



# Arcamodellismo Torino

Gruppo FIMF

Presenta:



*2on3 By Luciano Pasian*



# Arcamodellismo Torino

Gruppo FIMF



**2on3** *By Luciano Pasian*

Fondato sulla scheda «SCMA» (Patent Pending)

Realizzazione di un sistema di controllo della alimentazione combinata 2Rotaie/3Rotaie per un tracciato a funzionamento misto

# Contenuti presentazione

- Storia e finalità del progetto «2on3»
- Descrizione della filosofia e della tecnica «2on3»
- Come si realizza un tracciato «2on3»
- La scheda SCMA
- Dimostrazione pratica
- Limitazioni correnti
- Il futuro della scheda SCMA

# Cosa è il sistema «2on3»?

- E' un insieme di regole di realizzazione di un tracciato per consentire di utilizzarvi sia veicoli a 3 rotaie che a 2 rotaie.
  - «2on3» perché il tracciato, nella forma base, è costituito da binari a 3 rotaie dove si fanno circolare anche veicoli a 2 rotaie.
- Perché realizzare il «2on3»? Tutto nasce da una sfida tra i soci di Arcamodellismo favorevoli ai 2 diversi tipi di sistema: invece di portare alle mostre 2 plastici (ad esempio «Ponte Rosso» a 3 rotaie e «Piani di Morozzo» a 2 rotaie) se ne porterà uno solo in modo di soddisfare le due scuole di pensiero...
- ... in sintesi questa è la finalità: un plastico sociale in cui si possano utilizzare contemporaneamente veicoli appartenenti ai 2 sistemi diversi, senza dover modificare nulla sui veicoli stessi.
- **NOTA:** I sistemi a 2 rotaie e 3 rotaie saranno di seguito anche definiti come 2R (2 rotaie) e 3R (3 rotaie).

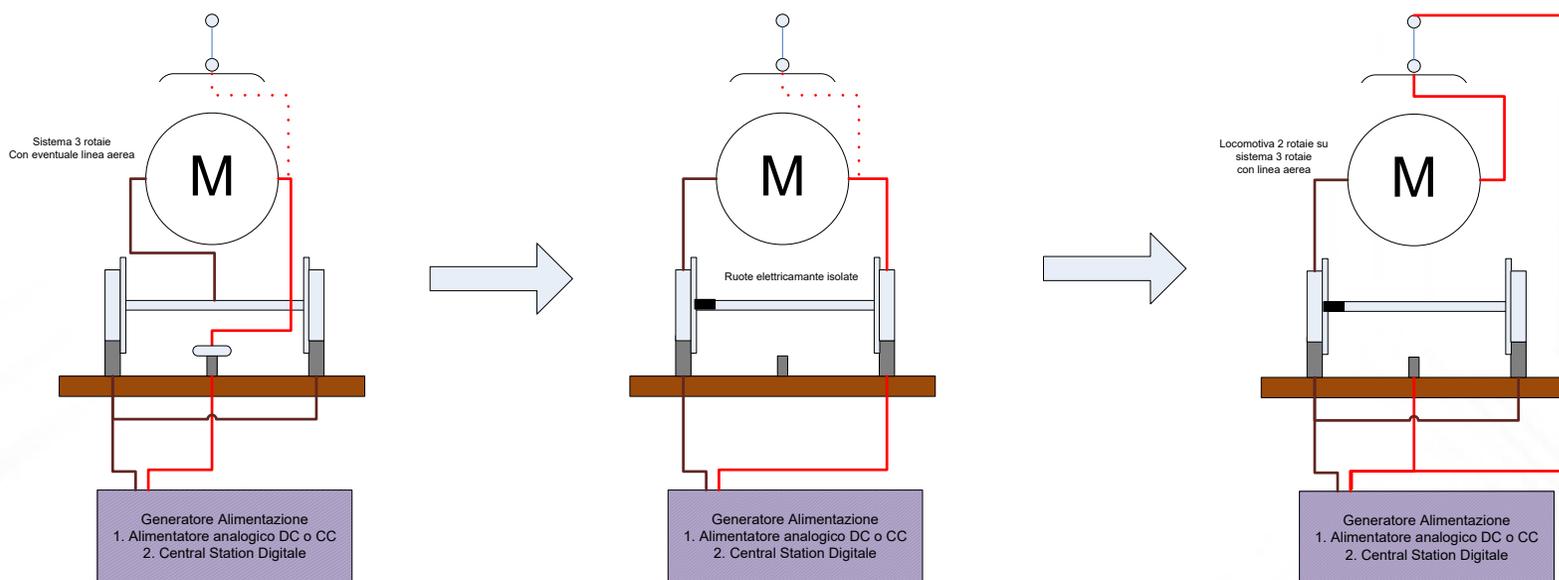
# Il sistema «2on3» vs AC/DC

Sono necessarie delle precisazioni. Nella accezione comune si è abituati ad associare le 3 rotaie alla Corrente Alternata (AC) e 2 rotaie alla Corrente Continua (DC); a parte il fatto che questo è inesatto, nel nostro caso è possibile che si verifichino degli equivoci.

- Noi distinguiamo tra 2 o 3 rotaie ma NON parliamo di AC e DC.
- Nel «2on3» non si hanno due sorgenti di alimentazione diverse tra loro (AC o DC), collegate contemporaneamente allo stesso tracciato.
- «2on3» rende compatibili i veicoli che prelevano corrente da 2 rotaie e quelli che usano il pattino sulla terza rotaia. **La sorgente di alimentazione deve essere unica.**
- Per questo motivo, anche se è più stringente del necessario, si è posto il vincolo di usare per il sistema «2on3» solo la alimentazione digitale; una unica sorgente di tipo digitale, compatibile con locomotive di diversa estrazione purché dotate di un decoder .

# Il sistema «2on3» /1

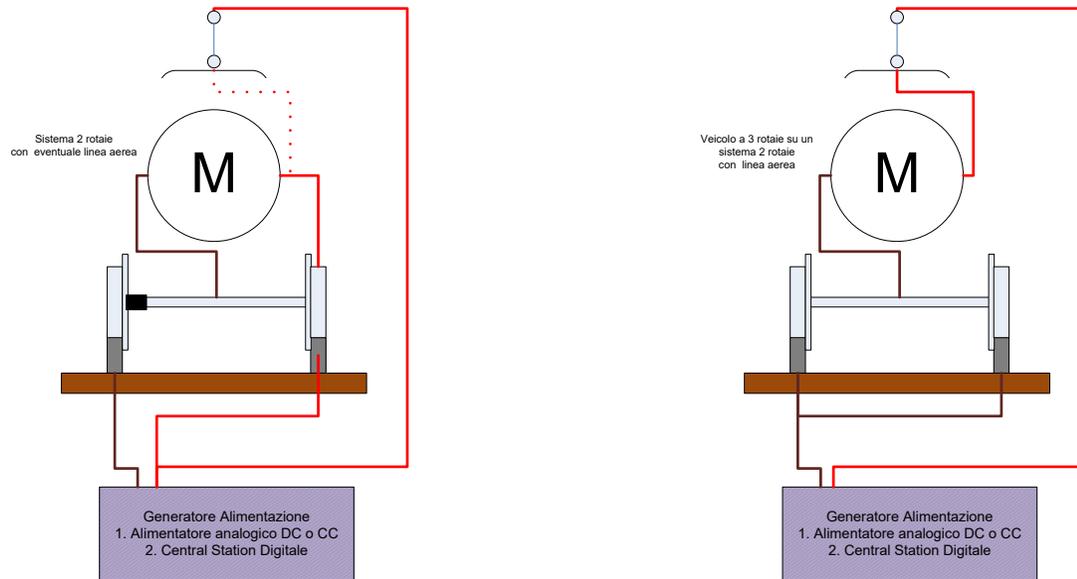
Se si va a cercare quello che è già stato fatto di simile si scopre che far circolare treni a 2 rotaie su binari del sistema a 3, o anche il viceversa, non costituisce nulla di particolarmente nuovo. Dato un binario a 3 rotaie, se le due rotaie esterne vengono isolate (magari usando un commutatore), si può far circolare un veicolo 2R.



Se si usa la linea aerea si potrebbe anche evitare l'uso del commutatore!

# Il sistema «2on3» /2

Utilizzando la linea aerea si può anche far circolare un veicolo a 3 rotaie, a cui è stato tolto il pattino, su un binario del sistema 2 rotaie...



- ... ma ricordiamo che gli assi dei veicoli a 3 rotaie non sono isolati e mettono in corto la alimentazione se predisposta per le 2 rotaie e che un veicolo a 2 rotaie non potrebbe più percorrere questo tracciato, se non cambiando le connessioni. L'uso di un commutatore è obbligatorio.

# Il sistema «2on3» /3

Abbiamo appena visto che avere un tracciato per uso misto è possibile, bisogna solo predisporre dei commutatori per cambiare i collegamenti e stare attenti a cosa si fa circolare predisponendo il circuito in anticipo, pena il corto circuito o il non funzionamento del veicolo.

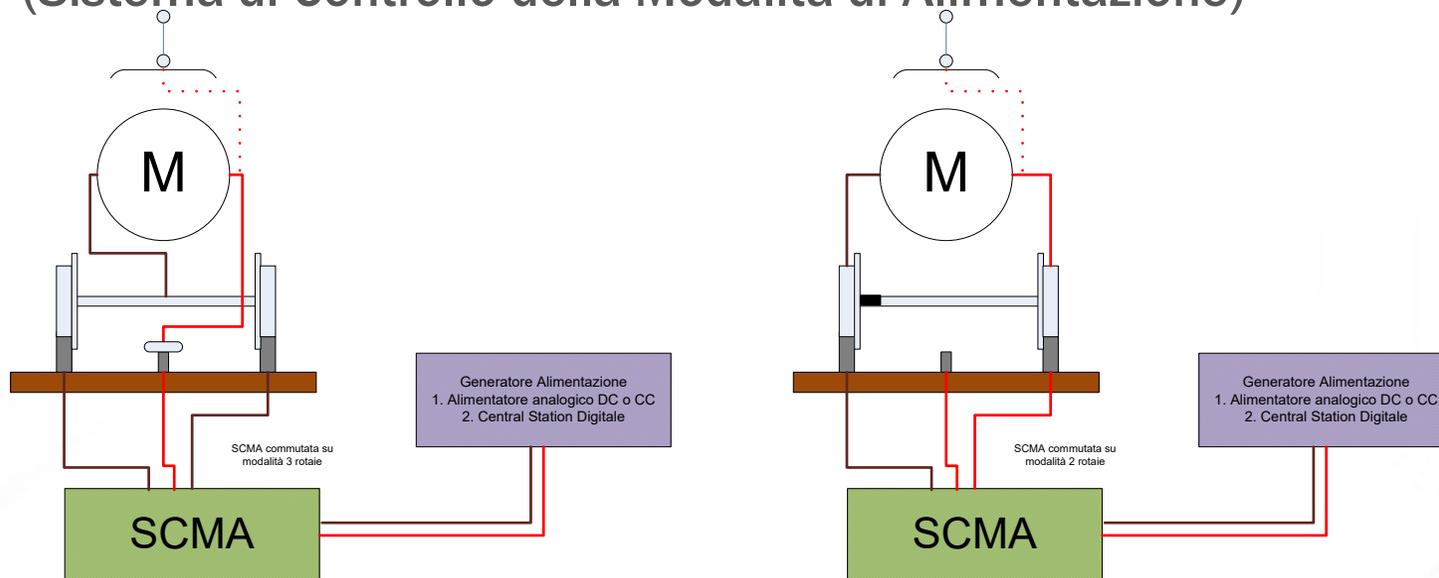
- Dopo un scorsa su quanto era stato fatto in precedenza, sintetizzato nelle slide precedenti, e dopo aver valutato le varie possibilità, si è pensato di alzare l'asticella, di fare un passo un più.
- Dunque, cosa introduce di nuovo il sistema «2on3»?
- E' completamente automatico. Il tracciato si «adatta» automaticamente al veicolo che circola perché riconosce la modalità di funzionamento per cui il veicolo è predisposto.

# Il sistema «2on3» /4

Per ottenere questo risultato, si usa una elettronica interposta tra il generatore di alimentazione e il binario.

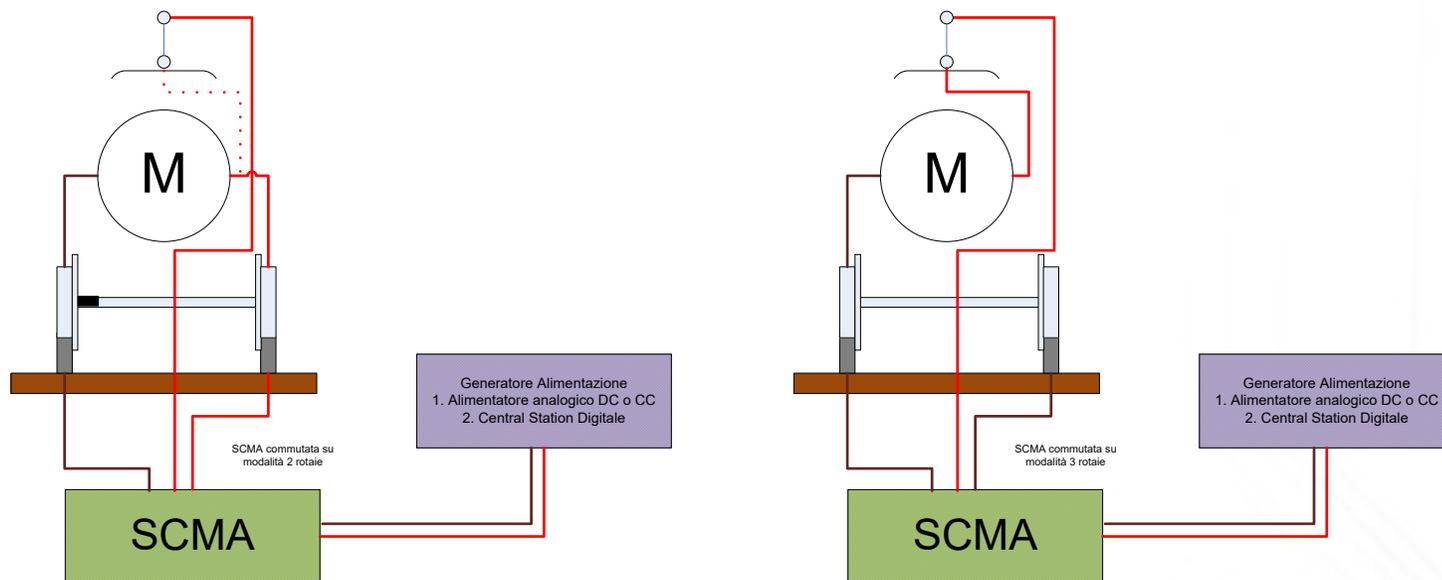
Questa elettronica si chiama «**SCMA**» (Patent Pending)

(Sistema di Controllo della Modalità di Alimentazione)



# Il sistema «2on3» /5

Nel corso di questa presentazione considereremo solo il caso in cui si utilizzi un binario a 3 rotaie, ma nulla vieterebbe di applicare il sistema ad un binario a 2 rotaie con linea aerea...



... allo scopo di sfruttare l'automatismo della SCMA. Nessun intervento manuale; la SCMA capisce da sola come disporre i collegamenti.

# Il sistema «2on3» /6

Automazione della SCMA significa che la scheda è normalmente nella modalità 2 rotaie e riconosce un veicolo 3R per il corto circuito che provoca; quando un veicolo 3R viene tolto dal binario, la SCMA lo rileva e torna nella modalità 2R.

- Oltre che alla modalità di alimentazione (2R o 3R), la elettronica SCMA deve «normalizzare» anche il modo in cui i sensori di occupazione funzionano nei due diversi ambienti. Per questo i tratti di rotaia usati come sensore vanno collegati alla SCMA; sarà la scheda che agirà in base alla modalità (2R o 3R) e riporterà il segnale in uscita verso un S88 standard.
  - tra le due modalità, S88 e centralina non vedranno alcuna differenza di comportamento da parte del sensore.
- Vedremo più avanti che una terza funzione della SCMA è di fornire delle polarizzazioni per eventuali dispositivi di deviazione che nella modalità a 3 rotaie NON devono essere polarizzati e invece nella modalità 2R lo devono essere.

# Il sistema «2on3» /7

Quanto detto finora spiega come il cambio di modalità può essere automatico, ma sorge una domanda: la presenza di veicoli di tipo diverso può essere contemporanea sul tracciato?

- Ovviamente no, ma invece anche sì. Come?
- Dopo aver presentato la «**SCMA**» (Patent Pending), introduciamo la seconda regola fondante del sistema «2on3».
  - Il tracciato deve essere suddiviso in blocchi.
  - Per blocco intendiamo una sezione di tracciato che viene occupata da un unico treno alla volta.
  - Ogni blocco costituisce un sistema indipendente dal punto di vista elettrico.
  - Ogni blocco ha una propria SCMA che lo controlla elettricamente.

# Il sistema «2on3» /8

- Muovendosi da un blocco a quello successivo, il veicolo causa il cambio di modalità del blocco di destinazione. In questo modo i blocchi non occupati dal veicolo diventano liberi di essere occupati da altri veicoli di modalità diversa; ricordiamo che ogni blocco ha una SCMA dedicata.
- Un veicolo fermo occupa un solo blocco. Invece, un veicolo in movimento occupa 2 blocchi: il blocco di origine e il blocco adiacente di destinazione. Una volta uscito completamente dal blocco di origine, questo diventa libero; il blocco che era di destinazione è adesso diventato quello di origine e si considererà occupato il blocco di destinazione successivo.
- Quanto esposto non è un concetto nuovo: è il normale principio su cui si basano i blocchi nelle ferrovie reali per il controllo del movimento. Si fa anche nei programmi di gestione da computer nelle ferrovie in miniatura.
- NOTA: da ora in poi, chiameremo il blocco «logico» quando ci riferiamo alla gestione del movimento e blocco «elettrico» quando ci riferiamo alla associazione con una scheda SCMA.

# Il sistema «2on3»: definizioni e convenzioni

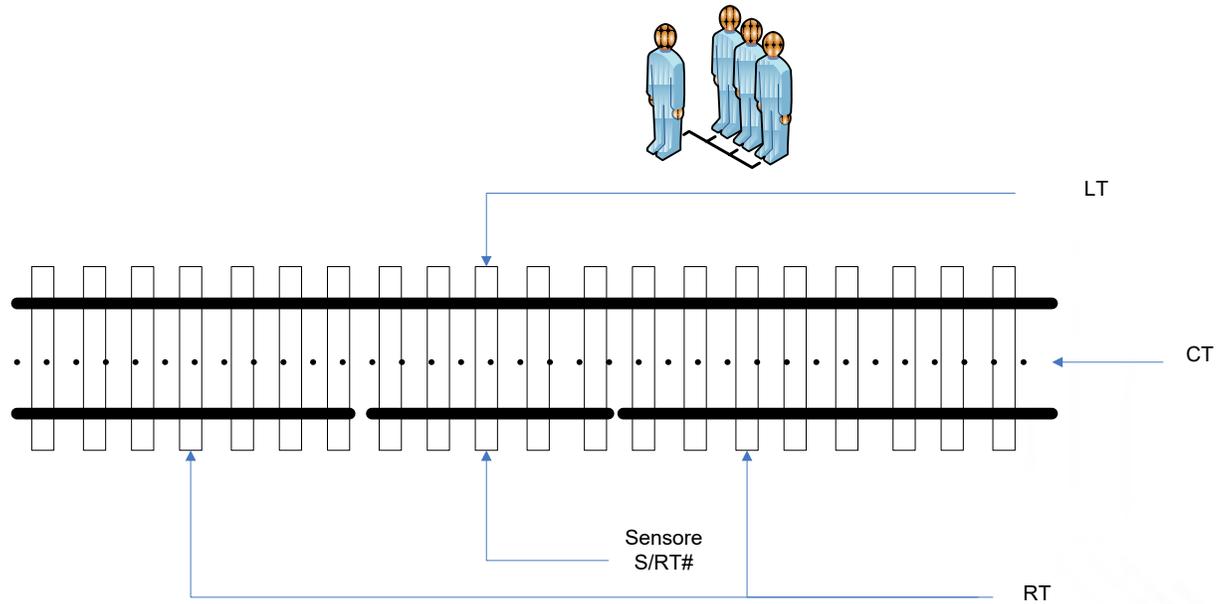
- Per essere compreso ed applicato il sistema richiede che vengano stabiliti dei principi di base e vengano stabilite delle convenzioni per identificare gli elementi con cui lavoriamo.
  - Specifiche di base
  - Identificazione degli elementi del binario
  - Specifiche sull'armamento

# Il sistema «2on3»: specifiche di base

- Il sistema deve essere fatto funzionare esclusivamente con alimentazione di tipo digitale.
- Il tracciato deve essere suddiviso in blocchi, dove un blocco è una sezione di tracciato che viene occupata da un unico treno alla volta; ogni blocco costituisce un sistema indipendente dal punto di vista elettrico.
  - Costituisce un caso a parte la manovra, per cui è ammesso che un blocco venga percorso da più treni contemporaneamente, con la limitazione che i treni che lo percorrono siano dello stesso tipo (3R o 2R).
- Il blocco a riposo, ovvero nelle condizioni di default e quindi anche in assenza di veicoli, è in modalità 2 rotaie.
- Quando un veicolo 3R viene posto sui binari del blocco, il sistema deve commutare in modalità 3 rotaie in un tempo massimo di 5 millisecondi. Questo vale sia che non ci siano veicoli, sia che ci siano già veicoli a 2R.
  - In caso di presenza contemporanea su un tratto di binario di veicoli a 2R e a 3R, la precedenza va alla alimentazione a 3 rotaie; si tratta di una scelta obbligata, perché gli assi dei veicoli 3R mettono in corto i due poli di alimentazione dei 2R.
  - Quando i veicoli 3R vengono tolti dai binari, il sistema deve tornare in modalità 2 rotaie entro 8 secondi (2-8 secondi).
- Ad oggi, non è possibile realizzare racchette sul tracciato.

# Il sistema «2on3»: elementi del binario /1

A scopo illustrativo, dobbiamo stabilire delle convenzioni sui nomi delle tre rotaie che compongono il binario. Come tutte le convenzioni anche queste sono arbitrarie, ma servono moltissimo per semplificare i discorsi e le spiegazioni.



- Si definisce rotaia esterna la rotaia che sul fronte del plastico è più vicina allo spettatore. Questa rotaia verrà anche denominata LT (LeftTrack)
- I "punti di contatto" o rotaia centrale "CentralTrack" verranno identificati come CT
- La rotaia interna viene identificata come RightTrack (RT)

# Il sistema «2on3»: elementi del binario /2

- Abbiamo definito rotaia esterna LT (LeftTrack) quella che sul fronte del plastico è più vicina allo spettatore.
  - La rotaia LT sarà collegata in modo elettricamente continuo su tutto il tracciato (sia parte visibile che stazione nascosta).
  - Sulla rotaia LT non si possono mettere sensori di alcun tipo.
  - La rotaia LT è sempre elettricamente connessa al polo di alimentazione comune (marrone).
- I "punti di contatto" o rotaia centrale "CentralTrack" sono identificati come CT.
  - La rotaia CT sarà collegata in modo elettricamente continuo su tutto il tracciato (sia parte visibile che stazione nascosta)
  - I "punti di contatto CT" sono elettricamente sempre connessi al polo alimentazione (rosso).
- La rotaia interna viene identificata come RightTrack (RT).
  - La RT è quella che deve essere interrotta elettricamente per separare i blocchi.
  - I sensori possono essere applicati solo sulla rotaia RT.
  - La RT viene collegata alla CT (alimentazione) in caso di modalità 2R oppure viene collegata alla LT in caso di modalità 3R, a seconda del tipo di veicolo che transita sul blocco e in modo indipendente dagli altri blocchi. Queste commutazioni sono fatte dalla scheda SCMA.

# Il sistema «2on3»: elementi del binario /3

Repetita iuvant....

- Ci deve essere continuità elettrica su tutto il tratto del blocco nella LT e questa deve avere continuità elettrica con le LT dei blocchi adiacenti, ovvero deve essere collegata al Comune(marrone) fornito dalla centralina digitale.
- Ci deve essere continuità elettrica su tutto il tratto del blocco nella CT e questa deve avere continuità elettrica con le CT dei blocchi adiacenti, ovvero deve essere collegato alla Alimentazione(rosso) fornita dalla centralina digitale.
- Ci deve essere continuità elettrica su tutto il tratto del blocco nella RT; la RT di un blocco è isolata dalle RT degli altri blocchi e viene alimentata dalla scheda SCMA, che la collega al Comune/LT o Alimentazione/CT a seconda della modalità.
- I tratti di binario che devono agire da sensore possono esistere solo sulla RT e sono collegati e gestiti dall'SCMA.
- Se un blocco elettrico viene occupato da più veicoli e questi sono di modalità mista 2rotaie/3rotaie si verifica un caso di conflitto che non provoca incidenti o errori di gestione, ma verrà gestito come indicato più avanti.
- Un unico blocco elettrico generalmente coincide con un unico blocco logico. Ma può anche essere associato con più di un blocco logico e viceversa; in questi casi è consigliato che i confini dei blocchi elettrici e logici coincidano, ovvero che i blocchi elettrici e logici non si sovrappongano in modo casuale.

# Il sistema «2on3»: conflitti

Si verifica un conflitto quando un veicolo entra in un blocco predisposto per una modalità diversa da quella nativa del veicolo stesso.

- Il caso più normale è quando un veicolo 3R entra in un blocco 2R: si ha una immediata commutazione alla modalità 3R, senza effetti sul comportamento del veicolo.
- Se invece un veicolo 2R entra in un blocco predisposto per la modalità 3R, perché occupato o perché libero ma non ancora commutato in 2R, il veicolo perde la alimentazione e si ferma. Inoltre il blocco di origine commuta immediatamente in modalità 3R (questo è un effetto della continuità elettrica). Appena sarà possibile i blocchi commuteranno in sincrono nella modalità 2R e il veicolo riprenderà a funzionare.
- Notare che non c'è intervento manuale; tutto è regolato dalla SCMA.

# Il sistema «2on3»: armamento /1

Quale è il binario utilizzabile per il «2on3»? In generale, il binario deve :

- Avere una terza rotaia di contatto centrale o punti di contatto centrali per la presa di corrente tramite pattino.
- Avere le due rotaie esterne elettricamente separate o separabili.
- Avere i cuori dei dispositivi di deviazione o incrocio non polarizzati ovvero collegati alle rotaie, perché questo impedirebbe la separazione elettrica delle rotaie esterne.
- Detto questo, volendo limitare la scelta a prodotti commerciali, ne segue che il binario più adatto in commercio è il tipo Märklin K.

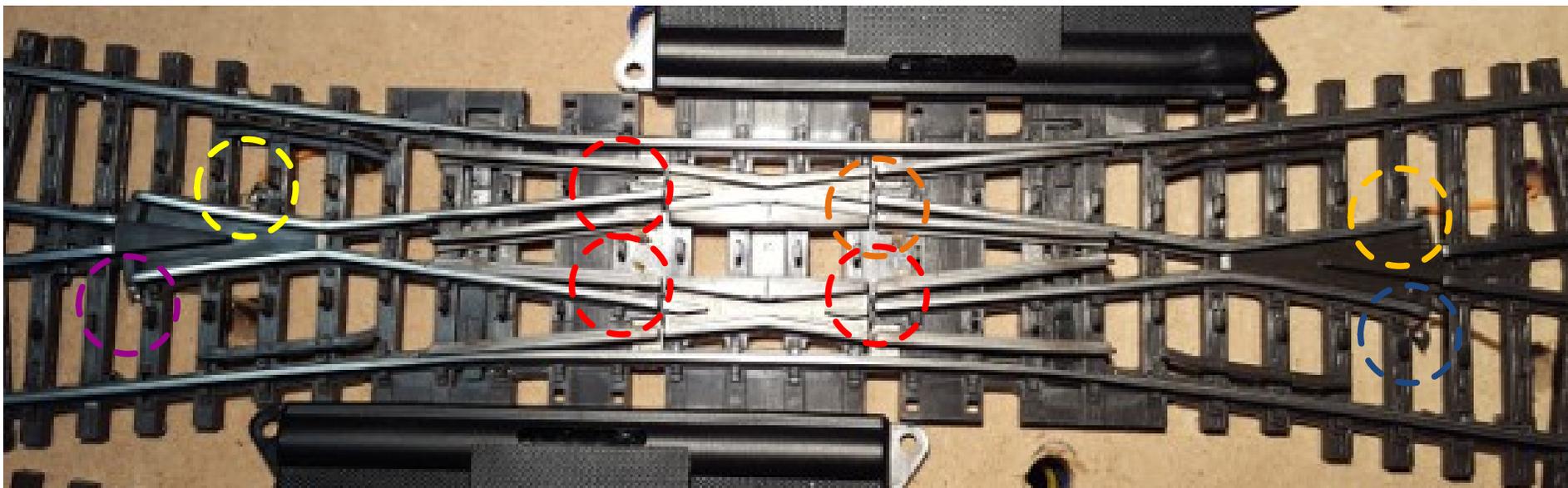
# Il sistema «2on3»: armamento /2

Parlando del binario K:

- Nelle curve sono ammessi solo i raggi larghi, da 553,9 mm (raggio 5) in su.
- Sono ammessi solo scambi slanciati (art. 22715, 22716), sono vietati scambi corti e curvi.
- E' ammesso lo scambio inglese art. 2275, modificato in modo da polarizzare i tratti e gli aghi centrali dell'incrocio tramite un circuito esterno che agisce sulla base della modalità 2R o 3R. Si noti che di fabbrica le rotaie centrali non sono polarizzate in quanto i pattini si appoggiano su di essi durante il transito; nella modalità 2R queste rotaie sono polarizzate dalla elettronica di controllo del blocco.
- E' ammesso l'incrocio semplice art. 2257, anche esso modificato in modo da polarizzare i tratti centrali dell'incrocio. Si usa lo stesso meccanismo usato per il 2275.

# Il sistema «2on3»: armamento /3

Polarizzazione dello scambio inglese art. 2275



# Realizzare un tracciato «2on3» /step 1

- Progettare il plastico come di consueto: decidere ambientazione, epoca e nazionalità, dimensioni ecc.
- In questa fase, nella scelta del materiale rotabile, ricordare che è un sistema digitale multiprotocollo. Tenere conto delle limitazioni sulle lunghezze dei convogli, ovvero che è raccomandabile non superino la lunghezza dei blocchi.
- Procedere con il disegno del layout dei binari, ricordando le specifiche sull'armamento.
- Non sono ammesse le racchette (per ora).

## Realizzare un tracciato «2on3» /step 2

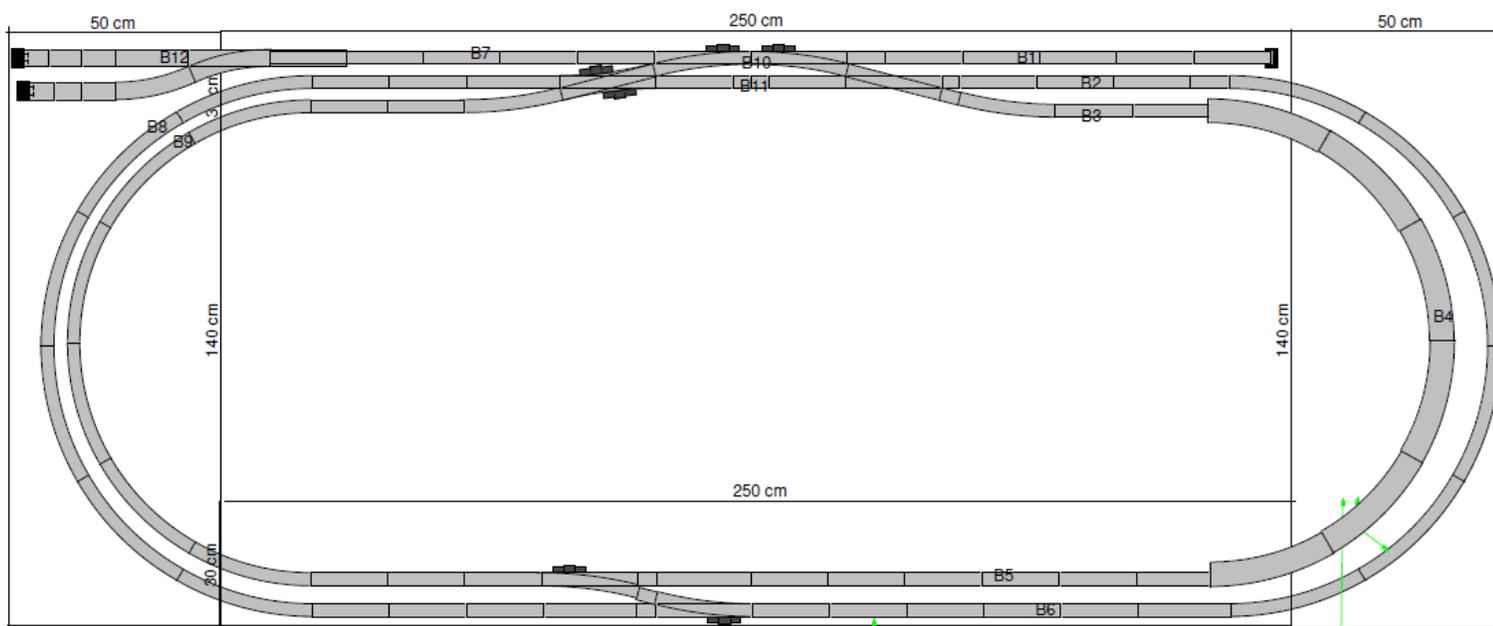
- Individuare, ovvero assegnare, le LT, CT e RT.
- Suddividere il tracciato in blocchi logici, focalizzandosi sulla gestione del movimento; quindi individuare i tratti di fermata, di stazionamento, le tratte di corsa, quelle di manovra ecc. e identificarli come blocchi. Questi blocchi sono classificabili come blocchi di tipo logico.
- Individuare i punti in cui posizionare gli eventuali sensori; ricordare che i sezionamenti si possono operare solo sulla RT.

## Realizzare un tracciato «2on3» /step 3

- Individuare i tratti di tracciato non assegnabili ad un blocco logico (tratti di solo transito comuni a più blocchi) e definirli come blocchi solo elettrici. Il numero totale di blocchi (logici più solo elettrici), è anche il numero di schede SCMA che serviranno.
- Prima di procedere, verificare e controllare se ci siano miglioramenti o ottimizzazioni da fare, ovvero se ci siano dei blocchi che è meglio siano suddivisi in più blocchi oppure se ci siano blocchi che possano essere accorpati insieme.
- Procedere nella realizzazione del tracciato e del paesaggio come di consueto. **Ricordare le raccomandazioni sulle continuità elettriche esposte per il sistema 2on3.**
- **MASSIMA ATTENZIONE NELLA REALIZZAZIONE DEI COLLEGAMENTI ELETTRICI. L'IMPERATIVO E': ORDINE NEL CABLAGGIO E MANTENERE LA DOCUMENTAZIONE DI COSA SI E' COLLEGATO.**

# Realizzare un tracciato «2on3» /step 4

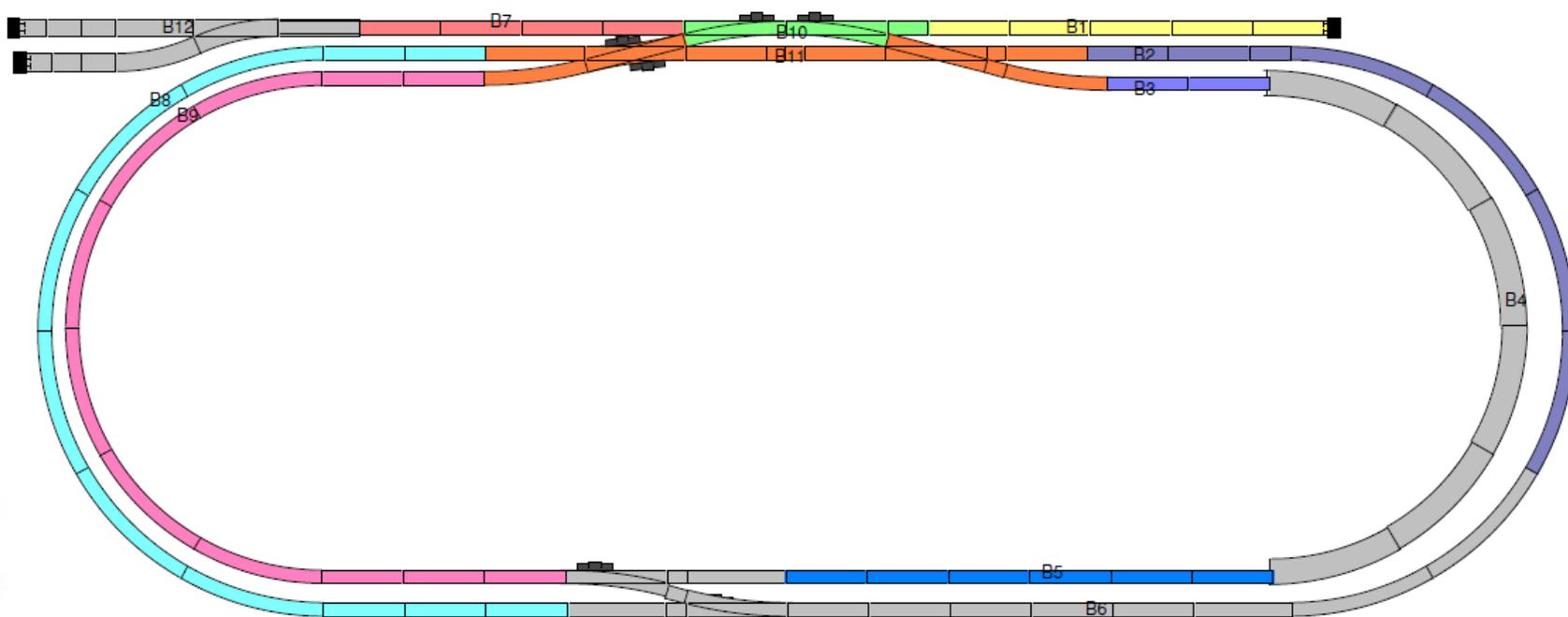
Vediamo come esempio pratico, il tracciato demo. Si parte con il disegno:



- Il passo successivo è l'assegnazione dei blocchi.

# Realizzare un tracciato «2on3» /step 5

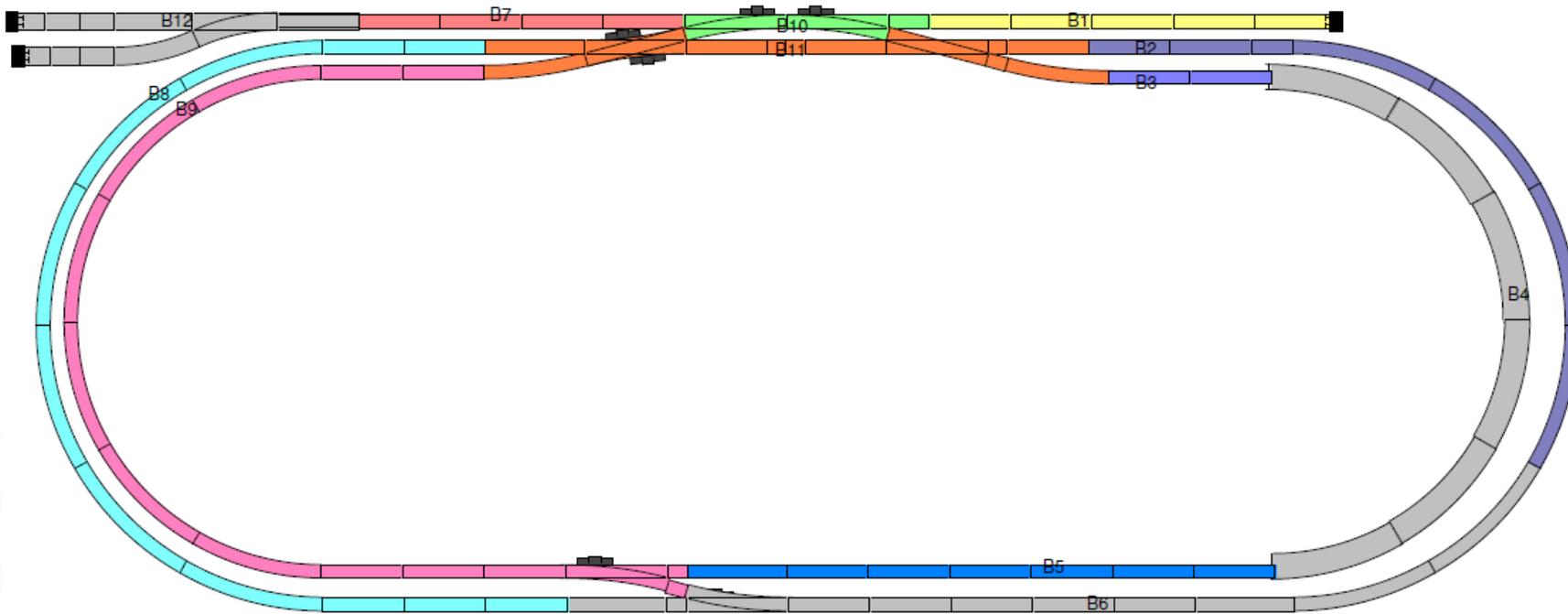
Notare la differenza tra blocchi logici e blocchi solo elettrici. Quelli solo elettrici non prevedono la fermata dei treni.



- Dopo la suddivisione si possono conteggiare le SCMA.
- Però c'è un errore...

# Realizzare un tracciato «2on3» /step 6

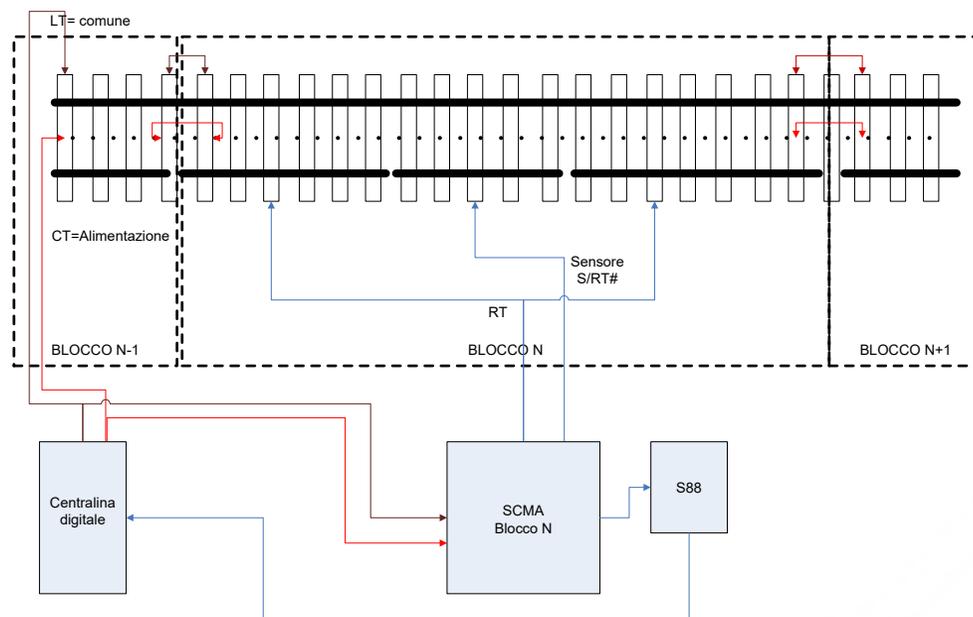
... la suddivisione dei blocchi B9,B6 e B5 era scorretta 😊.



- Ora B9 e B5 sono stati riequilibrati.

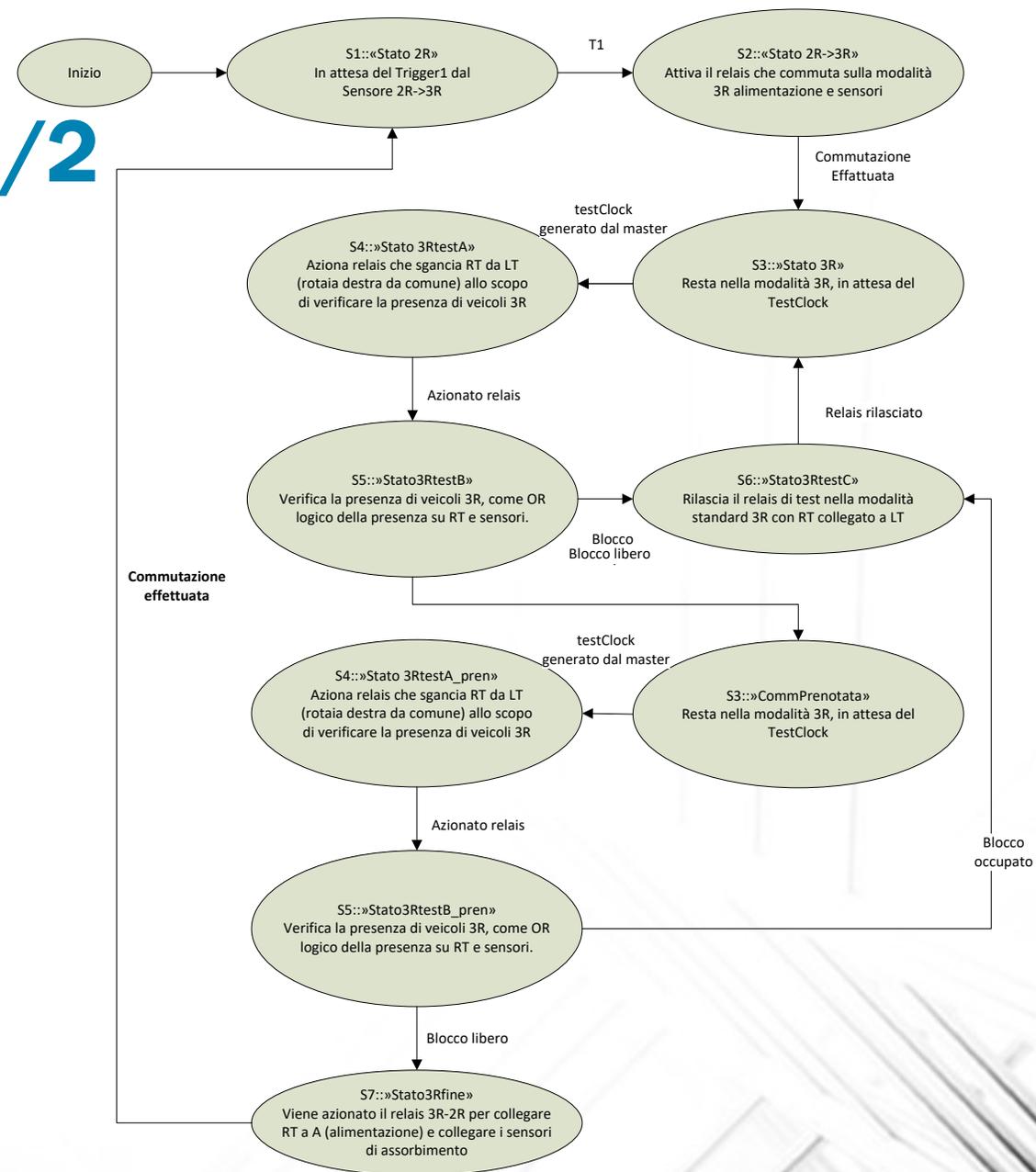
# La scheda «SCMA» (patent pending) /1

Abbiamo già detto che il sistema «2on3» si fonda sull'utilizzo della scheda SCMA (Sistema di Controllo della Modalità di Alimentazione) e abbiamo visto che in un tracciato completo vengono utilizzate più schede, una per ogni blocco.



# La scheda «SCMA» (patent pending) /2

- La scheda funziona sulla base di questo diagramma di stato ->



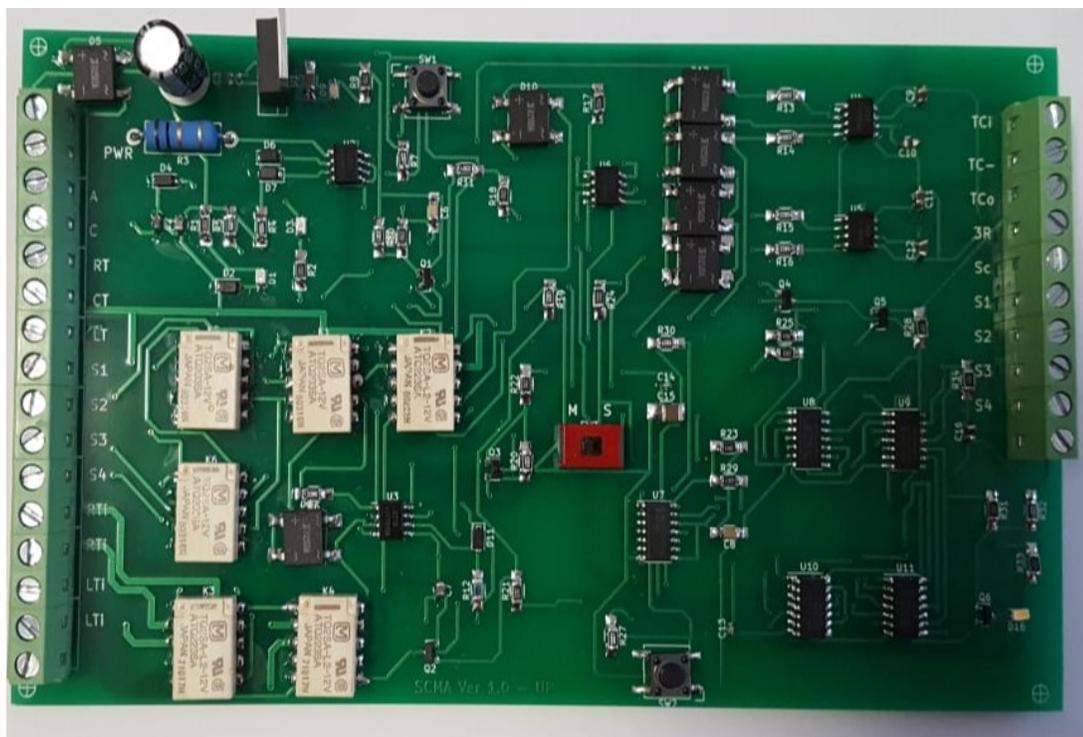
# La scheda «SCMA» (patent pending) /3

Dal diagramma di funzionamento sappiamo che la scheda SCMA ha bisogno di un clock per i test di commutazione tra modalità 3R verso 2R.

- Ogni SCMA ha un generatore di clock a bordo, ma questi devono essere sincronizzati tra loro; questo vale per tutte le schede presenti nel tracciato.
- Per questo motivo, dato un tracciato e l'insieme delle schede che lo fanno funzionare, una scheda è la scheda Master e le altre sono schede Slave.
- La selezione avviene tramite uno switch sulla scheda.

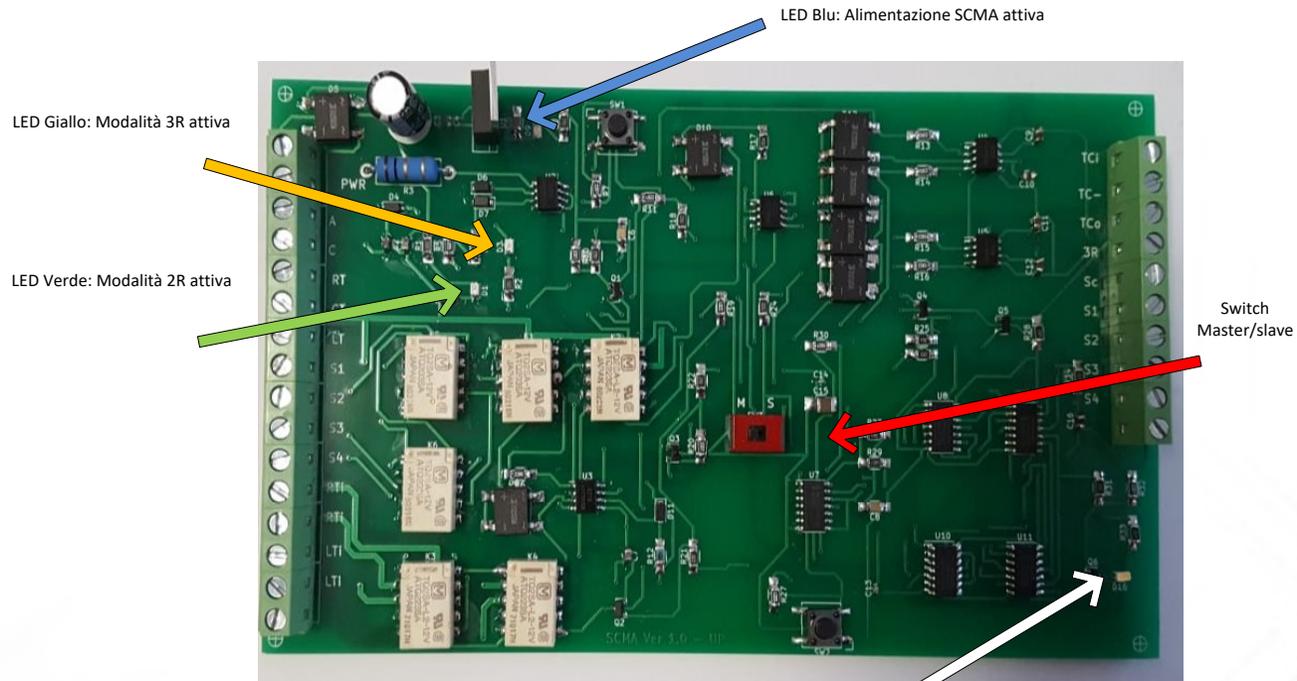
# La scheda «SCMA» (patent pending) /4

Quella che vediamo è la scheda versione 1.0. Possiamo considerarla il prototipo su cui si baseranno i beta test e la realizzazione del plastico sociale dalla cui idea è nato il progetto.



# La scheda «SCMA» (patent pending) /5

Possiamo notare l'uso di relais elettromeccanici, la presenza di numerosi morsetti per l'I/O, di 4 LED e di uno switch.



NOTA: se nessuno dei due LED Giallo o Verde è acceso, significa che non c'è l'alimentazione dalla centralina (standby)

# La scheda «SCMA» (patent pending) /6

Nella SCMA versione 1.0 sono previsti questi input e output:  
Fila dei morsetti sul lato sinistro:

- → alimentazione SCMA
- → alimentazione SCMA
- → alimentazione digitale (rosso)
- → comune alimentazione digitale (marrone/nero)
- ← RT rotaia interna
- ← CT punti di contatto centrali
- ← LT rotaia Esterna
- → S/RT#1 rotaia sensore 1
- → S/RT#2 rotaia sensore 2
- → S/RT#3 rotaia sensore 3
- → S/RT#3 rotaia sensore 4
- ← Pol-2275-RT\_i1 per polarizzazione scambio inglese
- ← Pol-2275-RT\_i2 per polarizzazione scambio inglese
- ← Pol-2275-LT\_i1 per polarizzazione scambio inglese
- ← Pol-2275-LT\_i2 per polarizzazione scambio inglese
- N.U.

# La scheda «SCMA» (patent pending) /7

Nella SCMA versione 1.0 sono previsti questi input e output:  
Fila dei morsetti sul lato destro:

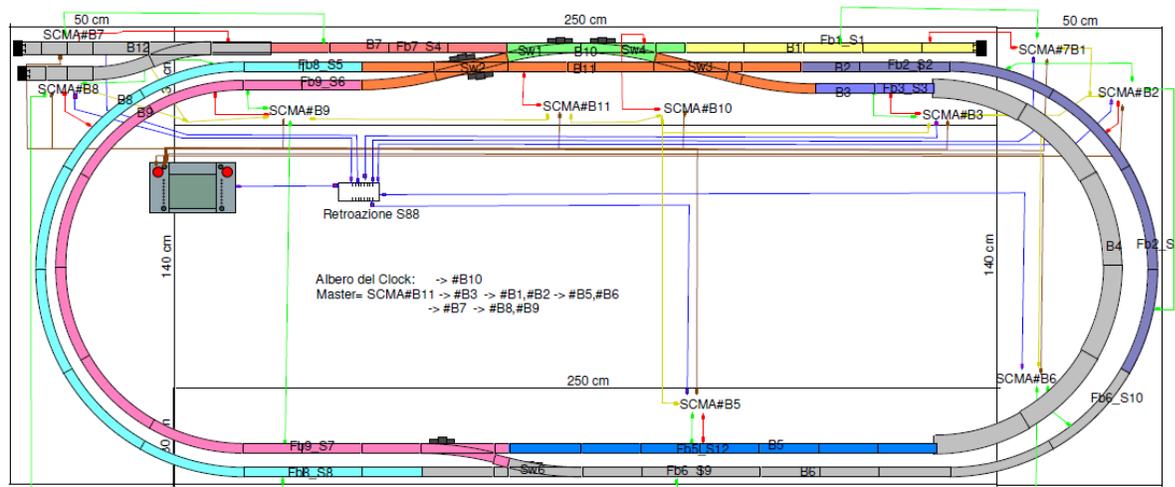
- → **TestClock input:** utilizzato se SCMA slave e rilanciato su output
- → **Polo comune TestClock** (collegato alla massa della alimentazione dello SCMA)
- ← **TestClock output:** in caso di SCMA master questo è il clock interno, in caso di slave è il rilancio dell'input
- ← **Segnale "3ron"**
- ← **S88 filo comune**
- ← **S88#1 verso S88**
- ← **S88#2 verso S88**
- ← **S88#3 verso S88**
- ← **S88#4 verso S88**
- **N.U.**

# La scheda «SCMA» (patent pending) e «2on3», possibili dubbi

- Il sistema richiede una Central Station Märklin per funzionare?
  - No, la centralina digitale può essere qualunque.
- Il sistema richiede un computer per funzionare?
  - No. Si può usare una semplice centralina digitale da mano.
- In digitale ci sono limitazioni sul protocollo?
  - No, vanno bene tutti, la SCMA non fa controlli o filtri.
- Ma, alla fine, potrei usare l'analogico?
  - ... sì, sì, si può. AC o DC, ma bisogna scegliere uno dei due e le locomotive sul tracciato devono tutte essere compatibili con lo stesso sistema.

# La dimostrazione /1

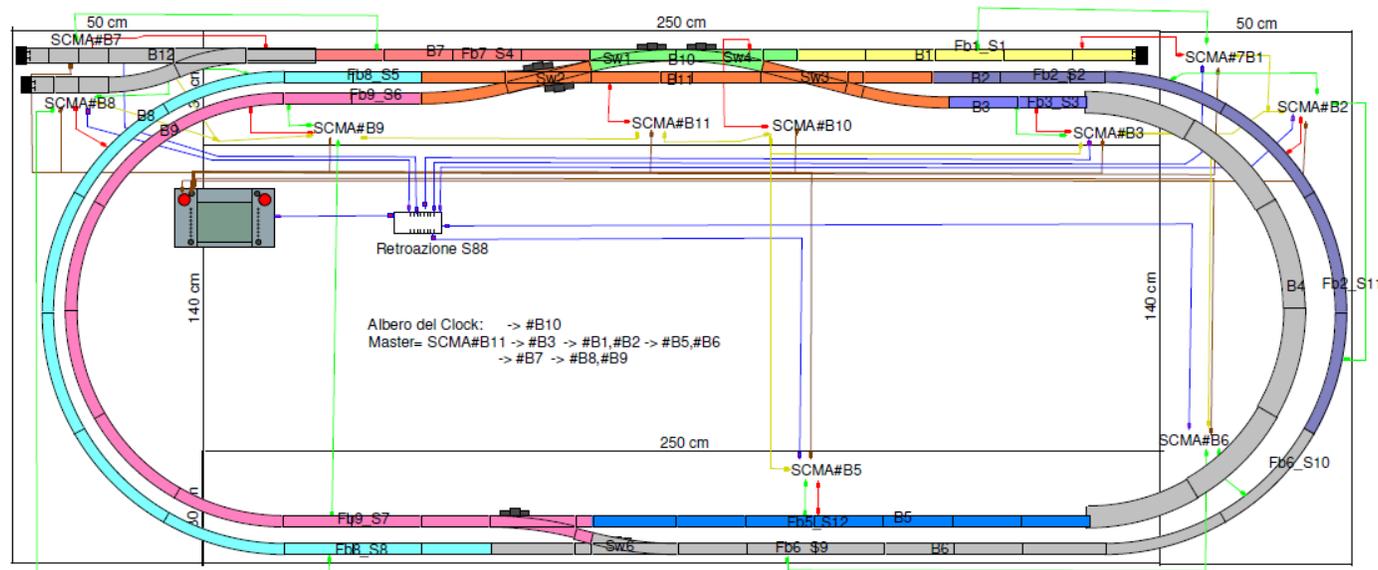
Il tracciato presentato, consente la dimostrazione del funzionamento di cui abbiamo parlato.



- Ci sono posizionate due locomotive del tipo a 2 rotaie e 2 locomotive del tipo a 3 rotaie.
- E' possibile farle circolare in modo manuale, pilotate dalla sola centralina.
- Ci sono i sensori e c'è collegamento con un PC, per cui è possibile far circolare i veicoli pilotati dal computer.
- Ovviamente, è possibile avere la circolazione in automatico.

# La dimostrazione /2

Si noti nel tracciato che sono stati inseriti due tratti (B4 e B12) NON gestiti in modalità «2on3»:



B4 è un tratto a 2 rotaie (ROCO Line) e B12 a 3 rotaie (binario Märklin C). Questi tratti sono utilizzabili e percorribili solo in modo nativo e servono a dimostrare che la parte «2on3» è integrabile e/o collegabile a tracciati tradizionali.

# La scheda «SCMA» (patent pending) : limitazioni correnti

L'attuale scheda versione 1.0 ha i seguenti limiti:

- Non prevede la possibilità di avere delle racchette sul tracciato. Questo è conseguenza della limitazione naturale del sistema 2 rotaie e del fatto che non è ancora stata prevista una elettronica che gestisca il caso.
- I semafori non sono gestiti dalla SCMA. Il caso più semplice del semaforo che toglie la alimentazione potrebbe essere realizzato esternamente alla SCMA, ma la frenata digitale non è stata né prevista né collaudata.
  - Questo non significa che non possa essere realizzata in qualche modo, ma il vero ostacolo è il numero esagerato di tipi di frenatura esistenti. La soluzione al problema richiederà qualche studio in più.
- Per ogni blocco, ovvero per ogni SCMA, sono possibili al massimo 4 sensori.
- I relais oggi utilizzati sono rumorosi.

# La scheda «SCMA» (patent pending) : il futuro /1

- La scheda 1.0, fatti gli aggiustamenti e correzioni suggeriti dai test, diventerà la scheda 1.1, ma resterà sostanzialmente la stessa scheda e con le stesse limitazioni. Con la 1.1 si realizzerà il primo plastico «2on3».
- Se ci sarà un futuro a più lunga visibilità, verrà sviluppata una versione 2.x, e questa versione avrà queste peculiarità:
  - Composizione modulare.
  - Una versione che gestisca la racchetta.
  - Grazie alla modularità nessun limite al numero di sensori gestiti.
- Verrà affrontato anche il problema della frenata digitale, ma al momento non ci sono previsioni su che tecnica verrà utilizzata.
- Verranno adottati dei relais meno rumorosi.

# La scheda «SCMA» (patent pending) : il futuro /2

- Per modularità si intende di suddividere le tre funzionalità della SCMA in tre elementi separati e combinabili a seconda delle esigenze:
  - Gestione base della modalità di alimentazione.
  - Gestione dei sensori, ogni modulo gestirà 4 sensori.
  - Gestione dei segnali di polarizzazione (ad esempio per lo scambio inglese 2275)
- Ogni modulo si occuperà di una sola delle tre funzioni e i moduli si potranno unire per formare un sistema più completo e potente.
- Questa soluzione è funzionale dal punto di vista economico
- e risolve anche i problemi sulle esigenze di ulteriori sensori o polarizzazioni.



# Arcamodellismo Torino

Gruppo FIMF

*e Luciano Pasian*

**Ringraziano per la partecipazione!**

[www.arcamodellismo.it](http://www.arcamodellismo.it)

[info@arcamodellismo.it](mailto:info@arcamodellismo.it)

[l.pasian@piemme.it](mailto:l.pasian@piemme.it)