

Osservazioni sui piani schematici delle stazioni

Dr. Ing. Antonio PICIOCCHI

SOMMARIO — Nel presente studio vengono esaminati e discussi i consueti schemi degli impianti di stazioni nel tentativo di apportarvi tutte le possibili semplificazioni e suggerire criteri per la scelta di quelli meglio rispondenti alle esigenze dell'esercizio. Non vengono indicate vere e proprie soluzioni, ma ci si limita a formulare delle osservazioni e sottolineare la importanza del problema.

1 - Introduzione

1.1. Semplificazione degli impianti di stazione.

Una utile guida per progetti di nuove stazioni o piani di potenziamento, ammodernamento o ridimensionamento di quelle esistenti potrebbe essere offerta da una raccolta di schemi tipici, che realizzino congiuntamente la massima economia di spese di impianti e di esercizio e le migliori condizioni di sicurezza, regolarità e speditezza del servizio.

La raccolta dovrebbe scaturire da un confronto di criteri, idee, esperienze e soluzioni già adottate in varie circostanze. Si tratta in definitiva di scegliere caso per caso lo schema o gli schemi più semplici, con un minimo di deviatoi, meccanismi, apparecchiature, manufatti, in relazione alle particolari esigenze e funzioni dell'impianto, stabilendo con precisione e concretezza i programmi di esercizio, evitando di complicare ed appesantire gli schemi con dispositivi, che in teoria dovrebbero fronteggiare situazioni ipotetiche o infrequenti ed in pratica si risolvono in una riduzione della potenzialità ed in remore per l'esercizio.

1.2. Complementarità tra impianti ed esercizio.

E' evidente che un impianto è più o meno funzionale, più o meno rispondente alle esigenze dello esercizio, a seconda del programma che esso è chiamato a svolgere; e perciò progettazione dell'impianto e formulazione del programma dovrebbero procedere di pari passo e condizionarsi a vicenda. Anzi, stante la complementarità tra strutturazione e consistenza degli impianti da una parte e condizioni e modalità dell'esercizio dall'altra, potrebbe addirittura apparire vana una ricerca di schemi e dispositivi tipici valevoli in generale ed in astratto, data la estrema varietà dei compiti attribuibili alle stazioni.

Ma in realtà non è proprio così: vi sono ipotesi e condizioni di esercizio assolutamente semplici e di carattere generale (esempio: possibilità di effettuare incroci, precedenze, ecc.), alle quali possono senz'altro corrispondere schemi-tipo di impianti; vi sono inoltre ipotesi e condizioni che, pur essendo peculiari di questo o quell'impianto per vincoli di natura topografica (es. ubicazione delle diramazioni, dei fasci merci, dei raccordi, ecc.), possono tuttavia ricondursi ad una limitata varietà di casi con soluzioni e schemi-tipo corrispondenti; vi sono infine i programmi complessi delle più importanti stazioni della rete, scomponibili in programmi parziali più semplici, per i quali possono ancora valere i normali schemi-tipo.

E perciò, in linea di massima, impianti, che svolgono le stesse funzioni, non dovrebbero differenziarsi nella struttura degli schemi, ma soltanto nella maggiore o minore dotazione di binari o fasci di binari.

1.3. Nuovi criteri di progettazione delle stazioni.

Invero, più che di una semplice raccolta o scelta tra schemi esistenti, si tratterebbe di una vera e propria ricerca di nuove soluzioni, giacchè anche quelle che si vanno attuando non sempre rispecchiano unità di indirizzo e forse non rispondono adeguatamente alle attuali esigenze dell'esercizio e tanto meno a quelle prevedibili in un prossimo futuro in relazione al programma in atto di totale e radicale rinnovamento delle ferrovie; rinnovamento che investe la struttura e le dimensioni della rete, la specie e le caratteristiche dei servizi, i mezzi di trazione, gli impianti, i materiali, i sistemi ed i regolamenti di esercizio.

Il ridimensionamento della rete non solo comporta la chiusura delle linee di minore importanza, ma una revisione delle funzioni di quelle destinate a rimanere in esercizio, per cui è prevedibile che gli impianti delle stazioni intermedie saranno potenziati, modificati o ridimensionati prevalentemente in funzione della loro essenzialità agli effetti della circolazione, più che in relazione alle esigenze del servizio locale. Peraltra la riforma in atto del servizio delle merci in piccole partite ed il programma di concentrazione del servizio dei carri completi comportano la chiusura di un rilevante numero di scali merci, che condizionano gli schemi e talvolta la esistenza stessa delle stazioni. Ed inoltre l'aumento delle velocità, dei pesi e delle composizioni dei treni, i progressi delle tecniche dell'automazione e del telecomando, la ripetizione dei segnali in macchina, i nuovi criteri di organizzazione, i nuovi sistemi e regolamenti di esercizio, sono tutti fattori che dischiudono nuove prospettive, rendendo necessaria una revisione dei concetti e dei criteri tradizionali di progettazione degli impianti ferroviari. Una raccolta di schemi-tipo dovrebbe perciò in qualche modo anticipare questo processo di rinnovamento delle ferrovie.

In particolare, la centralizzazione degli impianti di stazione dovrebbe quasi sempre comportare modifiche dei preesistenti piani schematici e dispositivi d'armamento, per vari ordini di motivi: in primo luogo, perché i termini «vicino» e «lontano» assumono con la centralizzazione un nuovo significato ed una nuova dimensione, per cui le doppie vie previste talvolta nei vecchi impianti per i movimenti vicini e lontani, in linea di massima, non avrebbero

più ragione di essere; in secondo luogo, perché gli A.C. non sempre sono in grado di tradurre in maniera completa tutte le possibilità offerte dai dispositivi d'armamento ed allora occorre modificare o, meglio ancora, semplificare i dispositivi per adeguarli alle condizioni degli A.C.; infine, perché non sempre conviene la centralizzazione estesa in maniera omogenea a tutto l'impianto ed allora si rende necessario modificare i dispositivi d'armamento per realizzare le migliori condizioni di sutura tra le zone variamente centralizzate e tra queste e quelle non centralizzate affatto.

In conclusione, canone fondamentale per la sicurezza è la semplificazione degli schemi spinta al massimo con la eliminazione di tutto quanto è superfluo, scarsamente utile o comunque rinunciabile.

1.4. Avvertenze.

Il presente studio non ha affatto la pretesa di definire o suggerire nuovi schemi di impianti di stazioni. È soltanto una raccolta incompleta e frammentaria di osservazioni sugli impianti ed un tentativo di richiamare l'attenzione dei tecnici ferroviari sulla attualità e la importanza del problema.

Per semplicità di esposizione, si presuppone che esistano o siano osservate certe condizioni comuni a tutti gli impianti, a meno che non sia diversamente indicato; e precisamente:

- che i binari di circolazione siano tutti centralizzati e quelli percorsi dai treni viaggiatori interamente coperti da c.d.b.;

- che i segnali di partenza siano distinti per binario, al fine di conseguire i vantaggi della sicura identificazione del punto limite dell'itinerario d'arrivo, della riduzione dell'ampiezza della zona d'uscita e della inequivocabile indicazione della regolare disposizione dell'itinerario di partenza;

- che i treni debbano normalmente percorrere i binari di corsa di stazione, salvo — si intende — i casi di incrocio o precedenza;

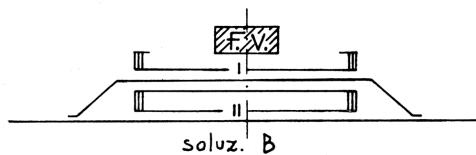
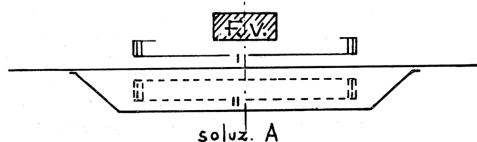
- che il libero transito senza fermata sia ammesso solo per i binari di corsa;

- che i deviatoi previsti negli schemi siano normalmente semplici ed assimmetrici, salvo che non sia indicato specificamente trattarsi di deviatoi speciali, simmetrici, inglesi, ecc.

2 - Stazione di linea a s.b. con due soli binari di circolazione

2.1. Possibili soluzioni.

Sono possibili i due schemi:



Caratteristiche della soluzione A.

Il primo binario è di corsa e di normale ricevimento. Il servizio viaggiatori si svolge prevalentemente al F.V. Gli attraversamenti del primo binario da parte dei viaggiatori sono limitati ai soli casi di incrocio o precedenza, per il treno ricevuto in secondo binario. Gli impianti tipici del servizio viaggiatori (marciapiedi, pensilina, ecc.) possono addirittura limitarsi in taluni casi al solo primo binario. Contro questi vantaggi, v'è l'inconveniente che, in caso di incrocio tra un treno viaggiatori con fermata ed un treno senza fermata, quest'ultimo deve percorrere il binario deviato.

Caratteristiche della soluzione B.

Sono ben regolati gli incroci dei treni viaggiatori aventi fermata con i treni senza fermata. Vi è però lo svantaggio che, in caso d'incrocio, non riesce agevole al Dirigente accettare la completezza e la regolarità della coda del treno in transito sul secondo binario, senza spostarsi dal banco A.C. Tuttavia, poiché è ormai imminente l'adozione del dispositivo di allarme sui treni per i casi di spezzamento per cui non sarebbe più necessario l'accertamento della completezza dei convogli da parte del Dirigente, anche in mancanza del blocco automatico questa condizione di svantaggio può considerarsi insussistente per gli schemi futuri.

La soluzione è particolarmente indicata per le stazioni di linea a D.U., dove la successione dei treni in caso di incrocio o precedenza è rigidamente stabilita (primo treno in binario corretto, secondo treno in binario deviato), in quanto si evita che un treno merci ricevuto per primo impedisca il libero passaggio dei viaggiatori per il secondo binario.

La soluzione comporta però il normale ricevimento dei treni in secondo binario, e conseguentemente l'attraversamento del primo da parte dei viaggiatori, e la indispensabilità dei marciapiedi intermedio.

Posizione del secondo marciapiedi.

Giava osservare che per entrambe le soluzioni il marciapiedi al servizio del secondo binario deve essere intermedio e non laterale; altrimenti il treno fermo in secondo binario ostacola il movimento dei viaggiatori. Ne consegue che il primo binario risulta normalmente fiancheggiato da marciapiedi da entrambi i lati; e ciò comporta in linea generale, e particolarmente per le stazioni di diramazione, perdimenti e difficoltà per la sorveglianza del servizio viaggiatori.

2.2. Criterio di scelta tra le due soluzioni.

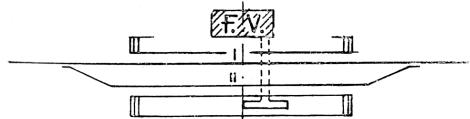
Considerato che ciascuna soluzione presenta vantaggi e svantaggi, un criterio di scelta potrebbe essere il seguente:

- stazioni su linea a D.U.: soluz. B in ogni caso;
- stazioni su linea a dirigenza normale, dove siano previsti incroci di treni senza fermata: soluz. B;
- ed incoluminatura con le precedenti «stazioni» su linea a dirigenza normale, dove non siano previsti o siano infrequenti gli incroci di treni senza fermata: soluz. A.

Nel caso della soluz. A con possibilità di incrocio senza fermata, conviene prevedere il libero transito anche attraverso il secondo binario deviato per consentire appunto l'incrocio del treno senza fermata, sia pure a velocità ridotta, con un treno viaggiatori in sosta nel primo binario.

2.3. Stazioni munite di sotto o sopra-passaggio.

Se, per la intensità della circolazione e del movimento viaggiatori oppure per particolari condizioni alimetriche, la stazione risulta munita di sottopassaggio o soprapassaggio per l'accesso diretto dei viaggiatori al secondo binario, la soluz. A diventa conveniente in ogni caso. Si consiglia infatti il doppio vantaggio che il servizio viaggiatori si svolge prevalentemente in primo binario ed i liberi transiti dei treni senza fermata avvengono nello stesso primo binario di corretto tracciato senza intralcio all'eventuale servizio viaggiatori in secondo binario. Il secondo marciapiedi è preferibile che sia laterale, anziché intermedio, per evitare che il primo binario risulti servito da marciapiedi da entrambi i lati:

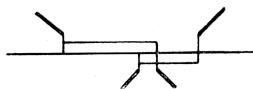


2.4. Ricevimento dei treni in caso di incrocio.

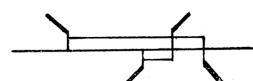
Per l'incrocio di due treni aventi fermata, che disimpegnino entrambi servizio viaggiatori, nella ipotesi corrente che non esista sottopassaggio o soprapassaggio, il primo treno può essere ricevuto in primo o in secondo binario.

Ai due modi di ricevimento corrispondono di regola i due tipi d'orario:

soluz. 1 (ricev. primo treno in primo binario):



soluz. 2 (ricev. primo treno in secondo binario):



Con la soluz. 1, il treno ricevuto per primo in primo binario ostacola il movimento dei viaggiatori sia in arrivo che in partenza col secondo treno; a ciò si può rimediare riducendo al minimo o addirittura annullando l'intervallo tra l'arrivo del secondo e la partenza del primo. All'atto pratico, l'intervallo non è annullabile, perché in esso il Dirigente deve disporre o far disporre l'itinerario di partenza, accettare o far accettare la completezza dell'incrociante e quindi licenziare il treno in partenza. Un risultato vantaggioso nel senso della riduzione o dell'annullamento dell'intervallo si potrebbe ottenere esonerando il Dirigente dall'accertamento della completezza dei convogli viaggiatori (senza attendere l'adozione dello speciale dispositivo sui treni di cui si è detto innanzi) ed affidando ai Capitreno il licenziamento dei treni,

Con la soluz. 2, i viaggiatori in arrivo col primo treno in secondo binario defluiscono liberamente prima dell'arrivo dell'incrociante, il quale ostacola però il movimento di quelli in partenza. A ciò si può in parte rimediare riducendo al minimo la durata della sosta del secondo treno in primo binario. Si osserva che questo modo di ricevimento, che è quello più ricorrente negli orari, offre al Dirigente più larghi margini di tempo per la disposizione degli itinerari e lo accertamento della completezza dei convogli.

Agli effetti della tutela della incolumità dei viaggiatori, entrambi i modi di ricevimento presentano l'inconveniente dell'attraversamento del primo binario da parte dei viaggiatori in partenza col treno atteso o in sosta in secondo binario, mentre è in arrivo l'incrociante in primo binario.

Per ridurre quanto più possibile l'intralcio al servizio viaggiatori, occorrerebbe adottare, a seconda delle circostanze, l'una o l'altra soluzione. La scelta dipende da molteplici fattori, quali la lunghezza dei treni, il tipo di servizio da ciascuno disimpegnato, le caratteristiche del movimento viaggiatori, ecc. In linea generale, la seconda soluzione si addice al caso in cui il secondo treno sia di corta composizione oppure abbia una sosta di breve durata. Altrimenti è preferibile la prima soluzione, a condizione che sia presso che nullo, come già detto, l'intervallo tra lo arrivo del secondo treno e la partenza del primo.

2.5. Tronchini di sicurezza.

I tronchi, posti alle estremità dei binari di circolazione, quando non svolgono la funzione particolare di binari di salvamento o avviamento o di asta di manovra, consentono contemporaneità di movimenti di treni (arrivo e partenza di treni procedenti nello stesso senso — arrivi di treni dai due lati opposti).

Tali contemporaneità comportano evidentemente la specializzazione dei binari di ricevimento e, nel caso di arrivi contemporanei, addirittura la rinuncia al binario di corretto tracciato. In pratica, i vantaggi non sono mai tali da compensare i vincoli di esercizio e le maggiori spese d'impianto.

2.6. Lunghezza dei binari.

In generale, per un fascio di binari passanti, la lunghezza di ciascun binario è la distanza tra le trasverse limite o le punte dei due più vicini deviatoi

convergenti verso le opposte radici del fascio. Per i fasci con deviatoi a manovra centralizzata, muniti di circuiti di immobilizzazione, la lunghezza dei binari, anziché tra le traverse limite o le punte dei deviatoi, è misurata tra i punti limite dei corrispondenti circuiti di immobilizzazione.

A rigore, per binari non centralizzati delimitati da deviatoi di calcio, le colonne dei veicoli in sosta debbono essere contenute per intero entro le traverse limite, mentre per binari centralizzati o per binari non centralizzati delimitati da deviatoi di punta sono gli assi dei veicoli estremi delle colonne che debbono essere contenuti entro i giunti dei circuiti o le punte dei deviatoi. Ne consegue che, nel secondo caso, la lunghezza non corrisponde esattamente alla capacità del binario. Tuttavia, considerato che lo scarto è di appena 5 ± 6 metri, si possono senz'altro assimilare in entrambi i casi le lunghezze alle capacità ricevitive dei binari.

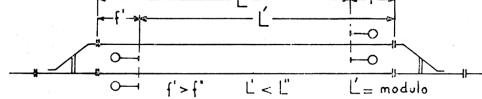
Per i binari di circolazione, muniti di distinti segnali di partenza, oltre alla lunghezza corrispondente alla capacità ricevitive, occorre considerare la lunghezza utile agli effetti degli incroci e delle precedenze, che è la distanza tra il segnale di partenza da un lato ed il giunto del circuito di immobilizzazione del primo deviatoio del lato opposto che immette ad altro binario di circolazione. Si considera del tutto anomalo il caso del segnale di partenza posto a valle del punto iniziale del circuito di immobilizzazione del primo deviatoio di uscita. Questa lunghezza, che dipende dalla ubicazione dei segnali di partenza, può assumere per uno stesso binario due distinti valori nei due sensi di marcia. Cosicché, per la stazione munita di due binari di circolazione, si possono avere quattro valori per le lunghezze utili ai fini degli incroci e delle precedenze, due per ciascun binario.

2.7. Adeguamento al modulo dei binari di circolazione.

Per l'adeguamento dei binari al modulo della linea, e cioè alla lunghezza del treno di massima composizione che può circolare sulla linea, conviene distinguere il caso di segnali di partenza posti da ogni lato alla medesima progressiva e quello di segnali posti a differenti progressive.

In linea generale, i segnali di partenza posti alla medesima progressiva comportano, specialmente per le stazioni muniti di parecchi binari di circolazione, il doppio vantaggio di rendere chiaramente identificabile il binario cui il segnale si riferisce e di evitare che il treno, partito con segnale regolarmente disposto a via libera, trovi successivamente in posizione di via impedita altro o altri segnali, sia pure spostati lateralmente rispetto all'itinerario del treno; per contro, tale ubicazione dei segnali di partenza nelle stazioni con tre o più binari di circolazione comporta perdita di lunghezza utile di binari.

Per le stazioni muniti di due soli binari di circolazione, salvo casi eccezionali dovuti a particolari condizioni di visibilità, non vi sarebbe motivo di porre i segnali di partenza a differenti progressive; i due binari di circolazione hanno perciò, di regola, la stessa lunghezza utile in ciascun senso e l'adeguamento al modulo si realizza ugualando ad esso la minore delle due lunghezze.



Se i segnali di partenza sono posti eccezionalmente a differenti progressive, conviene adeguare al modulo il solo secondo binario, che è quello di normale ricevimento dei treni merci di massima composizione

2.8. Disposizione di deviatoi per l'incrocio.

In caso d'incrocio, i deviatoi d'ingresso possono essere disposti contemporaneamente o successivamente per il ricevimento dei treni incrocianti.

La contemporanea disposizione dei deviatoi per l'ingresso degli incrocianti è cautelativa per il caso anomale di un eventuale mancato rispetto del segnale di protezione a via impedita, in quanto evita l'ingresso dei due treni nello stesso binario; è invece pregiudizievole per il caso di un eventuale mancato arresto del primo treno al segnale di partenza a via impedita, in quanto può verificarsi il tallonamento del deviatoio di uscita disposto per l'ingresso dell'incrociante.

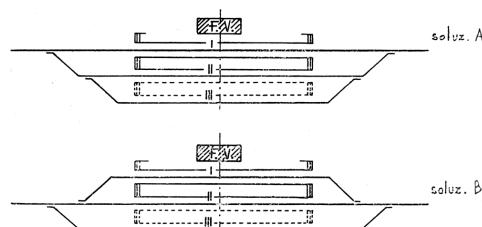
Per la sicurezza è senza dubbio preferibile evitare l'ingresso dei due treni nello stesso binario e perciò, indipendentemente dalla tallonabilità o meno dei deviatoi, questi, in caso di incrocio, dovrebbero essere predisposti per il ricevimento dei treni incrocianti.

Senonchè, mentre questa condizione è realizzabile ed è realizzata dagli apparati centrali a leva singole, non è invece realizzabile con gli apparati a pulsanti o leva di itinerari, a meno che il Dirigente non provveda alla manovra singola dei deviatoi. Converrebbe perciò che venissero opportunamente modificati gli schemi di principio ed i modi di funzionamento degli ACEI per consentire in ogni caso la contemporanea disposizione dei deviatoi per l'incrocio.

3 - Stazione di linea a s.b. con tre binari di circolazione

3.1. Posizione del binario di corsa.

Rispetto alla posizione del binario di corsa, sono possibili le tre soluzioni:





Con la soluz. A (binario di corsa: primo binario), il servizio viaggiatori si svolge prevalentemente al F.V.; in caso di incrocio di uno o due treni viaggiatori con fermata ed un treno senza fermata, questo ultimo deve sempre percorrere un binario deviato (secondo o terzo).

Con la soluz. B (binario di corsa: secondo binario), il servizio viaggiatori si svolge prevalentemente in 2º binario ed i viaggiatori debbono attraversare il primo; l'incrocio di un treno viaggiatori con fermata ed un treno senza fermata è ben regolato, mentre, nel caso dell'incrocio di due treni viaggiatori con fermata ed un treno senza fermata, quest'ultimo deve percorrere il terzo binario deviato.

Con la soluz. C (binario di corsa: terzo binario), il servizio viaggiatori si svolge prevalentemente in 3º binario ed i viaggiatori debbono attraversare il primo ed il secondo; è però ben regolato anche l'incrocio triplo di due treni viaggiatori con fermata ed un treno senza fermata.

E' da notare che, nel caso corrente della stazione sprovvista di sopra o sotto-passaggio, non è possibile servire il 2º ed il 3º binario con un unico marciapiedi intermedio, perché riuscirebbe disagiabile il servizio viaggiatori in 2º binario; ogni binario dev'essere perciò servito da apposito marciapiedi dal lato del F.V. con l'inconveniente, già notato per la stazione a due binari, di avere il primo, e talvolta anche il secondo, serviti da marciapiedi da entrambi i lati. Senonché per le soluzioni A e B si può rinunciare al marciapiedi al servizio del 3º binario. La soluz. C richiede invece tutti e tre i marciapiedi.

3.2. Criterio di scelta tra le tre soluzioni.

Si è detto che la soluzione C risolve il caso, di per sè infrequente, dell'incrocio di due treni viaggiatori con fermata ed un treno senza fermata. Si tratta perciò di una soluzione di eccezione, possibilmente da evitare, sia perché costosa in quanto richiede il doppio marciapiede intermedio e sia perché disagiabile per i viaggiatori che debbono normalmente attraversare il 1º ed il 2º binario.

Alternativa valida rimane dunque quella tra le soluzioni A e B.

La soluz. A è adatta alle stazioni nelle quali non siano previsti o siano infrequenti gli incroci di treni viaggiatori con fermata e treni senza fermata; per rendere comunque possibili tali incroci, conviene prevedere il libero transito in uno o entrambi i binari deviati, preferibilmente il terzo.

La soluz. B è adatta alle stazioni nelle quali siano frequenti gli incroci di treni senza fermata; eccezionalmente si può prevedere il libero transito in 3º binario deviato per rendere agevoli anche gli incroci triplici di due treni viaggiatori con fermata ed

un treno senza fermata, specialmente nel caso in cui il 3º binario non sia servito da marciapiedi.

Non è stato considerato il caso delle assuntrorie delle linee a D.U., perché le stazioni con più di due binari di circolazione mal si adattano all'esercizio con D.U.; ove esistano assuntrorie con tre o più binari passanti, conviene trasformare i binari dal terzo in poi in secondari, rendendoli indipendenti da quelli di circolazione.

3.3. Stazioni munite di sotto o sopra-passaggio.

Quando la stazione è munita di sotto o sopra-passaggio, il marciapiede intermedio è unico ed è ubicato tra il secondo ed il terzo binario; si segue così il vantaggio di avere ogni binario servito da marciapiedi da un sol lato e di poter ridurre la sezione trasversale nei confronti della stazione avente tre distinti marciapiedi per i tre binari di circolazione.

La soluzione più conveniente in questo caso è la soluz. A, sia perché il servizio viaggiatori si svolge prevalentemente al F.V. e sia perché il transito dei treni senza fermata avviene in primo binario ed è agevolmente presenziato dal Dirigente.

3.4. La lunghezza dei binari.

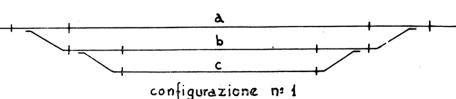
Facendo astrazione dalla posizione del binario di corretto tracciato, i binari possono tra loro congiungersi in due diverse maniere:

— ciascun binario è congiunto ad un solo altro binario del fascio;

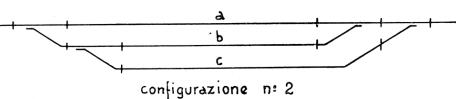
— uno dei tre binari è allacciato da un lato al binario di linea e dall'altro lato ad uno dei due altri binari di stazione.

Combinando questi due modi di congiunzione dei binari tra loro con le tre possibili posizioni del binario di corsa, risultano le varie configurazioni geometriche delle stazioni con tre binari di circolazione.

Le lunghezze dei binari dipendono dai modi di congiunzione dei binari tra loro. Si considerano infatti due esempi di congiunzione:



(il secondo binario è innestato al primo, il terzo al secondo)



(il secondo binario è innestato al primo, il terzo al secondo da un lato ed al binario di linea dall'altro lato)

Dette a, b e c nell'ordine le lunghezze dei tre binari, sono possibili le seguenti combinazioni:

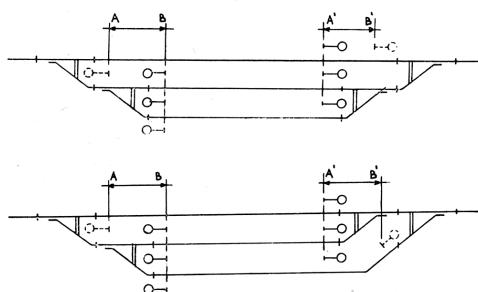
configurazione n. 1 $a > b$ $a > c$ $b = c$
 » n. 2 $a > b$ $b < c$ $a > c$;

in altri termini, non è possibile realizzare un fascio di tre binari di eguale lunghezza; si possono invece rendere di eguale lunghezza due binari del fascio con le due soluzioni alternative: due corti ed uno lungo (config. n. 1) e due lunghi ed uno corto (config. n. 2).

Le lunghezze qui considerate sono tanto le distanze tra le traverse limite, quanto quelle tra i giunti dei circuiti, ossia le lunghezze corrispondenti alle capacità ricettive dei binari nel senso che la completa utilizzazione di ciascuna non comporta intralci alla circolazione negli altri binari del fascio.

Le lunghezze utili ai fini degli incroci e delle precedenze dovrebbero essere invece le distanze, per ciascun binario ed in ciascun senso di marcia dei treni, tra il segnale di partenza da un lato (posto a monte del circuito di immobilizzazione del primo deviatoio di uscita) ed il giunto del circuito del più vicino deviatoio dal lato opposto. Sulle lunghezze così definite, che possiamo considerare normali, non ha influenza alcuna la condizione che i deviatoi di ciascun lato siano coperti da unico o distinti circuiti di immobilizzazione.

La condizione di porre i segnali di partenza su uno stesso allineamento, senza dubbio vantaggiosa ai fini dell'esercizio, comporta perdita di lunghezza utile, come si rileva nei due schemi seguenti, dove i segmenti AB ed A'B' rappresentano appunto le perdite di lunghezza per effetto dell'allineamento dei segnali di partenza:

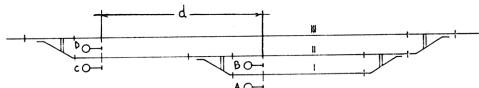


3.5. Le lunghezze utili agli effetti degli incroci e delle precedenze.

Le lunghezze utili agli effetti degli incroci e delle precedenze, così come sono state definite al punto precedente, sono invero troppo restrittive per l'esercizio o quanto meno economicamente onerose nel caso in cui i deviatoi da ogni lato siano, come è preferibile che siano, tra loro convenientemente distanziati e perciò coperti da distinti circuiti di immobilizzazione. E ciò perché, considerando la stazione a tre binari come l'impianto risultante dall'aggiunta di un terzo binario ad una ipotetica preesistente stazione a due binari, non dovrebbe esservi motivo della contrazione delle lunghezze dei due binari primitivi per il solo fatto della presenza del terzo, quando questo non sia utilizzato o quando nella successione dei mo-

vimenti in caso d'incrocio triplo siano osservate particolari condizioni. Si dovrebbe perciò ammettere, a seconda dei casi, la inclusione di uno o due deviatoi nel binario di ricevimento o circuito di stazionamento del treno. Orbene, la inclusione di un deviatoio di ingresso non comporta difficoltà. La difficoltà sorge per la inclusione di un deviatoio di uscita; perché i casi sono due: o i segnali di partenza sono distinti per binario ed allora occorre porli necessariamente a monte dei circuiti dei deviatoi di uscita; o il segnale di partenza è unico ed allora il macchinista è tenuto ad arrestarsi alla traversa limite del primo deviatoio di uscita. E perciò la maggior lunghezza è utilizzabile in pratica solo dal lato dell'arrivo.

Per condizioni particolari del terreno si può verificare il caso che il binario corto sia tutto spostato da un lato, per cui si determina una eccessiva disparità delle lunghezze utili nei due sensi di marcia. Per equilibrare tali lunghezze, occorrerebbe rendere possibile l'oltrepassamento del primo deviatoio di calcio da parte dei treni lunghi procedenti in uno dei due sensi, ricorrendo al doppio segnalamento di partenza come indicato nello schema:



(il treno in arrivo in I può essere arrestato al segnale A o C; e così pure il treno in arrivo in II può essere arrestato al segnale B o C)

Per il ricevimento dei treni lunghi in I o in II occorre però che il primo segnale di partenza (A o B) possa disporsi a via libera, mentre il successivo segnale C permane in posizione di via impedita. Secondo la vigente regolamentazione, questa condizione richiede che la distanza d tra i due successivi segnali sia di almeno 350 metri. Ne risulta che la soluzione è attuabile solo in casi molto rari, quale quello di un primo binario estremamente corto adibito esclusivamente a treni automotrici o eletromotrici. Tuttavia la soluzione è da tenere in considerazione, per il caso che si addivenisse ad una riduzione del limite di distanza d , allo scopo appunto di sfruttare meglio le lunghezze dei binari.

In conclusione, la lunghezza utile del binario agli effetti degli incroci e delle precedenze è in pratica la distanza tra il segnale di partenza specifico del binario stesso ed il giunto del circuito del primo o del secondo deviatoio del lato opposto, a seconda che sia richiesta o meno la condizione della libertà del primo deviatoio per le modalità della esecuzione dello incrocio o della precedenza.

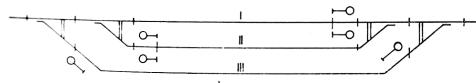
3.6. Adeguamento al modulo dei binari di circolazione.

L'adeguamento al modulo della linea può essere limitato in pratica ad un solo binario. La scelta è ovviamente tra il primo ed il terzo binario, dato che il secondo non può essere mai quello di maggior lunghezza, ed è determinata dalle due condizioni: a) che

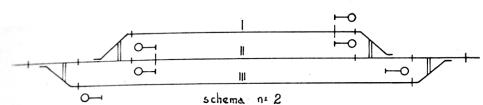
il binario non sia quello di corretto tracciato, normalmente adibito al transito dei treni senza fermata, e b) che il treno di massima composizione ricoverato in stazione non ostacoli o intralci il servizio viaggiatori negli altri binari.

Il binario che soddisfa a queste condizioni è il terzo, anche nelle stazioni munite di sotto o sopra-passeggio, per le quali — si è detto — lo schema più indicato è quello che prevede il primo binario di corretto tracciato.

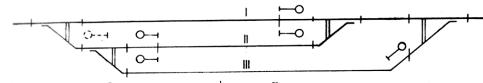
In definitiva, gli unici schemi geometrici validi a tutti gli effetti per le stazioni con tre binari di circolazione, dei quali il terzo di maggiore lunghezza adeguato al modulo della linea, sarebbero:



(1° binario di corretto tracciato - 2° e 3° innestati al 1°)



(2° binario di corretto tracciato - 1° e 3° innestati al 2°)



(1° binario di corretto tracciato - 2° innestato al 1° - 3° innestato al 1° ed al 2°)

Gli schemi n. 1 e 2 sono senza dubbio i più razionali ai fini dell'esercizio ed i più vantaggiosi agli effetti delle spese d'impianto. Per quanto riguarda la posizione del binario di corsa, essi corrispondono rispettivamente alle soluzioni A e B, indicate all'inizio del capitolo; e perciò per la scelta dell'uno o dell'altro schema valgono le stesse considerazioni fatte per le anzidette soluzioni. La distanza tra i due deviatoi estremi è determinata appunto dalla condizione di assegnare al terzo binario la lunghezza modulare; quella tra i due deviatoi intermedi potrebbe essere determinata dalla condizione di assicurare l'incrocio in 1° e 2° binario di due treni viaggiatori aventi fermata della massima composizione, senza occupare i deviatoi stessi. Unico aspetto negativo insito in entrambi gli schemi è che tutti e quattro i deviatoi sono inseriti sul binario di corsa.

Lo schema n. 3 è da considerare una soluzione di carattere del tutto eccezionale, derivante o da particolari condizioni di tracciato che non consentono la posa di due deviatoi a seguito l'uno dell'altro sul binario di corsa o dalla posizione eccentrica del F.V. Aspetti negativi dello schema sono l'asimmetria ed il maggiore sviluppo longitudinale della stazione (distanza tra i deviatoi estremi) a parità di lunghezza utile massima conseguibile per il 3° binario. Per con-

tro, sul binario di corsa insistono tre, anziché quattro deviatoi come nei precedenti schemi n. 1 e 2.

Dovendo realizzare la maggior lunghezza per il 3° binario, non è possibile disporre i segnali di partenza su uno stesso allineamento. Anzi, per sfruttare al massimo la lunghezza del detto binario, conviene alle volte rinunciare al franco da interporre tra segnale di partenza e circuito di immobilizzazione del corrispondente deviatoio di uscita.

4 - Stazione di linea a d.b. sprovvista di binari di precedenza

4.1. Possibili soluzioni.

In relazione al numero, alla posizione ed alla disposizione delle comunicazioni che collegano i binari di corsa, sono possibili le varie soluzioni che si indicano qui di seguito.

a) Stazione con due comunicazioni ai lati estremi.

A seconda che le comunicazioni convergano sul primo o sul secondo binario, si hanno gli schemi rappresentati nelle soluzioni A ed A':

Soluz. A

F. V.



Soluz. A'

F. V.



b) Stazione con due comunicazioni ad un sol lato.

Le comunicazioni possono essere sovrapposte o contrapposte; in quest'ultimo caso possono convergere indifferentemente sull'uno o sull'altro binario. Es.:

Soluz. B

F. V.



c) Stazione con due comunicazioni da un lato ed una sola dall'altro.

Per i motivi che saranno indicati in seguito, si considerano qui soltanto i due schemi:

Soluz. C

F. V.



Soluz. C'

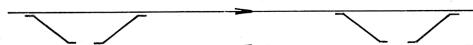
F. V.



d) Stazione con due coppie di comunicazioni ai lati estremi:

Soluz. D

[F. VI]



4.2. Funzioni delle comunicazioni.

Le comunicazioni tra i binari di corsa possono servire a vari scopi: e precisamente:

- banalizzazione di uno o entrambi i binari di stazione;
- precedenza in uno o entrambi i sensi mediante la occupazione del binario illegale;
- circolazione a binario unico con le stazioni limitrofe;
- banalizzazione dei binari di linea.

Lo schema completo rappresentato dalla soluzione D è in grado di svolgere tutti questi compiti senza limitazioni o remore di sorta; gli altri schemi comportano invece limitazioni, che formano qui oggetto di particolare esame.

4.3 Banalizzazione dei binari di stazione.

La necessità o la convenienza di rendere percorsi nei due sensi o, come si suol dire, banalizzare il primo o il secondo o entrambi i binari di stazione possono essere determinate dalle esigenze del servizio viaggiatori o merci.

Per il servizio viaggiatori, può riuscire utile la banalizzazione del primo binario quando siano pochi i treni che fermano ed il secondo binario non sia adeguatamente attrezzato o non si ritenga conveniente attrezzare per il servizio viaggiatori (costruzione marciapiedi, sottopassaggio, pensilina, locale di ricovero, ecc.).

Per il servizio merci, potrebbe riuscire utile la banalizzazione del 1º o del 2º binario in relazione alla ubicazione dello scalo merci. Senonché, essendo ormai in corso la riforma del servizio merci che prevede la concentrazione del servizio stesso in un certo numero di scali bene attrezzati e ben distanziati, si dovrebbe escludere la ipotesi della sopravvivenza di scali

merci in stazioni sprovviste di binari di precedenza o di ricovero treni merci. Peraltro, anche ammessa in via del tutto eccezionale la esistenza di scali merci in stazioni siffatte, è sempre conveniente agli effetti dell'esercizio assegnare il servizio ai soli treni che percorrono in senso legale il binario cui è annesso lo scalo. Ne risulta che, per i servizi di stazione, la sola banalizzazione utile potrebbe essere quella del 1º binario.

4.4 Precedenza con occupazione del binario illegale.

Gli schemi A, A', C, C' e D consentono di effettuare le precedenze in uno o in entrambi i sensi mediante la occupazione del binario illegale da parte del treno che cede il passo o eccezionalmente da parte di quello che prende il passo. Veramente, le precedenze in stazioni sprovviste di binari appositi rivestono carattere di eccezionalità e sono da evitare, limitandole ai soli casi in cui la prolungata sosta del treno costretto a cedere il passo sia dovuta a fatto anomale (guasto, mancato ricevimento da parte della stazione successiva, ecc.). Si può quindi considerare irrilevante e secondaria rispetto alle altre la funzione delle comunicazioni ai fini delle precedenze.

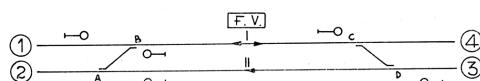
4.5 Circolazione a binario unico.

Per la eventuale circolazione a binario unico con le stazioni limitrofe, ovviamente lo schema più adeguato e rispondente è quello completo rappresentato dalla soluzione D.

Vediamo ora quali limitazioni comportano gli schemi incompleti. Occorre distinguere a tal fine i due casi: a) treno che proviene dall'illegale e b) treno che si immette sull'illegale.

Con la soluzione completa D, il treno, che proviene dall'illegale, riprende a circolare sul binario legale all'entrata in stazione, mentre il treno, che si immette sull'illegale, lascia il binario legale in uscita dalla stazione; gli eventuali incroci si svolgono regolarmente in stazione.

Con le soluzioni A ed A' tutte le anzidette condizioni sono soddisfatte per un solo senso di marcia. Si consideri infatti la soluzione A, che — si è detto — è quella preferibile ai fini dei servizi di stazione. Le modalità del servizio a binario unico sono specificamente le seguenti:



interruzione bin. ① : treno proveniente dall'illegale ② si immette sul binario legale in *entrata* attraverso la comunicazione AB — incrocio eventuale *in stazione*.

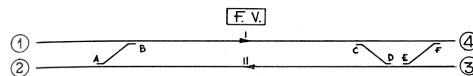
interruzione bin. ③ : treno proveniente dall'illegale ④ si immette sul binario legale in *uscita* attraverso la comunicazione BA — incrocio eventuale *fuori stazione*.

interruzione bin. ② : treno proveniente dal legale ③ si immette sul binario illegale in *entrata* attraverso la comunicazione DC — incrocio evenutale *fuori di stazione*.

interruzione bin. ④ : treno proveniente da illegale ① si immette sul binario illegale in *uscita* attraverso la comunicazione CD — incrocio eventuale *in stazione*.

Stante l'apparente simmetria dello schema incompleto dotato di una sola coppia di comunicazioni estreme contrapposte e di quello completo dotato di una doppia coppia, non sembrerebbe esservi motivo per soluzioni intermedie sul tipo di quelle rappresentate dagli schemi asimmetrici C e C'. Senonché, agli effetti della sicurezza, altro è il caso del treno che proviene dall'illegale, altro quello del treno che si immette sull'illegale. Il primo non trova segnale di protezione in arrivo in stazione; per il secondo invece il segnale di protezione è valido, per cui, occorrendo, il treno vi può essere arrestato. Ai fini della sicurezza e della regolarità, conviene perciò favorire l'ingresso in stazione del treno proveniente dall'illegale direttamente nel binario legale, per evitare che, in caso d'incrocio, i due treni siano avviati verso lo stesso binario.

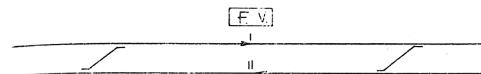
Ciò appunto si può conseguire con lo schema a tre comunicazioni. Considerando infatti lo schema di cui alla soluzione C.



il treno proveniente dall'illegale ② attraverso la comunicazione AB si immette nel binario legale (I) e così quello proveniente dall'illegale ④ attraverso la comunicazione FE si immette nel binario legale (II).

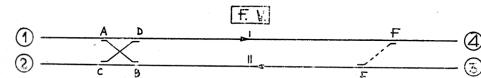
In linea generale, in qualsiasi stazione di linea a d.b. comunicazioni e deviatoi incontrati normalmente di calcio sono utili per i treni che provengono dall'illegale, comunicazioni e deviatoi di punta per quelli che si immettono sull'illegale. Nel caso particolare della stazione sprovvista di binari di precedenza, per favorire i treni provenienti dall'illegale, occorrerebbe perciò disporre di due comunicazioni di calcio estreme parallele, in aggiunta a quella di punta contrapposta ad una delle due.

Nelle vecchie stazioni di linee a d.b., dove tutti i deviatoi erano incontrati di calcio dai treni in senso legale, erano previste le sole due comunicazioni di calcio parallele.



che ben si prestavano per il ricevimento dei treni provenienti dall'illegale; la immissione dei treni sull'illegale doveva però necessariamente avvenire con manovra di regresso.

Rimane infine da considerare la stazione munita delle due comunicazioni poste entrambe da un solo lato:



La interruzione dei binari ① e ② è ben regolata; anche ben regolata può considerarsi la interruzione del binario ④ salvo il fatto che l'eventuale incrocio avviene fuori di stazione; non ben regolata sarebbe

invece la interruzione del binario ③, in quanto, in caso d'incrocio, il treno proveniente dall'illegale ④ e quello dal legale ③ sarebbero entrambi avviati verso il primo binario. Con l'aggiunta della comunicazione EF si determinerebbero le condizioni già illustrate per gli schemi a tre comunicazioni.

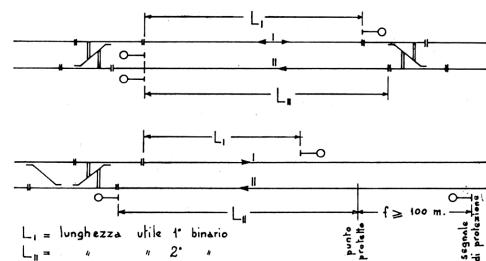
4.6. Banalizzazione dei binari di linea.

Le comunicazioni di stazione possono anche avere la funzione di trasferire i treni da un binario di linea all'altro, quando sulla linea sia ammessa la circolazione banalizzata. Con la soluzione completa D il trasferimento dei treni può avvenire indifferentemente in entrata o in uscita e dall'un binario all'altro o viceversa. Con le soluzioni rappresentate dagli altri schemi, per il passaggio dei treni da un binario all'altro, vi sono le limitazioni derivanti dal numero, dalla ubicazione e dalla disposizione delle comunicazioni.

4.7. Lunghezza dei binari.

La lunghezza utile dei binari agli effetti del ricovero dei treni è la distanza tra il segnale di partenza da un lato ed il giunto del circuito di immobilizzazione del primo deviatoio dal lato opposto o, in mancanza di questo, il punto protetto dal segnale di protezione.

Esempi:



Stante il parallelismo dei binari, non è necessario né utile un eventuale franco tra segnale di partenza e circuito di immobilizzazione del deviatoio a valle del segnale; i segnali di partenza possono perciò ubicarsi al limite dei circuiti, ove lo consentano le condizioni di visibilità.

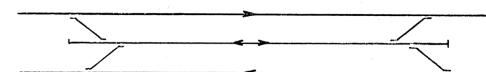
5 - Stazione di linea a d.b. con unico binario di precedenza utilizzabile nei due sensi

5.1. Possibili soluzioni.

I tipi di soluzioni possibili sono quelli con binario di precedenza intermedio o laterale.

a) Stazione con binario di precedenza intermedio.

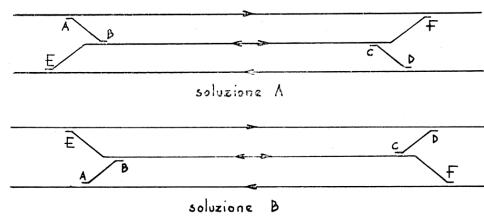
Lo schema più frequente è quello del binario di precedenza intermedio, tronco ai due estremi e congiunto da ogni lato mediante comunicazioni ai due attigui binari di corsa:



Il dispositivo d'armamento della stazione si compone perciò normalmente dei due binari di corsa, dell'interposto binario di precedenza e quattro comunicazioni.

I tronchi posti alle estremità del binario di precedenza servono a realizzare le condizioni di parallelismo tra il detto binario e i due di corsa.

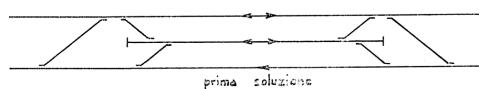
Si potrebbe tuttavia fare a meno dei tronchi adottando uno dei due schemi ridotti:



La congiunzione del binario di precedenza con i binari di corsa, anziché mediante quattro comunicazioni, è realizzata da due comunicazioni AB e CD e due deviatoi semplici E ed F. Il parallelismo tra binario di precedenza e binari di corsa non è più completo, perché, da ciascun lato, è realizzato rispetto ad un solo binario di corsa.

Si potrebbe invero associare il deviatoio intermedio B alternativamente ai deviatoi A o E così da formare le comunicazioni AB o EB a seconda che si voglia realizzare il parallelismo del binario di precedenza con l'uno o con l'altro binario di corsa; ed altrettanto per la terna dei deviatoi C, D ed F. Se nonché questa soluzione è insoddisfacente, perché non risolve il caso della contemporanea circolazione sui due binari di corsa, in quanto non si saprebbe quale posizione attribuire ai due deviatoi B e C. Non rimane allora che stabilire quali deviatoi di ciascuna terna debbano formare stabilmente comunicazione e lo schema che meglio risponde alle esigenze di sicurezza è quello rappresentato dalla soluz. A. E cioè il parallelismo del binario di precedenza viene assicurato soltanto rispetto ai treni in arrivo sull'attiguo binario di corsa, mentre si rinuncia al parallelismo per i treni in partenza. E' da notare peraltro che la mancanza di parallelismo non esclude tassativamente la compatibilità di itinerari convergenti, la quale potrebbe sussistere egualmente, a condizione che vi sia un franco sufficiente tra segnali e punto di convergenza.

Per rendere percorribile nei due sensi il primo o il terzo binario — e ciò potrebbe essere motivato o dalla opportunità di portare i treni al F.V. (banalizzazione del 1° binario) o dalla presenza dello scalo merci (banalizzazione del 1° o del 3° binario a seconda della ubicazione dello scalo) — occorrerebbe aggiungere altre comunicazioni allo schema normale. Le possibili soluzioni per la banalizzazione di un binario di corsa sono le seguenti:



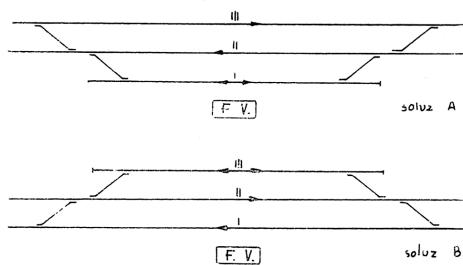
seconda soluzione

La prima è generalmente costosa, perché, essendo ampia la intervia tra i due binari di corsa al termine del binario di precedenza, l'aggiunta delle due nuove comunicazioni comporta un aumento notevole dello sviluppo longitudinale della stazione; la seconda è poco funzionale, perché il passaggio del treno dall'uno all'altro binario di corsa avviene attraverso il binario di precedenza, per cui la utilizzazione del binario banalizzato nel senso illegale è condizionata alla libertà del binario di precedenza. In definitiva, non conviene né l'una, né l'altra soluzione; e si deve perciò considerare come una caratteristica peculiare della stazione con binario di precedenza intermedio *la specializzazione del senso di marcia dei due binari di corsa*.

Data l'accessibilità del binario di precedenza dai binari di corsa sia in senso legale che in senso illegale, la stazione con binario di precedenza intermedio si presta in modo adeguato alla circolazione eventuale a binario unico con le stazioni limitrofe. Infatti nel binario di precedenza possono essere ricevuti direttamente i treni provenienti dall'illegale e dal binario di precedenza possono essere licenziati i treni da immettere sull'illegale. Gli incroci in stazione sono sempre possibili, utilizzando il binario di corsa non interrotto per il treno in senso legale ed il binario di precedenza per il treno in senso illegale.

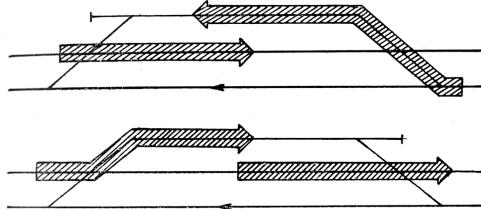
b) Stazione con binario di precedenza laterale.

A seconda che il binario di precedenza sia il primo o il terzo, si hanno i due schemi:



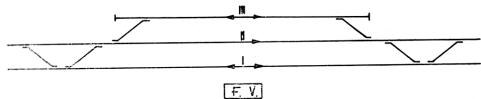
In entrambi, il dispositivo d'armamento si compone dei due binari di corsa, del binario di precedenza e quattro comunicazioni.

I tronchi posti alle estremità del binario di precedenza servono a realizzare le condizioni di parallelismo con l'attiguo binario di corsa. Essi sono indispensabili da ambo i lati se dal binario di precedenza si diramano binari secondari, poiché occorre in tal caso assicurare la indipendenza dall'attiguo binario di corsa delle manovre che si possono svolgere tra il binario di precedenza e gli annessi binari secondari.



Inoltre, se sono compatibili gli itinerari convergenti contrapposti, è necessario il tronco alla estremità del binario di precedenza dal lato degli arrivi nell'adiacente binario di corsa. Infine il tronco può essere utile dal lato delle partenze se si vuole realizzare la condizione di compatibilità tra un arrivo nel binario di precedenza ed una partenza nello stesso senso dall'adiacente binario di corsa. Non sussistendo le anzidette condizioni, i tronchi si possono eliminare.

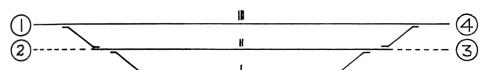
Il dispositivo d'armamento consentirebbe la banalizzazione del secondo binario, ma in pratica non se ne avverte il bisogno. Potrebbe sorgere invece la convenienza o la necessità di banalizzare il 1º binario di corsa nelle stazioni aventi il terzo in funzione di binario di precedenza laterale. In tal caso si rende necessaria l'aggiunta di una coppia di comunicazioni estreme convergenti sul primo binario:



Per la eventuale circolazione a binario unico con le stazioni limitrofe, sussistono condizioni ancora più favorevoli di quelle relative agli schemi con binario di precedenza intermedio. Infatti, se la interruzione riguarda il binario di corsa non adiacente a quello di precedenza, la stazione dispone di due binari attivi, utili per gli incroci, come nel caso del binario di precedenza intermedio; se invece la interruzione riguarda il binario di corsa adiacente a quello di precedenza, allora tutti e tre i binari sono attivi ed utili per gli incroci:



interruzione bin. ① o ④: utili per la circolazione bin. I e II;



interruzione bin. ② o ③: utili per la circolazione bin. I, II e III.

5.2. Posizione delle comunicazioni nelle stazioni con binario di precedenza intermedio.

Per meglio definire lo schema della stazione con binario di precedenza intermedio tronco agli estremi,

occorre ancora stabilire quale sia la più razionale disposizione delle comunicazioni di ciascun lato, nella ipotesi — si intende — che le condizioni di tracciato lascino la necessaria libertà di scelta. Si tratta di decidere se convenga o no distanziare le comunicazioni in modo da tenere distinti i circuiti di immobilizzazione dei deviatoi inseriti sul binario di precedenza e se la comunicazione di percorso dei treni in partenza debba precedere quella dei treni in arrivo o viceversa.

Premesso che la lunghezza utile del binario di precedenza è la distanza tra il segnale di partenza da un lato ed il punto limite del circuito di immobilizzazione del deviatoio del lato opposto appartenente alla comunicazione di percorso dei treni in arrivo e che, stante il parallelismo, i segnali di partenza possono mettersi al limite dei circuiti dei deviatoi di uscita, conviene senz'altro che la distanza tra le comunicazioni sia minima e che i deviatoi inseriti sul binario di precedenza siano coperti da un unico circuito che si estenda fino al paracolpi. Si consegue così, oltre al vantaggio della massima lunghezza utile del binario di precedenza, quello di rendere libero da deviatoi il circuito di stazionamento.

Per la successione delle comunicazioni, la soluzione più razionale è quella di rendere estreme le comunicazioni di percorso dei treni in arrivo, cosicché i treni, sia in arrivo che in partenza dal binario di precedenza, incontrino un solo deviatoio di punta; con la disposizione inversa, i treni in partenza incontrerebbero invece due deviatoi di punta.

In definitiva, lo schema-tipo di stazione con binario di precedenza intermedio tronco agli estremi dovrebbe essere il seguente:



AB e A'B' comunicazioni di percorso dei treni in partenza

CD e C'D' comunicazioni di percorso dei treni in arrivo

L lunghezza utile del binario di precedenza

HK e HK' circuiti di immobilizzazione deviatoi

HH' circuito di stazionamento.

5.3. Confronto delle soluzioni.

Nelle stazioni con binario di precedenza intermedio i treni, che cedono il passo, non tagliano i binari di corsa. Invece, nelle stazioni con binario di precedenza laterale, i treni, che procedono nel senso legale del binario di corsa non adiacente a quello di precedenza, tagliano, sia in entrata che in uscita da questo, l'interposto binario di corsa; per contro, eventuali manovre tra il binario di precedenza laterale ed annessi binari secondari (scalo merci, raccordi, deposito carri, ecc.) si svolgono senza attraversamento dei binari di corsa.

E' da notare inoltre che il binario di precedenza in posizione intermedia comporta, di regola, l'aumento di

8 ÷ 10 metri della intervallia dei binari di corsa in stazione per la interposizione della sede del binario di precedenza e del marciapiedi tra 2º e 3º binario, per cui i binari di linea in prossimità della stazione debbono divaricarsi e poi flettersi con tormento del tracciato e notevoli impegni d'area per la sede ferroviaria, a meno che i binari di linea non siano su sedi distinte e già tra loro convenientemente distanziati. Invece, per il binario di precedenza laterale possono verificarsi i tre casi: a) che il binario di precedenza sia il terzo con o senza marciapiedi intermedio tra secondo e terzo, b) che il binario di precedenza sia il primo, ma non esista marciapiedi intermedio tra i due binari di corsa (eventuale marciapiedi al servizio del 3º binario dalla parte opposta al F.V.) e c) che il binario di precedenza sia il primo ed esista il marciapiedi intermedio tra i binari di corsa. Nei primi due casi, la intervallia dei binari di corsa si mantiene in stazione alla distanza normale, di poco superiore a quella di piena linea; nell'ultimo caso, l'aumento della intervallia deriva unicamente dalla presenza del marciapiedi interposto ai binari di corsa ed è comunque inferiore a quello corrispondente delle stazioni con binario di precedenza intermedio.

Giova infine ricordare che la soluzione del binario di precedenza intermedio comporta la specializzazione di senso dei due binari laterali, mentre con l'altra soluzione almeno un binario laterale, e precisamente quello di precedenza, è percorribile nei due sensi.

In base a queste premesse, si possono suggerire dei criteri di scelta tra le varie soluzioni.

Stazione con binario di precedenza intermedio.

La soluzione del binario di precedenza intermedio è particolarmente indicata per le stazioni che svolgono in prevalenza compiti di pura circolazione, per le quali è rilevante agli effetti della sicurezza la condizione di potere effettuare precedenze in ambo i sensi senza taglio dei binari di corsa.

La soluzione del binario di precedenza intermedio — si è detto — comporta la specializzazione di senso dei due binari di corsa laterali. Ricorrendo per esigenze del servizio viaggiatori o merci la necessità o la utilità di banalizzare uno o entrambi i binari laterali, è da preferire allora la soluzione del binario di precedenza laterale.

La specializzazione dei binari di corsa rende indispensabile il marciapiedi intermedio tra 2º e 3º binario, servito possibilmente da sottopassaggio. Eccezionalmente, ove non riuscisse possibile per motivi di tracciato o indisponibilità di area l'impianto del marciapiedi intermedio, si potrebbe ripiegare sulla soluzione del marciapiedi laterale esterno al servizio del 3º binario; ma in tal caso occorrerebbe prevedere il libero transito dei treni attraverso il binario di precedenza, non servito da marciapiedi.

Stazione con il 3º binario di precedenza laterale.

La soluzione del 3º binario in funzione di binario di precedenza laterale si addice alle stazioni, per le quali ricorrono separatamente o congiuntamente le due condizioni:

— l'impianto sia dotato di altri binari oltre il terzo adibiti a varie funzioni (fascio merci - deposito carri - manovre - ecc.);

— le distanze dalle limitrofe stazioni atte alle precedenze e le caratteristiche del traffico della linea siano tali da far prevedere che le precedenze si effettuino esclusivamente o in massima parte nel senso legale del secondo binario di corsa.

La seconda condizione si verifica quando le stazioni delimitano tratte di differente lunghezza e differente percorrenza media; in tali stazioni sono, di regola, prevedibili le sole precedenze nel senso di marcia dei treni che si immettono nella tratta più lunga.

Verificandosi insieme le due condizioni, sono ridotti al minimo i tagli dei binari di corsa da parte dei treni che cedono il passo e sono assolutamente indipendenti dai binari di corsa le eventuali manovre tra il binario di precedenza e gli annessi binari secondari.

Occorre sempre un secondo marciapiedi: o intermedio tra secondo e terzo binario, o laterale al servizio esclusivo del terzo binario.

E' da notare infine che, in generale, la soluzione del binario di precedenza laterale, sia esso il primo o il terzo, si presta molto meglio di quella del binario di precedenza intermedio per il trasferimento dei treni dall'uno all'altro binario di corsa sulle linee a circolazione banalizzata.

Stazione con il 1º binario di precedenza laterale.

La soluzione del 1º binario in funzione di binario di precedenza laterale si addice alle stazioni, per le quali ricorrono separatamente o congiuntamente le tre condizioni:

— l'impianto sia dotato di altri binari, per lo più tronchi, al di qua del primo, adibiti a varie funzioni (arrivo e partenza treni, deposito carri, scalo merci, ecc.);

— sia necessario o conveniente rendere percorribile nei due sensi il 1º binario per portare il servizio viaggiatori al F.V.;

— le distanze dalle limitrofe stazioni atte alle precedenze e le caratteristiche del traffico della linea siano tali da far prevedere che le precedenze si effettuino esclusivamente o in massima parte in un solo senso di marcia.

Stante la banalizzazione del primo binario, per il secondo marciapiedi sono possibili le tre soluzioni:

— marciapiedi intermedio tra 2º e 3º binario; è la soluzione completa da attuare quando sia prevedibile la contemporanea presenza di tre treni viaggiatori, avari fermata;

— marciapiedi dal lato esterno del 3º binario; da attuare quando non ricorrono le condizioni del caso precedente;

— nessun marciapiedi oltre quello del F.V.; questa soluzione, del tutto eccezionale, è attuabile quando siano pochissimi i treni viaggiatori avari fermata e sia sufficiente il 1º binario a disimpegnare il servizio viaggiatori nei due sensi.

Il fatto che il primo binario non sia di corsa rappresenta però, in linea generale, una condizione di

svantaggio per questa soluzione, perché i treni che disimpegnano servizio al F.V. debbono in ogni caso essere ricevuti in deviata.

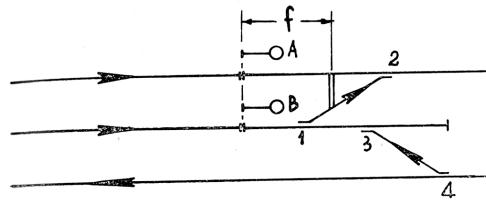
Circa il passaggio dei treni dall'uno all'altro binario di corsa nelle linee a circolazione banalizzata, vale quanto detto per le stazioni con 3º binario di precedenza laterale.

5.4. Itinerari compatibili.

Dato che gli itinerari paralleli sono di per sé compatibili, la formulazione di un programma completo di compatibilità consiste nello stabilire se e quali itinerari convergenti, in aggiunta a quelli paralleli, conviene rendere compatibili ed a quali condizioni.

A tale scopo si esaminano singolarmente i vari schemi.

Stazione con bin. di prec. intermedio tronco agli estremi.

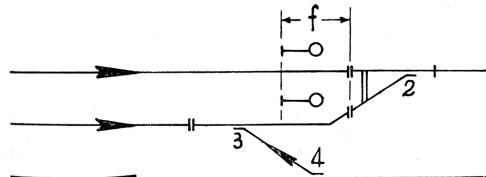


Sono paralleli, e quindi compatibili, l'itinerario di arrivo nel binario di precedenza e quello di partenza nello stesso senso dall'attiguo binario di corsa; sono invece convergenti l'itinerario d'arrivo nel binario di corsa e quello di partenza nello stesso senso dal binario di precedenza. Questi due ultimi itinerari possono o no rendersi tra loro compatibili, se tra il segnale di partenza A (termine dell'itinerario d'arrivo nel binario di corsa) e la traversa limite del deviatoio 2 di convergenza degli itinerari esiste il franco minimo di 100 metri (eccezionalmente 50 m.).

In pratica, poste le condizioni dell'allineamento dei segnali di partenza e del conseguimento della massima lunghezza utile del binario di precedenza, il franco minimo non si ottiene se non arretrando a bella posta i segnali di partenza con perdita di lunghezza del binario di precedenza, a meno che l'arretramento dei segnali non dipenda da condizioni di visibilità.

Conviene perciò rinunciare in linea di principio alla compatibilità degli itinerari convergenti e considerare lo schema in questione come quello in cui siano compatibili soltanto gli itinerari paralleli.

Stazione con bin. di prec. intermedio sprovvisto di tronchi estremi.



Sono convergenti l'itinerario d'arrivo nel binario di precedenza e quello di partenza nello stesso senso dal binario di corsa; e così pure quello d'arrivo nel binario di corsa e quello di partenza nello stesso senso dal binario di precedenza.

In questo caso tra i segnali di partenza ed il giunto del circuito di immobilizzazione del deviatoio di convergenza 2 sarebbe sufficiente un franco di 20 m., perché sia realizzata la condizione di vincolo in via continuativa dei segnali stessi alla libertà del circuito. Si è ben lontani dal franco dei 100 m., occorrente per rendere compatibili gli itinerari convergenti. E perciò anche per questo schema conviene rinunciare in linea di principio alla compatibilità degli itinerari convergenti.

Stazione con bin. di prec. laterale tronco agli estremi.



Sono paralleli, e quindi compatibili, l'itinerario di arrivo in precedenza e quello di partenza nello stesso senso dal binario di corsa corrispondente. Sono invece copie di itinerari convergenti:

— quello d'arrivo nell'uno o nell'altro binario di corsa e quello di partenza nello stesso senso dal binario di precedenza;

— quello d'arrivo nel binario di corsa adiacente al binario di precedenza e quello d'arrivo dal lato opposto nel detto binario di precedenza.

Posta, come al solito, la condizione dell'allineamento dei segnali di partenza, risulta evidente che il segnale A che comanda al binario di corsa non adiacente a quello di precedenza dista normalmente più di 100 metri dal punto di convergenza con l'itinerario di partenza dal binario di precedenza. Ne risulta che si può rendere compatibile in ogni caso la coppia formata dall'itinerario di arrivo nel binario di corsa esterno, primo o terzo a seconda dello schema, e da quello di partenza nello stesso senso dal binario di precedenza.

Stazione con bin. di prec. laterale privo di tronchi estremi.

Sono convergenti le coppie di itinerari:

— di arrivo in precedenza e di partenza nello stesso senso dal corrispondente binario di corsa;

— di arrivo nell'uno o nell'altro binario di corsa e di partenza nello stesso senso dal binario di precedenza;

— di arrivo nel binario di corsa intermedio e di arrivo dal lato opposto nel binario di precedenza.

Dei detti itinerari convergenti si possono rendere normalmente compatibili, come nello schema precedente, l'arrivo nel binario di corsa esterno (1º o 3º a seconda dello schema) e la partenza nello stesso senso dal binario di precedenza.

5.5. Adeguamento dei binari al modulo della linea.

La lunghezza utile dei binari, sia di corsa che di precedenza, è la distanza tra il segnale di partenza da un lato ed il giunto del circuito del più vicino deviatoio di percorso di treni in arrivo dal lato opposto.

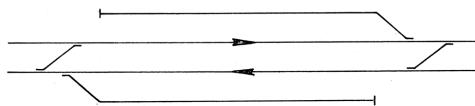
Caratteristica geometrica comune a tutti gli schemi è che il più corto dei binari di stazione è quello di precedenza; ne consegue che i segnali di partenza da ambo i lati possono sempre disporsi su un medesimo allineamento e che l'adeguamento al modulo dei binari di stazione si ottiene adeguando al modulo il binario di precedenza.

6 - Stazione di linea a d.b. munita di due binari di precedenza

6.1. Vecchi schemi.

Prima di passare in rassegna le varie soluzioni, conviene accennare brevemente a quelle considerate ormai inattuali perché mal si adattano alle moderne esigenze dell'esercizio ferroviario. Si tratta precisamente delle stazioni con binari di precedenza accessibili soltanto per regresso o con binari di precedenza posti oltre i punti terminali degli itinerari d'arrivo nei binari di corsa di stazione.

a) *Stazione con binari di precedenza accessibili per regresso.*



Caratteristica essenziale di questo tipo di stazione è che tutti i deviatoi sono incontrati di calcio dai treni che procedono in senso legale.

I binari di precedenza sono posti all'esterno dei binari di corsa e sono costituiti da tronchi diramanti dai detti binari di corsa. La immissione dei treni nei binari di precedenza avviene mediante retrocessione.

Due comunicazioni parallele, poste alle due estremità, completano lo schema. Dette comunicazioni sono utili per il ricevimento dei treni provenienti dall'illegale in caso di circolazione a binario unico; invece, per la immissione dei treni sull'illegale occorre eseguire la manovra di retrocessione come per la immissione dei treni nei binari di precedenza.

Senza dubbio il fatto che i treni in senso legale non incontrino deviatoi di punta è una condizione vantaggiosa sia agli effetti della sicurezza che della economia; tuttavia la soluzione è ormai abbandonata, perché la immissione dei treni nei binari di precedenza con manovra di regresso comporta un perduto tempo non conciliabile con le esigenze di un esercizio spedito e semplice.

b) *Stazione con binari di precedenza posti oltre i punti terminali degli itinerari d'arrivo nei binari di corsa.*



I binari di precedenza sono passanti e disposti lateralmente ai binari di corsa.

Caratteristica essenziale di questa soluzione è che i binari di precedenza sono spostati in avanti nel senso di circolazione, cosicché la immissione diretta dei treni in precedenza può avvenire anche dopo la eventuale sosta degli stessi sui binari di corsa di stazione. Lo schema è completato da una o due coppie di comunicazioni, poste dall'una e dall'altra parte della stazione in maniera che uno o entrambi i binari di corsa possono essere banalizzati, mentre rimane specializzato il senso di circolazione di ciascun binario di precedenza.

Il criterio informatore di questa soluzione consisterebbe nella facoltà concessa al Dirigente di poter decidere in merito ad una precedenza in qualsiasi momento, anche quando il treno che deve cedere il passo sia già in stazione, ricevuto sul binario di corsa.

Risulta però uno sviluppo longitudinale eccessivo della stazione, pari, nella più favorevole delle ipotesi, a tre volte il modulo della linea ed in più una lunghezza corrispondente alle quattro successive comunicazioni di collegamento dei binari di corsa con quelli di precedenza. Inoltre vi sono altri svantaggi, quali la presenza dei segnali di partenza alle estremità dei binari di precedenza che possono indurre in errore il personale dei treni in transito sugli adiacenti binari di corsa, la non agevole utilizzazione dei binari di precedenza per l'eventuale servizio a binario unico con le stazioni limitrofe, la non idoneità dei detti binari di precedenza al servizio viaggiatori. Peraltra il vantaggio per l'esercizio della facoltà concessa al Dirigente di poter decidere in ogni momento sulla precedenza è illusorio, stando che la precedenza anomale è, di regola, prevista prima dell'arrivo del treno che deve cedere il passo e comunque, nel dubbio, il Dirigente può sempre ricevere il primo treno direttamente in precedenza anche se poi la precedenza non ha luogo. Del resto, in qualunque altro tipo di stazione, pur verificandosi il caso del tutto eccezionale che il primo treno sia stato ricevuto sul binario di corsa e che sia sopraggiunta improvvisa la necessità di effettuare la precedenza, il secondo treno può prendere ugualmente il passo transitando con o senza fermata dal binario di precedenza.

In definitiva, lo schema in esame rappresenta una soluzione antieconomica e per nulla vantaggiosa per l'esercizio.

6.2. Gli schemi attuali.

Si possono considerare quattro tipi di stazioni a seconda della reciproca posizione dei binari di corsa e di precedenza; e precisamente: a) binari di corsa compresi tra quelli di precedenza, b) binari di precedenza posti entrambi da un solo lato dei binari di corsa, c) binari di precedenza compresi tra quelli di

corsa e d) binari di corsa e di precedenza disposti alternativamente. Esaminiamo singolarmente i quattro tipi di soluzioni:

a) Stazione con i bin. di prec. disposti ai due lati esterni dei binari di corsa.



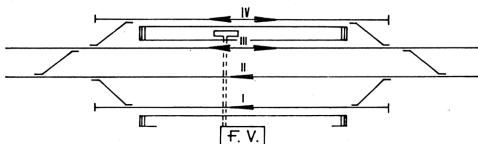
Binari di precedenza sono il 1° ed il 4°; di corsa il 2° ed il 3°. Nello schema completo con binari di precedenza muniti di tronchi estremi, ciascun binario di precedenza è congiunto a quello adiacente di corsa mediante due comunicazioni per l'entrata e l'uscita dei treni. Lo schema è inoltre completato da una o due coppie di comunicazioni contrapposte, colleganti i binari di corsa alle due estremità della stazione, oltre i punti di innesto dei binari di precedenza.

La disposizione dei binari di precedenza all'esterno di quelli di corsa dovrebbe comportare la specializzazione di senso dei detti binari di precedenza; anzi questa specializzazione è la caratteristica peculiare dello schema in esame. Tuttavia le comunicazioni tra i binari di corsa, oltre a servire principalmente per la eventuale circolazione a binario unico con le stazioni limitrofe, consentono la banalizzazione di uno o di entrambi i binari di precedenza ed, occorrendo, anche di quelli di corsa.

Di solito, i binari di corsa sono collegati da una sola coppia di comunicazioni e lo schema è perciò asimmetrico.

A seconda dell'orientamento delle comunicazioni, si possono banalizzare il 1° bin. di precedenza ed eventualmente il 2° di corsa, oppure il 4° di precedenza ed eventualmente il 3° di corsa. La scelta tra l'una o l'altra soluzione può dipendere dalla convenienza di portare il servizio viaggiatori nei due sensi al F.V. (banalizzazione del 1° binario) oppure dalla presenza di binari secondari diramatisi dal 1° o dal 4° (banalizzazione del 1° o del 4°); peraltro la banalizzazione del 3° binario di corsa può sopperire alla mancanza del 3° marciapiedi, come si dirà appresso.

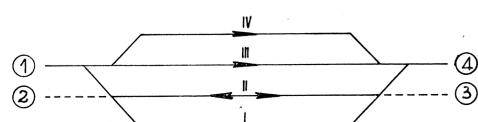
Per servire con marciapiedi tutti i binari vi sono due soluzioni: 1) due marciapiedi intermedi tra 1° e 2° e tra 3° e 4° binario, oppure 2) un intermedio tra 2° e 3° ed uno laterale esterno al servizio del 4° binario. Con la prima soluzione, la intervia tra i binari di corsa in stazione si mantiene normale; il primo binario risulta però servito da marciapiedi da ambo i lati e ciò crea difficoltà nella sorveglianza del servizio viaggiatori. Con la seconda soluzione, ogni binario è servito da marciapiedi da un solo lato; vi è però lo svantaggio dell'accidentalità del tracciato dovuta alla inserzione del marciapiedi tra i binari di corsa, a meno che i binari di linea non siano su sedi distinte e già tra loro convenientemente distanziati.



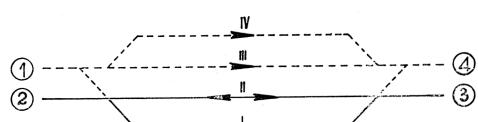
Sempre che sia possibile, è però conveniente ricorrere alla soluzione più economica di un solo marciapiedi intermedio tra 3° e 4° binario, specialmente se il 3° è banalizzato. In questo caso si possono effettuare in ambo i sensi precedenze di treni viaggiatori aventi fermata (1° e 3° binario in un senso, 3° e 4° nell'altro).

I tronchi posti alle estremità dei binari di precedenza realizzano il parallelismo tra questi e gli adiacenti binari di corsa. Essi sono indispensabili da entrambi i lati per la indipendenza delle manovre, se dal binario di precedenza si diramano binari secondari. Possono essere utili dal lato delle partenze se si vuole realizzare la condizione del parallelismo tra lo itinerario di arrivo in precedenza e quello di partenza nello stesso senso dall'adiacente binario di corsa. Infine, per il solo binario di precedenza banalizzato, potrebbe essere richiesto il tronco anche dall'altro lato qualora fosse ammessa la compatibilità degli itinerari convergenti contrapposti di arrivo in precedenza e nell'adiacente binario di corsa; compatibilità che è di solito esclusa. In ogni altro caso i tronchi possono essere non previsti o eliminati.

Per la eventuale circolazione a binario unico con le stazioni limitrofe, lo schema dotato della doppia coppia di comunicazioni estreme tra i binari di corsa realizza condizioni ottime, perché in stazione rimangono sempre utilizzabili tutti e quattro i binari di circolazione. Invece, con lo schema dotato di una semplice coppia di comunicazioni estreme tra i binari di corsa, si verificano due diverse condizioni a seconda che l'interruzione riguardi il binario di corsa percorribile nei due sensi o quello specializzato. Nel primo caso, si verifica una situazione del tutto analoga a quella già considerata per lo schema dotato di doppie comunicazioni ai lati estremi; nel secondo caso, sono utilizzabili due soli binari di stazione per il servizio a binario unico.

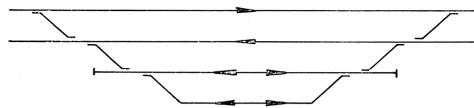


interruzione bin. ② e ③: utilizzabili tutti e quattro i binari di stazione.



interruzione bin. ① e ④: utilizzabili I e II binario.

b) Stazione con i bin. di prec. posti entrambi da un solo lato dei binari di corsa.



Sono possibili le due soluzioni: 1° e 2° binari di precedenza e 3° e 4° di corsa o, viceversa, 1° e 2° di corsa e 3° e 4° di precedenza. Lo schema è del tutto analogo a quello della stazione con un solo binario di precedenza laterale, con la sola variante che qui il binario laterale, anziché unico, è doppio.

Normalmente uno dei due binari di precedenza è congiunto all'altro mediante deviatoi semplici di estremità. Si potrebbero anche realizzare condizioni di parallelismo tra i due, rendendo così possibile l'ingresso contemporaneo in essi da opposte direzioni. Ma questa possibilità è di scarsa utilità per l'esercizio, per cui lo schema normale è quello rappresentato in figura con i due binari di precedenza associati ed utilizzabili promiscuamente nei due sensi di circolazione.

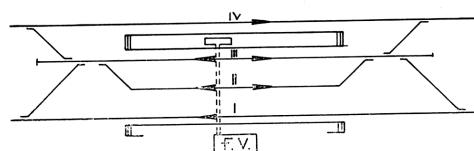
Circa la sistemazione dei marciapiedi, occorre distinguere i due casi:

- binari di prec. dalla parte del F.V.: marciapiedi intermedio tra 2° bin. di prec. e 3° di corsa e marciapiedi laterale esterno al servizio del 4°;
- binari di prec. dalla parte opposta al F.V.: unico marciapiedi intermedio tra 2° bin. di corsa e 3° di precedenza, riservando il 4° ai treni merci.

In questo schema conviene sempre conservare i tronchi alle estremità della coppia dei binari di precedenza, per rendere indipendenti dai binari di corsa i movimenti di manovra tra i detti binari di precedenza e tra questi ed eventuali binari secondari.

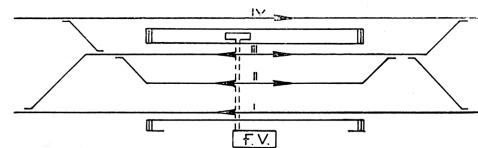
Circa l'eventuale servizio a binario unico con le stazioni limitrofe, valgono le stesse considerazioni già fatte per la stazione con unico binario di precedenza laterale con l'unica differenza che i binari attivi sono tre o quattro (anziché due o tre) a seconda che la interruzione riguardi il binario di corsa non adiacente o quello adiacente ai binari di precedenza.

c) Stazione con i due bin. di prec. intermedi.



Binari di precedenza sono il 2° ed il 3°; di corsa il 1° ed il 4°. Lo schema è del tutto analogo a quello della stazione con un solo binario di precedenza intermedio, con la sola variante che qui il binario di precedenza,

anziché unico, è doppio. Come nel caso precedente (stazione con due bin. di prec. posti da un solo lato) e per gli stessi motivi, uno dei due binari di precedenza è congiunto all'altro mediante semplici deviatoi d'estremità. I tronchi alle estremità della coppia dei binari di precedenza possono eliminarsi, attuando così lo schema ridotto che realizza la condizione di parallelismo



dei binari di precedenza soltanto rispetto agli arrivi nei binari di corsa.

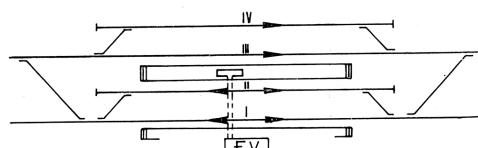
Anzi lo schema ridotto può considerarsi *normale*, dato che la presenza dei deviatoi di congiunzione dei binari di precedenza consente nella generalità dei casi di rendere compatibili gli itinerari convergenti di arrivo in precedenza e di partenza nello stesso senso dal corrispondente binario di corsa.

Caratteristica peculiare di questo schema è la *specializzazione di senso dei binari di corsa*.

Per quanto riguarda i marciapiedi, la soluzione normale è quella dell'unico marciapiedi intermedio tra 3° binario di precedenza e 4° di corsa; il 2° binario è, di regola, riservato ai treni merci.

Per la circolazione a binario unico con le stazioni limitrofe valgono le stesse considerazioni della stazione con unico binario di precedenza intermedio con la differenza che i binari utilizzabili in questo caso sono sempre tre, anziché due.

d) Stazione con i bin. di prec. alternati a quelli di corsa.



Binari di precedenza sono il 2° ed il 4°; di corsa il 1° ed il 3°. Lo schema deriva da quello della stazione con i binari di precedenza esterni per ribaltamento del primo binario di precedenza verso l'interno dei binari di corsa. Le comunicazioni estreme tra i binari di corsa convergono sempre sul primo binario. Scopo appunto di questo schema è quello di rendere il primo binario di corsa e, per di più, percorribile nei due sensi. Anche in questo caso è generalmente sufficiente un solo marciapiedi intermedio tra secondo e terzo binario. Per il resto valgono tutte le considerazioni fatte per la stazione con i binari di precedenza esterni, di cui al punto a).

(continua)