

# PREMESSA

*Il testo seguente è il riassunto della discussione "Serrature, scambi, fermascambi e chiavi" [http://www.ilmondodeitreni.it/mioforum/topic.asp?TOPIC\\_ID=4090](http://www.ilmondodeitreni.it/mioforum/topic.asp?TOPIC_ID=4090), a cui si rimanda.*

*Gran parte del testo qui riportato è opera di G. Della Pepa, mentre le foto, dove non diversamente riportato, sono di I. Di Battista. Il riassunto è opera di I. Di Battista.*

Lo scopo di questo testo è quello di illustrare i principali aspetti tecnici ed organizzativi di una stazione con gli scambi a mano.

Prima di iniziare consentitemi di fare alcune precisazioni:

- **non si ha la pretesa di essere sempre esaustivi** : gli argomenti sono tanti, vasti e spesso complessi. Una trattazione completa richiederebbe spazi adeguati ed un forum non è l'ambiente adatto.
- **non si ha la pretesa di essere sempre chiari**: pur sforzandosi, l'opera di sintesi non sempre riesce a mantenere i collegamenti esistenti tra i vari aspetti della normativa che è fatta di tanti "pezzi" correlati tra di loro. Saltando qualche passaggio può, alla fine, risultare difficile riallacciare i fili del discorso.
- **non si ha la pretesa di essere sempre precisi ed attuali**: non siamo in aula, non sono un formatore e non stiamo facendo un corso per l'abilitazione al movimento. Come già detto sto solo facendo una bonaria chiacchierata rivolgendomi tanto agli esperti che ai profani. Per chi avesse voglia di approfondimenti esistono i testi ufficiali ed altro materiale didattico.

*Buona lettura!*

## INTRODUZIONE

Ciascun treno percorre nelle stazioni un determinato **itinerario** che si differenzia dagli altri possibili per la diversa posizione degli scambi che vi sono inseriti. Occorre perciò che l'itinerario sia preventivamente predisposto con la manovra degli scambi nella posizione voluta. La predisposizione degli itinerari per l'arrivo, la partenza od il transito dei treni si realizza attraverso la collaborazione tra il DM, che impartisce gli opportuni ordini, ed il deviatore che provvede alla manovra degli scambi.

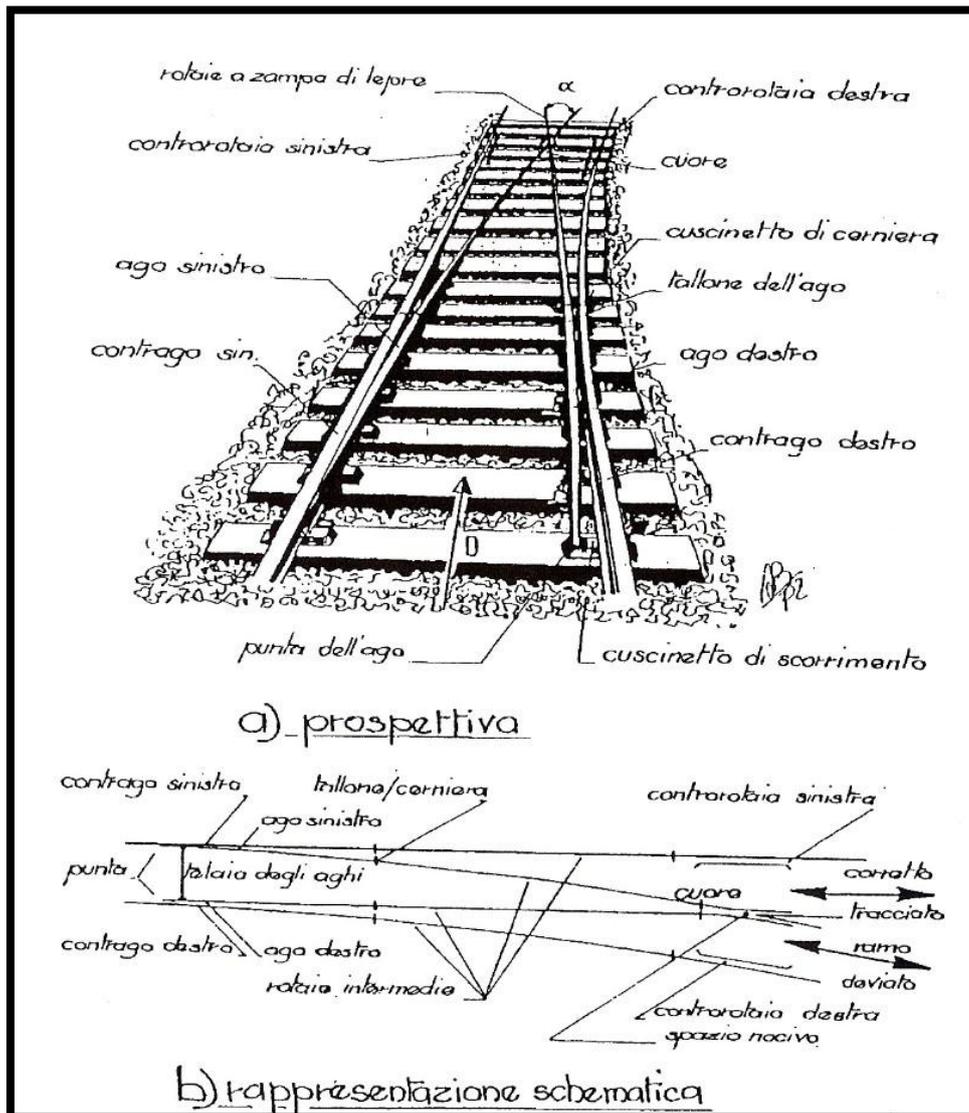
Da quando sono nate le ferrovie ci si è posto il problema della sicurezza della circolazione nell'ambito delle stazioni e nell'impegnare gli scambi. Quando i treni erano pochi, la velocità bassa ed il costo delle risorse umane contenuto, tutto si basava sulla perfetta organizzazione e sinergia tra i diversi operatori (DM, deviatori, manovratori, ecc.): il contrappeso del macaco era sufficiente garanzia a mantenere l'ago accosto al relativo contrago, bastava inoltre inserire l'apposta spina e lo scambio assicurava il corretto inoltro dei veicoli sull'itinerario o istradamento voluto, al massimo c'era l'omino che presenziava il deviatore impedendone la manovra fino a quando non erano passati tutti gli assi sugli aghi. La posizione degli scambi veniva accertata semplicemente presenziando gli scambi incontrati di punta dai treni ponendosi in un punto del piazzale dal quale si poteva avere sotto diretto controllo tutti gli scambi interessati. Per agevolare questo controllo il macaco aveva la testa dipinta di bianco mentre l'asta di manovra era nera così anche da lontano si notava, attraverso di esso, la posizione dello scambio. Altro modo per agevolare i controlli e garantire la sicurezza era quella di fare impegnare i deviatori solo di calcio, sulle linee a doppio binario. Il gruppo degli scambi era posizionato nei pressi del F.V. e le precedenza avvenivano facendo retrocedere, in manovra, i treni in appositi lunghi binari di ricovero. Ma, probabilmente, la frequenza di numerosi incidenti costrinse il legislatore a normare meglio l'utilizzo degli scambi imponendo l'uso del fermascambio a tutti i deviatori incontrati di punta dai treni viaggiatori.

Questo ai primordi, poi si accorsero che era meglio assicurare gli scambi in modo da dare al DM, responsabile dell'apertura dei segnali, la certezza che i dipendenti deviatori abbiano disposto gli scambi

I. Di Battista- Riassunto del topic [http://www.ilmondodeitreni.it/mioforum/topic.asp?TOPIC\\_ID=4090](http://www.ilmondodeitreni.it/mioforum/topic.asp?TOPIC_ID=4090)

interessati dal previsto movimento nella posizione richiesta e che gli stessi non vengano rimossi da tale posizione finché il detto movimento non sia stato effettuato. Occorre cioè che gli scambi, dopo essere stati esattamente disposti, siano assicurati nella posizione voluta. Tale problema, molto importante ai fini della sicurezza di circolazione all'interno delle stazioni, ha trovato diverse soluzioni a seconda dei meccanismi disponibili.

Per gli scambi manovrati a mano interessati da movimenti dei treni si è provveduto applicando un particolare meccanismo denominato **fermascambio di sicurezza**.



Nomenclatura delle parti principali di un deviatoio

## FERMASCAMBIO

Si tratta di una particolare serratura identica a quella di comune uso nelle abitazioni, costituita da una staffa munita di una scanalatura nella quale, per effettuare la chiusura, penetra un catenaccio.

A differenza però di quelle normali, quando la serratura del fermascambio è aperta la relativa chiave è imprigionata nella toppa; perciò se la chiave è estratta, significa che la serratura è chiusa.

Come tutte le serrature, il fermascambio è formato da due pezzi che devono essere rigidamente fissati alle due parti che si intende collegare fra di loro: la **scatola**, contenete gli organi di chiusura (toppa per la chiave

e catenaccio di chiusura), applicata al contrago; la **staffa**, nella cui scanalatura penetra il catenaccio, applicata all'ago.

Dopo aver manovrato lo scambio, in modo da accostare l'ago al proprio contrago, si gira la chiave, la quale sospinge il catenaccio nel foro della staffa. La chiave può allora essere liberamente estratta ed il suo possesso dà la certezza, se il fermascambio è efficiente, che le due parti risultano rigidamente e stabilmente collegate fra di loro e che gli aghi non si trovano in posizione incerta.

Il possesso delle chiavi dei fermascambi stabilisce inoltre il collegamento fra i due operatori (DM e deviatore) che sono interessati alla predisposizione degli itinerari in quanto il DM può controllare, attraverso l'esame delle chiavi in suo possesso, se il deviatore ha correttamente operato.

Su questo concetto ritorneremo in seguito perché il DM, per l'esame delle chiavi, adopererà uno strumento particolare (*prospetto ritiro chiavi*).

In caso di fermascambi in tallonabili, vengono verniciate di rosso le pareti laterali della scatola del fermascambio.

La scatola di un fermascambio può avere più toppe, cioè accogliere più chiavi. E' ovvio che non tutte restano inserite o tutte possono essere estratte. Dipende dalla caratteristica della chiave oppure dalla successiva funzione che tali chiavi debbono svolgere. Il principio di funzionamento di tali fermascambi è sempre lo stesso: sono muniti di più catenacci di cui uno, detto principale, adempie a tutte le funzioni del catenaccio semplice del fermascambio ad una sola chiave; gli altri catenacci sono detti secondari. Il catenaccio principale può imprigionare le altre chiavi o liberale a seconda della necessità dell'esercizio e dei collegamenti che si realizzano con esse.

**L'assicurazione degli scambi non è sufficiente a garantire l'esatta posizione degli stessi.** Se infatti il deviatore è stato tallonato, la situazione che si determina può risultare quanto mai pericolosa.

Ad esempio, nel caso di fermadeviatoio a chiave, il DM, in possesso della chiave del fermascambio guasto o tallonato, potrebbe considerare lo scambio integro e regolarmente assicurato nella posizione voluta e pertanto disporre per un movimento di un treno. In realtà, nell'ipotesi di tallonamento, lo scambio non è più assicurato (perché la serratura è praticamente priva di catenaccio) e può presentarsi sul terreno nella posizione opposta a quella indicata dalla chiave in possesso del DM o, addirittura, in posizione incerta. Se pertanto un treno incontra di punta lo scambio tallonato, nel primo caso si avvia in una direzione non voluta, nel secondo - verificandosi l'abbracciamento degli aghi - è costretto a sviare.

*(Si rammenta che il forzamento di calcio in falsa posizione dei deviatori tallonabili, da parte di un rotabile, determina, normalmente, solo l'inefficienza del fermascambio ma non il danneggiamento degli aghi, poiché questi, oltre un determinato sforzo si spostano permettendo il passaggio del bordino della ruota. In definitiva si rompe solo un componente all'interno della scatola del fermascambio che può essere riparato prontamente dal tecnico della manutenzione.*

*Il tallonamento di un fermascambio intallonabile, invece, può determinare la rottura del fermascambio, il danneggiamento degli aghi nonché lo svio dei rotabili. Cioè il catenaccio all'interno della scatola del fermascambio oppone una maggiore resistenza alla rottura avendo una diversa consistenza e struttura.)*

Per avere la certezza che effettivamente gli scambi sul terreno corrispondano alla reale situazione rispondente al possesso delle chiavi, occorre procedere all'esecuzione preventiva di visite sul posto, alcune previste in casi specifici e, comunque su iniziativa o a richiesta del DM od Apposito Incaricato, tutte le volte che vi era il minimo dubbio che lo scambio fosse stato tallonato od avesse subito danni per altre cause. Ecco come doveva essere fatta questa verifica:

*"Nelle stazioni munite di scambi manovrati a mano, i deviatori devono accertare che siano integri in ogni loro parte gli scambi assegnati ai rispettivi posti e, per quelli assicurati con fermascambi a chiave, devono verificare anche l'efficienza dei fermascambi stessi, accertando che la chiusura sia perfetta e non permetta agli aghi di spostarsi. Per tale verifica devono girare, a fermascambio chiuso, la leva del deviatore, portandola in posizione diametralmente opposta a quella normale, per accertarsi che, con la leva in tale posizione, l'ago o gli aghi ...non siano spostati, potendo il fermascambio essere tallonato senza che il guasto appaia esternamente. Il suddetto spostamento della leva deve essere eseguito senza provocare sulla leva stessa azioni di urto in senso verticale, le quali potrebbero danneggiare il fermascambio.... "*

Vi sembra pignoleria?

Non credo proprio se pensiamo a quante volte proviamo ad agire sulla maniglia della porta di casa o della macchina, dopo averla chiusa, per avere la certezza che la serratura funzioni.

Con l'avvento dell'energia elettrica vennero introdotti i seguenti dispositivi per controllare la posizione e degli aghi dell'efficienza del fermascambio, apportando grandi vantaggi alla sicurezza ed al risparmio di energie umane:

- **CEP** (controllo elettrico permanente di posizione degli aghi)

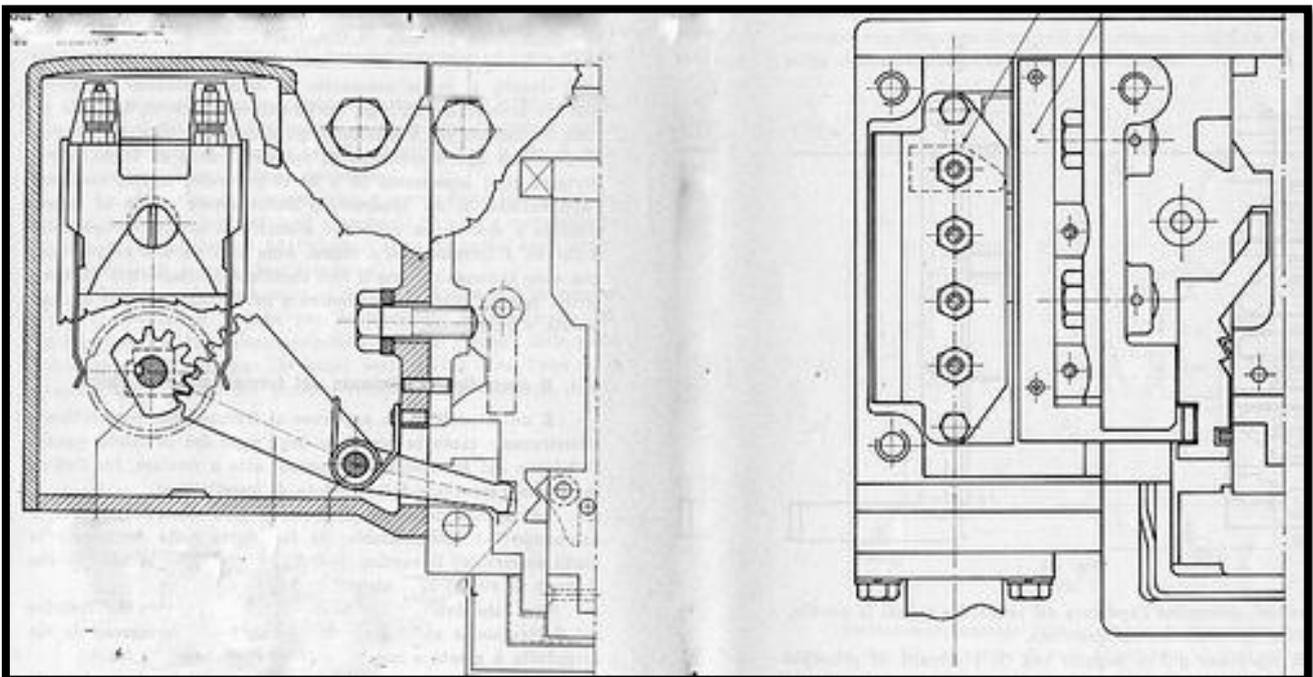
È costituito da una scatola applicata al conrago e permette di controllare dal posto di manovra dei segnali, mediante una segnalazione ottica, se l'ago è accostato o discostato dal relativo conrago. Quando l'ago non aderisce al conrago per tallonamento o per altro motivo, la segnalazione ottica viene a mancare e si attiva anche una segnalazione acustica.

- **CEF** (controllo elettrico permanente cumulativo della posizione degli aghi e di efficienza del fermascambio)

È contenuto in una apposita appendice della scatola del fermascambio, permette di controllare, dal posto di manovra dei segnali, oltre che la posizione degli aghi del deviatore, e, cioè se esso è accosto o discosto dal relativo conrago, anche l'efficienza del fermascambio che assicura l'ago al conrago. Ogni qualvolta l'ago accostato non sia più assicurato al conrago mediante il fermascambio, per l'azionamento della chiave o per tallonamento del fermascambio, la relativa segnalazione ottica viene a mancare. Quando il controllo è inserito tra le condizioni elettriche necessarie per consentire l'apertura del segnale, c'è anche una segnalazione acustica che ne evidenzia la mancanza.

Il CEF è sempre previsto per i deviatori intallonabili.

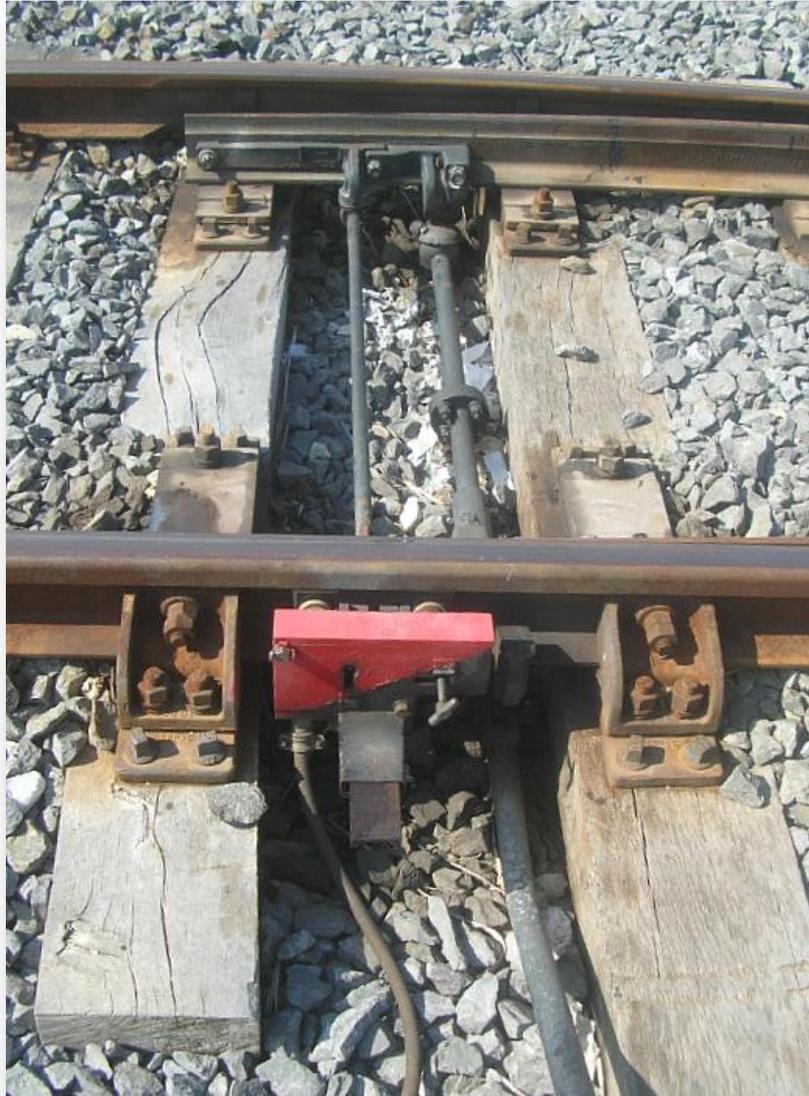
Ecco uno spaccato dei due tipi di cef in uso: a SX quello a **contatti ruotanti** e a DX quello a **contatti striscianti** (più recente e diffuso).



I contatti, in entrambi i tipi, si aprono quando, azionando la chiave, si apre il fermascambio e si chiudono quando, ruotando la chiave (prima di estrarla), lo si chiude. La corretta chiusura del fermascambio (che può

avvenire solo a fermascambio integro ed ago accosto) è condizione meccanica per l'estrazione della chiave, quindi per via elettrica i contatti confermano una operazione realizzata e controllata per via esclusivamente meccanica.

In caso di tallonamento, il movimento indotto del catenaccio, sforzato, porta subito in apertura i contatti provocando l'immediata perdita di controllo elettrico con immediata richiusura di segnali eventualmente già aperti e/o impossibilità di apertura dei segnali interessati.



*CEF applicato ad un fermascambio intallonabile*

Nelle pagine seguenti, trovate alcune immagini di un deviatoio dotato di 2 fermascambi (Fermignano-foto G. Carboni)





## SERRATURA A CATENACCIO

Trattasi di un meccanismo che serve ad assicurare in una determinata posizione enti di varia specie (sbarre fermacarri, manovre di segnali, barriere di PL, cancelli di raccordi, ecc.) garantendo i previsti collegamenti per la sicura circolazione dei treni.

Il congegno è formato da una serratura, ad una o più chiavi, nel corpo della quale può essere introdotta, in apposito alloggiamento, un'asta appositamente sagomata e munita di catena, che viene imprigionata quando la chiave viene estratta.

La catena serve a fissare, in posizione di chiusura l'organo o l'ente che si vuole assicurare. L'apparecchio è congegnato in modo che risulta possibile estrarre la chiave dalla serratura solo quando l'organo da assicurare è nella posizione voluta (barriere dei PL chiuse, sbarre fermacarri sul binario, ecc.).



*Serratura a chiave  
(immagine tratta dal sito <http://www.mecfer.it>)*

## CHIAVI

Per soddisfare tutte le possibili esigenze dell'esercizio, sono stati previsti 97 tipi di serrature e fermascambi a cui corrispondono, ovviamente, altrettanti tipi di chiavi. Ciò si ottiene combinando fra di loro, tanto nelle serrature quanto nei fermascambi, i vari tipi di piastrine che sono di sei profili diversi. In tal modo le serrature e fermascambi possono essere impegnati soltanto dalla chiave che ha il profilo corrispondente ad essi.

Per chiarire eventuali dubbi si desidera ricordare che le 97 chiavi...sono 97 per tutta la rete ferroviaria e pertanto la chiave n.10 della stazione di Luino o di Bolzano è perfettamente identica a quella di Bari o di Trapani.

Non tutte le 97 chiavi sono adoperate per i fermascambi, alcune erano dedicate esclusivamente a specifiche funzioni. Ve ne faccio una rapida sintesi:

- I fermascambi a morsa per armamento di tipo leggero sono costruiti con serrature di dieci marche diverse, di massima dall'81 al 90 per modo che sarà generalmente possibile ottenere che una data stazione i fermascambi a morsa abbiano tutte marche differenti, non solo in una stessa ma anche fra una cabina e l'altra.

Solo nelle grandissime stazioni, stabilite dalle Sedi Superiori, e aventi numerose cabine, si potrà verificare che alcune di queste abbiano in dotazioni fermascambi a morsa della stessa marca. In tal caso si dovrà curare che tali cabine siano scelte fra le più distanti fra loro.

- I fermascambi a morsa per armamenti pesanti (49 e 60) ed i relativi apparecchi distanziatori dovranno invece provvisti di serrature aventi marche di massima dal 71 al 75 per i primi e dal 76 all'80 per i secondi.

I. Di Battista- Riassunto del topic [http://www.ilmondodeitreni.it/mioforum/topic.asp?TOPIC\\_ID=4090](http://www.ilmondodeitreni.it/mioforum/topic.asp?TOPIC_ID=4090)

In caso di assoluta necessità, nelle stazioni molto estese, si potranno impiegare serrature di marche immediatamente inferiori a quelle indicate. Si evita sempre, ed in modo assoluto, che le marche dei fermascambi a morsa possano coincidere con quelle dei fermascambi normali o di altre serrature. Le chiavi di scorta dei fermascambi a morsa trovano posto nella rastrelliera, sui pioli liberi, di seguito a quelli impegnati dalle chiavi dei fermascambi normali.



*Esempio di chiave FS (la marca della chiave è riportata sull'impugnatura)*



*Rastrelliera in cui sono conservate, piombate, le chiavi di scorta di un impianto.  
La manovella che si vede sulla dx serve per la manovra a mano di una cassa di manovra P64\P80*

## UNITÀ BLOCCABILI (U.B.)

Si tratta di serrature bloccabili, ubicate in prossimità dei deviatori interessati, dove viene custodita e bloccata la chiave da inserire nel fermascambio, nel caso di deviatori muniti di fermascambio a chiave, o nella cassa di manovra, per i deviatori a manovra elettrica.

Oltre alla chiave, nell'UB sono presenti:

-una **lampada**: normalmente spenta, si accende a luce bianca quando perviene il consenso elettrico per l'estrazione della chiave. Tale consenso elettrico non è niente altro che la chiusura di un circuito elettrico che eccita un elettromagnete e permette lo sblocco di una serratura.

-un **tasto di liberazione artificiale piombato** che permette, con procedure particolari e rigorose, lo sbloccamento artificiale della chiave nei casi in cui sia inefficace il consenso per l'estrazione della stessa.

La chiave imprigionata nella U.B. può essere sbloccata con apposito comando del DCO (impianto in telecomando) o dal DM che presenzia l'impianto a mezzo dell'apposita maniglia MfD (manovra fermadeviatoio).



*Unità Bloccabile*

## SERRATURA CENTRALE

Ritornando a parlare di serrature non possiamo non far cenno alla "serratura centrale".

Essa era un meccanismo di utilizzazione assai frequente nelle stazioni con scambi manovrati a mano, realizzava, e realizza tutt'ora in alcuni vecchi impianti, alcuni o tutti i collegamenti di sicurezza fra scambi e segnali ed altri enti interessanti la circolazione dei treni.

La serratura centrale è costituita da un quadro metallico con apposite toppe, nella quali possono essere introdotte le chiavi ritirate dai fermascambi o dalle altre serrature (PL, staffe fermacarri, cancelli raccordi, ecc.) esistenti nella stazione. Dette chiavi sono dette chiavi secondarie.

Tali chiavi secondarie, una volta introdotte e girate nelle rispettive toppe, vengono vincolate nella serratura stessa dall'azione di determinate leve o maniglie oppure dall'estrazione di altre chiavi che vengono denominate chiavi principali che consentono, quando esistano le prescritte condizioni di sicurezza, l'apertura dei segnali.

Ciò è possibile poiché nell'interno le serrature recano delle bacchette verticali ed orizzontali collegati ai catenacci delle chiavi o delle leve o maniglie. I catenacci delle chiavi secondarie sono infatti muniti di bacchette con tacche (bacchette orizzontali) che vanno a contrastare nelle tacche portate dalle bacchette collegate ai catenacci delle maniglie o delle chiavi principali (bacchette verticali).

Tali serrature vengono dette "centrali" appunto perché raccolgono in un unico posto tutte le chiavi disponibile in un impianto oppure facenti capo ad un posto di manovra dei segnali.

In ultima analisi le serrature centrali non sono niente altro che la realizzazione meccanica dei principi su cui si basa il prospetto ritiro chiavi impedendo possibili errori nella formazione degli itinerari.



*Serratura centrale (foto P.Merlo)*

# SBARRA, SCARPA E STAFFA FERMACARRI

Prima di proseguire nella trattazione si ritiene doverosa una precisazione sui seguenti 3 dispositivi:

## -SBARRA FERMACARRI

Alla sbarra fermacarri si applica, di solito, la serratura a chiave.



*immagine tratta dal sito <http://www.mecfer.it>*

**DISEGNO:** <http://www.rotaie.it/Rotaie.it.data/Disegni/Sbarra%20di%20Sicurezza.jpg>

## -SCARPA FERMACARRI

Alla scarpa fermacarri, manovrata a mano, si applica una normale serratura a chiave. Negli impianti impresenziati, la scarpa fermacarri è dotata anche di controllo elettrico di tallonamento collegato con i segnali. La scarpa fermacarri può essere manovrata anche elettricamente tramite cassa di manovra.



### **-STAFFA FERMACARRI**

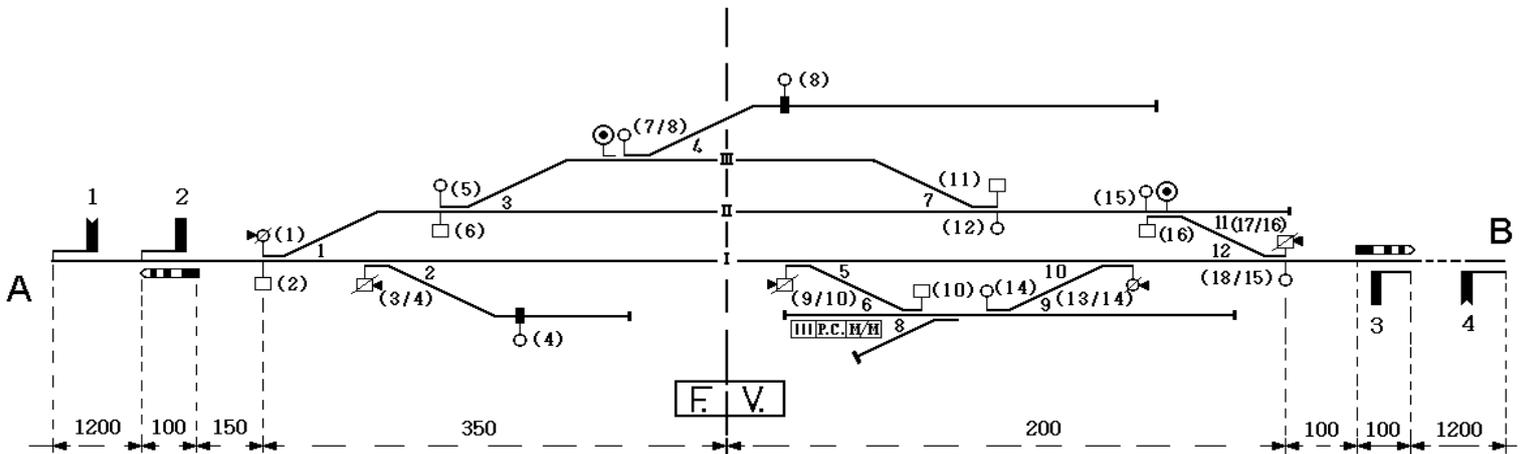
è un apparecchio portatile (si trova anche a bordo dei locomotori), di legno o di alluminio, che si inserisce sotto le ruote dei veicoli per immobilizzarli.



# PIANO SCHEMATICO

Nei successivi paragrafi si farà riferimento al piano schematico presente nell'allegato 2 dell'Istruzione per il Servizio dei Deviatori (d'ora in poi ISD), scaricabile dal seguente indirizzo:

<http://site.rfi.it/quadronormativo/NORMATIVA%20ESERCIZIO/Istruzioni/ISD/ISD-02-12-09.pdf>



Il Piano Schematico è la rappresentazione grafica del piazzale di una stazione. Esso riproduce in forma essenziale tutti gli impianti della stazione, senza tener conto delle dimensioni e delle distanze reciproche fra i singoli enti. Cioè non è una planimetria in scala, ma solo un documento avente la funzione di porre in risalto, utilizzando i simboli prestabiliti (All.4 ISD), tutti gli elementi fondamentali per l'esercizio (binari, scambi, dispositivi di sicurezza, segnali, ecc). Inoltre il P.S. deve contenere il prospetto delle chiavi da ritirare per ogni itinerario possibile.

Per quanto riguarda la nostra trattazione, ci limiteremo a descrivere le regole riguardanti la rappresentazione dei binari, dei deviatori e dei fermascambi.

## IN PASSATO...

*Una volta il Piano Schematico doveva essere firmato dal Capo Stazione Titolare e controfirmato dal Capo Reparto Movimento in segno di approvazione. La progettazione e la sistemazione degli impianti di stazione rientra nella competenza dei Servizi Tecnici. Ne consegue che, in pratica (nel presente come nel passato) il Capo Stazione Titolare non aveva il compito specifico di assegnare la marca o di provvedere alla numerazione dei fermascambi oppure di stabilire quali collegamenti siano necessari o semplicemente utili alla sicurezza e regolarità della circolazione. Ma in una stazione piccola o di modesta importanza, con scambi manovrati a mano e fermascambi a chiave, il Titolare oltre a compilare il Registro delle Disposizioni di Servizio e gli altri registri di stazione, DOVEVA provvedere anche all'elaborazione del PROSPETTO RITIRO CHIAVI ricavandone i dati necessari dal Piano Schematico approntato dagli Uffici Tecnici. In tal modo lo si rendeva DIRETTAMENTE corresponsabile di errori od inesattezze. Per tale ragione ai candidati agli esami per l'abilitazione alla Dirigenza Impianti (ex grado ottavo per gli aspiranti Titolari) veniva richiesto di rappresentare graficamente (con tutti i simboli necessari e previsti) un Piano Schematico ed un Prospetto Ritiro Chiavi. In effetti si consegnava ai concorrenti (spesso attempati e con molti anni di servizio da DM alle spalle) un Piano schematico "muto", proprio come le "cartine mute" che si usavano alle scuole elementari e secondarie degli anni passati. Così loro dovevano completarlo come se fossero esperti dipendenti degli Uffici Tecnici e non semplici movimentisti. Vi assicuro che le selezioni erano molto rigide perché, anche imbroggiando il giusto giro delle chiavi, si andava poi a discutere gli elaborati con le severe commissioni esaminatrici. Poco importava se il superamento di quell'esame serviva al candidato solo per un avanzamento di carriera e non per fare il Titolare. Cose tremende del passato. Adesso non so cosa si chiede ai candidati o se esistono ancora prove simili per avere le promozioni.*

## 1)REGOLE GENERALI

Le norme prescrivono **che il Piano Schematico deve essere orientato in modo che i treni dispari si muovano da sinistra verso destra.**

Fin qui nessun problema: bastava girare il foglio e lo leggevi nel modo giusto. Però dobbiamo introdurre altre variabili nel discorso: il Fabbricato Viaggiatori e la progressiva chilometrica. Due elementi essenziali che dobbiamo tenerne per forza conto.

Abbiamo parlato di movimenti di treni dispari da sinistra verso destra, ma rispetto a che cosa? Cioè sinistra e destra a quale punto di riferimento?

Al **Fabbricato Viaggiatori**, naturalmente, che sul piano **schematico viene indicato in basso rispetto ai binari di circolazione**. Questo perché il F.V. può trovarsi sia sulla destra che sulla sinistra di una linea ferroviaria a seconda della disponibilità di spazio esistente oppure dalla più facile accessibilità dalla viabilità cittadina. Ovviamente trattasi di scelte operate nel passato quando hanno deciso la costruzione della ferrovia su quei tracciati.

Ma anche qui sinistra e destra riferito a che cosa? Cioè devo avere un punto fermo, di fronte o di spalle, per stabilire qual è la destra e quale la sinistra. A lume di naso potrebbe sembrare logico parlare di destra o di sinistra rispetto la marcia del treno. Ma i treni circolano in entrambi i sensi e se adottassimo quel sistema di riferimento ci troveremo una determinata stazione una volta sulla destra ed un'altra sulla sinistra e ciò non ci permetterebbe di orientare giustamente il Piano Schematico.

La soluzione la si trova con la progressiva chilometrica. Anche per questo concetto dobbiamo...allargarci...un poco con le spiegazioni. Un tratto di linea ferroviaria viene picchettata chilometricamente al pari di una linea stradale di modo che ogni punto possa essere identificato sul terreno in base alla distanza che ha dalla località iniziale del tratto. Per fare un esempio la stazione di Castelletto Ticino, della linea Oleggio-Luino si trova al chilometro 13+068 e tale indicazione è valida in entrambi i sensi dal momento che ufficialmente il punto iniziale di quella linea è Oleggio. Perciò il F.V. di Castelletto Ticino sui documenti ufficiali si trova a destra, anche se viaggiando da Luino a Laveno lo trovate sulla sinistra. Quindi il Piano Schematico di Castelletto Ticino, dal momento che i treni dispari vanno da Luino verso Oleggio, si presenterà in modo speculare rispetto alla realtà.

I simboli per il Fabbricato Viaggiatori e la cabina con il banco di manovra li trovate specificati nella ISD, all. 4, punto 2) Fabbricati ed appendice.

Il nostro Piano Schematico di studio (allegato 2 ISD) contiene il segno grafico del FV ma non quello della cabina con AC, indicando che in quell'impianto abbiamo solo rudimentali strumenti a filo per manovrare i segnali.

## 2) RAPPRESENTAZIONE DEI BINARI

**I binari vengono rappresentati con una linea continua**, quello (o quelli) di corsa hanno la linea più marcata. E' anche indicato con apposite frecce il senso di circolazione permesso. Una freccia indica che il binario può essere percorso solo nel senso da essa precisato (binari di corsa delle linee a doppio binario o comunque specializzati per direzione); due frecce rivolte in senso opposto stanno a significare che il binario può essere percorso nei due sensi (binario di corsa di linea a semplice binario o comunque ad uso promiscuo per le due direzioni).

*Però di tutto quello che vi sto dicendo non si trova riscontro nel foglio che avete stampato. E' vero. Ma voi non scoraggiatevi. Prendete un righello ed una matita e provvedete ad apportarvi le seguenti aggiunte:*

- *marcate il primo binario (binario di corsa-linea a semplice binario);*
- *mettete due frecce, rivolte in senso opposto, su tutti e tre i binari.*

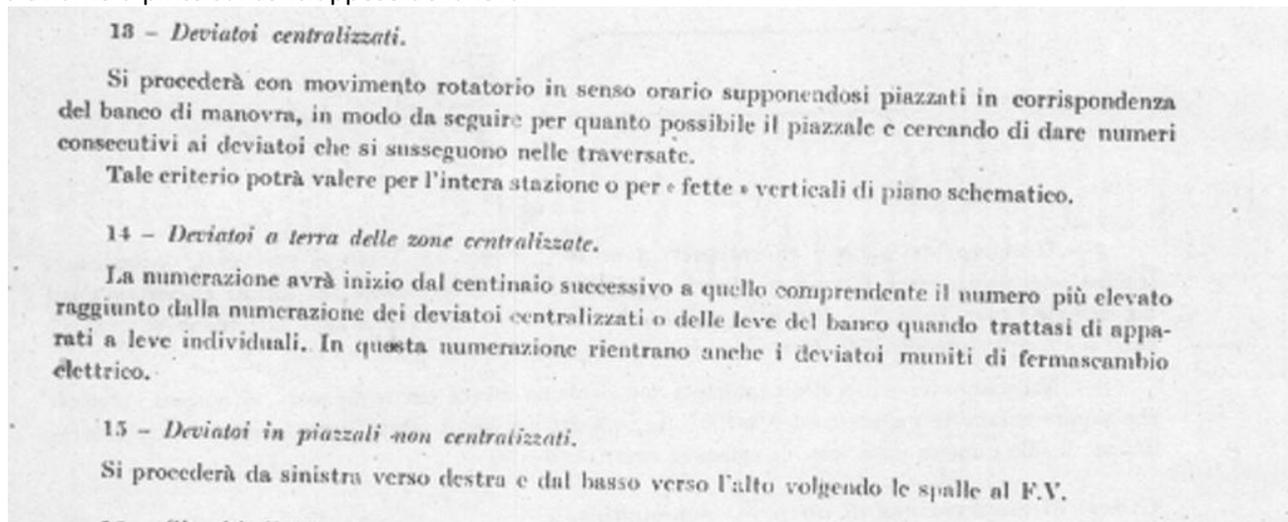
Anche per la numerazione dei binari dobbiamo fare riferimento alla sinistra ed alla destra e al FV secondo i seguenti criteri:

*“si assegna loro un numero romano partendo da quello più vicino al FV, da sinistra verso destra, dal basso verso l'alto per quelli di fronte al FV e dall'alto verso il basso per quelli di fianco .”*

### 3) NUMERAZIONE DEI DEVIATOI

Se tutti i deviatori sono manovrati a mano (come nel caso del P.S. che avete davanti), vengono rappresentati nella loro posizione normale e numerati con numeri arabi, a partire dal deviatoio estremo situato a sinistra del FV portandosi verso destra e portandosi dal basso verso l'alto.

Il numero che identifica lo scambio è quello scritto nel "tallone" del P.S. Sul piazzale, invece, il numero lo troviamo dipinto sul contrappeso della leva.



*Regole per la numerazione dei deviatori tratta dall'istruzione IS 01 "Simboli e Notazioni" ed.1965, ancora valida per i deviatori di impianti non telecomandati e rispettata specie negli ACEI (negli ACE a leve singole i deviatori portano il numero della leva). Sono invece stati utilizzati altri criteri nei grandi impianti dotati di ACC (Padova, Bologna etc)*

Iniziamo a fare le prime considerazioni su alcuni punti:

#### - **Che significa posizione normale di uno scambio?**

Tenete presente che stiamo parlando di scambi manovrati a mano per cui non c'entra niente la posizione delle leve di un banco ACE o una levetta di un banco ACEI. Anche qui abbiamo la regoletta:

*La posizione normale di un deviatoio è quella che garantisce maggiormente la sicurezza rispetto ad eventuali fughe di veicoli ed è, inoltre, quella di maggiore utilizzazione; tale posizione viene riportata sul P.S. di stazione con una linea continua; la posizione opposta è detta rovescia*

- **Ritornano in ballo la sinistra e la destra**, ma questa volta è più facile l'individuazione perché la regola ci dice:

*volgendo le spalle al Fabbricato Viaggiatori*

A questo punto apriamo un'ampia parentesi su quali direzioni possono andare i veicoli percorrendo uno scambio: anche per questo concetto, che può sembrare banale ma che è di vitale importanza, ricorriamo alla sua specifica regola:

*Per stabilire se lo scambio è disposto per il ramo di sinistra o di destra occorre guardare lo scambio dalla punta verso il tallone.*

Tenete bene in mente questa regoletta che ci servirà moltissimo quando andremo a parlare dei fermadeviatoi.

Voglio invitarvi a fare mente locale che **con il termine scambio** (o deviatoio) **si intende il meccanismo che fa andare i veicoli ferroviari a destra o a sinistra mentre per fermascambio** (o fermadeviatoio) **deve intendersi l'apparecchiatura che ne assicura la posizione degli aghi**. La precisazione vale, però, solo per gli scambi manovrati a mano.

Ma per adesso studiamo il piano schematico. Quello che vi siete stampato. Come vedete lo scambio 1 si trova alla sinistra ed il 12 alla destra. Sono gli scambi estremi. Applicando la regola abbiamo in successione i deviatoi 5, 6 ed 8. Il 7 lo troviamo in alto e voi mi potreste chiedere perché non lo troviamo al posto dell'otto? Perché probabilmente (contrariamente a quanto potrebbe sembrare) il sette si trova più vicino dell'otto al FV. Questo a ricordarvi che il P.S. non è una planimetria perfetta.

Come ben vedete dalla linea tutti i deviatoi citati sono rappresentati in posizione normale. Adesso proviamo ad indicare per ciascuno di essi per quale ramo sono predisposti. Cioè un veicolo che li percorre va a destra o a sinistra: scrivetelo su un pezzo di carta e poi verificheremo se le risposte sono esatte.

Dopo posate la vostra attenzione sui seguenti deviatoi: 5 e 6; 9 e 10; 11 e 12. Siamo in presenza di tre "comunicazioni", ovvero di due scambi per ogni comunicazione che servono, a seconda della loro posizione, per vietare o permettere il passaggio da un binario all'altro. Per cui i due deviatoi devono essere sempre nella stessa posizione.

Adesso ragioniamo assieme sulle comunicazioni che abbiamo davanti:

- i deviatoi 5 e 6, entrambi in posizione normale vietano il passaggio dal primo binario al binario di scalo mentre lo consentono se in posizione rovescia
- stesso discorso per i deviatoi 9 e 10.
- i deviatoi 11 e 12, in posizione normale, creano l'indipendenza tra il I ed il II binario vietandone il passaggio mentre lo consentono in posizione rovescia.

Il principio delle comunicazioni si comprende meglio con l'esempio degli apparati centrali elettrici dove i due scambi formanti la comunicazione vengono manovrati da una sola leva di modo che li abbiamo sempre disposti in uguale posizione, ossia entrambi normali oppure entrambi in posizione rovescia.

I deviatoi 5-6-7-11 e 12 sono predisposti per andare a sinistra mentre 1-8-9 e 10 sono per la destra.

Se controllate bene i deviatoi delle comunicazioni sono entrambi concordi per le direzioni: 5 e 6, 11 e 12 per la sinistra mentre 9 e 10 per la destra.

Questo sul piano schematico, ma sul terreno come mi regolo?

Vige la stessa regola: occorre guardare lo scambio dalla punta verso il tallone prestando particolare attenzione agli aghi e tenendo presente che:

- per andare a destra occorre che l'ago sinistro sia accostato al contrago di sinistra;
- per andare a sinistra deve verificarsi l'opposto e cioè che l'ago destro sia accostato al contrago destro.

**Vale a dire che la posizione degli aghi è all'opposto della direzione in cui vanno i veicoli.**

Imprimetevi bene nella vostra memoria questo concetto perché su di esso torneremo quando inseriremo sul Piano Schematico i fermascambi, che assicurano, per l'appunto, l'ago accosto al contrago determinando così la voluta e giusta direzione dei veicoli.

Per gli approfondimenti e bibliografia: ISD art. 7, all.6; all.4 (punto 4)

Prima di affrontare l'argomento, preponderante e conclusivo, preme ritornare su alcuni concetti:

*Il fermadeviatoio a chiave è costituito da una particolare serratura applicata al contrago dello scambio allo scopo di assicurare, attraverso una staffa applicata all'ago, il deviatoio in una determinata posizione.*

*Quando l'ago è lontano dal relativo contrago, il fermascambio è aperto e la chiave resta imprigionata nella serratura attraverso un catenaccio; quando l'ago è accostato al relativo contrago, il fermascambio si può chiudere e il catenaccio libera la chiave che può essere estratta.*

*Contrariamente a quanto si potrebbe pensare **non è il fermascambio l'organo principale che serve ad immobilizzare l'accostamento dell'ago al contrago, bensì il contrappeso della leva del deviatio e lo spinotto che ne blocca la manovra.** Tant'è che il fermascambio è necessario solo per i deviatii percorsi dai treni viaggiatori. Negli scali merci la maggior parte dei deviatii sono privi di fermascambi. Sull'argomento ci ritorneremo quando entreremo nel vivo della posa dei fermascambi e la loro simbologia.*

*Il fermascambio, invece, realizza il duplice scopo di fornire un controllo meccanico che la manovra del deviatio è stata effettuata in modo completo con l'estrazione della chiave del fermascambio stesso e nello stesso tempo di impedire una nuova manovra del deviatio medesimo finché la chiave non venga nuovamente introdotta e girata nella toppa.*

(Per chi volesse approfondire: ISD art. 16)

#### **4) NUMERAZIONE FERMASCAMBI**

E adesso viene il bello: **QUA-SI-RO-DE**

- un **quadrato** (detto simbolo quadro), posto a destra per chi guarda il deviatio dalla punta, vuole indicare che il fermascambio assicura il deviatio per l'itinerario di **sinistra**. (QUA-SI).

- un **cerchietto** (detto simbolo tondo), posto a sinistra per chi guarda il deviatio dalla punta, vuole indicare che il fermascambio assicura il deviatio per l'itinerario di **destra**. (RO-DE).

Da ciò si evince, ancora una volta, che il fermascambio assicura l'itinerario dal lato opposto a quello in cui si trova.

Ora prendete il vostro piano schematico (All.2 ISD) e prendete in esame tutti i quadratini ed i cerchietti che trovate (anche quelli "strani" barrati e con i triangolini pieni) e provate a verificare la giustezza della formula qua-si-ro-de.

Sempre con il Piano schematico davanti, adesso ci occuperemo **dei numeri che vedete racchiusi tra parentesi**. Esse **sono le marche delle chiavi dei fermascambi** che abbiamo rappresentato con quadratini e cerchietti. Il numero della chiave spesso individua anche il numero del fermascambio.

Per esempio, nel nostro caso, la chiave marca 1 serve per chiudere quel fermascambio, che chiameremo fermascambio "1", mentre la chiave 2 chiude il fermascambio opposto, che pertanto, si chiamerà fermascambio "2". Stesso discorso per i fermascambi 5 - 6 - 11 e 12.

Sugli altri ci ritorneremo dopo.

Sulla scatoletta del fermascambio, in corrispondenza della toppa, ci sono delle targhette con i numeri corrispondenti alle marche delle chiavi con cui è possibile aprire o chiudere i catenacci del fermascambio.

La numerazione dei fermascambi (e relative chiavi) avviene secondo la prassi consolidata:

*"si assegna a ciascuno di essi un numero, secondo l'ordine in cui si incontrano, da sinistra verso destra e dall'alto verso il basso"*

Una volta erano più rigidi, pignoli e...sostanziosi. Alla regola principale si aggiungeva anche il seguente corollario:

*“assegnavano i numeri dispari ai fermascambi che si trovavano a sinistra (simbolo tondo) ed i numeri pari ai fermascambi che si trovavano a destra (simbolo quadro).”*

Poi ci accorsero che ciò veniva a complicare ancor di più la vita dei DM. Così si rinunciò al corollario. La riprova la troviamo nel fermascambio 12 del deviatoio 7, che ha un numero pari pur essendo tondo e trovandosi a sinistra. Stesso discorso per il fermascambio 11 del medesimo deviatoio (numero dispari con simbolo quadro, essendo a destra).

Unica eccezione alla regola sono rimasti i simboli assegnati alle **staffe fermacarri** (ed altre specifiche serrature diverse dai fermascambi ma con essi collegati) a cui viene assegnato **sempre il simbolo tondo**, indipendentemente dalla loro situazione a destra oppure a sinistra. Nel nostro Piano Schematico abbiamo l'esempio delle staffe con serratura indicate con chiavi marca 4 ed 8. Come potete ben vedere la serratura con chiave 4 ha il simbolo tondo pur trovandosi a destra.

## CRITERI PER L'UTILIZZO DELLE CHIAVI E RELATIVE SERRATURE

Introduco il concetto fondamentale che sta alla base della progettazione ed organizzazione del servizio di una stazione con scambi manovrati a mano e muniti di fermascambi a chiave: **ridurre al massimo la quantità delle chiavi da ritirare e controllare.**

Avamo accennato ai fermascambi con serrature multiple, ora ce ne occuperemo in modo più approfondito.



*Fermascambio con 2 serrature (tratta dal sito <http://www.mecfer.it>)*

Queste doppie o triple serrature nascono sempre da ben fondate esigenze di servizio le cui principali sono:

- necessità di ridurre al minimo il numero delle chiavi da ritirare;
- necessità di collegare fra loro diversi enti.

Anche nei fermascambi a più chiavi il principio del funzionamento è lo stesso; essi sono muniti di più catenacci di cui uno, detto principale, adempie a tutte le funzioni del catenaccio del fermascambio ad una

sola chiave; gli altri catenacci sono detti secondari. A catenaccio principale corrisponde chiave principale, a catenaccio secondario corrisponde chiave secondaria.

Ora, a seconda di come sono disposti i catenacci interni, **l'estrazione di una chiave (chiave principale) può imprigionare l'altra o le altre chiavi; si hanno così le chiavi coniugate.**

**Oppure, a fermascambio chiuso, si possono estrarre tutte le chiavi ed abbiamo così le chiavi indipendenti.**

#### **Esempio:**

*Le chiavi di una serratura a catenaccio si trovano quasi sempre collegate ad altri enti (di regola fermascami o serrature centrali), nel nostro Piano Schematico possiamo trovarne due esempi:*

*- il deviatore 2 ha un fermascambio a serratura multipla con due chiavi, la 3 e la 4. Per ritirare la chiave 3 (che assicura lo scambio in posizione normale per la sinistra) occorre che nella serratura sia inserita, girata ed imprigionata la chiave 4, che può essere estratta dalla serratura a catenaccio solo se la sbarra fermacarri è assicurata in posizione di chiusura. In questo modo il solo possesso della chiave 3 ci conferma la giusta posizione sia dello scambio 2 e sia della sbarra fermacarri.*

*- se avete capito provate a fare lo stesso ragionamento sul deviatore 4.*

*Così abbiamo visto un semplice coniugamento di chiavi, tanto per avere un primo approccio.*

## **CHIAVI INDIPENDENTI**

Iniziamo ad occuparci delle chiavi indipendenti, premettendo che nel nostro piano schematico esse non sono presenti.

Vediamo per prima cosa dicono di loro le "sacre scritture":

*"...Le chiavi sono indipendenti quando, a fermascambio o a serratura chiusi, esse sono tutte contemporaneamente libere e, a fermascambio o serratura aperti, esse sono tutte contemporaneamente imprigionate...." (ISD, art.9, comma 11).*

Nel P.S. il fermascambio è indicato con il solito cerchietto o quadratino, a fianco del quale sono riportate (sempre tra parentesi) una di seguito all'altra, le marche delle singole chiavi divise tra loro da una virgola.

Le chiavi indipendenti, nel passato, erano utilizzate, oltre che sulle linee a D.U., anche sulle linee a Dirigenza Locale per consentire - ad esempio sulle linee a doppio binario - l'apertura contemporanea di due segnali, nel caso che la leva di ciascuno di essi, per poter essere manovrata, richiedesse l'inserimento di una chiave dello stesso fermascambio.

## **CHIAVI CONIUGATE**

*"...Le chiavi sono, invece, coniugate quando, sia nell'una che nell'altra posizione del fermascambio o della serratura, una o più chiavi sono libere e le rimanenti imprigionate".*

Nei piani schematici vengono indicate prima le chiavi libere a fermascambio chiuso, poi, divise da una lineetta obliqua, le chiavi che restano imprigionate nel fermascambio.

Quando due enti si devono trovare sempre trovare nella medesima posizione (deviatoi di una comunicazione, sbarre fermacarri e relativo deviatoio, ecc.) si ricorre al coniugamento delle chiavi che consente una maggiore sicurezza ed evita il ritiro di troppe chiavi.

Per spiegare come avviene il coniugamento ricorriamo al seguente esempio:

*“se vogliamo chiudere due cassette trattenendo una sola chiave, si chiude un primo cassetto, si ripone la chiave nell'altro e lo si chiude ritirando la chiave di quest'ultimo.”*

Nei fermascambi a chiave si verifica la stessa cosa; dopo disposto lo scambio nella posizione voluta, si chiude il fermascambio (primo cassetto), si estrae la chiave, la si porta, la si introduce e la si gira nell'altro fermascambio (secondo cassetto) dal quale si estrae la seconda chiave. Il principio base della sicurezza è questo: la seconda chiave non esce dal fermascambio se in esso non è stata introdotta e girata la chiave che assicura l'altro fermascambio, rimanendovi vincolata.

Per il coniugamento delle chiavi esiste una regola precisa: il coniugamento delle chiavi deve sempre farsi fra fermascambi di simbolo uguale (tondo con tondo, quadro con quadro), mai fra simboli diversi. A questa regola fa eccezione le sbarre e le scarpe fermacarri il cui simbolo è sempre tondo, eccezione di cui abbiamo già parlato.

Per vedere l'attuazione pratica del coniugamento, dobbiamo riferirci agli scambi delle comunicazioni, successivamente vedremo i coniugamenti sul nostro piano schematico.

Ricordo che i due scambi di una comunicazione devono essere sempre entrambi nella medesima posizione, tanto per vietare quanto per permettere il passaggio da un binario all'altro.

Se la comunicazione deve essere assicurata in una sola posizione (di regola quella normale per assicurare l'indipendenza dei due binari), essa sarà munita di due soli fermascambi, uno per deviatoio, che assicurando i deviatoi stessi in uguale posizione, avranno necessariamente lo stesso simbolo.

Per evitare il ritiro di due chiavi, si procede al coniugamento delle medesime che in teoria si ottiene assegnando ad uno dei due fermascambi due numeri, ed in pratica dotando uno dei due deviatoi di fermascambio doppio. Per l'assicurazione della comunicazione è pertanto sufficiente ritirare una sola chiave che, per essere estratta, richiede che l'altro scambio sia assicurato dalla relativa chiave la quale va introdotta e girata nel fermascambio doppio ove resta vincolata.

Sul piano schematico abbiamo il fermascambio doppio con l'indicazione di due numeri sotto forma di frazione: il primo numero (numeratore) rappresenta la chiave da ritirare mentre il secondo numero (denominatore) è quella che resta vincolata.

Ricapitolando, con riferimento al nostro piano schematico:

*-i due scambi di una comunicazione devono essere sempre entrambi nella medesima posizione, tanto per vietare quanto per permettere il passaggio da un binario all'altro.*

Infatti i deviatoi 5-6-9 e 10 hanno posizioni concordi.

*- Se la comunicazione deve essere assicurata in una sola posizione (di regola quella normale per assicurare l'indipendenza dei due binari), essa sarà munita di due soli fermascambi, uno per deviatoio, che assicurando i deviatoi stessi in uguale posizione, avranno necessariamente lo stesso simbolo.*

Se guardate dalla punta i deviatoi 5 e 6 (simbolo quadro) hanno il fermascambio a destra ed inviano il veicolo a sinistra, il 9 ed il 10 (simbolo tondo) assicurano gli scambi per la destra. Tutti e quattro i deviatoi hanno un solo fermascambio ciascuno con il quale assicurano l'indipendenza tra il primo binario e lo scalo.

- Per evitare il ritiro di due chiavi, si procede al coniugamento delle medesime che in teoria si ottiene assegnando ad uno dei due fermascambi due numeri, ed in pratica dotando uno dei due deviatori di fermascambio doppio.

E' il caso del fermascambio (9/10) applicato al deviatoio 5 ed il fermascambio (13/14) del deviatoio 10.

- Per l'assicurazione della comunicazione è pertanto sufficiente ritirare una sola chiave che, per essere estratta, richiede che l'altro scambio sia assicurato dalla relativa chiave la quale va introdotta e girata nel fermascambio doppio ove resta vincolata.

La chiave 10 del deviatoio 6 (il cui possesso indicata che il catenaccio ha giustamente assicurato l'ago destro al contrago destro garantendo l'invio dei veicoli a sinistra) viene inserita e girata nella toppa dedicata nel fermascambio doppio applicato al deviatoio 5, ove resta vincolata. Questa operazione permette di far girare nella toppa la chiave 9 che aziona il perno che scivola nel foro della staffa dell'ago destro. Quindi, l'estrazione della chiave 9 indica che entrambi gli scambi 5 e 6 sono disposti ed assicurati nella posizione volut. Senza il coniugamento e senza il fermascambio doppio dovevano essere ritirate entrambe le chiavi dei rispettivi fermascambi. Ora provate ad applicare lo stesso ragionamento ai deviatori 9 e 10.

- Sul piano schematico abbiamo il fermascambio doppio con l'indicazione di due numeri sotto forma di frazione: il primo numero (numeratore) rappresenta la chiave da ritirare mentre il secondo numero (denominatore) è quella che resta vincolata.

Di fatti, nel nostro caso si ritirano solo le chiavi 9 e 13.

Da qui formuliamo un'altra regola: Se in un piano schematico il numero di una chiave è indicata più di una volta, tale chiave non deve essere mai ritirata poichè essa è coniugata con altre chiavi, oppure è ballerina (di queste ultime, pur non essendo presenti nel nostro piano schematico, ne parleremo in seguito).

#### **ESEMPIO PRATICO:**

*Supponiamo di dover manovrare la comunicazione tra i deviatori 5 e 6, dalla posizione normale a quella rovescia.*

*Usciamo dal nostro Ufficio Movimento, portandoci dietro la chiave di marca 9, e ci rechiamo nei pressi del deviatoio 5. Come si evince dal piano schematico, il deviatoio è intallonabile, quindi le sue pareti saranno colorate di rosso*



*Inseriamo la chiave marca 9 nell'apposita toppa: ruotandola sarà possibile sia manovrare il deviatoio che estrarre la chiave marca 10, che si trova imprigionata nel fermadeviatoio.*

*Infatti, girando la chiave 9, viene aperto il primo catenaccio (viene cioè sollevato il perno che era sceso nella staffa dell'ago) permettendo così la manovra dello scambio. Nello stesso momento, il giramento della chiave 9, svincola anche il catenaccio interno che vincolava la chiave 10, permettendone l'estrazione*

*Una volta che abbiamo manovrato il deviatoio in posizione rovescia, ci rechiamo, muniti della chiave marca 10, in prossimità del fermadeviatoio dello scambio 6.*



*Inserendo e girando la chiave 10 nel fermascambio del deviatoio 6, possiamo manovrare anche quest'ultimo deviatoio: anche in questo caso, infatti, ruotando la chiave 10 nel fermascambio, viene tolto il perno dalla staffa.*

*A questo punto abbiamo entrambi gli scambi "aperti", o meglio i loro fermascambi aperti. Entrambe le chiavi sono vincolate nelle serrature, ma fintanto che restano così gli scambi li possiamo manovrare quando e come li vogliamo. Ricordatevi di questo particolare perché ci ritorneremo.*

Ora approfondiamo il discorso sugli scambi 11 e 12 del nostro Piano Schematico.

Ci troviamo in presenza di una comunicazione, come quelle di cui ci siamo occupati (I binario e scalo merci). Solo che questa comunicazione ha quattro fermascambi: due fermascambi gemelli per ogni deviatoio. Senza il coniugamento, le chiavi in opera restano 4 mentre quelle da ritirare sarebbero, in ogni caso, sempre due, sia per consentire il passaggio dal I al II binario e sia per impedirlo.

Però si è trovato il modo di aver garantito i due movimenti con il ritiro di una sola chiave per ciascuno di essi: il problema è stato risolto con il coniugamento delle chiavi dei due fermascambi nella posizione normale (indipendenza dal I binario dal II) ed in quella rovescia (passaggio fra i due binari). Cioè è stato possibile applicando al deviatoio 12 due fermascambi con doppia serratura.

Se mi avete seguito nella precedente descrizione possiamo provare anche a far ...girare...le chiavi per passare dal I al II binario lato B. Nascondete il prospetto ritiro chiavi, e concentratevi sugli scambi 11 e 12 applicando la formuletta *qua-si-ro-de*.

Teniamo anche presente da quale posizione partiamo: ammesso che sia quella normale, consideriamo come sono disposti gli scambi che garantiscono quella posizione e di quali chiavi siamo in possesso.

*Vi ricordo tre cose:*

- *lo scambio si guarda sempre dalla punta verso il tallone;*
- *i due scambi della comunicazione devono trovarsi entrambi nella stessa posizione;*
- *le chiavi ripetute non si ritirano.*

Non mi accontento solo del ritiro delle chiavi. Vi chiedo la descrizione cronologica delle varie operazioni.

## CHIAVI BALLERINE

Parto da una premessa: nella regolamentazione ufficiale non si trova il termine "chiave ballerina" anche se di ballerine ne troviamo ovunque, sia nei Piani Schematici del presente come di quelli del passato. Anche le ballerine hanno le loro rigide regole, ed il loro uso, come di quelle coniugate, è volto a garantire il servizio riducendo il numero delle chiavi da ritirare.

**La chiave ballerina si ottiene assegnando lo stesso numero a due fermascambi di simbolo diverso, ossia una di simbolo tondo e uno di simbolo quadro o viceversa, mai fra simboli uguali.**

Impiegate soprattutto nelle comunicazioni con quattro fermascambi, come le chiavi coniugate, consentono di assicurare i due scambi (ed i due itinerari possibili) con il ritiro di una sola chiave per ciascuno di essi, però hanno inoltre due duplici vantaggi:

- le chiavi adoperate sono solo tre e non quattro;
- i fermascambi sono tutti e quattro semplici, cioè con un solo catenaccio.

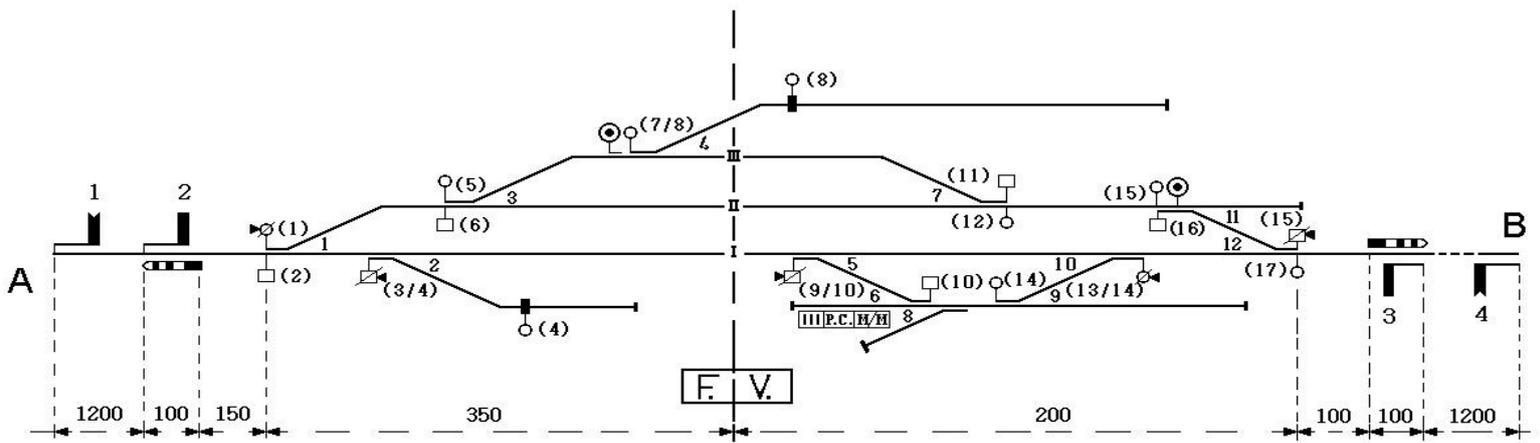
Abbiamo quindi anche un risparmio dal punto di vista impiantistico.

Visto che sul piano schematico presente sulle ISD non sono presenti chiavi ballerine, d'ora in poi prenderemo in considerazione una versione modificata del Piano Schematico, a cui sono state apportate le seguenti modifiche:

- deviatoio 12 con entrambi i fermascambi a serratura singola;
- fermascambio quadro del deviatoio 12 con chiave 15;
- fermascambio tondo del deviatoio 12 con chiave 1

Vediamo adesso sul nostro piano schematico modificato come si potrebbe realizzare l'installazione della chiave ballerina.

Assegniamo la stessa chiave 15 (fermascambio tondo del deviatoio 11) al fermascambio quadro del deviatoio 12. Avremo così la chiave 15 ballerina, che, come tale, non viene mai ritirata in quanto resta sempre imprigionata ora in un fermascambio (tondo) ed ora in quello quadro a seconda se vogliamo la comunicazione in posizione normale o rovescia.



Non vi perdetevi d'animo e ragioniamo prestando attenzione all'assunto :

*chiave vincolata fermascambio aperto - chiave estratta fermascambio chiuso ed assicurato*

- In posizione normale (applicando la solita regoletta qua-si-ro-de) abbiamo questa situazione:

a) il deviatoio 12 deve essere assicurato a destra per mandare i veicoli a sinistra, quindi la chiave 17 (simbolo tondo) rimane imprigionata nel suo fermascambio perchè assicuriamo l'ago destro al conrago destro dove si trova il fermascambio con la chiave 15. Estraiendo questa chiave abbiamo la corretta disposizione ed assicurazione del deviatoio 12. Con la chiave 15 ci portiamo sul deviatoio 11 e, guardandolo dalla punta verso il tallone, ci accorgiamo che anch'esso deve essere assicurato a destra per andare a sinistra. Il che significa che dobbiamo inserire e girare la chiave 15, manovrare lo scambio, girare ed estrarre la chiave 16. Così **con il possesso della sola chiave 16 abbiamo assicurato i due scambi creando l'indipendenza tra il I ed il II binario.**

- Per la posizione rovescia, invece, procediamo in senso contrario:

b) con la chiave 16 apriamo il fermascambio quadro del deviatoio 11, lo manovriamo, estraiamo la chiave 15 dal fermascambio tondo. Con questa andiamo a sbloccare il fermascambio quadro del deviatoio 12, manovriamo lo scambio ed estraiamo la chiave 17 dal fermascambio tondo. **Con il possesso della chiave 17 abbiamo assicurato il passaggio tra il I ed il II binario.**

*Rifletteteci sopra un momento e provate a fare un confronto tra il Piano schematico presente sulle ISD e quello modificato poco sopra: **quale delle due soluzioni vi sembra più funzionale e perchè?***

*Ricordando che*

*-per **itinerario** si intende un percorso su cui passano i treni, mentre per **istradamento** un movimento di manovra*

*-chiave vincolata = fermascambio aperto \ chiave estratta = fermascambio chiuso ed assicurato*

*-nel caso di deviatori con **chiavi coniugate**, una volta vincolate tutte le chiavi nelle serrature, gli scambi possono essere manovrati in qualunque momento e in qualunque posizione*

*Se ne deduce che per formare un itinerario dobbiamo ritirare le chiavi previste dal prospetto "ritiro chiavi", in quanto necessarie per aprire i segnali. Per le manovre invece non occorre ritirare le chiavi e consegnarle al DM perchè le manovre avvengono senza l'apertura dei segnali.*

*Perciò possiamo benissimo dire che un impianto con le ballerine consente economia di chiavi ma è poco idoneo per scambi frequentemente impegnati da movimento di manovra in quanto uno dei due scambi è*

*sempre assicurato in una posizione e non si può quindi operare con sollecitudine pari a quella realizzabile con scambi che, mantenendo le chiavi inserite nei fermascambi, possono essere più liberamente manovrati nelle posizioni richieste.*

*Le ballerine quindi sono più numerose quando gli scambi che loro assicurano interessano di più gli "itinerari" e meno quando servono gli "istradamenti".*

*Facendo riferimento al nostro piano schematico modificato (quello con la ballerina) notiamo che la chiave 15, per "ballare" tra il fermascambio tondo del deviatoio 11 a quello quadro del deviatoio 12 deve essere per forza estratta, ma per fare ciò il fermascambio tondo del deviatoio 11 viene chiuso ed assicurato.*

*Cosa che non succede con gli scambi aventi le chiavi coniugate. Proviamo a riprendere in esame il iano schematico presente nelle ISD (quello non modificato) e ragioniamo:*

*- noi abbiamo le due chiavi 17 e 18 che assicurano rispettivamente la comunicazione in posizione normale ed in posizione rovescia.*

*- inserendo la chiave 17 apriamo il fermascambio, sblocciamo la 16, manovriamo lo scambio 12 ed estraiamo la chiave 16, ma tale chiave 16, estratta, non chiude il fermascambio quadro del deviatoio 12. Tale compito è devoluto al catenaccio principale mosso, solo e soltanto, dalla chiave 17. Ricordatevi dei cassette. La chiave 16 ci serve per aprire e manovrare il deviatoio 11. Così abbiamo la seguente situazione:*

*a) deviatoi 11 e 12 in posizione rovescia che consentono il passaggio dal I al II binario e viceversa;*

*b) chiavi 15 e 16 vincolate nei rispettivi fermascambi che, pertanto, restano aperti e lo scambio è manovrabile in entrambe le posizioni.*

*c) chiave 18 vincolata nel fermascambio tondo del deviatoio 12 che rimane aperto per cui lo scambio è sempre manovrabile. Tale chiave non serve al DM perchè siamo in presenza di istradamenti che avvengono senza l'uso dei segnali.*

*In queste situazioni il personale addetti agli scambi ed alle manovre dei veicoli girano gli scambi come e quando servono ma, soprattutto, non si devono preoccupare delle chiavi.*

*E cosa ancora più importante, in caso di tallonamenti, essendo i fermascambi aperti, non si rompe NIENTE.*

L'amico Antonio Martino, nel suo sito sui Segnali Ferroviari Italiani, alla fine della trattazione dei fermascambi a chiave dice:

*"Se dopo aver letto questi esempi avvertite un leggero mal di testa... vi garantisco che è del tutto normale!"*

Non volendo il vostro male vi evito, volutamente, tutto il discorso sugli scambi inglesi (semplici e doppi) manovrati a mano e con fermascambi a chiave. In un mio libro ci sono ben 23 (ventitrè) pagine su quell'argomento, zeppe zeppe di regole, prospetti ed esempi. Altro che mal di testa.

Considerate poi che queste cose non vengono più chieste neppure agli aspiranti DM e tantomeno nei passaggi di carriera.

# PROSPETTO RITIRO CHIAVI

Ora veniamo al sodo, ma per farlo ci dobbiamo soffermare su alcuni concetti e determinate regolette che sono il cardine della sicurezza nella circolazione dei treni nelle stazioni.

Prima di arrivare al prospetto ritiro chiavi, è necessario approfondire alcuni aspetti, ma questa volta voglio adottare con voi un altro metodo di studio: vi invito a leggere prima le "sacre scritture" e poi ne discutiamo. Gli argomenti li trovate nel Regolamento per la Circolazione dei Treni (RCT) - articolo 4 - Itinerari e dispositivi di sicurezza; Istruzione per il Servizio dei Deviatori (ISD) - articolo 2 - Disposizione dei deviatori per il movimento dei treni.

## COLLEGAMENTO DI SICUREZZA

Si definisce tale il vincolo meccanico od elettrico (nel nostro caso solo meccanico) esistente tra gli organi di manovra di un segnale ed i deviatori od eventuali altri meccanismi, tale da realizzare le seguenti condizioni:

- a) - per disporre il segnale a via libera è necessario che i deviatori e gli altri meccanismi interessati siano disposti ed assicurati nella posizione voluta;
- b) - per rimuovere i deviatori e gli altri meccanismi da questa posizione occorre che il segnale sia ridisposto a via impedita.

**In una stazione i collegamenti di sicurezza** attuabili (ed attuati) possono essere tanti. Per legge (oltreché per regolamento) quelli **obbligatorî** (e che troviamo nel nostro Piano Schematico) **sono soltanto due:**

### 1)- tra il segnale di avviso ed i deviatori sui binari di corsa incontati di punta dai treni

Per questo vediamo che per disporre a via libera i segnali di avviso 1 o 4 necessitano rispettivamente le chiavi 1 e 17, come specificato nelle note (1) e (3). Adesso ne spieghiamo anche la ragione.

Con i segnali ad ala l'avviso veniva aperto solo se il treno entrava in corretto tracciato. Sappiamo che se entra in deviata (quindi in curva) deve moderare la velocità ed in principio il segnale di avviso serviva appunto a quello (avviso chiuso=vai piano che la protezione potrebbe essere chiusa, ma se è aperta vai in deviata).

### 2)- tra il segnale di protezione e gli scambi incontrati di punta sul binario di corsa e comunicanti con un binario tronco non adibito al ricevimento dei treni.

nel nostro Piano Schematico è chiaro l'esempio delle chiavi 3 e 9 della nota (2) e della chiave 13 cui nota (4). Non si ricevono i treni in binari di scalo, dove non ci sono le strutture adatte.

## ITINERARIO DI ARRIVO

Cosa si intende per itinerario di arrivo di un treno secondo la regola generale, rapportata al nostro P.S. che è senza segnali partenza?

Esso inizia dal segnale di protezione (segnali 2 o 3) e termina al primo dei seguenti enti che si incontra dopo il punto di normale fermata del treno di massima composizione circolante sulla linea:

- traversa limite di uno scambio che si presenta di calcio;
- punta di uno scambio che si presenta di punta.

Ora proviamo ad individuare sul nostro P.S. qual'è il punto di normale fermata di un treno di 400 metri in arrivo da A sul primo binario.

I. Di Battista- Riassunto del topic [http://www.ilmondodeitreni.it/mioforum/topic.asp?TOPIC\\_ID=4090](http://www.ilmondodeitreni.it/mioforum/topic.asp?TOPIC_ID=4090)

E se arriva da B?

Le chiavi da ritirare sono le seguenti:

- quelle che assicurano nella posizione voluta tutti i deviatori incontrati di punta;
- quelle che assicurano nella posizione voluta tutti i deviatori incrociati di calcio;
- quelle dei deviatori laterali, non percorsi dal treno, che garantiscono l'indipendenza;
- quelle delle staffe fermacarri che proteggono l'itinerario stesso.

Con queste regole provate ora, nel nostro P.S., a ritirare le chiavi senza guardare il prospetto e senza considerare la zona di uscita.

## ZONA DI USCITA

Volutamente vi ho chiesto di non considerare la zona di uscita perchè ritengo necessario puntualizzare un paio di cosette su cui è necessario fare chiarezza.

Per iniziare prendo spunto dalla definizione che troviamo nella ISD (art.2 comma 3):

*La zona di uscita è una zona di sicurezza, situata oltre il termine dell'itinerario di arrivo*

Lo scopo di questa zona è quello di parare il pericolo di possibili scorrimento di treni, per frenate non sufficientemente calibrate e che deve essere lasciata libera e parimenti assicurata in quanto si considera un vero e proprio proseguimento dell'itinerario di arrivo, anche se con minori vincoli.

La zona di uscita ha una estensione di 50 metri quando il segnale di partenza è distinto per binario e di 100 metri in tutti gli altri casi.

Vale a dire che se il nostro P.S. avesse 6 segnali di partenza sapremmo perfettamente che l'itinerario di arrivo termina alla base del segnale di partenza e che da quel punto iniziamo a contare i 50 metri della zona di uscita.

Nel nostro caso, invece, appunto perchè non ci sono i segnali di partenza, la zona di uscita ha un'estensione di 100 metri e non inizia sempre dallo stesso punto.

Le chiavi da ritirare sono le seguenti:

- quelle degli scambi che si presentano di punta e che assicurano l'inoltro del treno verso la piena linea o verso un eventuale tronchino;
- quelle degli scambi che si presentano di calcio solo in quanto assicurino l'indipendenza della zona di uscita rispetto ad altri movimenti o fughe accidentali di veicoli;
- quelle delle staffe fermacarri che proteggono la zona di uscita:
- quelle degli scambi laterali alla zona di uscita del treno, che assicurino l'indipendenza della stessa, in quanto si trovino entro i 100 metri dal punto di confluenza con la predetta zona di uscita .

Attenzione a ciò che ho sottolineato. E' cosa differente dei 100 metri della zona di uscita che, come abbiamo visto si estendono solo verso la piena linea. Qui invece i 100 metri rappresentano il raggio di un ipotetico cerchio il cui centro si trova nel punto in cui la zona di uscita interferisce con altri binari.

Alle regole già citate per la zona di uscita aggiungiamo il seguente corollario:

- tutti gli altri scambi che si presentano di calcio nella zona di uscita, possono essere lasciati nella posizione in cui si trovano, quindi anche in falsa posizione rispetto al treno in arrivo, poichè non danno alcuna garanzia.

## ITINERARIO DI PARTENZA

Prima di passare al ritiro chiavi inerenti le partenze chiariamo meglio cosa si intende per itinerari di partenza, perchè anche qui, ogni impianto ed ogni singolo itinerario è una storia a se. Come al solito distinguiamo un inizio ed un termine per circoscrivere la precisa zona entro cui dobbiamo cercare le chiavi da ritirare.

**Inizio:** se il treno è fermo in stazione in attesa della partenza, il punto di inizio dell'itinerario è individuabile in quello di stazionamento del mezzo di trazione (o della vettura pilota) ubicato in testa. I deviatoti che possono eventualmente esistere nel tratto di binario impegnato dai veicoli che compongono il treno in precedenza alla testa dello stesso non fanno parte dell'itinerario di partenza. Essi infatti sono stati in ogni caso predisposti in precedenza alla formazione del citato itinerario di partenza o perchè facenti parte dell'itinerario di arrivo. A tal proposito, se manca il segnale di partenza, i deviatoti che si trovano sull'itinerario di partenza e che immettono in binari tronchi, vengono collegati con il segnale di protezione.

### **Termine:**

L'itinerario di partenza (partenza esterna per le stazioni con segnalamento plurimo) si estende fino alla piena linea, cioè fino al punto individuato dal segnale di protezione (protezione esterna se segnalamento plurimo) relativo al senso di marcia opposto (la materia è trattata con precisione nella ISD, art2 comma 4,4bis,4ter,4quater

Solo da pochi anni si è provveduto ad individuare meglio sul terreno il punto dove termina l'itinerario di partenza con una apposita tabella (RS, All 1, Segnaletica complementare, punto 25).

Le chiavi da ritirare per un itinerario di partenza sono:

- quelle che assicurano nella posizione voluta tutti i deviatoti incontrati di punta dal treno;
- quelle che assicurano nella posizione voluta tutti i deviatoti incontrati di calcio dal treno;
- quelle dei deviatoti laterali, non percorsi dal treno, che garantiscono l'indipendenza;
- quelle delle staffe fermacarri che proteggono l'itinerario di partenza.

Ora, perchè partendo dal II o III binario verso A, ci vuole la chiave 9?

## INDIPENDENZA

In tutte le stazioni possono svolgersi contemporaneamente movimenti di treni e di manovre. In tali situazioni è ovviamente indispensabile disporre dei mezzi, sia d'impianto sia di organizzazione, idonei ad evitare collisioni. Di qui l'importanza del concetto di indipendenza di un itinerario di treno rispetto ad altri itinerari o movimenti di manovra (istradamenti).

Il meglio sarebbe che l'indipendenza fosse, per così dire, assoluta, determinata cioè dalle dalle caratteristiche costruttive dell'impianto. Se due binari, ad esempio, corrono paralleli e non sono collegati da comunicazioni di scambi, i binari stessi sono senz'altro indipendenti.

Poichè però situazioni di indipendenza assoluta non possono essere realizzate con facilità, si è ritenuto necessario fare ricorso ad una forma convenzionale di indipendenza, che potremo definire virtuale, determinata da appositi dispositivi che realizzano un ragionevole livello di sicurezza.

Se, ad esempio, due binari che corrono paralleli sono collegati da una comunicazione di scambi, essi di fatto non sono più indipendenti; se però esistono le condizioni volute dalle disposizioni regolamentari, l'indipendenza si considera conseguita.

Le condizioni da realizzare sono le seguenti con le inevitabili adeguamenti ai singoli impianti.

**- Indipendenza fra itinerario di arrivo o partenza di un treno ed un movimento di manovra (istradamento)**

Quando i due movimenti devono svolgersi su binari non convergenti ma collegati da uno o più scambi. L'indipendenza si considera conseguita quando i deviatori che mettono in comunicazione i due binari sui quali hanno luogo i due movimenti, sono assicurati con fermascambi di sicurezza nella posizione che impedisce la confluenza fra essi, anche se non esistono collegamenti di sicurezza tra i deviatori stessi ed i segnali che comandano l'itinerario del treno.

**- Indipendenza fra itinerari da percorrersi dai treni.**

Per considerarla realizzata occorre che, oltre alle condizioni del punto precedente, esistono i collegamenti minimi di sicurezza tra scambi e segnali di cui all'O.S. 27/94, di cui vi avevo fatto cenno nelle pagine precedenti (l'esempio delle chiavi 1-3-9-13-17 del nostro P.S.)

<http://site.rfi.it/quadronormativo/NORMATIVA%20ESERCIZIO/Ordini%20di%20Servizio/OS%2027-94.pdf>

**-TRONCHINI**

I tronchini oltre che per consentire la contemporaneità di movimenti di treni, vengono impiegati per realizzare l'indipendenza di uno o più binari dai rimanenti della stazione. Ad esempio, nelle stazioni situate su linee a doppio binario, di norma, i binari di precedenza sono muniti di tronchini di sicurezza di modo da renderli indipendenti dai binari di corsa. Ne consegue che, una volta assicurati in posizione normale le comunicazioni di scambi che collegano tra di loro i binari in parola, eventuali movimenti di un treno ricoverato sul binario di precedenza non possono mai confluire con il movimento di un treno che impegna il binario di corsa.

## CONCLUSIONE

Siamo giunti al termine delle lezioni sulle serrature, scambi e chiavi. Ci sarebbero tantissime altre cose da dire ma l'argomento è come un cesto di ciliegie: una tira l'altra. Però il contenuto del cesto finisce, mentre tanti altri argomenti correlati al titolo del topic potrebbero continuare ancora alla lunga. Molti pensano, come detto altrove, che tali argomentazioni siano solo frutto delle ferrovie del passato e degni solo di attenzioni "museali". Niente di più errato. Un vincolo di sicurezza, una volta garantito con una chiave, nel passare del tempo e nell'evoluzione della tecnologia, era stato sostituito, prima, da un congegno elettromeccanico (ACE), dopo, da un collegamento solo elettrico (ACEI), fino ai modernissimi ACC dove l'elettronica regna sovrana. Ma i principi di base sui si fonda la sicurezza è sempre la stessa.