

Costruzione di binario e scambi (parte IV)

Se l'amante della autocostruzione integrale decide di costruire in proprio il binario di tutto un impianto e vuole una certa dose di realismo si imbatte nella necessità di riprodurre anche la sopraelevazione della rotaia esterna nelle curve di linea.

Nelle puntate precedenti abbiamo visto che per posare le traversine degli scambi occorre una base di supporto rigida che ho realizzato in legno compensato di spessore 2 mm. Ma il compensato non può essere usato in modo generalizzato per sostenere il binario di tutto un impianto per almeno quattro ragioni. La prima perché occorre ritagliare delle sagome corrispondenti al tracciato dei binari, cosa non facile da fare con il compensato, secondo il compensato è troppo rigido e non può adattarsi alla torsione necessaria per riprodurre la sopraelevazione in curva, terzo essendo rigido potrebbe amplificare le vibrazioni e quindi il rumore dei treni in transito, quarto costa anche parecchio.

In alternativa al compensato si può usare del cartone di pari spessore acquistabile in negozi di forniture per ufficio, oppure recuperabile come materiale di fortuna. E' un materiale abbastanza rigido ma nello stesso anche malleabile, facilmente tagliabile con un cutter, fonoassorbente, non manifesta tendenza né ad imbarcarsi né a svergolarsi ed infine costa anche molto meno del compensato. Inoltre la colla vinilica fa presa subito e non necessita di tenute in posizione. Cosa volere di più? Un lucano? Insomma può anche sostituire lo stesso compensato nella costruzione degli scambi e quindi è possibile fare tutto il binario solo con il cartone (binario "al cartone").

Innanzitutto cerchiamo di capire la geometria del binario di una curva sopraelevata. Il binario ovviamente descrive una curva di un certo raggio su un piano orizzontale, ma oltre a questo c'è da considerare che la sopraelevazione della rotaia esterna impone al binario anche una torsione su un piano verticale perpendicolare all'asse del binario che continua lungo tutta la curva, creando una geometria che impone di limitare al vero la sopraelevazione tanto più quanto più stretta è la curva, regola da seguire certamente anche nel modellismo perché non tutti i rotabili potrebbero adattarsi al binario in queste condizioni, soprattutto quelli difficili come loco a vapore ed elettriche non a carrelli.

Quando si va a tagliare la sagoma di cartone a forma di corona circolare necessaria a sostenere le traversine lungo la curva questa dovrebbe essere fatta di un raggio leggermente maggiore rispetto a quello della curva. E' come quando da bambini costruivamo un cono di carta: dovevamo ritagliare un settore circolare di un raggio maggiore di quello massimo del cono, togliere uno spicchio e poi unire insieme i due tagli. In base a questo il raggio della corona circolare di cartone dovrebbe essere un po' maggiore di quello della curva, ma siccome anche al massimo della sopraelevazione la differenza è circa del 6 per 1000 possiamo omettere questa complicazione e fidarsi nella malleabilità del cartone.

Altro elemento geometrico particolare presente nelle curve è il raccordo parabolico (vedi Fig.1) che collega il rettilineo alla curva vera e propria lungo il quale il raggio di curva passa in modo progressivo dal valore infinito corrispondente al rettilineo al valore nominale del raggio della curva. La presenza del raccordo fa sì che il centro della curva debba trovarsi leggermente spostato secondo due quote A e B. Nel modellismo, per fare le cose semplici, il raccordo parabolico può essere ommesso ed il cerchio della curva può essere raccordato direttamente al rettilineo.

Ci tengo comunque a precisare che esiste la norma NEM 113 che prevede proprio l'uso dei raccordi parabolici anche nel modellismo e dà precise indicazioni riguardo sia alle quote A e B, che alla forma geometrica ed alla lunghezza del raccordo parabolico stesso.

Il raccordo parabolico al vero serve anche ad aumentare la sopraelevazione della rotaia esterna da 0 al massimo valore seguendo una rampa detta rampa di sopraelevazione (vedi Fig.2). Se nel modellismo manca il raccordo parabolico la rampa di sopraelevazione potrà essere messa all'inizio della curva. Al vero la sopraelevazione massima ammessa è 16 cm, pari a 1,8 mm in scala H0, mentre la pendenza della rampa di sopraelevazione deve essere minore del 3 per mille. In ogni caso la norma NEM 114 raccomanda una sopraelevazione non maggiore di 1 mm in H0.

Per via della presenza della rampa di sopraelevazione il binario risulta sghembo, cioè subisce una

torsione su un piano verticale. Gli sghembi del binario in piena linea agli ingressi delle curve erano al vero molto temuti in passato per via del fatto che la ruota esterna alla curva del primo asse di un veicolo uscente dalla curva si scarica di parte del suo peso. Nel passato questo problema ha causato vari svii di locomotive a vapore in piena corsa con conseguenti gravi disastri.

La presenza dello sghembo è un'altra ragione per contenere la sopraelevazione della curva anche nel modellismo perché potrebbe causare problemi a veicoli dotati di bordino realisticamente ridotto (per esempio RP 25) come d'uso nei modelli di pregio.

Realizzazione

Come operazione preliminare sarà bene costruirsi un compassone capace di tracciare cerchi dei vari raggi necessari: asse del binario, contorno esterno ed interno della corona circolare di cartone, posizione delle rotaie sulle traversine una volta posate. Il compassone può essere costruito usando un listello di legno 1x2 cm forato a giuste distanze per incastrarci un lapis da una parte ed un chiodo dall'altra in varie posizioni tante quanti sono i raggi. La punta del chiodo farà da centro di rotazione.

Innanzitutto dobbiamo costruire una base d'appoggio sopraelevata alla corona circolare di cartone che riproduce la curva. Per esempio supponiamo di dover sopraelevare una curva di 50 cm di raggio. Vista la piccolezza del raggio è bene stare bassi con la sopraelevazione che fissiamo in 0,8 mm. Siccome la larghezza della corona circolare di cartone è pari alla lunghezza delle traversine, cioè 30 mm, la sopraelevazione massima del cartone H dovrà essere ricavata dalla proporzione $16,5/30=0,8/H$, cioè $H=0,8 \times 30 / 16,5 = 1,5$ mm (vedi Fig.3 e 4).

La sopraelevazione può essere ottenuta incollando un listello di legno di taglio 1,5x1,5 mm, che è un legno molto malleabile, lungo il bordo esterno della corona circolare. Questo listello una volta incollato andrà ridotto in altezza in modo progressivo nel tratto corrispondente alla rampa di sopraelevazione fino a ridurlo a zero quando incontra il rettifilo, ma possiamo per comodità anche ometterlo nei pochi cm finali.

Se assumiamo la pendenza della rampa di sopraelevazione pari al 3 per mille la lunghezza della rampa sarà circa 27 cm. Se si è deciso di mettere il raccordo parabolico allora questo sarà abbastanza lungo da contenere tutta la rampa. Ma se si è deciso di ometterlo consideriamo che nel modellismo non guasta assumere anche valori maggiori, per esempio 6 per mille, in questo modo la lunghezza della rampa si riduce a circa 13 cm, valore più ragionevole in relazione anche al raggio della curva da plastico casareccio di soli 50 cm ed alla mancanza del raccordo parabolico. Rotabili con bordini normali non avranno certo problemi sulla rampa, invece se i rotabili hanno bordini ridotti (per esempio NEM 311.1) sarà bene fare alcune prove preliminari e riferirsi alla norma NEM 114. Lo stesso dicasi per la sopraelevazione.

A questo punto la sagoma di cartone a forma di corona circolare può essere incollata in sede e poi possiamo incollare le singole traversine, fatte con listello di faggio 2x3 mm, il tutto con colla vinilica ed infine possiamo montare le rotaie fissandole con chiodini come descritto nelle puntate precedenti. Siccome il numero di traversine è in proporzione alla lunghezza del binario, circa 140 ogni m, conviene costruirsi una dima per segarle, o tagliarle.

Per finire, qualche lettore certamente si sarà domandato se sia mai esistito un modellista irriducibile che si sia costruito il binario di un impianto, ebbene la risposta è che almeno uno c'è stato, si tratta di Otello Brunetti che costruì il noto Plastico 300 Treni, una volta esposto nella stazione di Roma Termini ed adesso esposto al Museo Ferroviario di Pietrarsa. Lì il binario è tutto autocostruito, anche se con una tecnica tutta diversa da quella descritta in queste pagine.

Per completezza vorrei ricordare agli amanti della autocostruzione che volessero intraprendere anche la costruzione della linea aerea l'ottimo articolo già pubblicato in passato sul Bollettino, precisamente *Le condutture aeree di contatto a 3000 V c.c. nella realtà e nel modellismo* di Giorgio Taibel nei numeri 163, 164 e 165.

Fabrizio Baroni

Riferimenti utili per approfondimenti
http://it.wikipedia.org/wiki/Sopraelevazione_ferroviaria
http://it.wikipedia.org/wiki/Raccordo_parabolico
<http://www.interrail.it/fimf/images/nem/nem113.pdf>
<http://www.interrail.it/fimf/images/nem/nem114.pdf>

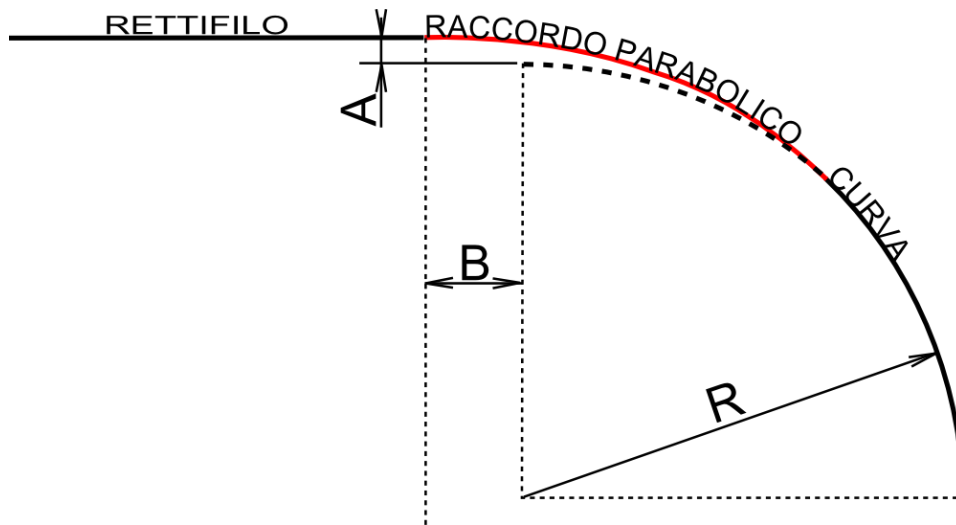


Fig.1. Raccordo parabolico che raccorda il rettilo alla curva di raggio R . A e B sono gli scostamenti rispetto alla posizione che la curva avrebbe se il raccordo parabolico non ci fosse e sono oggetto della norma NEM 113.

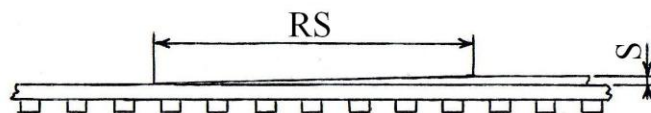


Fig.2. S =sopraelevazione (max=16 cm al vero), RS =rampa di sopraelevazione lungo il raccordo parabolico (max=3 per 1000 al vero).

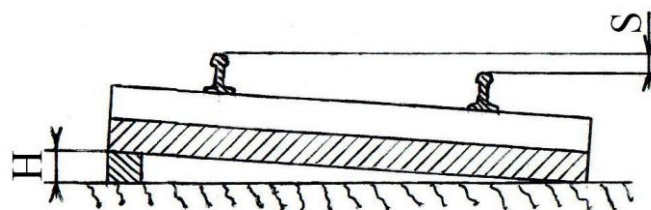


Fig.3. S =sopraelevazione, H =sopraelevazione del cartone in proporzione ad S .



Fig.4. Cartone sopraelevato.

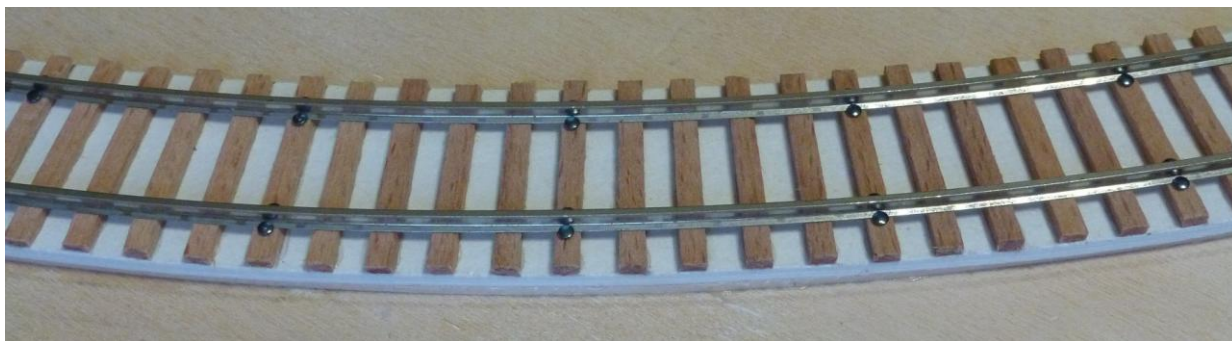


Fig.5. Montaggio terminato. Il numero di chiodini è maggiorato rispetto alla reale necessità.



Fig.6. Questa foto dovrebbe mettere in evidenza la rampa di sopraelevazione.