Stazione alta. Quando arriva dal basso imposta il contatore di Stazione alta a 1, quando scende dalla Stazione alta lo imposta a 0. Se il contatore è 1 e la Stazione alta è libera andrà alla Stazione alta. Se il contatore è 0 oppure la Stazione alta è occupata, tornerà a valle.



- Si desidera che ogni tanto un treno sul binario 5 vada automaticamente sul binario morto a destra. Ogni treno che arriva sul binario 5 (dalla Linea o dalla Stazione intermedia) decrementa il contatore verde di sinistra in corrispondenza del binario 5. Quando il contatore arriva a 0 il treno in quel momento sul binario 5 va al binario morto. Quando ne esce copia il valore del contatore alla sua destra, ricominciando così il conteggio. Semplicemente impostando il valore del contatore verde di destra si determina ogni quanto un treno va al binario morto (0=sempre, 999=praticamente mai).
- La gestione automatica dei treni verso o dallo Scalo è più complessa. Tra le righe scelte casualmente dal gestore dei tour automatici, alcune portano dai binari di Stazione 1,2,3 ai 4 binari dello Scalo. Le righe prevedono l'inversione automatica di marcia nel caso che la direzione della loco non sia corretta. Il problema sta nel riprendere la direzione corretta quando il treno torna dallo Scalo ai binari di Stazione e deve poi ripartire lungo la linea. I binari di Stazione 1 e 2 hanno un unico senso di percorrenza, da sinistra a destra; il binario 3 può invece essere percorso nei due sensi. Supponiamo che un treno giunga al binario 3 da destra e poi vada allo Scalo (marcia avanti e loco in testa). Riparte invertendo direzione (marcia indietro e loco in coda) e va a uno qualsiasi dei binari 1,2,3. Se non gli si cambiasse direzione di marcia il treno ripartirebbe sulla linea verso destra con la loco in coda. E' quindi necessario tenere traccia della direzione originaria e ripristinarla quando il treno esce dallo Scalo. I contatori gialli dei binari 1,2,3 vengono impostati rispettivamente a 1,2,3 quando un treno arriva da sinistra, il contatore giallo del binario 3 viene impostato a 4 se invece il treno arriva da destra. Quando il treno va a un binario dello Scalo, il valore del contatore del binario di provenienza viene copiato nel contatore del binario di arrivo, così memorizzandolo. Quando un treno esce dallo scalo viene naturalmente sempre invertita la direzione di marcia iniziale.

Le condizioni di uscita dallo scalo sono:

se il contatore è 1 o 2 o 3 il treno può andare a uno qualsiasi dei binari 1,2,3 e alla fine non viene invertita la direzione di marcia

se il contatore è 4, allora può andare al binario 3 o al binario 1 (ma qui solo se poi gli è permesso il transito sulla linea singola, dato che da qui non potrebbe andare sulla linea normale) e alla fine inverte la direzione di marcia.

In tutti i casi quindi il treno è pronto a partire con direzione avanti e loco in testa.

Quando il treno dallo Scalo arriva sul binario di Stazione imposta il contatore di binario a 0.

Se il contatore è maggiore di 0 il treno può andare lungo la linea o allo Scalo

Se il contatore è uguale a 0 non può andare allo Scalo ma solo lungo la linea, perché significa che è appena arrivato dallo Scalo.

Il contatore verde dello scalo ha un funzionamento simile a quello della stazione nascosta: stabilisce quanti treni possono andare allo scalo (4=massimo, 0=nessuno); viene decrementato di 1 per ogni treno in ingresso Scalo, incrementato di 1 per ogni treno in uscita.

Si può manualmente modificare il valore per ammettere meno treni allo Scalo.

Il contatore di ogni binario dello scalo memorizza, come detto, la provenienza del treno.

Se lo si pone uguale a 0, il treno su quel binario non uscirà dallo scalo.

- Si desidera che quando un treno di tipo Stadler arriva sul binario 3, da qualsiasi direzione, vada su uno dei due binari morti agli estremi, se almeno uno è libero.

Il funzionamento è del tutto simile a quello dello Scalo e i due contatori di destra del binario 3 hanno funzione di memoria per i due binari morti.

Epoche treno

Le Epoche treno possono essere utilizzate nei tour automatici per indicare (impropriamente) il tipo di treno e quindi differenziare il comportamento.

Ecco il significato delle Epoche utilizzate:

- I. Ferma in stazione, a metà banchina (treno passeggeri, esclusivo rispetto a Epoca II)
- II. Ferma in stazione, al segnale (treno merci, esclusivo rispetto a Epoca I)
- III. Non ferma in stazione (obbligatorio per treni lunghi che non possono fermarsi in Stazione)
- IV. Può transitare su linea singola
- V. Può andare allo scalo

Le righe di tour automatico controllano l'epoca e attivano tour e/o profili differenti a seconda del tipo di treno. Ad esempio i treni passeggeri hanno l'annuncio di stazione per la partenza, il fischio capostazione e la chiusura porte, che i treni merci non hanno.

I treni passeggeri transitano sulla linea singola senza fermarsi mentre quelli merci fanno una sosta davanti al segnale.

I treni di Epoca III non si fermano in stazione e viene attivato l'annuncio di stazione per il passaggio treno (sia passeggeri che merci).

Considerazioni

- Moltissime delle complicazioni viste precedentemente sono dovute alla scelta di programmare tour automatici casuali, che richiedono di prevedere e gestire tutte le combinazioni possibili. Se si utilizzassero tour automatici con tabella oraria e magari solo 16 treni, tutto si semplificherebbe molto perché si saprebbe con certezza predeterminata cosa sta accadendo (dato che è la tabella oraria a stabilire dov'è un treno in un certo momento)
 - i treni XL potrebbero essere indirizzati su qualsiasi binario di Stazione nascosta che si sa essere libero
 - il contatore di Stazione nascosta non servirebbe perché i treni lungo la linea sono quelli programmati
 - anche gli altri contatori RhB e Cremagliera non servirebbero perché si sa da dove arriva il treno e se la stazione di destinazione è libera
 - la gestione dello Scalo potrebbe avvenire senza "memorie", dato che si sa da dove arriva il treno
 -

Alcuni modellisti preferiscono le tabelle orarie perché "riproducono" la realtà.

Agli occhi di un osservatore occasionale le due modalità non sono distinguibili: non ha modo di sapere se la circolazione è oraria o casuale.

Agli occhi di un osservatore abituale invece, per quanto la tabella oraria possa essere differenziata anche per giorni della settimana, la circolazione prima o poi apparirà ripetitiva.

Gli sviluppatori di Windigipet e di altri software di gestione automatica esaltano le possibilità di casualità di funzionamento (per richiesta di contatto e per righe di tour automatico), deduco quindi di non essere il solo a preferire il modo casuale, tanto per avere un po' di "suspence".

- Come per qualsiasi altro tipo di programmazione, la difficoltà non sta nel linguaggio o tecnicismo di programmazione, ma nell'aver ben chiaro cosa si vuole ottenere, con quali condizioni e prevedere tutte le possibili varianti e interazioni.
E, non ultimo, quando qualcosa non funziona, cercare il proprio errore di programmazione, senza dare la colpa al software...
- Se si attiva una funzione con ritardo sull'ultimo contatto, è consigliabile che il ritardo sia breve, altrimenti la loco potrebbe fermarsi (perché il blocco successivo è occupato) prima dell'attivazione della funzione, e alla ripartenza il contatore ripartirebbe da 0 falsando del tutto la precisione del punto di attivazione. La soluzione migliore in questo caso è avere itinerari con 3 contatti e attivare la funzione sul secondo contatto; su questo il treno non si fermerà mai (se il terzo contatto fosse occupata l'itinerario non verrebbe attivato) e quindi la funzione verrà attivata con precisione. Purtroppo ho scoperto questa imprecisione a lavori ultimati e l'aggiunta di un terzo contatto ad alcuni itinerari avrebbe richiesto modifiche Hw e Sw ingiustificate rispetto allo scopo. In alcuni casi ho utilizzato come punto di attivazione i contatti degli scambi, dove appunto il treno non si ferma, in altri ho attivato la funzione ad inizio contatto invece che più avanti (ad es. il mute si disattiva qualche decina di cm prima che il treno compaia nella parte in vista).
- Durante la programmazione ed il test ho affrontato due problemi che mi hanno afflitto per lungo tempo
 - Una qualsiasi funzione suono si attiva senza problemi su un contatto intermedio di un itinerario, se viene invece programmata per attivarsi sul contatto finale non si attiva se il treno prosegue senza fermarsi (ad esempio perché l'itinerario successivo è libero) oppure si attiva solo dopo che il treno si è fermato, se la loco si ferma sull'ultimo contatto. Questa condizione non veniva rispecchiata in simulazione e quindi, in simulazione tutto funzionava, nel funzionamento reale no...
Posta la domanda sul forum Windigipet lo sviluppatore ha risposto che si tratta di una scelta progettuale, perché molti utenti chiedevano che le funzioni sound sul contatto finale fossero attivate solo dopo la fermata della loco, ad es. per uno sbuffo vapore. Certamente lo sviluppatore può fare le scelte che ritiene più opportune, basta che le dichiari nel manuale (non c'è traccia di questa condizione) e possibilmente le rispecchi in simulazione; conoscendo il comportamento si possono applicare altre soluzioni. NON concordo assolutamente con questa scelta, dato che con i profili è possibile ottenere effetti anche migliori. Ad esempio, come già illustrato, la loco si ferma, dopo alcuni secondi attiva il compressore e dopo altro tempo lo disattiva!

- A volte, in modo del tutto casuale, trovavo una loco ferma, o che si muoveva a velocità bassissima, nonostante l'itinerario successivo fosse attivato da Windigipet stesso. Dopo molte osservazioni ero riuscito a determinare che questo accadeva solo quando il blocco successivo era occupato, la loco si fermava, il blocco successivo si liberava e Windigipet attivava l'itinerario, ma la loco non partiva, avendo il comando di velocità a 0 (quindi non era un problema della loco ma di Windigipet). Muovendo il cursore di comando velocità la loco partiva e giunta sul blocco successivo riprendeva l'operatività normale.

La causa era dovuta al flickering (contatto incerto) del treno che era sul contatto successivo. Infatti se l'ultimo veicolo che produce retroazione ha un contatto incerto e per un attimo non produce retroazione, Windigipet, correttamente, lo interpreta come blocco libero e quindi attiva l'itinerario per il treno in attesa.

Però, appena dopo, il veicolo che produce flickering e non ha ancora abbandonato del tutto il blocco, torna a produrre una retroazione.

Windigipet, sempre correttamente (non ha occhi ma solo retroazioni), lo interpreta come se il treno in attesa fosse giunto sul blocco di arrivo, e inizia il rallentamento.

Ma se la velocità è ancora 0 o bassissima (dato che Windigipet stesso non ha avuto il tempo di accelerare secondo l'accelerazione impostata per la loco o dal profilo), la loco rimarrà ferma o si muoverà a velocità bassissima, e Windigipet attenderà, da parte sua, che la loco giunga al punto di fermata (sempre secondo il calcolo spazio=velocità x tempo, ma se la velocità è 0 il tempo sarà infinito), prima di attivare un nuovo itinerario...

La soluzione è offerta da Windigipet stesso: si definisce per il blocco di arrivo un Ritardo di rilascio. Finchè non ci sarà una mancanza di retroazione di almeno 1,5 secondi (esempio sotto) il blocco non verrà considerato libero e quindi non verrà attivato l'itinerario per il treno che attende.

Anche più mancanze di retroazione, ma ciascuna inferiore al tempo di ritardo, non attiveranno l'itinerario.

Il ritardo deve essere tale da permettere all'ultimo veicolo di abbandonare completamente il blocco, e se si impostano tempi più lunghi lo svantaggio è solo qualche secondo di attesa in più.



- Windigipet mette a disposizione molti tool per controllare il funzionamento e aiutare nell'individuazione dei problemi, *conditio sine qua non* per la risoluzione degli stessi.
 - Un tool di controllo errori nel tracciato, nel database locomotive, negli itinerari/tool che segnala mancanze o incongruenze, distinguendo tra errori gravi (da correggere assolutamente), presunti errori, che invece potrebbero essere voluti (ad es. attivare una funzione in base all'occupazione di un contatto che non fa parte dell'itinerario o far partire un treno prima che l'itinerario sia stato rilasciato) o semplici informazioni
 - Un simulatore per provare le operazioni sul computer, senza dover muovere fisicamente le loco. Ciò velocizza molto le prove perché si possono posizionare istantaneamente le loco dove si vuole, creando le situazioni desiderate, simulare l'occupazione di binari, commutare articoli elettrici e soprattutto uscire con un semplice click da situazioni disastrose. Naturalmente il simulatore non può emulare completamente la realtà e, ad esempio nel caso del flickering citato sopra, non può essere di alcun aiuto, dato che Windigipet non simula il flickering...
 - Un ispettore dei tour che mostra i tour/itinerari attivi nei tour automatici, quelli in attesa (con l'indicazione del motivo dell'attesa), quelli sospesi, quelli attivati ma dove la loco non è ancora partita (ad es. per un tempo impostato tra segnale al verde e partenza effettiva), e altre indicazioni.
 - Un ispettore del treno che mostra tutte le loco attive o in attesa, i relativi itinerari, le commutazioni e le funzioni da attivare.
 - Un log delle operazioni

- Per documentazione e successiva facilità di consultazione, ho creato un file excel con molti dati riguardanti il plastico, i rotabili e altro.

Nei vari fogli sono raccolti:

- i dati sulle loco (indirizzo decode, immagine marca, modello, nome Ecos, nome Windigipet, classe Windigipet, lunghezza, distanze assi, peso, consumi, marca decoder, i valori dei principali CV e della tabella di velocità, accelerazione e frenatura, e notizie sulle funzioni attivabili), una formula mostra con bande verdi le loco che non hanno veicoli al traino
- i dati di carrozze e carri, con indicazione della composizione di cui fanno parte, una formula evidenzia in verde la casella quantità se ne rimane qualcuno libero
- i dati sulle composizioni dei treni (lunghezza, epoche, note)
- gli indirizzi degli SwitchPilot, le porte utilizzate e lo scopo
- i Detector, le porte, la sezione controllata e la lunghezza del binario
- i dati sui Profili (ID, route, descrizione, funzioni)
- i setting utilizzati generalmente per i decoder e il significato

Loco [ID]	Loco [descrizione]	Loco [mm]	Trainati [tipo]	Trainati [n]	Trainati [mm]	Totale [mm]	Epoca I Ferma metà banchina	Epoca II Ferma al segnale	Epoca III Non ferma in stazione	Epoca IV Può transit. linea singola	Epoca V Può andare allo scalo	Numero contenitore
7	MiniTriX BR 18.512 DRGLocomotiva 6 assi	134				134						Scatola
8	Fleischmann Cremagliera 1	63	Carrozze	5	280	343	x					45
9	Fleischmann Cremagliera 2	63	Carrozze	5	280	343	x					45
10	Fleischmann Cremagliera rossa	63				63	x					Scatola
11	Arnold Re 425 190BLS marrone	94	Carri	12	715	809		x		o	o	3
12	Roco Re 446 101SBB rossa/grigia	99	Carrozze	5	820	919			x	o	o	30
13	Roco Re 446 103SBB rossocrociata	99	Carrozze	4	660	759			x	o	o	29
14	MiniTriX Re 420 112SBB arancio-bianca	95	Carrozze	5	825	920	x					4
15	MiniTriX Re 420 127SBB verde	93	Carrozze	5	687	780	x			o	o	35
16	MiniTriX Ae 616 422SBB arancio	115	Carri	9	765	880		x				37
17	MiniTriX 1116 901-8Hupak ES64U2	122	Carrozze	5	825	947	x			x	x	21
18	Fleischmann Re 465 018BLS blu	116	Carrozze	5	825	941	x			x	x	34
19	Rivarossi E 444 053FS "Tartaruga"	105	Carrozze	5	825	930	x			o	o	31
20	Hobbytrain De 4/4 1669SBB Postale verde	94	Carri	11	745	839		x				18
21	Fleischmann E 190 322FS "Taurus"	122	Carrozze	5	825	947	x			x	x	22
22	Fleischmann Re 421 387SBB Cargo rosso/blu	98	Carri	5	753	851		x		x	x	17
23	Fleischmann Re 420 111SBB TEE	98	Carrozze	5	825	923	x			o	o	6
24	Fleischmann ES 182 599-1ES64U2/099 Taurus	121	Carri	5	706	827		x		o	o	26
25	Fleischmann ES 182 595-9ES64U2/095 Taurus	121				121	x					Scatola
26	Kato Ge 4/4 III 644Rhätische Bahn Bernina	104	Carrozze	5	625	729	x					12
27	Fleischmann Re 482SBB Cargo rosso/blu	118	Carri	5	824	942		x		x	x	8
28	Hobbytrain E 182 595-9ES64U4/018 Taurus "Italia"	122	Carri	7	669	791		x		x	x	5
29	Fleischmann Re 420 208SBB rossa	97	Carrozze	5	825	922	x			o	o	16
30	Hobbytrain G2000 BBSBB Cargo rosso/blu	108	Carri	3	529	637		x		x	x	27
31	Kato ABe 8/12 3501Rhätische Bahn "Allegra"	330	Carrozze	3	318	648	x					13
32	Kato Ge 4/4 III 644Rhätische Bahn Unesco	104	Carrozze	5	625	729	x					32
33	MiniTriX Am 842SBB Diesel rosso/blu	90				90		x		x	x	Scatola
34	Fleischmann Re 442 IISBB "Lion"	97	Carrozze	3	501	598	x			x	x	19
35	Fleischmann Re 460 107-6SBB "NEAT"	116	Carrozze	5	825	941	x			x	x	36
36	Fleischmann E 190 314FS "FuoriMuro"	121	Carrozze	5	825	946	x			x	x	7
37	Kato Ge 4/4 III 644Glacier on Tour - Zermatt	104	Carrozze	4	500	604	x					10
38	Fleischmann Re 420 268-5SBB "Gottardo"	98	Carrozze	5	825	923	x			x	x	39
39	Fleischmann Re 460 098-7SBB "Gottardo"	116	Carrozze	5	825	941	x			x	x	42
40	Kato Ae 8/8 485 422	190	Carri	17	1482	1672			x			1-2
41	MiniTriX Re 484 016-1"Cisalpino"	118	Carrozze	7	1155	1273			x	o	o	14-15
42	Kato Ge 4/4 III 644Bernina Express	104	Carrozze	5	530	634	x					11
43	Hobbytrain Re493Vectron BLS Cargo	119	Carri	5	862	981		x		o	o	23
44	Hobbytrain Re493Vectron SBB Cargo	119	Carri	8	752	871		x		x	x	24
45	Hobbytrain G2000 ECRCargo grigio	108	Carri	13	781	889		x		x	x	41
46	Hobbytrain G2000 HupacCargo rosso	108	Carri	14	770	878		x		x	x	40
47	Hobbytrain G2000 ACT Reggio EmiliaCargo rosso/grigio		Carri	9	708	708		x		x	x	25
48	Piko GTW 2/6 Stadler"Teletop"	245				245	x			x		9
49	Piko GTW 2/6 Stadler"Val Venosta"	245				245	x			x		9
50	Hobbytrain TM235 Robel BLS	140	Carri	4	240	380		x		o	o	38
51	Piko GTW 2/8 StadlerBLS	334				334	x			x		9
52	Fleischmann Re 460 080-5SBB "Migros"	116	Carrozze	4	668	784	x			o	o	33
53	Fleischmann BR203SBB Diesel rosso/blu	89	Carri	6	366	455		x		x	x	20
54	Piko GTW 2/8 Stadler"Veolia"	334				334	x			x		28
55	Piko GTW 2/8 Stadler"BrengDirect"	334				334	x			x		28
56	Hobbytrain Am8432 BLSVossloh	96				96		x		x	x	Scatola

Numerazione utilizzatore	Switch/Pilot	Tipo	Address 1	Address 2	Porta	Utilizzo	Posizione	CV38/41/44/47	CV39/42/45/48
1	1	Servo	1		1	Scambio 1	Fine discesa	32	24
2	1	Servo	1		2	Scambio 2	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazioni 1-4, scambio ingresso	31	36
3	1	Servo	1		3	Scambio 3	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazioni 1-4, scambio medio	31	37
4	1	Servo	1		4	Scambio 4	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazioni 1-4, scambio finale	30	35
5	2	Servo	2		1	Scambio 5	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 1, scambio ingresso	32	37
6	2	Servo	2		2	Scambio 6	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 2, scambio ingresso	33	28
7	2	Servo	2		3	Scambio 7	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 3, scambio ingresso	31	26
8	2	Servo	2		4	Scambio 8	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 4, scambio ingresso	28	33
9	3	Servo	3		1	Scambio 9	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 1, scambio binari 1-2	29	36
10	3	Servo	3		2	Scambio 10	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 1, scambio binari 3-4	36	26
11	3	Servo	3		3	Scambio 11	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 2, scambio binari 5-6	32	27
12	3	Servo	3		4	Scambio 12	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 2, scambio binari 7-8	30	35
13	4	Servo	4		1	Scambio 13	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 3, scambio binari 9-10	33	27
14	4	Servo	4		2	Scambio 14	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 3, scambio binari 11-12	30	35
15	4	Servo	4		3	Scambio 15	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 4, scambio binari 13-14	31	26
16	4	Servo	4		4	Scambio 16	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 4, scambio binari 15-16	28	33
17	5	Servo	5		1	Scambio 17	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 1, scambio binari 1-2	33	28
18	5	Servo	5		2	Scambio 18	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 1, scambio binari 3-4	31	37
19	5	Servo	5		3	Scambio 19	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 2, scambio binari 5-6	30	25
20	5	Servo	5		4	Scambio 20	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 2, scambio binari 7-8	36	41
21	6	Servo	6		1	Scambio 21	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 3, scambio binari 9-10	33	28
22	6	Servo	6		2	Scambio 22	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 3, scambio binari 11-12	29	34
23	6	Servo	6		3	Scambio 23	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 4, scambio binari 13-14	35	30
24	6	Servo	6		4	Scambio 24	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 4, scambio binari 15-16	29	34
25	7	Servo	7		1	Scambio 25	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 1, scambio ingresso	32	36
26	7	Servo	7		2	Scambio 26	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 2, scambio ingresso	27	32
27	7	Servo	7		3	Scambio 27	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 3, scambio ingresso	30	35
28	7	Servo	7		4	Scambio 28	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 4, scambio ingresso	27	32
29	8	Servo	8		1	Scambio 29	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazioni 1-4, scambio iniziale	27	32
30	8	Servo	8		2	Scambio 30	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazioni 1-4, scambio medio	30	35
31	8	Servo	8		3	Scambio 31	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazioni 1-4, scambio uscita	29	35
32	8	Servo	8		4	Scambio 32	Salita	29	37
33	9	Servo	9		1	Scambio 33	Stazione, binario 5 destra, scambio sinistro	38	33
34	9	Servo	9		2	Scambio 34	Stazione, binario 4 destra, scambio sinistro (esterno)	32	26
35	9	Servo	9		3	Scambio 35	Stazione, binario 4 destra, scambio destro (interno)	23	29
36	9	Servo	9		4	Scambio 36	Stazione, binario 3 destra, scambio destro (interno)	24	31
37	10	Servo	10		1	Scambio 37	Stazione, binario 3 destra, scambio sinistro (esterno)	33	27
38	10	Servo	10		2	Scambio 38	Stazione, binario 2 destra, scambio sinistro (esterno)	32	27
39	10	Servo	10		3	Scambio 39	Stazione, binario 2 destra, scambio destro (interno)	30	34
40	10	Servo	10		4	Scambio 40	Stazione, binario 1 destra, scambio destro	25	31
41	11	Servo	11		1	Scambio 41	Stazione, binario 5 sinistra, scambio destro	22	28
42	11	Servo	11		2	Scambio 42	Stazione, binario 4 sinistra, scambio destro (interno)	28	34
43	11	Servo	11		3	Scambio 43	Stazione, binario 4 sinistra, scambio sinistro (esterno)	29	34
44	11	Servo	11		4	Scambio 44	Stazione, binario 3 sinistra, scambio sinistro (esterno)	35	30
45	12	Servo	12		1	Scambio 45	Stazione, binario 3 sinistra, scambio destro (interno)	29	35
46	12	Servo	12		2	Scambio 46	Stazione, binario 2 sinistra, scambio destro (interno)	31	24
47	12	Servo	12		3	Scambio 47	Stazione, binario 2 sinistra, scambio destro (esterno)	30	37
48	12	Servo	12		4	Scambio 48	Stazione, binario 1 sinistra, scambio sghembo	35	28
101	13	Normale	26		1	Scambio 62	Stazione nascosta, uscita verso binari ricovero/calibrazione		
102	13	Normale	26		2	Scambio 63	Stazione nascosta, finale verso binari ricovero/calibrazione		
103	13	Normale	26		3	Semaforo	Stazione intermedia, binario 2 destra		
104	13	Normale	26		4	Semaforo	Linea singola, destra		
73	13	Normale		19	1				
74	13	Normale		19	2				
105	14	Normale	27		1	Illuminazione	Salita/Discesa		
106	14	Normale	27		2	Illuminazione	Lampioni stazione/stradali		
107	14	Normale	27		3	Illuminazione	Illuminazione stazione nascosta		
108	14	Normale	27		4	Semaforo	Linea singola, sinistra		
69	14	Normale		18	1	Scambio 53	Scalo, gruppo scambi sinistra binari merci, scambio medio	27	32
70	14	Normale		18	2	Scambio 54	Scalo, gruppo scambi sinistra binari merci, scambio finale	30	35
109	15	Normale	28		1	Relé Detector 1, 1-8			
110	15	Normale	28		2	Relé Detector 1, 9-16			
111	15	Normale	28		3	Relé Detector 2, 1-8			
112	15	Normale	28		4	Relé Detector 2, 9-16			
65	15	Normale		17	1	Scambio 51	Scalo, scambio rimessa	29	34
66	15	Normale		17	2	Scambio 52	Scalo, gruppo scambi sinistra binari merci, scambio ingresso	31	36
113	16	Normale	29		1	Semaforo	Stazione, binario 5 sinistra		
114	16	Normale	29		2	Semaforo	Stazione, binario 4 sinistra		
115	16	Normale	29		3	Semaforo	Stazione, binario 3 sinistra		
116	16	Normale	29		4	Semaforo	Stazione, binario 1 sinistra		
61	16	Normale		16	1	Scambio 49	Stazione, uscita sinistra, scambio destro	39	32
62	16	Normale		16	2	Scambio 50	Scalo, ingresso, scambio destro	29	23
117	17	Normale	30		1	Croce S.Andrea	Partenza cremagliera alta		
118	17	Normale	30		2	Illuminazione	Illuminazione case		
119	17	Normale	30		3	Semaforo	Stazione intermedia, binario 1 sinistra		
120	17	Normale	30		4	Semaforo	Stazione intermedia, binario 2 sinistra		
77	17	Normale		20	1	Scambio 60	Stazione intermedia, binario 2, verso cremagliera	26	21
78	17	Normale		20	2	Scambio 61	Stazione intermedia, binario 1, verso RhB	32	26
121	18	Normale	31		1	Semaforo	Stazione alta		
122	18	Normale	31		2	Semaforo	Stazione, binario 3 destra		

Feedback	Detector	Porta	Sezione	Lunghezza [mm]
1	1	1	Stazione nascosta, binario 1, OUT	1.080
2	1	2	Stazione nascosta, binario 1, IN	1.088
3	1	3	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 1	-
4	1	4	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 1	-
5	1	5	Stazione nascosta, binario 2, OUT	1.078
6	1	6	Stazione nascosta, binario 2, IN	1.084
7	1	7	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 2	-
8	1	8	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 2	-
9	1	9	Stazione nascosta, binario 3, OUT	1.082
10	1	10	Stazione nascosta, binario 3, IN	1.082
11	1	11	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 3	-
12	1	12	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 3	-
13	1	13	Stazione nascosta, binario 4, OUT	1.084
14	1	14	Stazione nascosta, binario 4, IN	1.085
15	1	15	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazione 4	-
16	1	16	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazione 4	-
17	2	1	Stazione nascosta, binario 5, OUT	1.080
18	2	2	Stazione nascosta, binario 5, IN	1.088
19	2	3	Stazione nascosta, gruppo scambi IN sottostazioni 1-4	-
20	2	4	Stazione nascosta, gruppo scambi OUT sottostazioni 1-4	-
21	2	5	Stazione nascosta, binario 6, OUT	1.078
22	2	6	Stazione nascosta, binario 6, IN	1.084
23	2	7	Salita, dopo uscita stazione nascosta, tratto 1	1.870
24	2	8	Salita, dopo uscita stazione nascosta, tratto 2	1.870
25	2	9	Stazione nascosta, binario 7, OUT	1.082
26	2	10	Stazione nascosta, binario 7, IN	1.082
27	2	11	Salita, dopo uscita stazione nascosta, tratto 3	1.915
28	2	12	Discesa (dopo scambio fine discesa)	1.400
29	2	13	Stazione nascosta, binario 8, OUT	1.084
30	2	14	Stazione nascosta, binario 8, IN	1.085
31	2	15	Cremafliera, stazione nascosta, binario 1	540
32	2	16	Cremafliera, stazione nascosta, binario 2	510
33	3	1	Stazione nascosta, binario 9, OUT	1.080
34	3	2	Stazione nascosta, binario 9, IN	1.088
35	3	3	Cremafliera, tra stazione nascosta e stazione intermedia	2.035
36	3	4	RhB, bassa	2.180
37	3	5	Stazione nascosta, binario 10, OUT	1.078
38	3	6	Stazione nascosta, binario 10, IN	1.084
39	3	7	Cremafliera, tra stazione intermedia e stazione alta	1.895
40	3	8	Cremafliera, arrivo alto	655
41	3	9	Stazione nascosta, binario 11, OUT	1.082
42	3	10	Stazione nascosta, binario 11, IN	1.082
43	3	11	RhB, elicoidale	2.160
44	3	12	RhB, alta	2.170
45	3	13	Stazione nascosta, binario 12, OUT	1.084
46	3	14	Stazione nascosta, binario 12, IN	1.085
47	3	15	Stazione intermedia, binario 1	875
48	3	16	Stazione intermedia, binario 2	775
49	4	1	Stazione nascosta, binario 13, OUT	1.080
50	4	2	Stazione nascosta, binario 13, IN	1.088
51	4	3	Calibrazione, fermata lungo	1.155
52	4	4	Calibrazione, accelerazione lungo	458
53	4	5	Stazione nascosta, binario 14, OUT	1.078
54	4	6	Stazione nascosta, binario 14, IN	1.084
55	4	7	Calibrazione, misura corto	733
56	4	8	Calibrazione, accelerazione corto	300
57	4	9	Stazione nascosta, binario 15, OUT	1.082
58	4	10	Stazione nascosta, binario 15, IN	1.082
59	4	11	Calibrazione, fermata corto	194
60	4	12	Calibrazione, misura lungo	733
61	4	13	Stazione nascosta, binario 16, OUT	1.084
62	4	14	Stazione nascosta, binario 16, IN	1.085
63	4	15	Calibrazione, accelerazione lungo	444
64	4	16	Calibrazione, fermata lungo	193
65	5	1	Salita, dopo scambio, binario destro, inversione polarità	1.985
66	5	2	Salita, dopo scambio, binario sinistro	2.195
67	5	3	Discesa, prima di scambio fine discesa, binario sinistro	2.400
68	5	4	Discesa, prima di scambio fine discesa, binario destro	1.750
69	5	5	Nascosto curva, binario 2 (inversione polarità), uscita stazione destra	2.685
70	5	6	Nascosto curva, binario 1, ingresso stazione destra	2.575
71	5	7	Nascosto curva, binario 3	2.185
72	5	8	Nascosto curva, binario 4 e scambi	1.730
73	5	9	Stazione, binario 1	1.790
74	5	10	Nascosto curva, binario 5	2.175
75	5	11	Stazione, uscita sinistra, tratto 2	2.195
76	5	12	Stazione, uscita sinistra, tratto 1	1.555
77	5	13	Stazione, binario 2	1.567
78	5	14	Nascosto, dopo scambio in curva, verso sinistra tratto 1	1.620
79	5	15	Nascosto, dopo scambio in curva, verso sinistra tratto 2	1.620
80	5	16	Nascosto, dopo scambio in curva, verso sinistra tratto 3, ingresso staz.sx	1.045
81	6	1	Stazione, binario 3	1.105
82	6	2	Linea singola, dopo scambio in curva, verso sinistra tratto 1	720
83	6	3		
84	6	4	Linea singola, dopo scambio in curva, verso sinistra tratto 4	1.450
85	6	5	Stazione, binario 4	1.418
86	6	6	Stazione, binario 1, tronchino manovra	360
87	6	7	Stazione, binario 3, tronchino salvataggio sinistra	380
88	6	8	Stazione, binario 3, tronchino salvataggio destra	440
89	6	9	Stazione, binario 5	1.110
90	6	10		
91	6	11	Scalo, ingresso, sinistra e scambio rimessa	320
92	6	12	Scalo, ingresso, destra	310
93	6	13	Linea singola, dopo scambio in curva, verso sinistra tratto 2	730
94	6	14	Linea singola, dopo scambio in curva, verso sinistra tratto 3	835
95	6	15	Scalo, rimessa sinistra	377
96	6	16	Scalo, rimessa destra	383
97	7	1		
98	7	2	Scalo, binario merci 1	1.180
99	7	3	Scalo, binario merci 2	1.040
100	7	4	Scalo, binario merci 3	1.000
101	7	5		
102	7	6	Scalo, binario merci 4	1.170
103	7	7		
104	7	8	Stazione, gruppo scambi destra	-
105	7	9		
106	7	10	Stazione, gruppo scambi sinistra	-
107	7	11	Scalo, gruppo scambi sinistra	-
108	7	12		
109	7	13	Ricovero in contenitore	1.361
110				
111				
112				

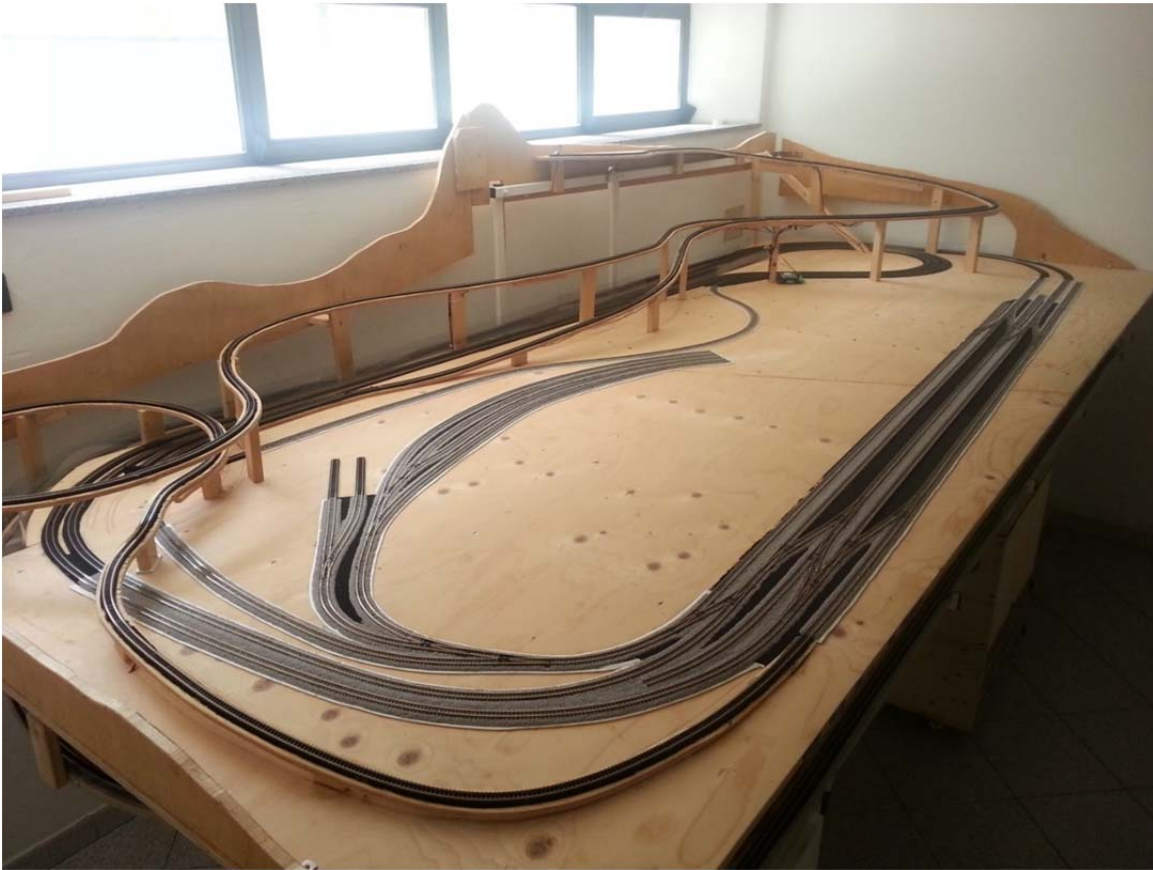
ID	Route	Descrizione		
81 028-002		IN stazione nascosta, Bin 1	V=80, accelerazione massima	
3 028-006		N stazione nascosta, Bin 2	V=80, accelerazione massima	
4 028-010		IN stazione nascosta, Bin 3	V=80, accelerazione massima	
5 028-014		IN stazione nascosta, Bin 4	V=80, accelerazione massima	
6 028-018		IN stazione nascosta, Bin 5	V=80, accelerazione massima	
7 028-022		IN stazione nascosta, Bin 6	V=80, accelerazione massima	
8 028-026		IN stazione nascosta, Bin 7	V=80, accelerazione massima	
9 028-030		IN stazione nascosta, Bin 8	V=80, accelerazione massima	
10 028-034		IN stazione nascosta, Bin 9	V=80, accelerazione massima	
11 028-038		IN stazione nascosta, Bin 10	V=80, accelerazione massima	
12 028-042		IN stazione nascosta, Bin 11	V=80, accelerazione massima	
13 028-046		IN stazione nascosta, Bin 12	V=80, accelerazione massima	
14 028-050		IN stazione nascosta, Bin 13	V=80, accelerazione massima	
15 028-054		IN stazione nascosta, Bin 14	V=80, accelerazione massima	
16 028-058		IN stazione nascosta, Bin 15	V=80, accelerazione massima	
17 028-062		IN stazione nascosta, Bin 16	V=80, accelerazione massima	
18 002-001		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 1	V=80, accelerazione massima	
19 006-005		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 2	V=80, accelerazione massima	
20 010-009		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 3	V=80, accelerazione massima	
21 014-013		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 4	V=80, accelerazione massima	
22 018-017		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 5	V=80, accelerazione massima	
23 022-021		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 6	V=80, accelerazione massima	
24 026-025		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 7	V=80, accelerazione massima	
25 030-029		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 8	V=80, accelerazione massima	
26 034-033		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 9	V=80, accelerazione massima	
27 038-037		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 10	V=80, accelerazione massima	
28 042-041		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 11	V=80, accelerazione massima	
29 046-045		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 12	V=80, accelerazione massima	
30 050-049		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 13	V=80, accelerazione massima	
31 054-053		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 14	V=80, accelerazione massima	
32 058-057		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 15	V=80, accelerazione massima	
33 062-061		Avanzamento in stazione nascosta, Bin 16	V=80, accelerazione massima	
34 001-023		OUT stazione nascosta, Bin 1	V=100, accelerazione massima	
35 005-023		OUT stazione nascosta, Bin 2	V=100, accelerazione massima	
36 009-023		OUT stazione nascosta, Bin 3	V=100, accelerazione massima	
37 013-023		OUT stazione nascosta, Bin 4	V=100, accelerazione massima	
38 017-023		OUT stazione nascosta, Bin 5	V=100, accelerazione massima	
39 021-023		OUT stazione nascosta, Bin 6	V=100, accelerazione massima	
40 025-023		OUT stazione nascosta, Bin 7	V=100, accelerazione massima	
41 029-023		OUT stazione nascosta, Bin 8	V=100, accelerazione massima	
42 033-023		OUT stazione nascosta, Bin 9	V=100, accelerazione massima	
43 037-023		OUT stazione nascosta, Bin 10	V=100, accelerazione massima	
44 041-023		OUT stazione nascosta, Bin 11	V=100, accelerazione massima	
45 045-023		OUT stazione nascosta, Bin 12	V=100, accelerazione massima	
46 049-023		OUT stazione nascosta, Bin 13	V=100, accelerazione massima	
47 053-023		OUT stazione nascosta, Bin 14	V=100, accelerazione massima	
48 057-023		OUT stazione nascosta, Bin 15	V=100, accelerazione massima	
48 061-023		OUT stazione nascosta, Bin 16	V=100, accelerazione massima	
128 069-068		Inizio discesa destra	V=100, accelerazione massima	
140 069-068		Inizio discesa destra (Merco)	V=100, accelerazione massima	
127 071-068		Inizio discesa centro	V=100, accelerazione massima	
141 071-068		Inizio discesa destra (Merco)	V=100, accelerazione massima	
128 074-067		Inizio discesa sinistra	V=100, accelerazione massima	
142 074-067		Inizio discesa destra (Merco)	V=100, accelerazione massima	
50 023-024		Salita tratto 2	V=100, accelerazione massima	
51 024-027		Salita tratto 3	V=100, accelerazione massima	
53 068-070		Fine salita sinistra	V=100, accelerazione massima	
55 065-072		Curva fine salita, Bin 4	V=100, accelerazione massima	
56 072-078		Dopo curva fine salita, tratto 1	V=100, accelerazione massima	
57 078-079		Dopo curva fine salita, tratto 2	V=100, accelerazione massima	
60 078-075		OUT stazione sinistra, tratto 2	V=100, accelerazione massima	
122 078-075		OUT stazione sinistra, tratto 2 (Merco)	V=100, accelerazione massima	
61 075-074		Curva fine salita, Bin 5	V=100, accelerazione massima	
139 075-074		Curva fine salita, Bin 5 (Merco)	V=100, accelerazione massima	
52 027-066		Salita sinistra	V=100, accelerazione massima	Luci testa OFF, Luce interna OFF
54 027-065		Salita destra	V=100, accelerazione massima	Luci testa ON, Luce interna ON
63 067-028		Fine discesa sinistra - Curva Scambi	V=80, accelerazione massima	Luci testa OFF, Luce interna OFF
64 068-028		Fine discesa destra - Curva Scambi	V=80, accelerazione massima	Luci testa OFF, Luce interna OFF
65 067-049 XL		Fine discesa sinistra IN stazione nascosta, Bin 13 XL	V=80, accelerazione massima	Luci testa OFF, Luce interna OFF
66 067-053 XL		Fine discesa sinistra IN stazione nascosta, Bin 14 XL	V=80, accelerazione massima	Luci testa OFF, Luce interna OFF
67 067-057 XL		Fine discesa sinistra IN stazione nascosta, Bin 15 XL	V=80, accelerazione massima	Luci testa OFF, Luce interna OFF
68 067-061 XL		Fine discesa sinistra IN stazione nascosta, Bin 16 XL	V=80, accelerazione massima	Luci testa OFF, Luce interna OFF
69 068-049 XL		Fine discesa destra IN stazione nascosta, Bin 14 XL	V=80, accelerazione massima	Luci testa OFF, Luce interna OFF
70 068-053 XL		Fine discesa destra IN stazione nascosta, Bin 14 XL	V=80, accelerazione massima	Luci testa OFF, Luce interna OFF
71 068-057 XL		Fine discesa destra IN stazione nascosta, Bin 15 XL	V=80, accelerazione massima	Luci testa OFF, Luce interna OFF
72 068-061 XL		Fine discesa destra IN stazione nascosta, Bin 16 XL	V=80, accelerazione massima	Luci testa OFF, Luce interna OFF
80 070-085		IN stazione destra, Bin 4		Muto OFF
82 070-081		IN stazione destra, Bin 5		Muto OFF
83 070-089		IN stazione destra, Bin 5		Muto OFF
112 070-081 M		IN stazione destra, Bin 3 (Merco)		Muto OFF
113 070-085 M		IN stazione destra, Bin 4 (Merco)		Muto OFF
78 085-076		OUT stazione sinistra, Bin 4		Muto ON
84 081-076		OUT stazione sinistra, Bin 3		Muto ON
85 089-076		OUT stazione sinistra, Bin 5		Muto ON
105 085-076 M		OUT stazione sinistra, Bin 4 (Merco)		Muto ON
106 081-076 M		OUT stazione sinistra, Bin 3 (Merco)		Muto ON
107 089-076 M		OUT stazione sinistra, Bin 5 (Merco)		Muto ON
88 079-077		IN stazione sinistra, Bin 2		Muto OFF
89 079-081		IN stazione sinistra, Bin 3		Muto OFF
114 079-077 M		IN stazione sinistra, Bin 2 (Merco)		Muto OFF
115 079-081 M		IN stazione sinistra, Bin 3 (Merco)		Muto OFF
96 073-069		OUT stazione destra, Bin 1		Muto ON
90 077-069		OUT stazione destra, Bin 2		Muto ON
91 081-069		OUT stazione destra, Bin 3		Muto ON
110 073-069 M		OUT stazione destra, Bin 1 (Merco)		Muto ON
108 077-069 M		OUT stazione destra, Bin 2 (Merco)		Muto ON
109 081-069 M		OUT stazione destra, Bin 3 (Merco)		Muto ON
77 070-075 XL		IN-OUT stazione Bin 4 XL orario		Muto OFF/ON
86 070-075 XL		IN-OUT stazione Bin 3 XL orario		Muto OFF/ON
87 070-075 XL		IN-OUT stazione Bin 3 XL orario		Muto OFF/ON
73 072-069 XL		IN-OUT stazione Bin 2 XL antiorario	V=100, accelerazione massima	Muto OFF/ON
74 072-069 XL		IN-OUT stazione Bin 3 XL antiorario	V=100, accelerazione massima	Muto OFF/ON
123 072-094 LS		Fine salita > Linea singola		Muto OFF
93 094-073 LS		IN stazione sinistra LS, Bin 1	V=60, V=50, V=40	Como ON
94 094-077 LS		IN stazione sinistra LS, Bin 2	V=60, V=50, V=40	Freni stridono, compressore CN/OFF
95 094-081 LS		IN stazione sinistra LS, Bin 3	V=60, V=50, V=40	Freni stridono, compressore CN/OFF
116 094-073 M LS		IN stazione sinistra LS, Bin 1 (Merco)	V=60, V=50, V=40	Freni stridono, compressore CN/OFF
117 094-077 M LS		IN stazione sinistra LS, Bin 2 (Merco)	V=60, V=50, V=40	Freni stridono, compressore CN/OFF
118 094-081 M LS		IN stazione sinistra LS, Bin 3 (Merco)	V=60, V=50, V=40	Freni stridono, compressore CN/OFF
97 073-094 LS		OUT stazione sinistra LS, Bin 1		Como ON
98 081-094 LS		OUT stazione sinistra LS, Bin 3		Como ON
98 094-071 LS		Linea singola > Inizio discesa		Muto ON
100 072-069 XL LS		IN-OUT stazione Bin 1 XL LS antiorario	V=60, V=50, V=40	Muto OFF/ON
101 072-069 XL LS		IN-OUT stazione Bin 2 XL LS antiorario	V=60, V=50, V=40	Muto OFF/ON
102 072-069 XL LS		IN-OUT stazione Bin 3 XL LS antiorario	V=60, V=50, V=40	Muto OFF/ON
103 070-071 XL LS		IN-OUT stazione Bin 3 XL LS orario	V=60, V=50, V=40	Muto OFF/ON
115 081-088		Stazione binario 3>Stazione binario 3 DX		Luci testa OFF, Luce interna OFF
136 081-087		Stazione binario 3>Stazione binario 3 SX		Luci testa OFF, Luce interna OFF
137 088-081		Stazione binario 3 DX>Stazione binario 3		Luci testa OFF, Luce interna OFF
138 087-081		Stazione binario 3 SX>Stazione binario 3		Luci testa OFF, Luce interna OFF
181 088-081		Stazione binario 3 DX>Stazione binario 3 + inversione finale		Luci testa OFF, Luce interna OFF
182 087-081		Stazione binario 3 SX>Stazione binario 3 + inversione finale		Luci testa OFF, Luce interna OFF
148 073-098		Stazione binario 1>Scalo binario 1	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
150 073-099		Stazione binario 1>Scalo binario 2	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
151 073-100		Stazione binario 1>Scalo binario 3	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
153 073-102		Stazione binario 1>Scalo binario 4	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
154 077-098		Stazione binario 2>Scalo binario 1	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
155 077-099		Stazione binario 2>Scalo binario 2	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
156 077-100		Stazione binario 2>Scalo binario 3	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
157 077-102		Stazione binario 2>Scalo binario 4	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
158 081-098		Stazione binario 3>Scalo binario 1	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
159 081-099		Stazione binario 3>Scalo binario 2	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
160 081-100		Stazione binario 3>Scalo binario 3	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
161 081-102		Stazione binario 3>Scalo binario 4	V=35, accelerazione -8	Compressore ON, Luci e Motore OFF
149 068-073		Scalo binario 1>Stazione binario 1	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
162 069-073		Scalo binario 2>Stazione binario 1	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
163 100-073		Scalo binario 3>Stazione binario 1	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
164 102-073		Scalo binario 4>Stazione binario 1	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
165 068-077		Scalo binario 1>Stazione binario 2	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
166 099-077		Scalo binario 2>Stazione binario 2	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
167 100-077		Scalo binario 3>Stazione binario 2	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
168 102-077		Scalo binario 4>Stazione binario 2	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
169 068-081		Scalo binario 1>Stazione binario 3	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
170 069-081		Scalo binario 2>Stazione binario 3	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
171 100-081		Scalo binario 3>Stazione binario 3	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
172 102-081		Scalo binario 4>Stazione binario 3	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
173 068-073 Invers		Scalo binario 1>Stazione binario 1 + inversione finale	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
174 069-073 Invers		Scalo binario 2>Stazione binario 1 + inversione finale	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
175 100-073 Invers		Scalo binario 3>Stazione binario 1 + inversione finale	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
176 102-073 Invers		Scalo binario 4>Stazione binario 1 + inversione finale	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
177 068-081 Invers		Scalo binario 1>Stazione binario 3 + inversione finale	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
178 069-081 Invers		Scalo binario 2>Stazione binario 3 + inversione finale	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
179 100-081 Invers		Scalo binario 3>Stazione binario 3 + inversione finale	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
180 102-081 Invers		Scalo binario 4>Stazione binario 3 + inversione finale	V=35, accelerazione -8	Luci e Motore ON, Compressore ON
143 089-047		Salita Rda stazione verso metà RHB	V=45, V=30	
144 047-036		Discesa da intermedia verso metà RHB	V=30, V=15	
129 031-048		Inizio salita cremagliera	V=20, accelerazione massima	
130 032-048		Inizio salita cremagliera	V=20, accelerazione massima	

LokPilot			
	bit	Stato	Significato
1			Address of engine (for LokPilot V4.0 Range 1÷255)
2			Sets the minimum speed of the engine
3			This value multiplied by 0.25 is the time from stop to maximum speed
4			This value multiplied by 0.25 is the time from maximum speed to stop
5			Maximum speed of the engine
8			Manufacturers's ID ESU Writing value 8 in this CV triggers a reset to factory default values
28	0	on	Channel 1 Address broadcast disabled
28	1	on	Data transmission allowed on Channel 2
28	7	on	RailCom® Plus automatic loco recognition active
29	0		Normal (off) or reversed (on) direction of travel
29	1	on	28 or 128 speed steps DCC
29	2	on	Enable analogue operation
29	3	on	Enable RailCom®
29	4	on	Speed curve through CV 67 - 94
47	0	on	DCC protocol on
47	1	off	M4 protocol off
47	2	off	Motorola® protocol off
47	3	off	Selectrix® protocol off
67÷94			Speed table (Range 0÷255, 255 means = CV5 V_{max} , other values are proportional to V_{max})
SwitchPilot & SwitchPilot Servo			
CV	bit	Stato	Significato
1			Lower 6 bits (bit 0 - 5) of the first decoder address for the outputs 1 to 4. Is used in conjunction with CV 9 in order to store the address
3÷6			Configuration output 1÷4 (Only SwitchPilot)
8			Manufacturer's ID ESU. Writing value 8 results in a full factory reset of all CVs.
9			higher 3 bits (bit 6 - 8) of the first decoder address for the outputs 1 to 4. Used together with CV 1 to store the address.
28	1	on	Data transfer on channel 2 permitted
29	3	on	RailCom® communication is permitted
34	1÷4		Defining the outputs 1+4 that should show the „fade-in, fade- out“ effect when turned on or off. (Only SwitchPilot)
35			Lower 6 bits (bit 0 - 5) of the second decoder address for the outputs 5 and 6. Is used in conjunction with CV 36 in order to store the address.
36	0		Higher 3 bits (bit 6 - 8) of the second decoder address for the outputs 5 and 6. Is used in conjunction with CV 35 in order to store the address. Value 8 in CV36 switches off the second address (factory setting)
37,40,43,46	6		Running time (speed) of servo 1 from one end position to the following.
38,41,44,47			Position A of Servo 1,2,3,4
39,42,45,48			Position B of Servo 1,2,3,4

E infine qualche numero:

Feedback utilizzati / disponibili	124 / 4
Itinerari	517
Tour	170
Profili	515
Righe di tour automatici	303
File audio per annunci di stazione	31
Numero massimo di treni fuori stazione nascosta / treni contemporaneamente in movimento (cremagliere escluse)	più di 12 / 10
Numero di treni fuori stazione nascosta per una circolazione fluida / treni contemporaneamente in movimento (cremagliere escluse)	9 / 8

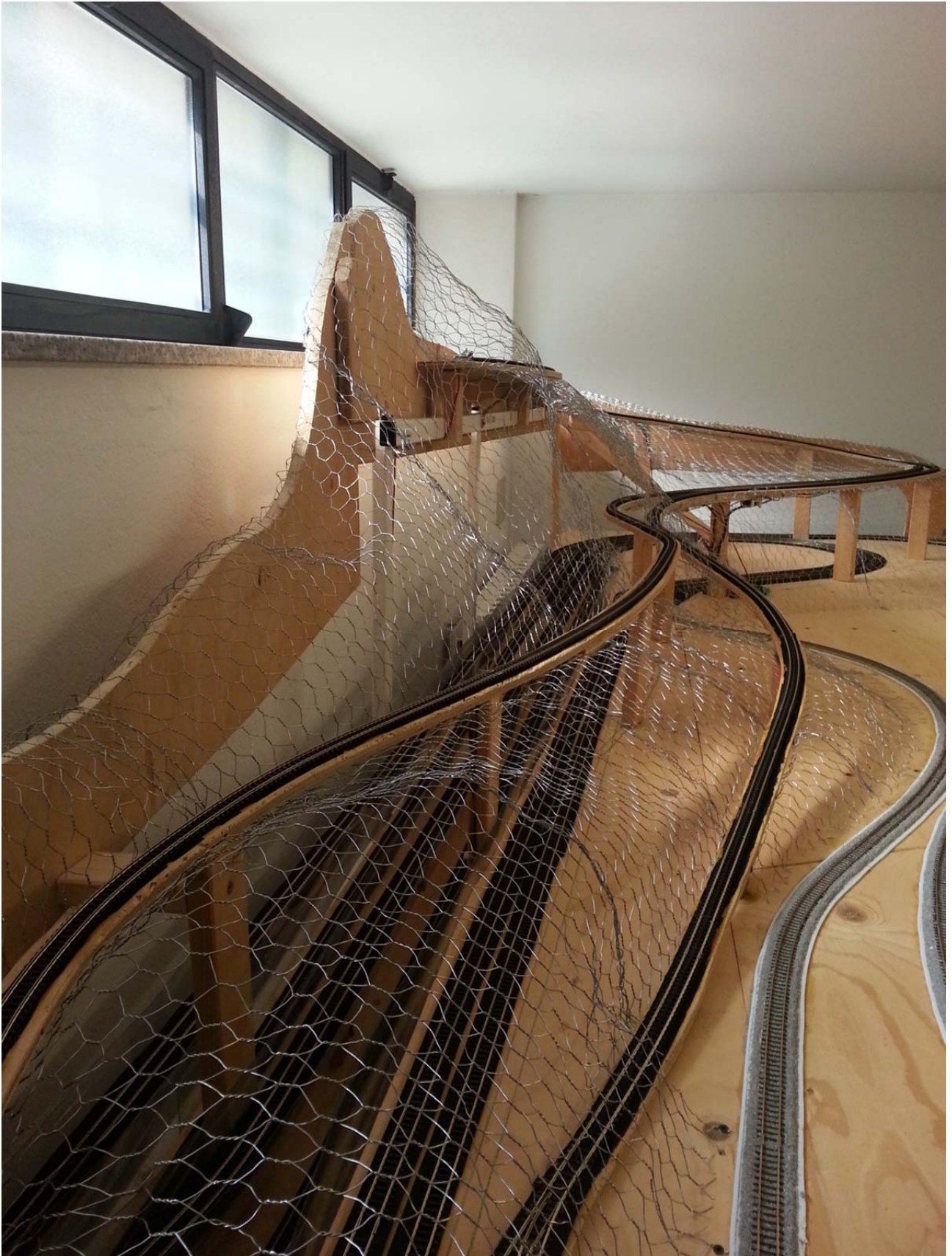
Paesaggio



Struttura laterale che sosterrà la rete



Rete a maglia esagonale, facilmente modellabile



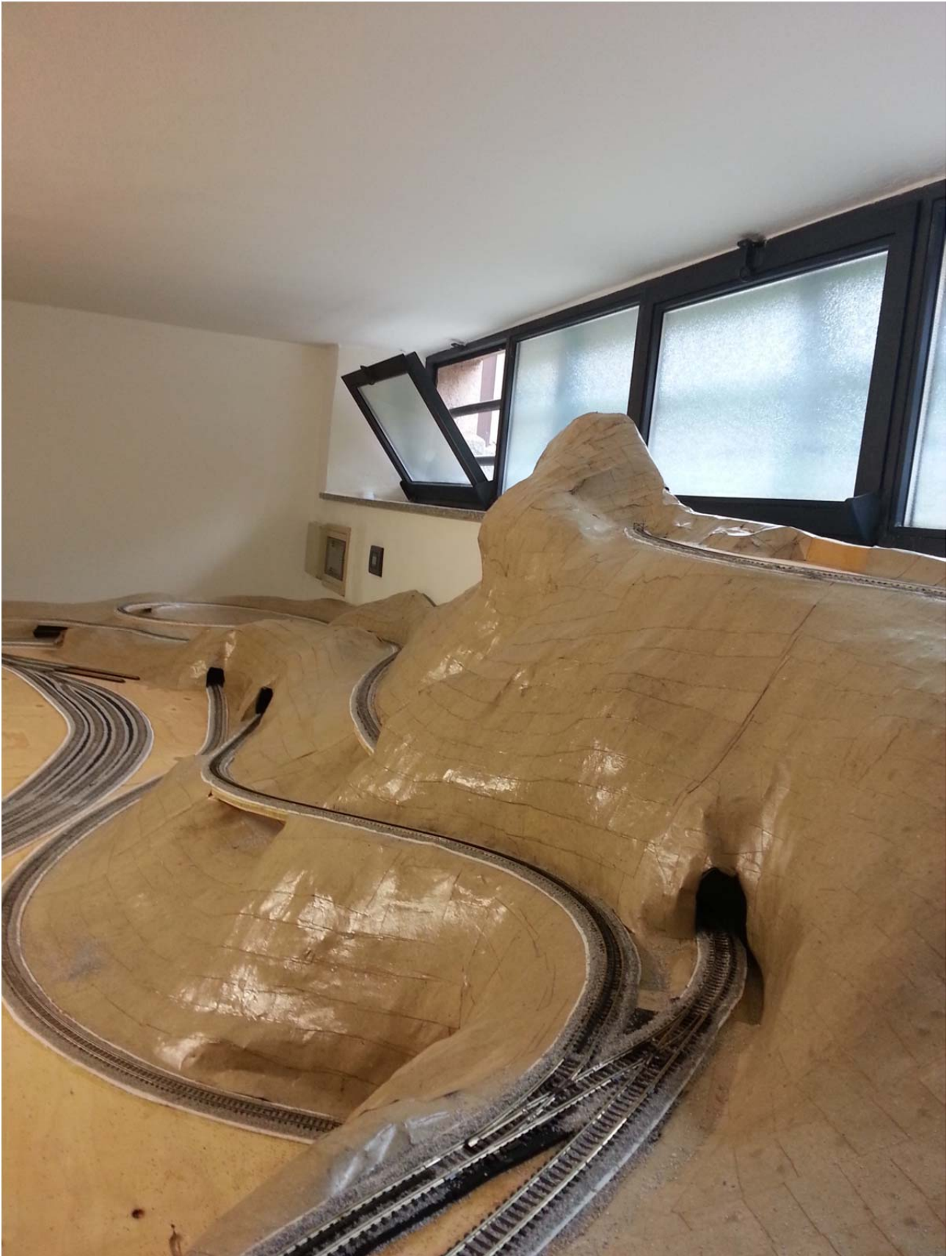


Copertura con carta e vinavil

E' stata utilizzata carta per la copertura di pavimenti durante l'imbiancatura, con peso 100 g/m^2 e colore simile a quello del terreno.
 Quattro strati incrociati di ritagli quadrati da circa $6 \times 6 \text{ cm}$, bagnati in una miscela 65% Vinavil e 35% acqua (percentuali in peso).
 L'effetto finale è molto rigido, grazie all' "armatura" del ferro della rete, paragonabile a quello di un legno spesso circa 2-3 millimetri
 Il peso finale di questo tipo di struttura è molto basso e inferiore a quello di una struttura in polistirene da 6 cm di spessore.

Peso carta ($100 \text{ g/m}^2 * 4 \text{ strati}$)	400
Peso rete [g/m^2]	360
Peso Vinavil NPC ($1 \text{ kg umido/m}^2 * 51\% \text{ residuo secco}$)	510
TOTALE [g/m^2]	1270
Peso polistirene alta densità ($30 \text{ kg/m}^3 * 0,06 \text{ m}$) [g/m^2]	1800

Oltretutto questa struttura è spessa circa 1 mm e quindi lascia molto più spazio sottostante.









Webcam

La salita, discesa, e i binari che conducono alla parte sinistra del plastico, sono ora nascosti sotto la montagna.

Per controllare cosa succede (blocchi, deragliamenti, sganci, ecc.) senza dover spostare tutto il plastico è stata posta una Webcam che controlla quella zona.

Dato che questa zona è buia quando il plastico è accostato al muro, si è provveduto ad illuminarla con 45 LED (0,65 A 15,2 V 9,6 W equivalenti a 80 W di lampade a incandescenza).



Ecco le immagini su PC, senza e con illuminazione.

2018-09-17 17:54:29
Seminterrato_2



2018-09-17 17:55:57
Seminterrato_2



Con L'aggiunta di 5 strisce LED da 5 LED ciascuna per la seconda Stazione nascosta, il plastico è illuminato nelle sue parti nascoste da 130 LED che, alimentati a 15 V assorbono 1,82 A, quindi 27 W, equivalenti a circa 220 W di lampade ad incandescenza.



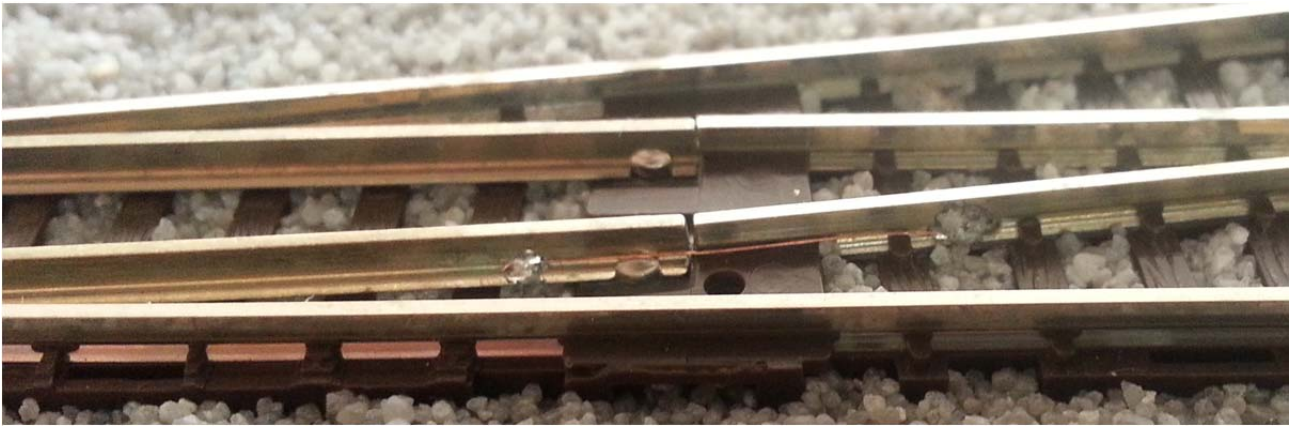
Massicciata

La massicciata, stesa fino a toccare il piano in legno o la carta, vanificherebbe almeno il 50% dell'insonorizzazione ottenuta grazie al neoprene sotto al binario.

E' stata posta ai fianchi del neoprene una striscia sottile di materiale gommoso (poliestere da imballaggio), meno spesso del neoprene (3 mm il neoprene, 2 mm il materiale gommoso), in modo che la massicciata non appoggi direttamente sul legno, impedendo la trasmissione delle vibrazioni.

Con questo accorgimento inoltre la massicciata assume un'altezza più realistica di quella che si avrebbe scendendo fino al piano del legno. Se si preferisce un'altezza maggiore, è sufficiente utilizzare un materiale gommoso meno spesso, o neoprene più spesso.

Il bordo della striscia verrà poi raccordato al piano di legno con dello stucco, che non tocca la massicciata e quindi non instaura un collegamento rigido, pitturato come il terreno, che fungerà anche da piccola scarpata.



Ripristino alimentazione aghi scambi

Dopo la posa del ballast, a causa del bagnamento con Vinavil dello snodo interno dello scambio, alcuni aghi non captavano più corrente o la captavano male.

E' stato saldato un singolo trefolo, come quelli già utilizzati per l'illuminazione carrozze con diametro di 0,1 mm, tra la rotaia, correttamente alimentata, e l'ago.

Questa soluzione, praticamente invisibile, richiede un po' di dimestichezza con il saldatore, l'utilizzo di liquido disossidante per pulire il binario e non scaldare troppo la traversina, e una lente o occhiali d'ingrandimento. Risolve però radicalmente il problema ed è stata applicata a tutti gli aghi, naturalmente per i soli scambi in vista (quelli sui quali è stato posato il ballast).

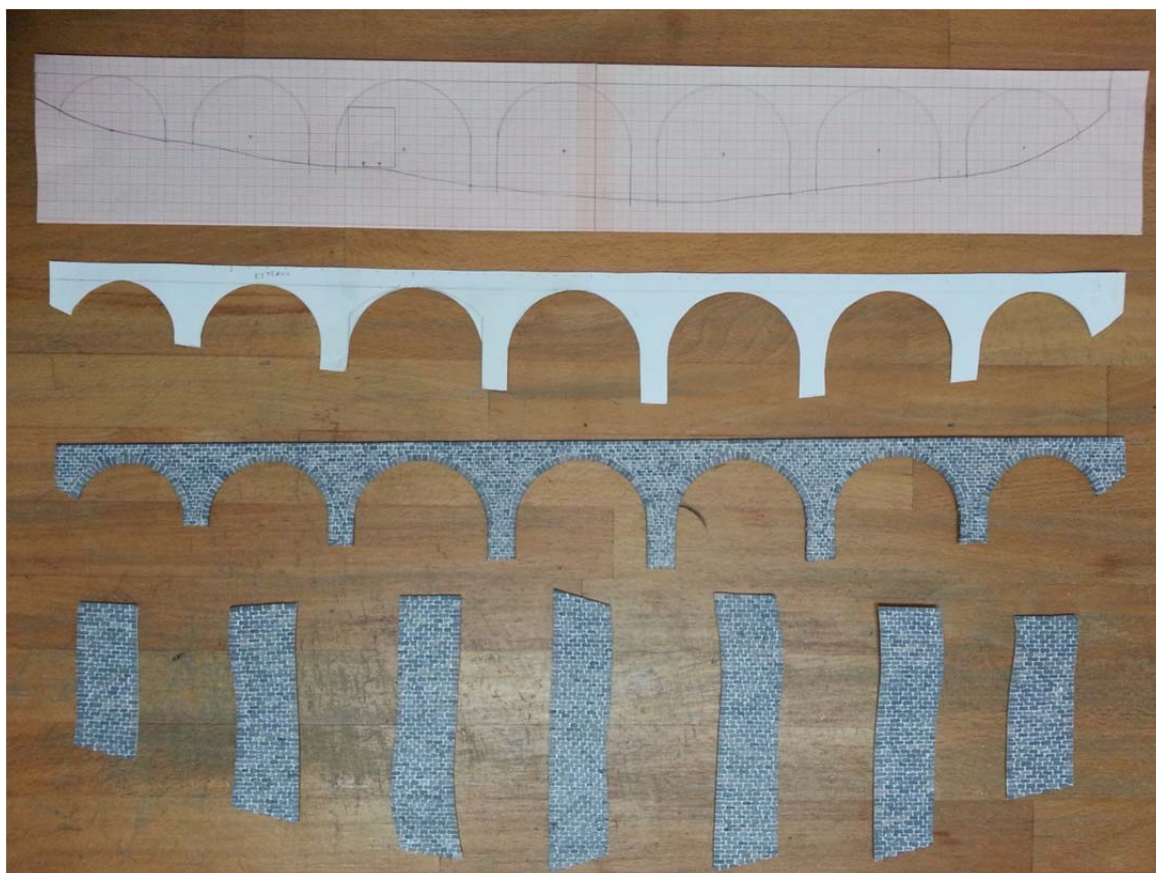


Elicoidale



L'elicoidale ha archi diversi tra loro, non solo in altezza, ma anche in larghezza, per passare sopra la linea in un punto ben determinato e per arrivare correttamente alle estremità.
Inoltre la parte interna dell'arco, quella verso il centro dell'elicoidale, così come i montanti degli archi, sono ristretti rispetto alla parte esterna altrimenti si avrebbe uno "sfasamento" degli archi.

Per la verifica di quanto progettato è stata realizzata preventivamente una struttura in cartoncino.
Dato che gli archi non sono dritti come quelli di ponti, ma curvi e ristretti all'interno, le volte degli archi assumono una forma particolare.
E' stato quindi interposto del cartoncino all'interno di ogni arco e segnato il profilo.
Il tutto è stato poi riportato su forex.



Progetto degli archi esterni, basata sul rilievo del terreno e sulla sagoma di libero passaggio.
Realizzazione in cartoncino e poi su forex da 2 mm.
Si noti la sagoma particolare delle volte degli archi.



Ponti

Il ponte superiore, sulla stessa linea dell'elicoidale, è realizzato in modo simile ed è dritto, mentre il ponte inferiore, per la cremagliera, ha pietre di dimensioni e colorazione diversa, parapetto differente, ed è leggermente in curva.



Anche in questo caso perciò i due lati del ponte sono differenti e qualche complicazione è derivata dagli archi piccoli.

Portali

L'autocostruzione ha permesso di realizzare portali simili all'elicoidale, ma con colorazione non identica e con gli interassi desiderati per i binari.

Generalmente i portali commerciali sono più larghi di quanto sarebbe necessario sul dritto, per permettere il passaggio di carrozze anche su curve strette.

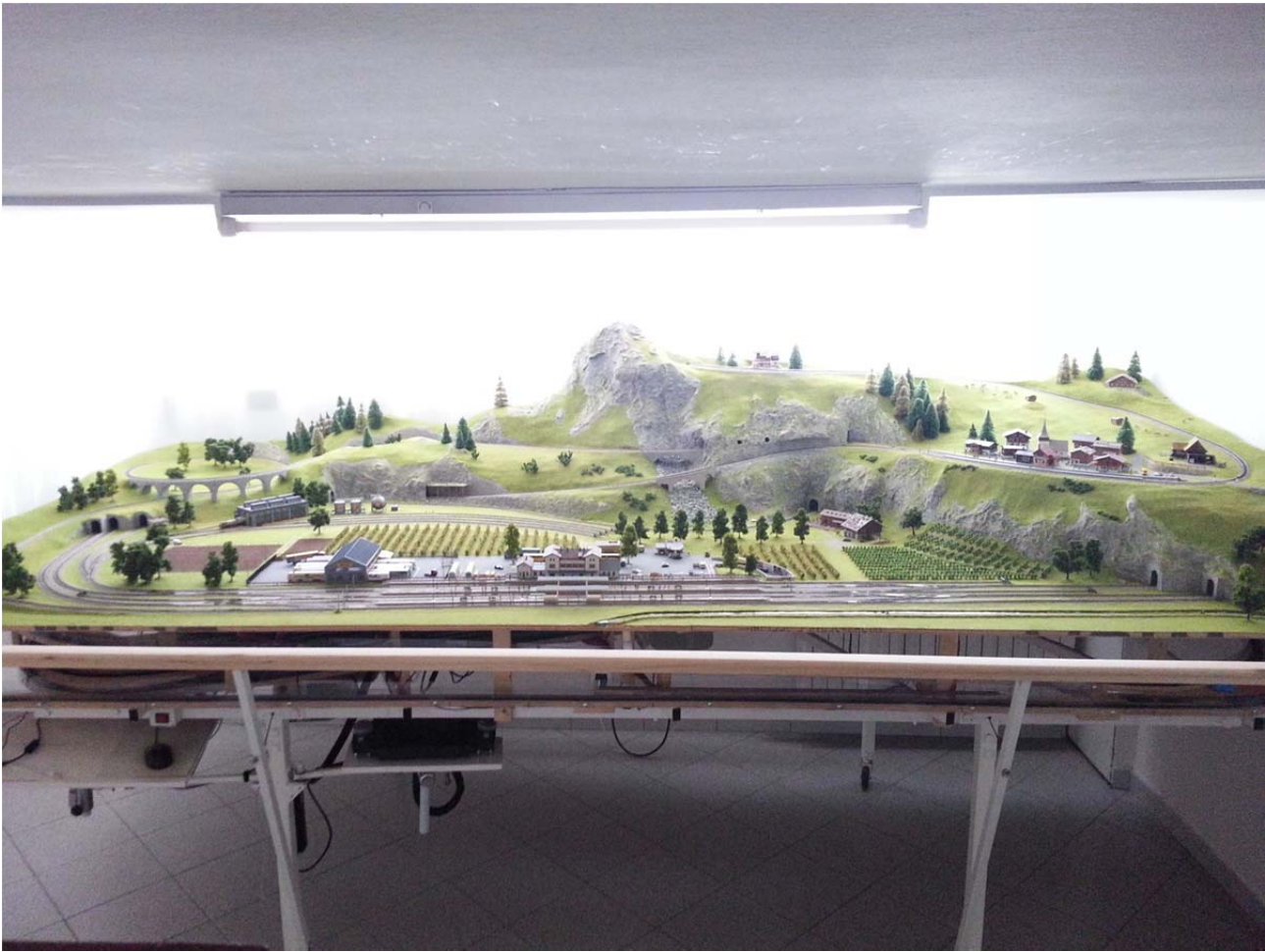
I portali sul dritto hanno larghezza 30 mm e altezza 35 mm sul piano del ferro.



Il portale in curva sulla ha larghezza 40 mm, ciononostante una carrozza da 165 mm in uscita da una curva R=240mm ha solo un paio di millimetri di luce libera ai lati.



Ecco il risultato finale.











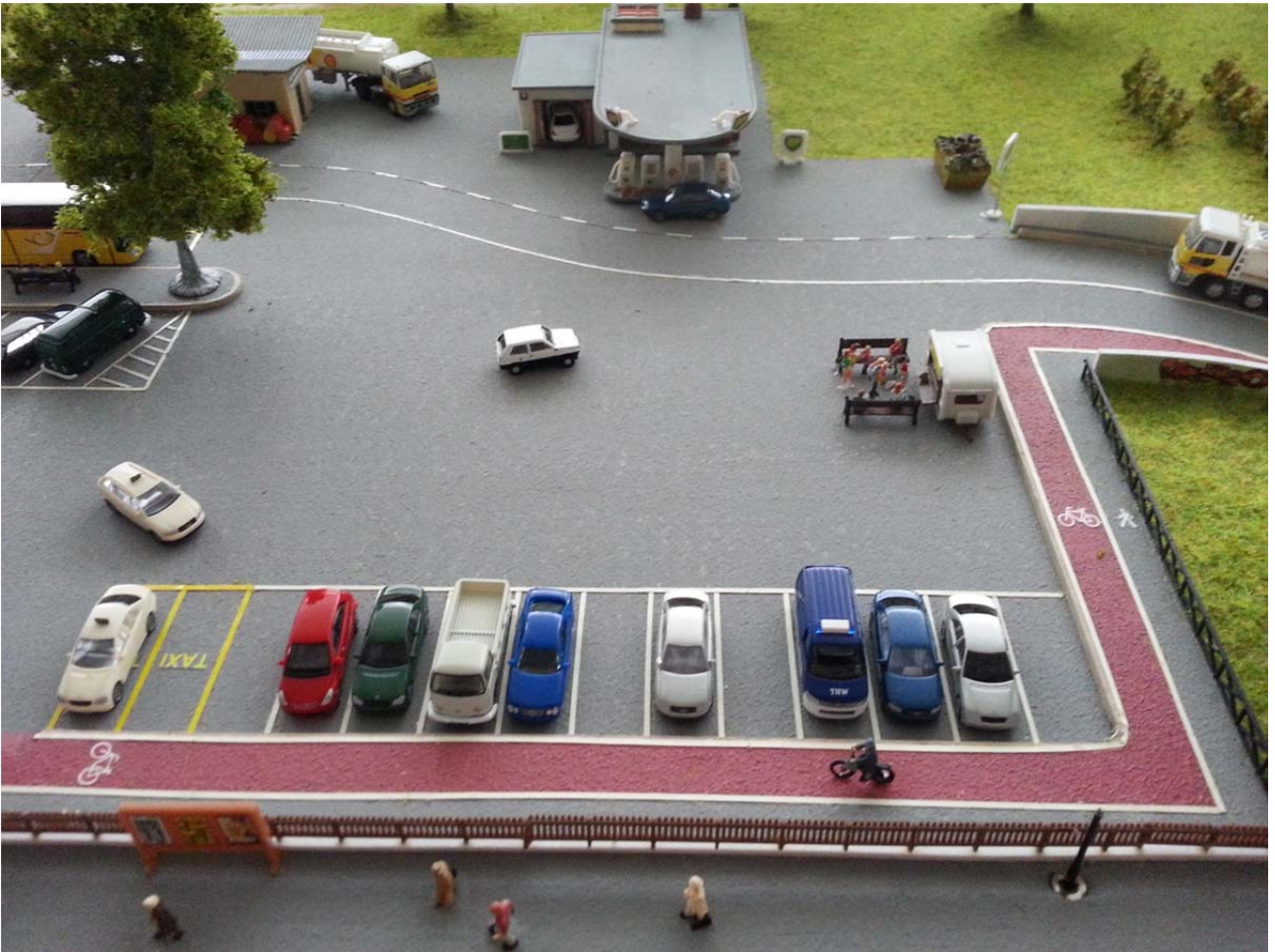
































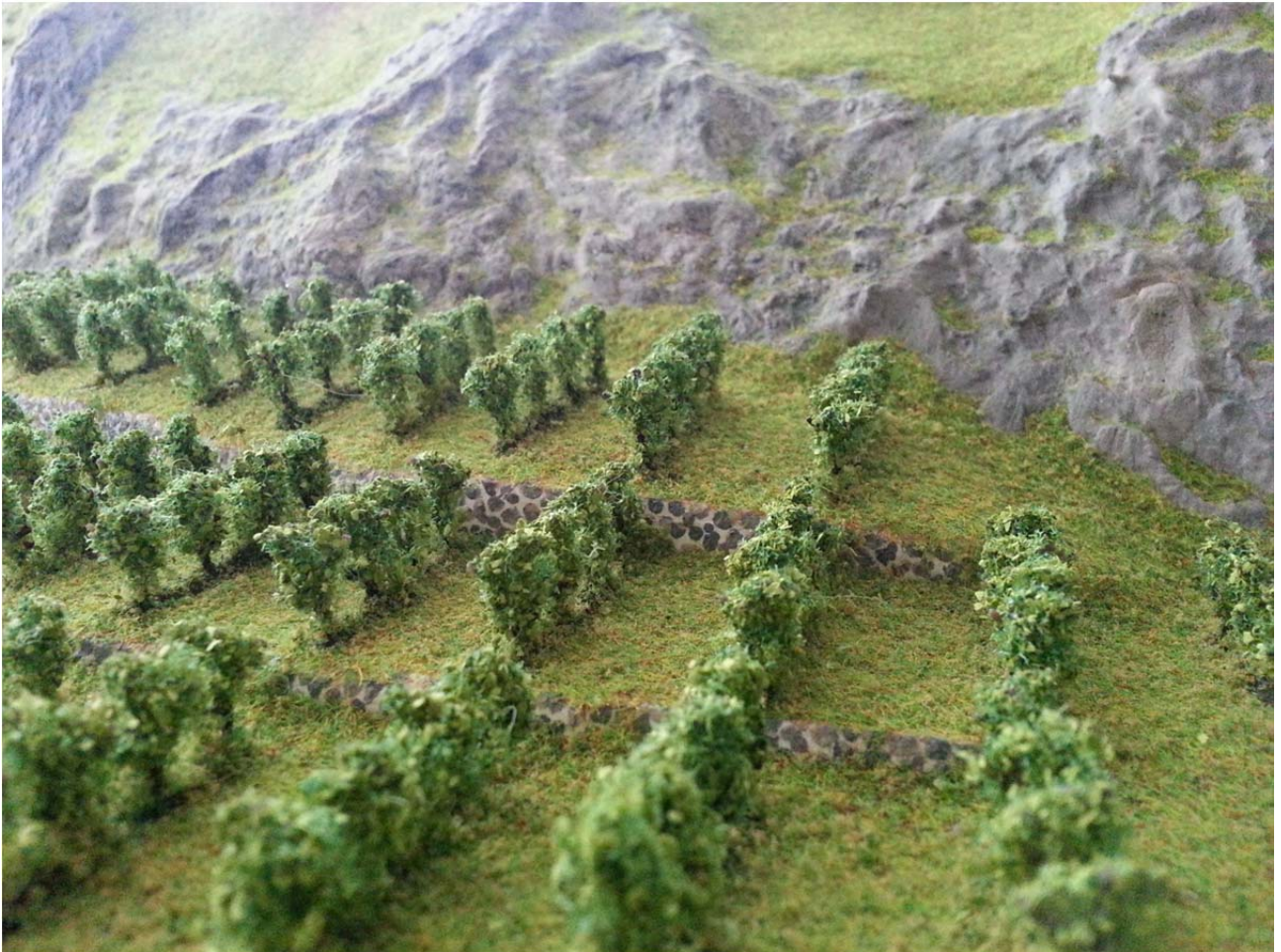




























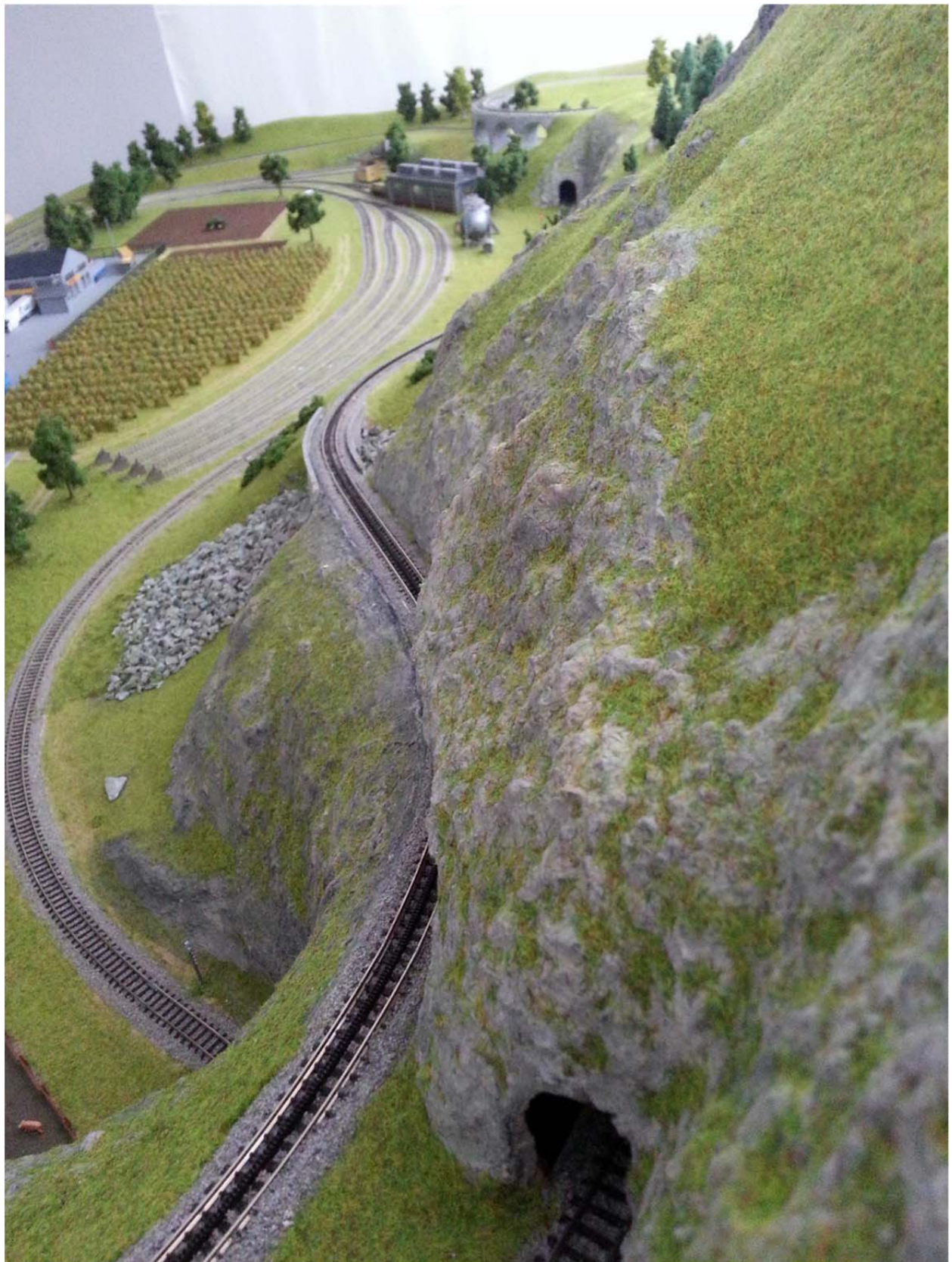


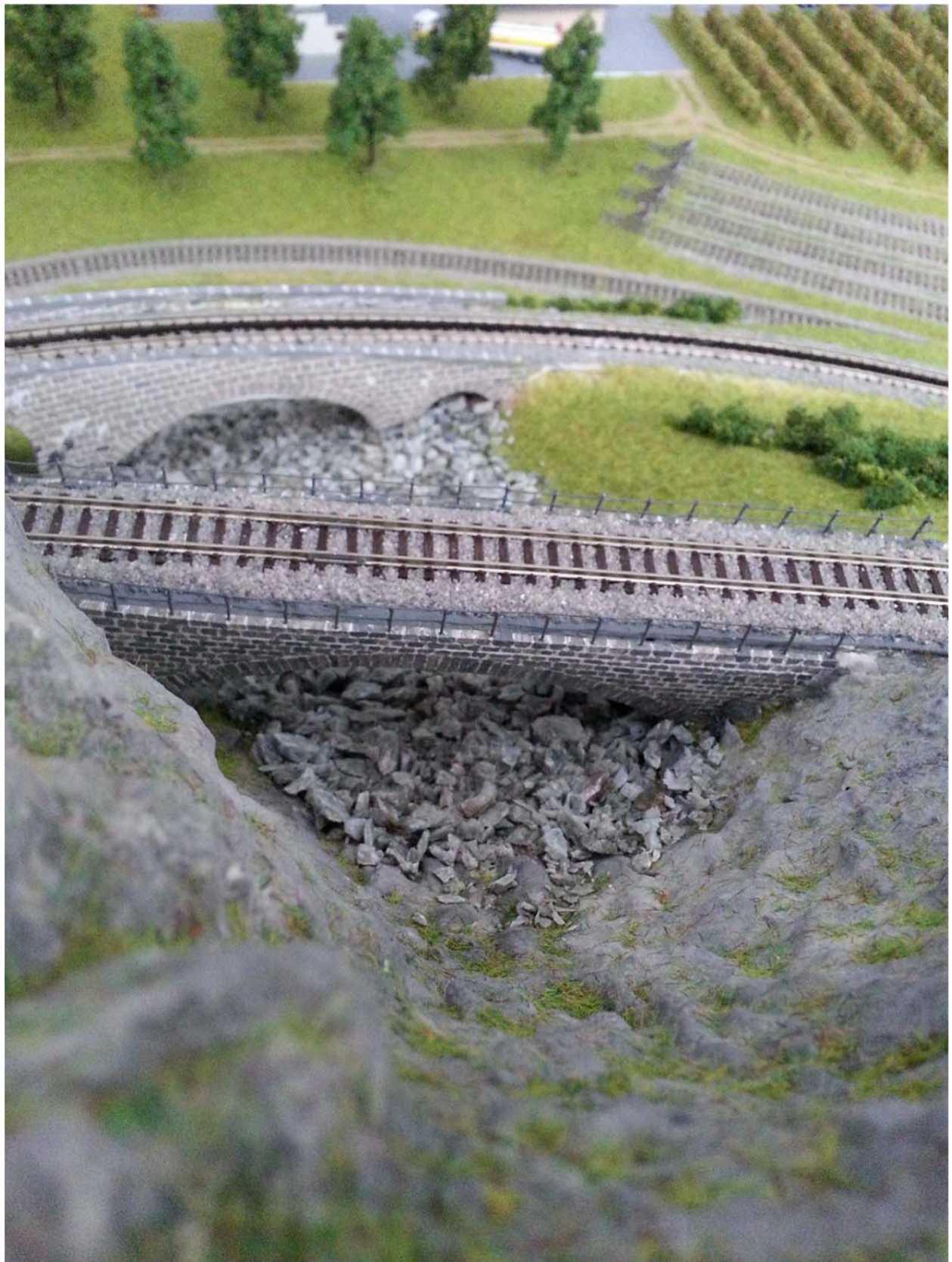












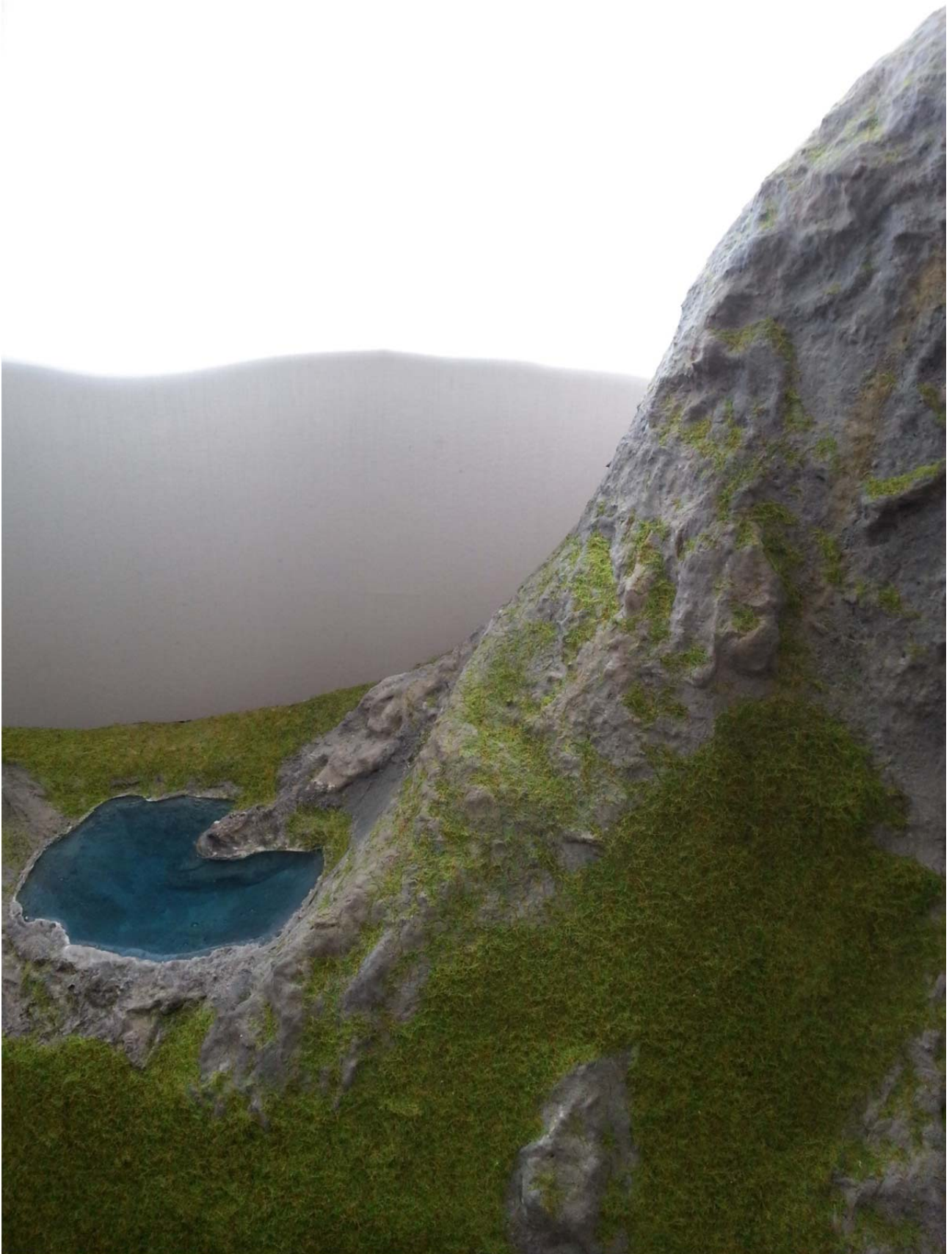






































I marciapiedi di stazione sono stati realizzati con balsa da 4+3 mm, le scale dei sottopassaggi e la scalinata della chiesetta con balsa da 1 mm, le pensiline con forex da 2 mm.

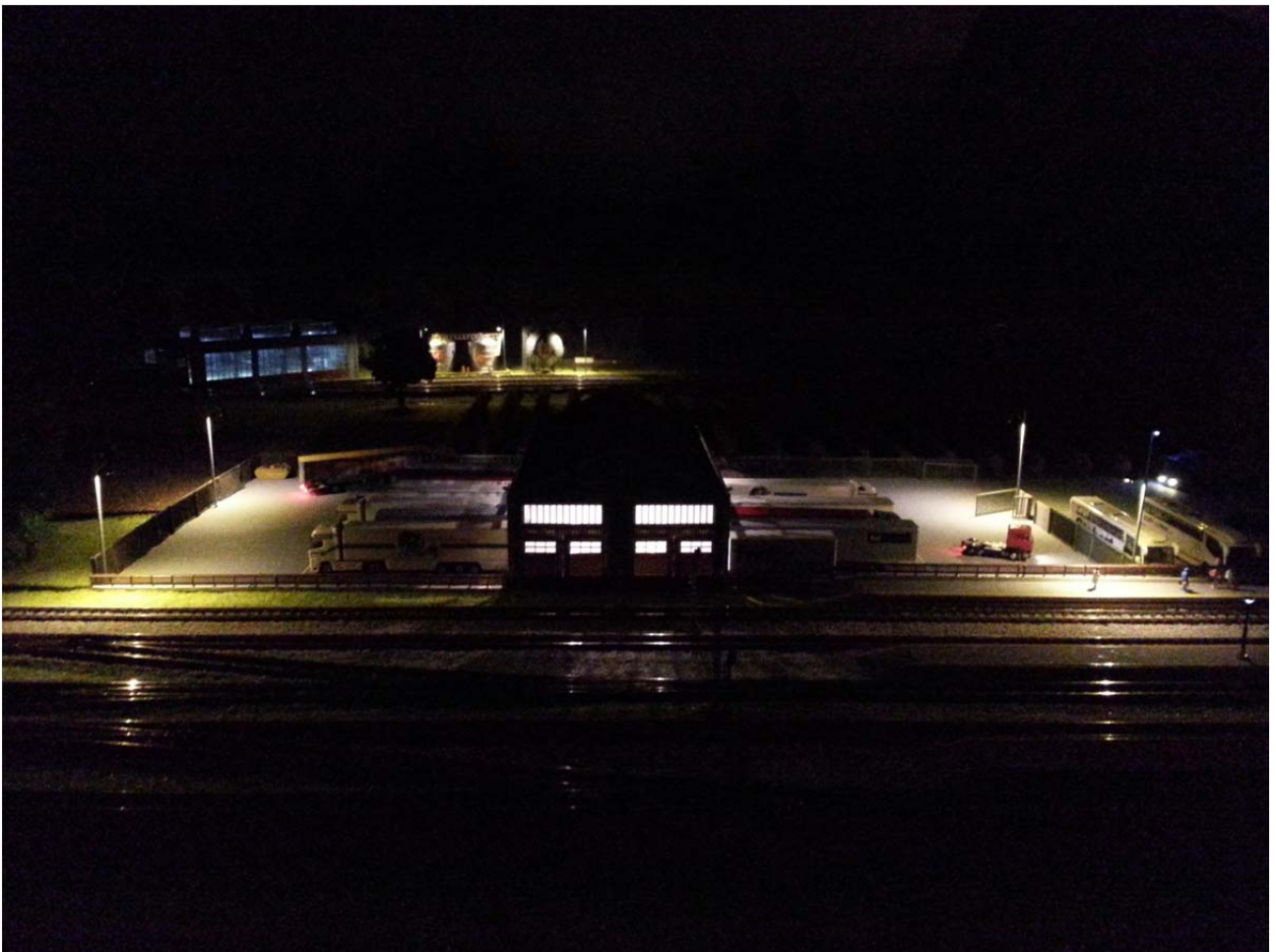
Per modellare le rocce, basandosi sugli abbozzi di rilievi già realizzati con la rete, è stato utilizzato stucco in pasta Aguaplast Alto Riempimento, che rimane modellabile molto più a lungo del gesso.

La regolazione della luminosità dei LED per l'illuminazione notturna avviene tramite trimmer da 2k Ω . I LED sono posti in serie per diminuire la potenza dissipata sul trimmer, dato che in questo caso sia la caduta di tensione sul trimmer, sia l'intensità di corrente, sono minori di quelle che si avrebbero se i LED fossero posti in parallelo. Per contro la regolazione è meno fine che con i LED in parallelo, ma comunque più che sufficiente.

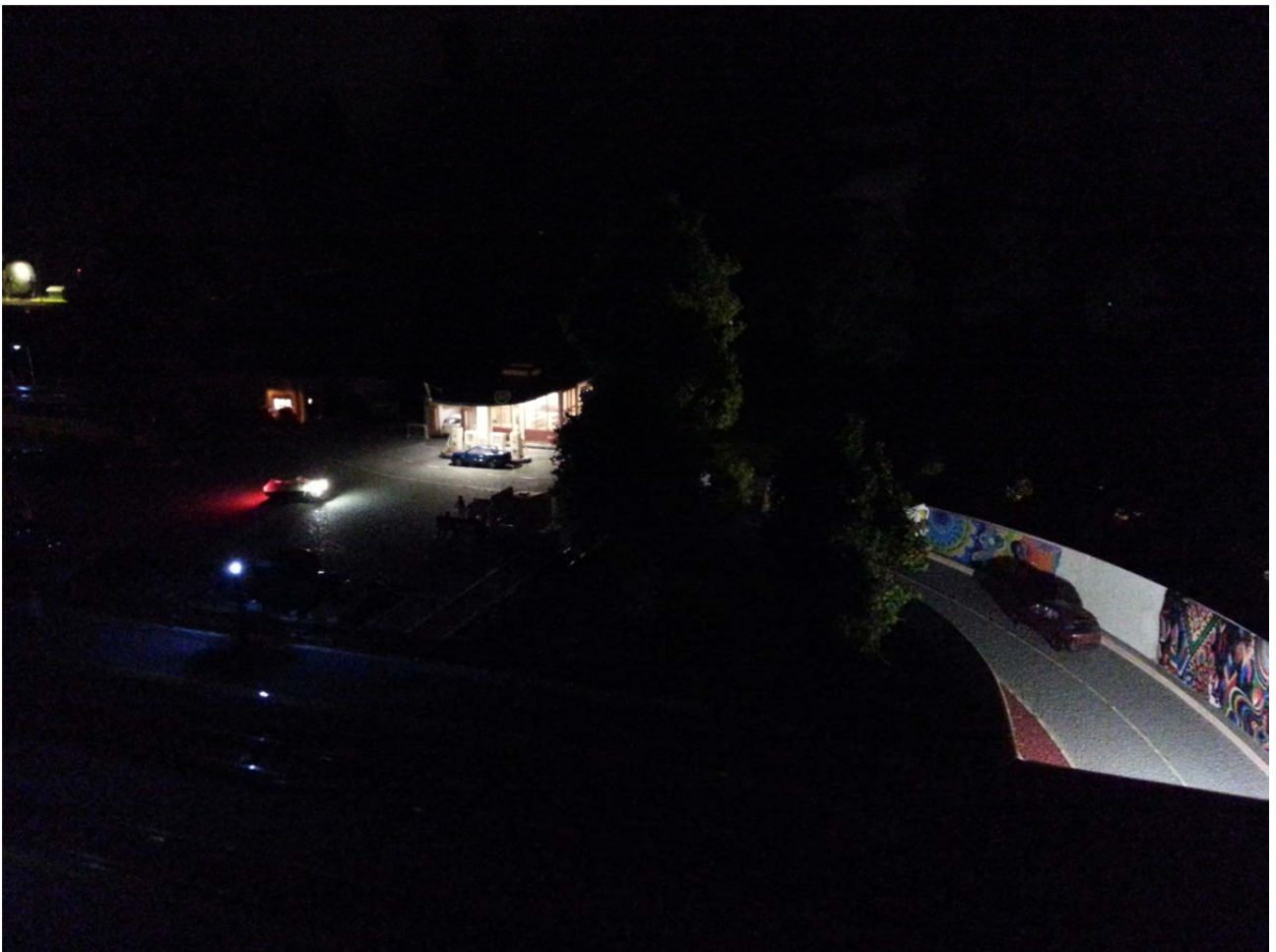
Ed ora qualche immagine in notturna







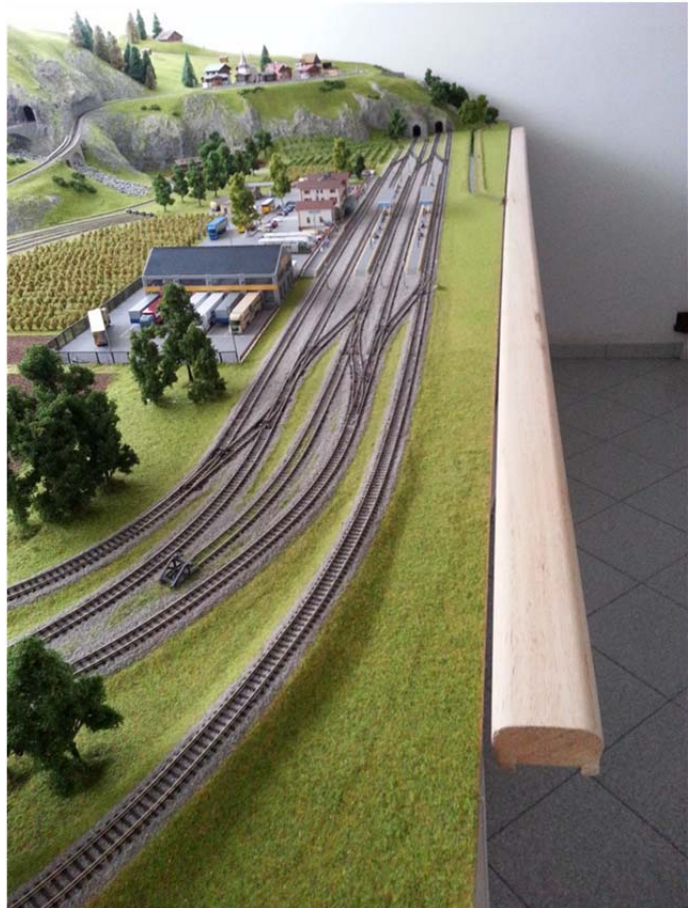








Per comodità degli spettatori è stata realizzata una barra di appoggio estraibile



Per ridurre l'impolveramento sono state realizzate tende, appese con velcro. La tenda posteriore è in tessuto, in modo da permettere un ricambio d'aria, quella anteriore invece è un film di PVC trasparente da 0,5 mm, per permettere comunque sempre la visione del plastico. La tenda anteriore viene tolta durante il funzionamento



Dopo la stesura dell'erba si è notato che, in condizioni particolari di umidità ambientale (>60%) dovuta ad esempio a lunghi periodi di pioggia, alcuni tratti di binari venivano rilevati come occupati, anche senza nessun rotabile presente.

Con un tester si è verificato che gli Ecos Detector rilevano il binario come occupato quando la resistenza tra le rotaie è inferiore a 50 kΩ circa. Ciò significa che Ecos Detector è in grado di rilevare correnti di circa 0,3 mA.

Il manuale segnala che "per assicurare un funzionamento *affidabile* occorre che ci sia un assorbimento di circa 1 mA". Naturalmente la soglia rilevabile è minore di quella dichiarata come *affidabile* nel manuale.

Questa falsa rilevazione non comporta nessun problema in caso di operazioni in manuale gestite da Control Station, ma impedisce invece il funzionamento in automatico con WinDigipet, dato che il software non intraderà mai un treno verso un tratto di binario occupato.

Nessun binario nella parte nascosta era affetto da questo problema, e nemmeno la linea cremagliera, mentre due erano i binari maggiormente sensibili all'umidità: la linea RhB e la linea singola.

Per diminuire questa sensibilità occorre aumentare la resistenza tra le rotaie, cioè diminuire la conduttanza, correlata alla lunghezza del binario stesso.

In fase di stesura dei binari la linea RhB (630 m) era stata già divisa, con scarpette isolanti, in tre parti di uguale lunghezza, poi collegate in parallelo tramite i cavi di alimentazione.

Separando questi cavi e misurando la resistenza tra le rotaie di ciascuna sezione, si è notato che la sezione alta presentava una resistenza molto alta, mentre la resistenza della sezione centrale (elicoidale) e bassa era inferiore.

Quindi il microclima sembra essersi modificato, dopo la stesura dell'erba, solo nella parte piana del plastico. La conduttanza di ciascuna sezione era comunque abbastanza bassa da evitare false rilevazioni e quindi le tre sezioni sono state alimentate separatamente.

Per la linea singola, nel tratto tra le due gallerie (160cm), non era stato previsto nessun sezionamento e si è dovuto intervenire a posteriori tagliando la scarpetta di giunzione, posta circa a metà.

Il tratto era già alimentato con due cavi di alimentazione separati posti in parallelo, che è bastato quindi disgiungere e alimentare singolarmente.

Grazie a queste modifiche, le false rilevazioni di occupazione di questi due tratti sono diminuite drasticamente e diventate paragonabili alle false rilevazioni in altri punti del plastico, ad esempio sui binari di stazione, che pure non sono circondati da erba.

Per assicurare comunque l'operabilità del plastico in qualsiasi momento, è stata realizzata una sovrastruttura, che poggia sulle travi in ferro sottostanti, sulla quale porre un deumidificatore.

In caso di umidità molto elevata, sono sufficienti circa 15-20 minuti di deumidificazione (a tenda chiusa, in modo da far circolare l'aria deumidificata proprio sopra le zone interessate) per ripristinare le condizioni ottimali.

La struttura può facilmente essere rimossa, allentando due viti+galletti, e ribaltata il modo da accogliere il deumidificatore sotto alla struttura quando non viene utilizzato.



Materiali utilizzati

Armamento		
Binari flessibili	143	m
Binari cremagliera	5,3	m
Scambi	81	
Comando		
ESU Ecos II Control Station	1	
ESU Ecos Boost	1	
ESU Ecos SwitchPilot Servo	17	
ESU Ecos SwitchPilot	8	
ESU Ecos Dectector	8	
ESU Ecos Link	2	
LDT Reverse loop module	2	
Relé per attivazione separata ESU Ecos Detector e luci	14	
Sezionamenti con feedback	128	
Cavo 0,5 mm ²	700	m
Morsettiere unipolari 5-vie	22	
Struttura		
Tubi ferro quadro (misure varie)	36	m
Compensato (spessore 15 e 9 mm)	13	m ²
Listelli legno	17	m
Neoprene (spessore 3 e 4 mm)	5	m ²
Colla neoprenica	4	kg
Film PVC 0,75 mm (protezione anticaduta)	3	m ²

Paesaggio		
Rete a maglia esagonale	4,5	m ²
Carta 100 g/m ²	18	m ²
Vinavil	8	kg
Stucco	8	kg
Forex	1,2	m ²
Colori acrilici	1	l
Segnali luminosi	14	
Lampioni	30	
LED Illuminazione case	32	
LED Illuminazione stazioni nascoste / salita-discesa	85/45	
Autovetture, Furgoni	33	
Camion, Bus, altri veicoli	20	
Alberi	210	
Meleti e vigneti	11,5	m
Erba e turf	>500	g
Personaggi e animali	205	
Contenitori plexiglass (45x)		
Plexiglass	10	m ²
Binari	45	m
Cassettoni per contenitori e circuito misura velocità		
Tavole lamellare 18 mm (struttura) e compensato 15 mm (cassetti)	6	m ²

Peso struttura in ferro	75
Peso tavolati e travi legno	135
Peso paesaggio	15
Peso armamento e accessori elettrici	20
Peso TOTALE	245