

Fabio Canepa

Luca Mazzucco

Simone Giusto

PRESENTANO:

APPARATI CENTRALI ELETTRICI A PULSANTI DI ITINERARIO (A.C.E.I.)

Versione 2.0



Istruzione riguardante le funzionalità della tipologia di apparato più diffuso in Italia per la gestione del traffico ferroviario, nonché breve descrizione della tipologia di distanziamento dei treni che possono essere a esso collegato.



SOMMARIO

DESCRIZIONE	PAGINA
1.00 - Generalità	3
2.00 - Banco di manovra	7
Pulsanti di itinerari	
Levetta Tz	8
Levetta TI/Tm	9
Levetta Tb/S	
Levetta Tbo	10
Tabulatore c.d.b.	
Levetta Dis	
Levetta Tsm	11
Levetta TID	
Levetta TtS	
Levetta D	
Levetta PL	12
Levetta Fd	
Levetta TtD	
Lampade N-R	
Pulsante Tacc	
Levetta TtAlim	
Levetta Te	13
Lampada Tb - Tc - Te	
Levetta TbD	
Levetta TcD	
Levetta TcPL	
Levetta TIIPL	
Levetta TIPLL	
Pulsante AccPL o AccTV	14
Levetta Tcl	
Levetta Bj	
Levetta RD	
3.00 - Quadro Luminoso	15
Indicazione intallonabilità deviatoi	
Indicazione PL	16
Indicazione Scudetti di itinerario (origine e fine)	
4.00 - Sala Relè	17
Apparecchiature e dispositivi	
5.00 - Fasi di funzionamento per la formazione e la distruzione di un itinerario	18
Schema formazione itinerario	
Schema distruzione itinerario	19
Formazione di un itinerario	19
Comando itinerario	
Indicazione itinerario	
Risposta e registrazione dell'itinerario	
Verifica della Via	20

Bloccamento del percorso	20
Controllo del percorso	
Bloccamento del punto origine	
Verifica delle condizioni di linea e controllo dell'integrità dei segnali	
Verifica delle condizioni per la manovra a via libera del segnale	
Intallonabilità dei deviatori	21
Selezione dell'aspetto del segnale	
Codificazione dei circuiti di binario	
Manovra del segnale	
Distruzione di un itinerario e ritorno a riposo dell'apparato	21
Occupazione del segnale e distruzione del comando	
Liberazione del punto di origine	
▶ Bloccamento permanente	
▶ Bloccamento di approccio	
Liberazione elastica del percorso	
6.00 - Successive innovazioni negli ACEI	22
Generalità	
ACEI con segnalamento di manovra	22
Formazione instradamenti per le manovre	
Tracciato permanente e autocomando degli itinerari.	23
Tasto TP e P Luminosa dei segnali	
Circolazione dei carrelli – C luminose.	24
ACEI con tabulatore - ACEIT.	
ACEI modulari.	
ACEI di tipo semplificato.	25
7.00 - Blocco conta-assi	25
Generalità	
Pedali elettronici bidirezionali	26
Unità di elaborazione conta assi	
Tasti TIBca	
Tasti TmRCs	
8.00 - Blocco automatico - generalità	27
Blocco Automatica a correnti fisse	28
Blocco Automatico a correnti codificate	
BA a correnti codificate di tipo reversibile.	29
Levetta Cs/Rc e pulsante CS/Rc/fs	30
Levetta Rc/Cs e pulsante Rc /Cs/fs	
Levette Tb/BA	
Levetta Tb/fs e pulsante Rc/Cs/fs	31
9.00 - Anormalità e Guasti	31
Modulo 125a per la compilazione dei guasti	
Anormalità comuni	32

1.00 Generalità

Gli ACEI nella rete FS rappresentano attualmente gli apparati più diffusi: in taluni casi si preferisce ancora oggi installare un apparato ACEI che non un moderno e avanzato ACC.

Pur derivati dagli ACE, hanno requisiti funzionali che, nelle stazioni, semplificano notevolmente le operazioni necessarie per l'arrivo, la partenza, il transito e la manovra dei convogli, per altro, raggiungendo, rispetto gli impianti precedenti, più elevati livelli di regolarità, sicurezza e affidabilità di funzionamento. Inoltre, l'impegno di personale addetto risulta notevolmente ridotto.

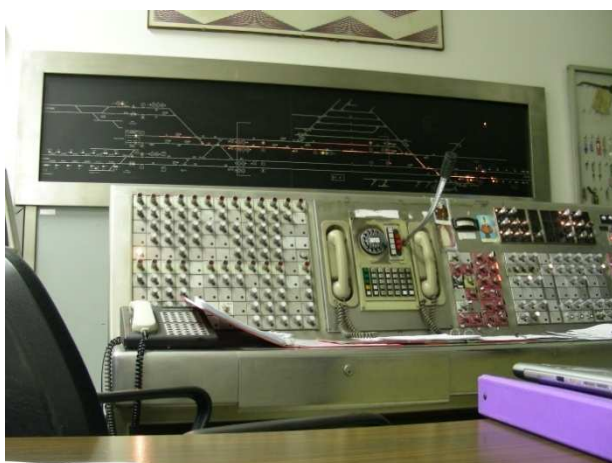


Fig 1.1 e 1.2 : esempi di impianto ACEI (a sinistra) e di impianto ACE (a destra).

Gli ACEI non richiedono più banchi di manovra di notevole ingombro e peso per effetto della serratura meccanica Stevens e delle leve singole di manovra, ma semplici banchi a leggione dove sono a portata di mano pulsanti e levette di piccole dimensioni. Quanto alla serratura meccanica, essa è sostituita da una *serratura detta elettrica*, in quanto le condizioni di sicurezza corrispondenti sono ottenute mediante *relè*.

Banco Manovra
di un A.C.E.



Per il movimento dei treni e la disposizione a via libera dei segnali, non si rende più necessario il comando singolo degli organi di piazzale (casce di manovra dei deviatori, dei PL, dei segnali, ecc...) ma normalmente un unico intervento su un *pulsante di itinerario*. In pochi istanti, l'apparato procede automaticamente alle verifiche di sicurezza necessarie e alla manovra pressoché contemporanea degli enti interessati; infine, alla disposizione a via libera del segnale. Solo all'occorrenza l'apparato ha la possibilità di effettuare manovre singole sui vari enti.

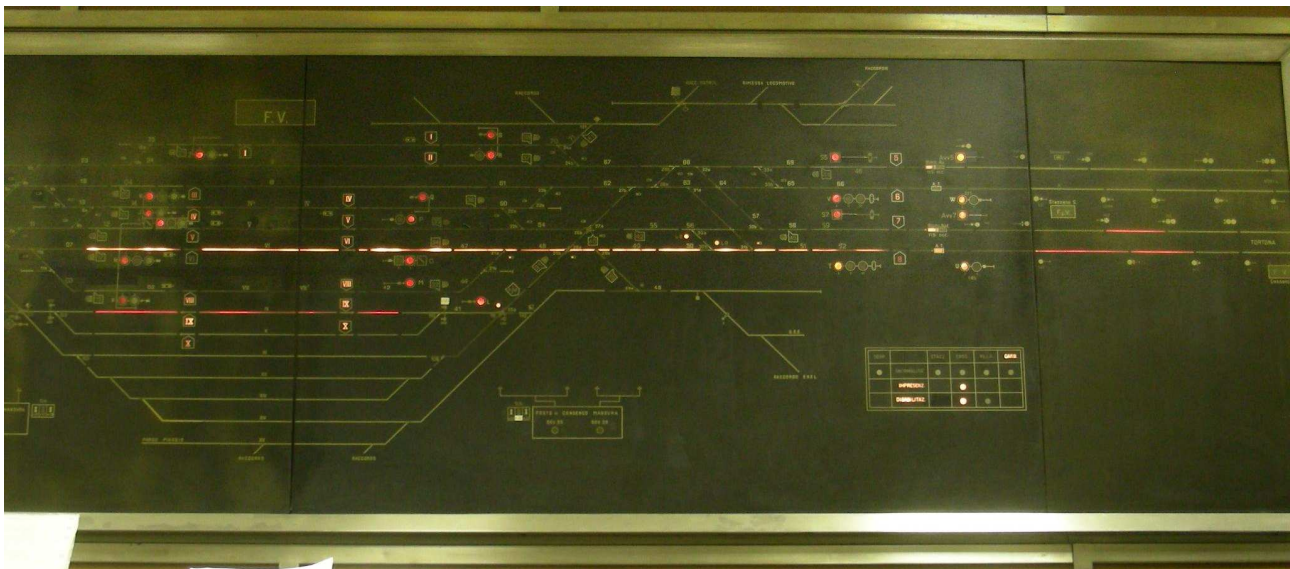


Fig 2 : esempio di itinerario di arrivo, eseguito con un solo pulsante.

Altra caratteristica che differenzia l'ACEI dall'ACE riguarda il sistema di liberazione dopo aver disposto l'itinerario. Nell'ACE, conclusa l'utilizzazione dell'itinerario, la liberazione, detta di tipo *rigido*, si verifica contemporaneamente per tutti gli enti, portando prima a riposo la leva del segnale, poi quella di itinerario e infine quelle da deviatore e da PL. Nell'ACEI, invece la liberazione è detta *elastica*, in quanto tratti di binario ed enti compresi in tali tratti possono essere utilizzati via via che il convoglio procede lungo l'itinerario.

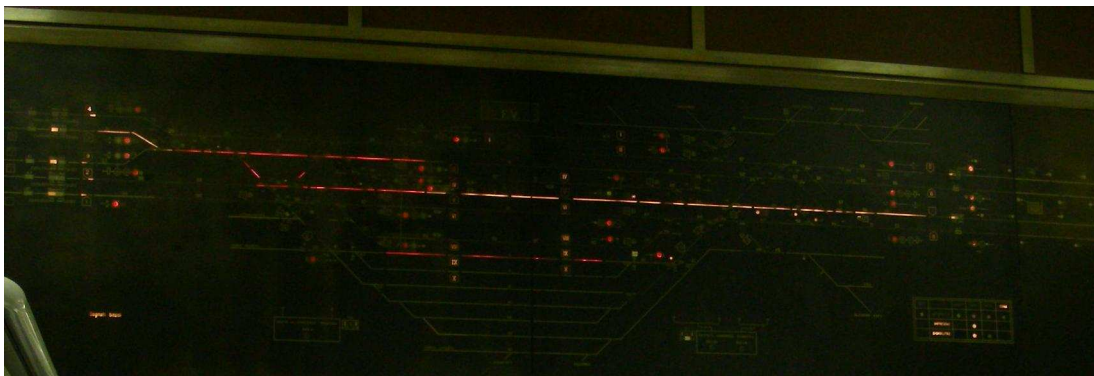


Fig 3 : esempio di liberazione elastica: man mano che i treni avanzano, sbloccano i c.d.b. lasciati dietro, liberando a loro volta gli enti a loro collegati.

Questa caratteristica consente uno snellimento della circolazione, in quanto si evitano perdite di tempo nella formazione degli itinerari, quando essi debbono essere predisposti per treni in rapida successione su percorsi che interessano gli stessi enti.

In altri termini, la liberazione elastica in piazzali ad intenso traffico consente un incremento non trascurabile nella potenzialità della stazione.

Inoltre, mentre nell'ACE dopo il movimento di un treno occorre riportare in posizione di riposo le leve che erano state azionate, nell'ACEI avviene invece la *distruzione automatica del comando*; infatti, il *ritorno elastico* di ciascun pulsante in posizione di riposo consente che, dopo il movimento del treno,

l'apparato ritorni con i suoi elementi nello stato di riposo in modo del tutto automatico.

I comandi che non possono essere eseguiti a causa della conflittualità con altri già in atto, si annullano automaticamente ed è come se non fossero mai stati impartiti: si dice quindi che l'ACEI è un *apparato a comando perduto*.

Come gli impianti ACE, gli ACEI comportano apparecchiature di *cabina* (nell'Ufficio Movimento, in sala relè, in centralina) e di *piazzale* (*segnali, deviatoi, scarpe e sbarre fermacarri, passaggi a Livello, circuiti di binario, pedali di liberazione ecc.*).

Vedremo più avanti che gli ACEI possono funzionare in *telecomando*, tramite micro relè pilotati dal Posto Centrale di telecomando; essi svolgono le stesse funzioni dei pulsanti di itinerario. Inoltre, su linee a doppio binario, gli ACEI possono avere un dispositivo di *autocomando*, tramite il quale la formazione degli itinerari di corretto tracciato avviene automaticamente non appena un treno si presenta in una zona prossima alla stazione (*zona di approccio*). In tal caso, gli impianti, pur non essendo telecomandati, possono essere *impresenziati* (modalità *tracciato permanente*).

In tali impianti i segnali di protezione e di partenza devono essere muniti di *P luminosa* che consente al personale di macchina di superarli se disposti a via impedita, con le norme disciplinari contenute nel Regolamento Segnali.



Tutti gli ACEI consentono la gestione degli itinerari per i movimenti di *treno*, mentre in parte, soprattutto quelli di impianti medio - grandi, possono gestire anche gli *istradamenti*, cioè i percorsi dei convogli in *manovra*.

I primi ACEI nella rete FS sono stati realizzati negli anni '50 (Pontelagoscuro (1955), Lavino (1956), Napoli Centrale e Genova P. Principe (1959)) ed attualmente costituiscono il tipo di apparato più diffuso e generalmente adottato. Tuttavia gli impianti hanno subito successive modifiche sia per l'introduzione di nuove tecnologie (di progetto, costruzione e collaudo), sia per l'impiego di nuove apparecchiature di piazzale. Pertanto sono state introdotte varianti negli schemi di principio.

Per esempio, tali schemi sono stati modificati (dallo I 0/14 del 1955 allo I 0/15 e I 0/16 del 1971) passando dall'impiego dei segnali del tipo a controllo cumulativo a quelli del tipo a controllo separato e, per quanto attiene al disegno I/016, esso si differenzia da quello I 0/15 per la codificazione dei circuiti di binario di corretto tracciato e per essere impiegato su linee attrezzate con blocco automatico a correnti codificate. Lo schema I 0/16 ha subito una ulteriore modifica con la II serie del 1979, per l'inserimento dei dispositivi automatici di *controllo integrità segnali* (relè CIS) e di verifica delle condizioni di linea ottenuta con una apposita fase; inoltre con l'introduzione in sala relè dei connettori, in sostituzione delle morsettiere a spine.

Infine, esistono ACEI di tipo semplificato (I 0/19 e I 0/20), utilizzati prevalentemente per impianti di piccole dimensioni su linee a scarso traffico gestite in telecomando.

Descriviamo qui di seguito gli elementi che costituiscono un ACEI nelle sue apparecchiature:

Nel *Piano Schematico* (Fig. 4) viene rappresentato l'impianto con tutta la simbologia prescritta dal regolamento ferroviario vigente, per indicare binari, deviatoi, segnali e le diverse altre apparecchiature di piazzale. Di solito nel piano schematico vengono riportate delle tabelle, come quella sui segnali o sui c.d.b., ma, in impianti ACE o ACEI, viene anche inserita una ulteriore tabella sulla disposizione del banco di manovra.

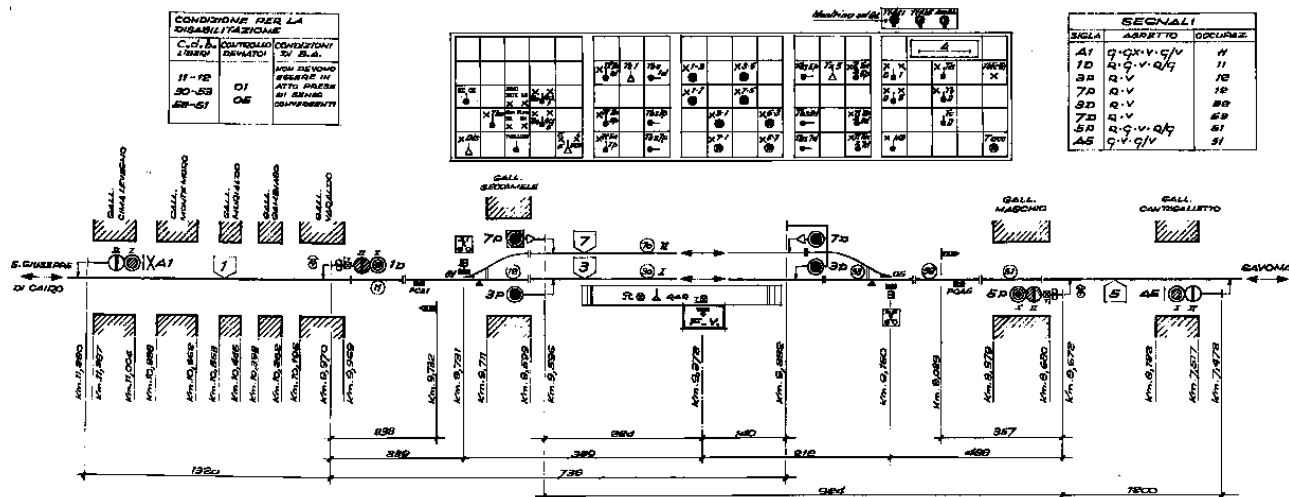


Fig 4 : Piano schematico della stazione di Maschio, sulla S. Giuseppe d. C. - Savona.

Sul *Quadro Luminoso* (Q.L.) (Fig. 5) sono presenti i simboli dei punti iniziali e finali degli itinerari, i segnali, i circuiti di binario (c.d.b.), i passaggi a livello, i pedali di liberazione, le intallonabilità a comando, le serrature e i trasmettichiave degli scambi.

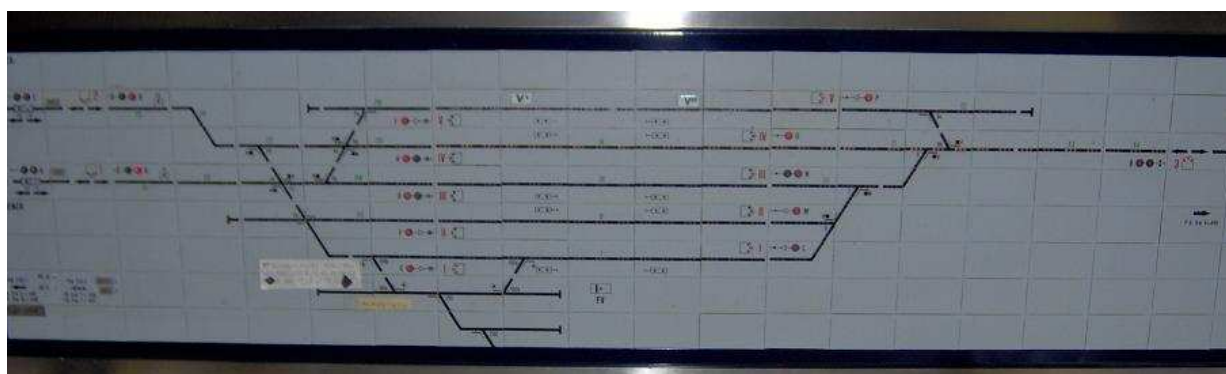


Fig 5 : Quadro luminoso di un apparato ACEI I 0/16.

Sul *Banco di Manovra* (B.M.) (Fig. 6) è tutto raggruppato su appositi pannelli a portata di mano del DM seduto al banco (Pulsanti di itinerario (o pulsantiere a tabulazione), allarmi acustici ed ottici, tasti di tacitazione degli allarmi, maniglie e tasti di emergenza).

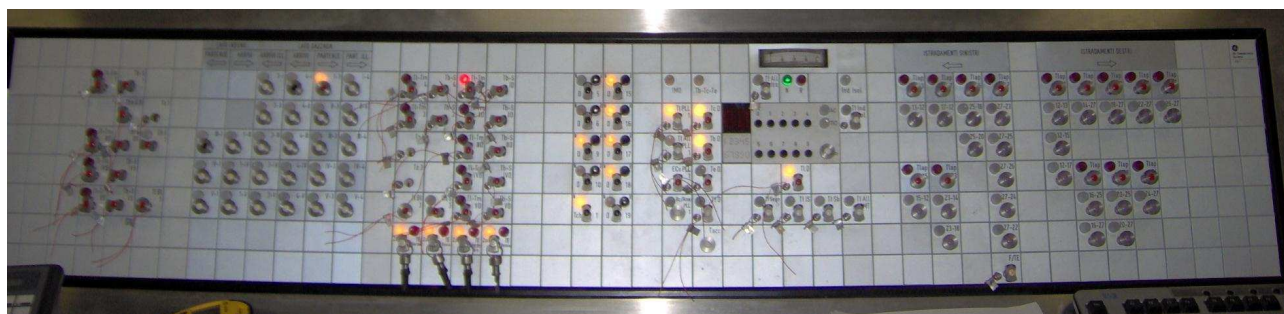
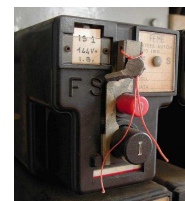


Fig 6 : Banco di Manovra di un ACEI I 0/16.

Nell'*armadietto interruttori*, ubicato di solito sotto al quadro luminoso, contiene tutti gli interruttori di protezione della manovra dei deviatori e delle eventuali barriere da PL e, talvolta, anche altri dispositivi accessori ad uso del personale di movimento.



Infine, nella *sala relè*, sono presenti gli *armadi relè*, che sono formati a loro volta dai relè necessari a far funzionare l'impianto e a realizzare i collegamenti di sicurezza. I relè sono collegati attraverso morsettiere, scaricatori, interruttori, trasformatori, strumenti di misura, ecc. a tutti gli enti di piazzale, al banco di manovra e al quadro luminoso: in pratica è il cervello dell'apparato ACEI e nessuno ha accesso nella sala, ad eccezione degli operai addetti agli impianti di sicurezza.

2.00 Banco di Manovra

Ogni ACEI viene realizzato in funzione dell'importanza e dell'estensione della stazione. Variano di conseguenza piano schematico, quadro luminoso e composizione del banco di manovra. Ora iniziamo ad analizzare i vari componenti che costituiscono il banco di manovra:

– Pulsanti itinerari

Tutte le operazioni avvengono mediante la pressione di pulsanti itinerari o con tabulazione su apposite tastiere (ACEIT). In seguito l'apparato provvede automaticamente a disporre nella posizione voluta tutti gli enti richiesti, li vincola ed effettua la manovra a via libera dei segnali.

Tutti i dispositivi sono raggruppati in diversi raggruppamenti con al centro quello dei *pulsanti di comando degli itinerari*; essi sono disposti a *tavola pitagorica* (Fig. 7). Per esempio, il pulsante che comanda l'itinerario 2-II si troverà all'incrocio tra la colonna verticale relativa a tutti gli itinerari con provenienza dal punto 2 e l'orizzontale che contiene tutti gli itinerari diretti al binario II.

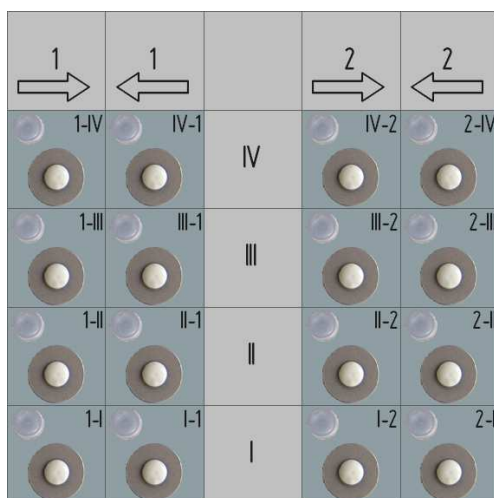


Fig 7 : esempio di distribuzione dei pomelli di itinerario a tavola pitagorica.

Ciascun pulsante di comando è a tre posizioni, con ritorno automatico nella posizione normale di riposo; le tre posizioni sono:

- normale (inattivo o comando registrato)
- premuto (comando impartito)
- estratto (comando distrutto)

Ogni pulsante ha una *lampada* che, quando è accesa a *luce bianca*, indica che il comando è *registrato*. La luce si spegne all'atto dell'occupazione del segnale; inoltre rimane spenta se l'itinerario non è attivo (Fig. 8).

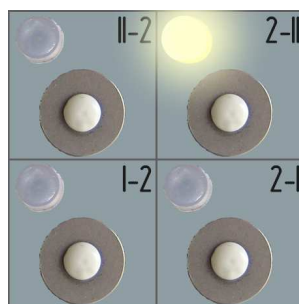


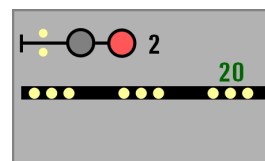
Fig 8: esempi di itinerario a riposo (a sinistra) e di itinerario registrato (in alto a destra).

Gli itinerari di arrivo e di partenza sono indicati con segni grafici detti *scudetti*, posti in corrispondenza degli estremi degli itinerari stessi sui binari di piena linea e sul binario di stazionamento. Tali scudetti possono essere *orientati* per il senso di marcia verso destra o verso sinistra oppure *simmetrici* per entrambi i sensi.

Diamo ora una breve descrizione dei più comuni e frequenti tasti e levette di soccorso:

– Levetta **Tz**

(*segnale di avanzamento*). A due posizioni con dispositivo di piombatura. A sinistra aziona il segnale di avanzamento escludendo tutte le condizioni richieste per la disposizione a via libera del segnale di protezione, mettendo in funzione la suoneria Leopolder, che non è tacitabile.



Le levette Tz (Fig. 9.1) si manovrano con una chiave tipo Yale (Fig. 9.2), estraibile a tasto normale. A chiave estratta la levetta è bloccata in posizione normale e la chiave è custodita dal DM nell'apposito cassetto (generalmente ogni impianto ha a disposizione una sola chiave, vale a dire che con segnale di avanzamento acceso può essere effettuato un solo movimento di treno alla volta nell'ambito della stazione).



Fig 9.1 e 9.2 : riquadro per azionare il Tz (a sinistra) e foto di una chiave tipo Yale (a destra).

Le levette Tz, al contrario della levetta del Tb, non assicurano nessuna sicurezza.

– Levette **Tl/Tm**

(*Tasto Liberazione/Tasto Manuale*). Sono distinte per ciascun punto iniziale di itinerario, con doppia funzione e tre posizioni:



- Verticale, posizione di riposo;
- A destra provoca il bloccamento manuale del percorso individuato dalla posizione dei deviatori a partire dal punto origine di itinerario;
- A sinistra, previo spiombamento, consente la liberazione artificiale del punto di origine in caso di anomalie ai dispositivi di liberazione e di approccio.

Sono corredate di una lampada che si accende a luce rossa fissa quando è in atto un bloccamento del punto origine ed a luce lampeggiante quando è in atto un bloccamento manuale del percorso ottenuto con le levette stesse.



– Levette **Tb/S**

(*Tasto bloccamento segnale*). Sono distinte per ogni segnale. Normalmente ruotate a destra (posizione che corrisponde alla manovra automatica del segnale) hanno due distinte funzioni:



- Verticali, per chiusura in emergenza del segnale,
- A sinistra, previo spiombamento, dopo aver ottenuto la risposta, per forzare il controllo del percorso e quindi ottenere il bloccamento del punto origine nel caso che la verifica della via non abbia dato esito positivo. L'azionamento del Tb non consente però di ottenere la via libera del segnale di prima categoria. Nei segnali di protezione, esso provoca l'attivazione del segnale di chiamata. Nei segnali di partenza, attiva l'indicatore di direzione e sul quadro luminoso il lampeggiamento della lampada posta nello stante del simbolo del segnale (se presente). Azionare il segnale di chiamata con il tasto Tb garantisce i collegamenti di incompatibilità e di sicurezza, il bloccamento del percorso e del punto origine e non modifica l'occupazione automatica dell'itinerario e la liberazione elastica del percorso.

La levetta Tb, a differenza della levetta Tz, si usa solo ed esclusivamente per le seguenti anomalie:

- La perdita o la mancanza della codifica, individuata dal tasto Tsm,
- Segnale guasto (ad esempio la prima luce spenta),
- La perdita dell'intallonabilità a comando sui deviatori presi di punta dall'itinerario,
- La mancanza dell'accertamento del PL a mezzo del tasto TVPL,
- Guasto ai c.d.b., escluso il c.d.b. di occupazione permanente.

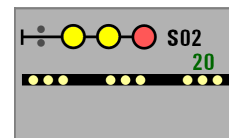
Per tutti gli altri casi, come può essere la perdita di controllo di posizione di uno o più deviatori o la mancanza del controllo di un PL, si utilizza la levetta del Tz.

– Levetta **Tbo**



(*Tasto Bloccamento Origine*). Sono distinte per i punti iniziali di itinerario, aventi la particolarità di poter ricevere un treno con il segnale R-G-G su un binario parzialmente ingombro (vale solo per alcuni itinerari):

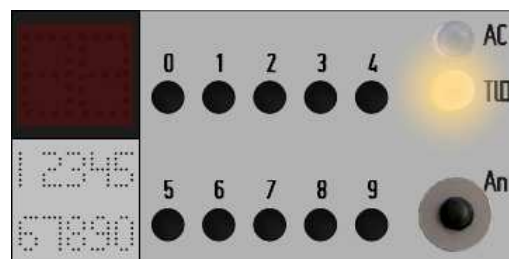
- Verticale, posizione di riposo;
- Ruotata a sinistra, permette la disposizione a via libera del segnale di protezione con l'aspetto R-G-G, per un itinerario di arrivo in binario parzialmente ingombro.



Deve essere riportata in posizione verticale, di riposo, non appena il treno ha effettuato la messa a via impedita del segnale, onde permettere la liberazione elastica del percorso.

– **Tabulatore numerico dei c.d.b.**

Esso sostituisce il vecchio sistema a tasti singoli per ciascun c.d.b. Il tabulatore è stato introdotto per semplificare le operazioni di soccorso nel caso di anomalità ai c.d.b., e per non impegnare con tutta una serie di tasti una non trascurabile porzione di banco; inoltre per semplificare gli interventi del personale in caso di anomalità



È composto da dieci pulsantini corrispondenti ciascuno ad una cifra da 0 a 9, da un display, da un pulsante di cancellazione delle cifre composte (da usarsi in caso di errore) e da due lampade, una accesa (TID) ed una spenta (AC) che invertono la loro indicazione ottica durante l'intervento di soccorso. Una suoneria si tace quando il tasto TID ritorna in posizione normale. Tramite i pulsantini si compone il numero del c.d.b. rimasto occupato, dopo il passaggio del treno, per guasto o altra causa. Tale numero viene visualizzato sul display. Quindi si aziona, previa spiombatura, il tasto TID, ruotandolo a sinistra. Si ottiene così la liberazione artificiale del percorso.

Il tabulatore ed il tasto TID vengono anche usati nel caso che il treno si arresti prima di aver completato tutto l'itinerario, impegnando ancora con la coda uno o più c.d.b. del percorso.

– Levetta **Dis** (per gli impianti per cui è prevista la disabilitazione)

(*Disabilitazione*). A due posizioni con chiave Yale e con un dispositivo che un tempo veniva piombato. Ruotata a sinistra disabilita l'impianto. La chiave Yale, normalmente inserita, deve essere estratta dopo che una lampada normalmente spenta passa da luce bianca lampeggiante a luce bianca fissa. A chiave estratta, la levetta è bloccata in posizione rovescia.



Durante la disabilitazione squilla una suoneria che si tace nel caso che tutti i deviatori interessati dagli itinerari di corsa forniscano il controllo e siano bloccati in tale posizione.

– Levette **Tsm**

(*Tasto di soppressione manuale*). Servono per la soppressione della codificazione dei c.d.b. dei binari di corsa, indipendentemente dal senso di marcia, nel caso che essa non avvenga automaticamente. Sono a due posizioni, di cui quella attiva, a sinistra, è raggiungibile dopo spiombatura. Ciascuna di esse è sussidiata da due lampade, una relativa al lato sinistro della stazione, l'altra al lato destro.



La lampada, posta a sinistra di ciascuna levette, si accende a luce bianca fissa per indicare che i c.d.b. dell'itinerario in atto sono regolarmente codificati. Invece se è accesa a luce bianca lampeggiante, dopo l'occupazione di un itinerario di arrivo o di partenza relativo al lato sinistro della stazione, indica che permane la codificazione di uno o più c.d.b. . La segnalazione è realizzata onde suggerire al DM l'eventuale intervento sul tasto Tsm relativo. Le stesse considerazioni valgono per la lampada di destra relativa ai movimenti del lato destro della stazione.

– Levette **TID**

(*Tasto liberazione dirigente*). A due posizioni con ritorno a molla e dispositivo di piombatura. Se girata a sinistra dopo la manipolazione del tabulatore, consente la liberazione artificiale del percorso (vedi Tabulatore numerico dei c.d.b.). Una lampada normalmente accesa a luce bianca si spegne con il suo azionamento o con l'inizio della tabulazione.



– Levette **TtS**

(*Tasto tacitazione suoneria segnali*). A due posizioni con dispositivo di piombamento. A sinistra tacita la suoneria di allarme per mancanza di controllo. Una lampada a luce bianca si accende quando manca un controllo e permane accesa anche dopo l'azionamento del tasto.



– Levette **D**

(*per la manovra singola dei deviatori centralizzati*). Sono tre le posizioni stabili:

- Centrale (manovra automatica),
- A sinistra (comando normale),
- A destra (comando rovescio).



Sulla mostrina della levette ci sono due lampade che accese a luce fissa indicano: quella di sinistra (lampada bianca) il controllo normale e quella di destra (lampada blu) il controllo rovescio. Il lampeggiamento indica la mancanza di controllo, o per via del movimento tra una posizione e l'altra o per guasto. Durante una manovra individuale di un deviatoio tramite levette è possibile riportare in posizione verticale tale levette appena si perde il controllo della precedente posizione del deviatoio. Il mantenimento della levette in una delle due posizioni N o R impedisce la registrazione di un itinerario che richieda la manovra del deviatoio nella posizione inversa rispetto a quella indicata dalla levette.

- Levette **PL**

(per la manovra singola dei passaggi a livello di stazione). Sono tre le posizioni stabili:

- Centrale (manovra automatica),
- A sinistra (comando chiusura barriere),
- A destra (comando apertura barriere).



Sulla mostrina della levette ci sono due lampade che accese a luce fissa indicano: quella di sinistra (lampada bianca) il controllo dell'avvenuta chiusura delle barriere e quella di destra (lampada blu) il controllo dell'avvenuta apertura delle barriere. Il lampeggiamento indica la mancanza di controllo, o per via del movimento tra una posizione e l'altra o per guasto.

- Levette **Fd**

(ferma deviatoi). Sono analoghi alle precedenti. Ruotata a sinistra, ciascuna effettua il bloccamento manuale del ferma deviatoio. Sono munite di una lampada che accesa a luce bianca fissa indica l'esistenza del controllo normale. Il lampeggiamento indica la mancanza di controllo solo se il ferma deviatoio è bloccato. È da notare che le levette dei ferma deviatoi bloccabili in entrambe le posizioni sono a tre posizioni stabili e forniscono le stesse indicazioni delle levette dei deviatoi.



- Levette **TtD**

(tasto tacitazione suoneria deviatoi e ferma deviatoi). A due posizioni, con dispositivo di piombatura: a sinistra tacita la relativa suoneria di allarme per mancanza di controllo. Una lampada a luce bianca si accende quando manca un controllo e permane accesa anche dopo l'azionamento del tasto di tacitazione.



- Lampade **N-R**

(lampade Normale – Riserva). La lampada N è normalmente accesa a luce bianca o verde per indicare che l'impianto è alimentato "normalmente". La lampada R, normalmente spenta, si accende a luce rossa per denunciare che l'impianto è alimentato "in riserva".



- Pulsante **Tacc**

(Tasto accensione). Premuto oppure estratto determina l'accensione delle lampade di controllo deviatoi, ferma deviatoi ed eventuali PL, e predispone le condizioni per l'efficacia dei tasti TbD e TcD.



- Levette **TtAlim**

(Tasto tacitazione alimentazione). La "suoneria alimentazione" si aziona e corrispondentemente si accende la relativa lampada di segnalazione o per l'intervento di un interruttore a scatto o per mancanza alimentazione (sia normale che di riserva), o per allarme alla centralina. La levette TtAlim tacita la predetta suoneria.



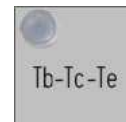
– Levetta **Te**



(*tasto energia*). A due posizioni con ritorno a molla, con dispositivo di piombamento. A sinistra permette di riottenere i controlli dei deviatori e fermadeviatoi perduti per mancanza di energia a 48 V cc. Una lampada a luce bianca si accende quando manca la sopracitata energia.

– Lampada **Tb - Tc - Te**

(*controllo azionamento tasti Tb - Tc - Te*). Si accende a luce bianca fissa quando vengono usati detti tasti.



– Levetta **TbD**

(*tasto di binario immobilizzazione deviatori*). A due posizioni con dispositivo di piombamento. Ruotata a sinistra, consente la manovra di un deviatoio a mezzo della levetta D, anche con il c.d.b. di cui fa parte occupato. Una lampada a luce bianca fissa si accende con l'azionamento del Tacc, quando la levetta può essere usata.



– Levetta **TcD**

(*tasto controllo deviatori*). A due posizioni, con dispositivo di piombamento. Ruotata a sinistra permette la manovra di un deviatoio anche in mancanza del controllo della posizione iniziale. Una lampada a luce bianca fissa si accende come nel caso della levetta TbD; in caso di anomalità ai deviatori; l'azionamento delle levette di soccorso deve avvenire nell'ordine seguente:



- Azionamento del tasto Tacc
- Verifica delle levette da deviatoio nella posizione di automatismo
- Manovra della levetta di soccorso e levetta del deviatoio interessato confermata nella posizione normale o rovescia (N o R).

– Levetta **TcPL**

(*tasto controllo barriere passaggio a livello*). A due posizioni, con dispositivo di piombatura. Ruotata a sinistra permette la manovra del PL in caso di perdita del controllo della posizione iniziale.



– Levetta **TIIPL**

(*tasto illuminazione passaggio a livello*). A due posizioni, con dispositivo di piombatura. Ruotata a sinistra permette di ottenere il controllo del passaggio a livello anche in mancanza del controllo di illuminazione dei segnali stradali del PL stesso.



– Levetta **TIPL**

(*tasto liberazione passaggi a livello di linea*). A due posizioni, con dispositivo di piombatura. Ruotata a sinistra permette la liberazione artificiale di chiusura del o dei PL.



- Pulsante **AccPL o AccTV**

(*pulsante accertamento passaggio a livello*). Estrae il suddetto pulsante, dopo essersi accertati dell'avvenuta chiusura del PL in modo regolare, senza veicoli chiusi al suo interno, si dà un ulteriore consenso all'apparato per aprire il segnale di prima categoria. Questo pulsante è presente solo se è presente un video che mostra in tempo reale il PL in questione.



- Levetta **Tcl**

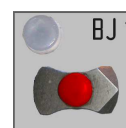


(*tasto controllo laterale*). A due posizioni, con dispositivo di piombatura. Ruotata a sinistra esclude le condizioni relative ai deviatori laterali, cioè a quei deviatori che proteggono un treno da un movimento laterale.

- Levetta **Bj**

Serve a ottenere la protezione del binario interrotto alla circolazione qualora sia prevista la circolazione a binario unico. È costituita da una levetta a due posizioni:

- A destra, posizione di riposo;
- Ruotata in posizione verticale, attiva sia con c.d.b. liberi che occupati, inibisce la messa a via libera dei segnali di partenza verso il punto finale associato.



La levetta è corredata da una lampada, normalmente spenta. La lampada spenta, con levetta ruotata a destra, indica lo stato di riposo, con levetta in posizione verticale indica che il comando non si è realizzato. Accesa a luce bianca fissa, sempre con levetta verticale, indica che il comando si è realizzato.

- Levetta **RD**

(*Riscaldamento Deviatori*). Se ruotata a destra, attiva o disattiva l'impianto di riscaldamento dei deviatori. L'accensione dell'impianto di riscaldamento dovrà essere effettuata ogni qualvolta si verifichi l'inizio di precipitazioni nevose o quando si individui la presenza di neve o gelo sui deviatori; viceversa lo spegnimento dell'impianto dovrà avvenire solo a condizione che i deviatori siano sgombri da neve e ristagni d'acqua.



Queste sono quasi tutte le levette e i pulsanti "standard" usate in tutti gli ACEI tradizionali che riguardano la giurisdizione della stazione in se. Più avanti affronteremo i pulsanti e levette inerenti alla gestione della linea, attraverso il blocco conta-assi, il blocco automatico a correnti fisse, il blocco automatico a correnti codificate, il blocco automatico semibanalizzato e il blocco automatico banalizzato.

3.00 Quadro Luminoso

Il quadro luminoso, detto anche quadro sinottico, è analogo a quello degli ACE ma negli impianti piccoli e medi è conglobato nella struttura del banco di manovra a leggio. Negli impianti di stazioni medio-

L'Interno di un
quadro luminoso



parete.

Nel quadro luminoso, rappresentate con una simbologia lievemente diversa da quella adottata nel piano schematico, compaiono tutte le indicazioni luminose necessarie per richiamare l'attenzione di chi opera al banco sullo stato di ciascun ente del piazzale e delle linee afferenti, evidenziando eventualmente situazioni anormali.

Nei primi ACEI i quadri luminosi venivano realizzati decorando lastre di cristallo e ponendo sul retro del cristallo dispositivi per le ripetizioni luminose.

Negli ACEI più moderni i quadri sinottici sono a mosaico, ossia formati da tessere componibili, di dimensioni di 30 x 40 mm, con lampade incorporate nelle tessere stesse. Per consentire la sostituzione delle micro lampade, le tessere possono essere singolarmente estratte con un magnete o con un sistema a

ventosa. Il colore di fondo del quadro risulta chiaro con superficie opaca ad evitare fastidiosi effetti ottici di riflessione della luce.

Tale tipo di realizzazione non ha più carattere artigianale e consente, all'occorrenza, di effettuare facilmente adeguamenti dei quadri a modifiche di piazzale o di impianto.

Sulla superficie del QL sono serigrafate le strisce dei c.d.b. Esse sono normalmente spente con impianto a riposo, illuminate a luce bianca in caso di bloccamento e a luce rossa in caso di occupazione da parte del treno o di veicoli in manovra.

In corrispondenza dei deviatori, la ripetizione del controllo della posizione di un deviatoio è fornita dall'illuminazione a luce fissa, bianca o rossa del tratto di striscia, normalmente spento, corrispondente al *tallone del deviatoio*; se è in atto un bloccamento di percorso che interessa il deviatoio, la ripetizione è a luce bianca; se il c.d.b. che comprende il deviatoio è occupato, la ripetizione è a luce rossa; le suddette ripetizioni diventano lampeggianti quando manca il controllo del deviatoio e, quindi, anche durante la fase di manovra. Il segno grafico con un rettangolino bianco e nero, si illumina:

- A luce bianca fissa quando, a seguito di comando di itinerario, si verifica la diseccitazione dell'elettromagnete di intallonabilità a comando (avviene solo a controllo del deviatoio ottenuto) e si ottiene il relativo bloccamento in cabina;
- A luce bianca lampeggiante, in caso di diseccitazione accidentale dell'elettromagnete o di mancato bloccamento



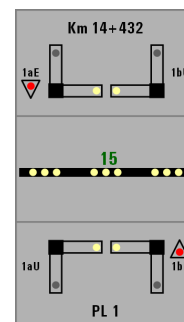
In corrispondenza dei fermadeviatoi, bloccabili in posizione normale, si ha solo la ripetizione luminosa sul ramo della posizione normale, analoga a quella dei deviatori.

I PL sono simbolicamente indicati con due coppie di sbarrette rettangolari di cui:

- Una perpendicolare al binario, se illuminata a luce azzurra, indica che esiste il controllo di barriere aperte;
- L'altra, parallela al binario, se illuminata a luce bianca indica che esiste il controllo di barriere chiuse.

Quest'ultima indicazione può lampeggiare, insieme con la ripetizione corrispondente sulla mostrina della levetta per il comando singolo, quando manca la concordanza tra gli organi di manovra e la posizione delle barriere.

PL chiuso e bloccato, impegnato in un itinerario



Alcuni PL sono provvisti di segnali stradali che sono simbolicamente rappresentati da due luci rosse normalmente spente; si accendono a luce fissa quando il PL è comandato in chiusura.

Il controllo di illuminazione e la ripetizione degli aspetti forniti dai segnali luminosi di protezione e di partenza appaiono, nel segno grafico corrispondente, con luci dello stesso colore di quelle proiettate dalle luci del segnale.



Segnale con aspetto GV

Per i segnali di avviso isolato rappresentati sempre con una sola luce viene ripetuto a luce gialla l'aspetto di avviso di via impedita e a luce verde qualsiasi aspetto di avviso di via libera. Per i segnali di blocco con avviso accoppiato viene riportato soltanto un segno grafico senza indicazione luminosa.

Sullo stante dei *segnali di partenza* esiste un piccolo segno grafico di forma circolare, che si illumina a luce bianca fissa quando esistono le condizioni per la manovra a via libera del segnale; la ripetizione stessa può essere a luce bianca lampeggiante quando sia stato necessario azionare il tasto Tb.

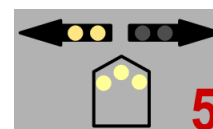


I segnali di chiamata sono indicati da un segno grafico che ne ricorda la forma; esso è normalmente spento e si illumina a luce bianca fissa quando viene attivato il segnale di chiamata.

Lo scudetto del punto origine di itinerario è ubicato in genere in prossimità del segnale luminoso al quale è associato.

Normalmente illuminato a luce bianca fissa, assume i seguenti aspetti:

- Illuminato a luce bianca lampeggiante, nell'intervallo tra la registrazione del comando e il bloccamento del punto origine;
- Illuminato a luce rossa fissa, quando si verifica il normale bloccamento del punto origine dell'itinerario;
- Illuminato a luce rossa lampeggiante, quando il bloccamento dell'itinerario viene ottenuto manualmente mediante intervento della levetta Tm.
- Spento, in caso di anomalità o, se funge, da punto finale di itinerario.



Lo scudetto del punto finale di itinerario, normalmente illuminato a luce bianca, assume i seguenti aspetti:

- Illuminato a luce bianca lampeggiante, durante le verifiche per la risposta e il bloccamento del punto stesso;
- Spento, quando avviene il bloccamento del punto finale.



4.00 Sala relè



In un locale ampio e su apposite strutture metalliche, spesso denominate impropriamente armadi, trovano posto tutte le apparecchiature che concorrono a formare i circuiti elettrici della logica di sicurezza, di comando, di controllo e di diagnostica dell'apparato e che realizzano i collegamenti tra il banco di manovra, il quadro luminoso, la centralina, il piazzale di stazione e gli enti di linea.

In sala relè trovano quindi posto, oltre a relè, combinatori, lampeggiatori, ecc., anche:

- Apparecchiature di alimentazione e controllo (trasformatori, interruttori, raddrizzatori, interruttori a scatto, voltmetri, amperometri, spie luminose)
- Dispositivi inerenti il blocco automatico. Se il blocco è a correnti codificate, in sala relè occorrono dispositivi di alimentazione e di ricezione delle sezioni adiacenti alla stazione e per la codificazione dei c.d.b. di stazione di corretto tracciato
- Dispositivi per la registrazione cronologica degli eventi (orologi registratori di tipo tradizionale o altre apparecchiature più moderne di tipo elettronico).

Armadi, relè ed altre apparecchiature della sala relè sono accuratamente contrassegnati e numerati con cartellini e targhette per il pronto reperimento in caso di guasti o di controlli strumentali, eseguiti sulla base degli schemi elettrici dell'impianto, che riportano le stesse sigle e numerazioni.

I relè sono montati sulle strutture di sostegno a gruppi distinti per tipologia, con le contro piastre tutte rivolte dallo stesso lato. A fianco di ciascuna fila di relè sono montati connettori laterali per l'ormeggio dei cavetti multipolari di collegamento con altri connettori ubicati superiormente a ciascun armadio. Ai connettori superiori (connettori di riordino) fanno capo i cavetti di collegamento tra i vari armadi e fra questi ed il banco e il quadro sinottico dell'ufficio movimento. Il sistema consente costruzione e collaudo dell'impianto negli stabilimenti delle ditte costruttrici e il rapido assemblaggio sul posto.



5.00 Fasi di funzionamento per la formazione e la distruzione di un itinerario.

La descrizione di come funziona un ACEI e quali siano i circuiti preposti al suo funzionamento risulta abbastanza evidente con lo schema riportato qui di seguito:

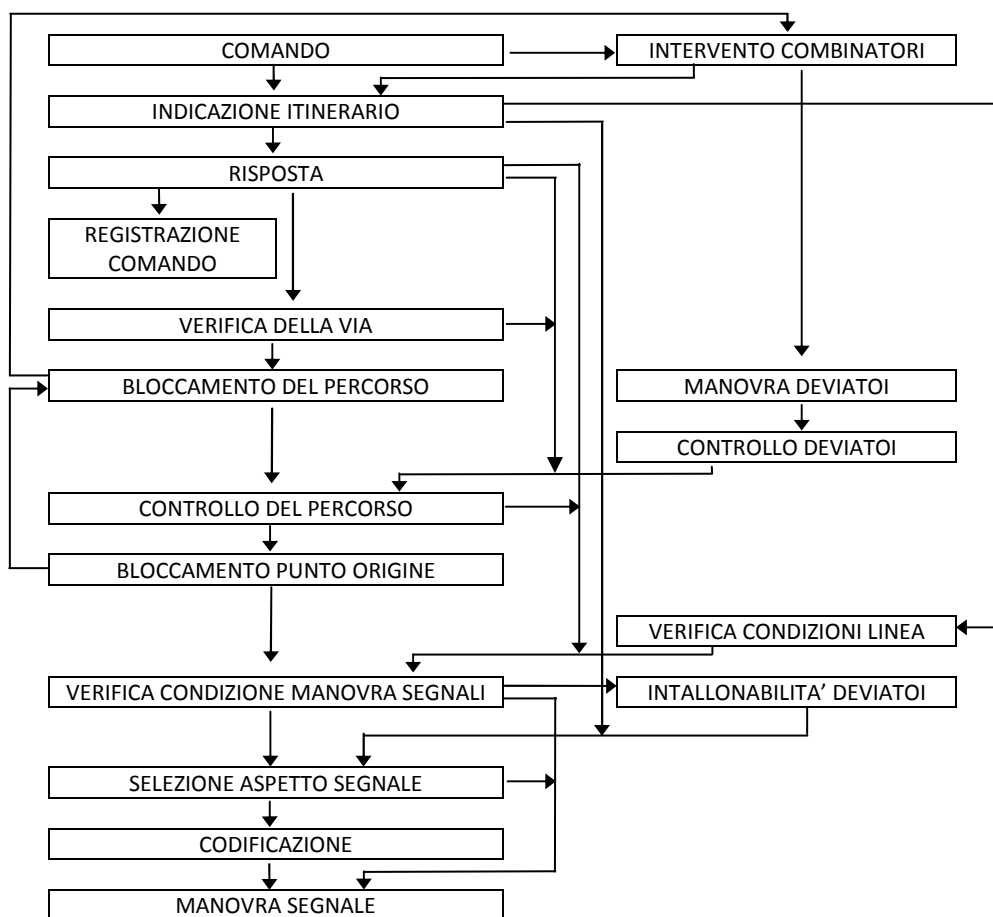


Fig 10.0: Fasi per la formazione e il bloccamento degli itinerari.

In questo schema vengono le diverse fasi di formazione di un itinerario qualsiasi che riguardi la circolazione sia sul binario di sinistra che su quello di destra, iniziando sempre con il “comando” e terminando con la disposizione a via libera del segnale.

Nel successivo schema di Fig. 11.0 sono invece specificate le varie fasi comprese fra l’occupazione del segnale e il ritorno dell’impianto a riposo.



Fig. 11.0: Fasi per la distruzione dell'itinerario e ritorno a riposo dell'apparato.

In conseguenza dello stato dei vari relè (eccitati o diseccitati), sul banco e sul quadro appaiono indicazioni luminose che consentono di stabilire con esattezza in quale fase di funzionamento automatico si trova l'impianto rispetto al comando impartito. In caso di guasto, il personale addetto può riconoscere in quale fase di funzionamento il guasto si è verificato e di conseguenza localizzarlo e intervenire per non interrompere la circolazione, agendo sui tasti di soccorso, naturalmente con le cautele che prescrive la normativa. Il personale della manutenzione da parte sua può trarre utili indicazioni per la localizzazione del guasto o dell'anormalità.

A - Formazione di un itinerario.

Essa si svolge in più fasi in rapida successione una rispetto all'altra, a meno delle cinque indicate sul lato destro dello schema 10.0 che sono concomitanti con le altre.

Il tempo complessivo per la formazione di un itinerario varia con le dimensioni del piazzale della stazione e anzitutto con il numero dei deviatori da manovrare contemporaneamente o a gruppi. In ogni caso raramente si supera la decina di secondi.

Ma ecco il succedersi e il significato delle fasi fino ad ora citate:

- **Comando dell'itinerario.** L'operatore ne dà esecuzione premendo il pulsante di comando relativo all'itinerario prescelto, provocando la manovra dei combinatori dei deviatori e dei PL interessati dal percorso, nonché dei deviatori che garantiscono l'indipendenza del movimento da attuare (lateral) e degli enti ubicati nella zona di uscita rispetto agli itinerari di arrivo. I combinatori, a loro volta, daranno luogo alla manovra dell'ente.
- **Indicazione dell'itinerario.** Si controlla che i combinatori dei deviatori abbiano effettivamente assunto la posizione richiesta dal comando e che vi sia ancora la volontà dell'operatore di eseguire il comando stesso.
- **Risposta e registrazione dell'itinerario.** In questa fase l'apparato controlla che non siano già in atto altri itinerari incompatibili con quello comandato (collegamento di incompatibilità) e che quest'ultimo sia tornato a riposo dopo la sua realizzazione precedente. Se la risposta ha dato esito positivo, avviene la registrazione del comando, per cui esso viene memorizzato dall'apparato e tale evento si manifesta all'operatore tramite accensione della lampada posta sul pulsante, ad indicare che ormai può essere rilasciato. Si manifesta sul quadro sinottico con il lampeggiamento degli scudetti in corrispondenza dei

punti iniziale e finale dell'itinerario.

- **Verifica della via.** Come si intuisce, in questa fase successiva alla risposta, l'apparato controlla che siano liberi i circuiti di binario del percorso, nonché quelli disposti su binari laterali ma che, se occupati, non garantiscono il "buono linea" al movimento da attuare, come pure controlla che siano liberi i circuiti di binario ubicati nella zona di uscita, ed inoltre che siano a riposo le levette per la protezione delle zone TE disalimentate. Per gli itinerari di arrivo in questa fase si controlla che il segnale di partenza del binario di ricevimento sia regolarmente acceso e disposto a via impedita.
- **Bloccamento del percorso.** In questa fase avviene il bloccamento dei combinatori di manovra dei deviatori ed eventualmente dei PL nella posizione raggiunta in fase di comando e dalla quale non potranno più essere rimossi fino allo sbloccamento in occasione della successiva liberazione del percorso. Il bloccamento così ottenuto può definirsi labile e quindi non ancora perfezionato in quanto non potrebbe essere facilmente rimosso da eventuali anomalie, quale, ad esempio una breve interruzione di alimentazione dell'apparato oppure il mancato funzionamento di un deviatore o PL. L'avvenuto bloccamento del percorso si manifesta sul quadro con l'accensione a luce bianca della striscia corrispondente al percorso interessato e con lo spegnimento dello scudetto finale; la striscia lampeggia in corrispondenza dei deviatori che sono ancora in fase di manovra, fintanto che essi non abbiano raggiunto il controllo della nuova posizione. (N.B. In questa fase si può avere un ripensamento ed è possibile interrompere la formazione dell'itinerario estraendo il pulsante di comando ma occorre provvedervi prima del bloccamento del punto origine).
- **Controllo del percorso.** L'apparato controlla principalmente che i deviatori e gli eventuali PL interessati dal movimento si siano effettivamente disposti nella posizione richiesta, della quale devono fornire controllo elettrico di concordanza. Per ciascun ente viene inoltre controllato l'avvenuto bloccamento.
- **Bloccamento del punto origine.** Tale fase ha lo scopo di rendere stabile il bloccamento del percorso che, come si è detto, era finora labile. Infatti la liberazione dei bloccamenti viene ora subordinata alla liberazione del punto origine che, come vedremo, potrà solo verificarsi o al transito del treno o con l'azionamento del tasto di emergenza TI subordinato al punto origine associato, sempreché il treno non abbia disposto a via impedita il segnale associato. Il bloccamento del punto origine si manifesta sul quadro con l'accensione a luce rossa dello scudetto ubicato in corrispondenza del punto iniziale e dall'accensione anch'essa a luce rossa della lampada sul banco di manovra in corrispondenza della levetta TI/Tm.
- **Verifica delle condizioni di linea e controllo dell'integrità dei segnali.** È attiva solo per gli itinerari di partenza e controlla le condizioni relative agli enti di linea, quali consensi di eventuali PL, la libertà del blocco e, nelle linee banalizzate, il corretto orientamento del blocco e la normalità dei dispositivi di fuori servizio del binario.
- **Verifica delle condizioni per la manovra a via libera del segnale.** L'apparato esegue una ulteriore verifica di tutte le fasi precedenti siano andate a buon fine.

- **Intallonabilità dei deviatori.** Viene attivata l'intallonabilità a comando per i deviatori incontrati di punta muniti dell'apposito elettromagnete. Sul quadro l'intervento di ciascun elettromagnete si evidenzia con l'accensione del relativo simbolo.
- **Selezione dell'aspetto del segnale.** In tale fase l'apparato determina l'aspetto di via libera che il segnale dovrà assumere in relazione all'itinerario percorso, nonché, nei casi in cui il segnale porti accoppiato l'avviso di un successivo, seleziona l'aspetto in relazione a quello di quest'ultimo.
- **Codificazione dei circuiti di binario.** I circuiti di binario di stazione, in condizione di riposo sono alimentati a corrente fissa sulle linee attrezzate per la ripetizione dei segnali in macchina, e limitatamente agli itinerari di corretto tracciato, l'alimentazione viene commutata in questa fase da fissa a codificata; l'avvenuta codificazione è una delle condizioni per l'apertura del segnale.
- **Manovra del segnale.** È la fase che conclude tutto il ciclo per la formazione dell'itinerario e determina la manovra a via libera del segnale che comanda l'itinerario stesso, ovviamente se tutte le fasi precedenti sono andate a buon fine.

B - Distruzione di un itinerario e ritorno a riposo dell'apparato.

È il treno stesso che con il suo avanzamento provoca in maniera automatica le fasi per il ritorno a riposo dell'apparato che di seguito riporto:

- **Occupazione del segnale e distruzione del comando.** Appena il treno supera il segnale incontra il circuito di binario di "occupazione permanente" e provoca la distruzione del comando con la perdita della registrazione e quindi il ritorno a via impedita del segnale.
- **Liberazione del punto origine.** Dopo la distruzione del comando, è possibile ottenere la liberazione del punto origine:
 - *Bloccamento permanente*, quando la liberazione del punto origine è subordinata all'azionamento, da parte del treno, di appositi dispositivi (pedale o c.d.b.) ubicati a valle del segnale;
 - *Bloccamento di approccio*, quando la liberazione del punto origine può avvenire purché sia libera da treni una opportuna tratta posta a monte del segnale, di solito coincidente con due o tre sezioni di blocco.

Nel primo caso la liberazione può avvenire soltanto se il treno ha azionato i dispositivi, quindi se ha effettivamente superato il segnale. Nel secondo caso la liberazione può avvenire anche a seguito di una tempestiva distruzione del comando purché il treno sia sufficientemente distante e non abbia impegnato ancora la zona di approccio.

- **Liberazione elastica del percorso.** Il bloccamento di ciascun ente si libera, ovviamente a condizione che sia libero il punto origine, man mano che il treno stesso abbandona con la coda del c.d.b. in corrispondenza dell'ente stesso.

A partire dagli anni '70 gli ACEI subirono, come già detto, vari perfezionamenti per effetto di innovazioni tecnologiche e regolamentari

Anche alle apparecchiature sono stati portati perfezionamenti, e alcune modifiche hanno riguardato anche varianti negli schemi di principio. In particolare ricordiamo modifiche agli armadi relè, nei quadri luminosi, nei banchi di manovra, per effetto della realizzazione dei tasti e di pulsanti di minori dimensioni e nelle apparecchiature per la registrazione cronologica degli eventi.

Anche i quadri luminosi, come già accennato, vengono costruiti con elementi componibili di tipo industriale e non più artigianale.

È interessante notare come i banchi di manovra siano andati via via modificandosi per assumere sempre più l'aspetto e la funzionalità di semplici scrivanie o tavoli da lavoro. Anche il numero di pulsanti e levette si è ridotto con l'introduzione dei tabulatori dei c.d.b. o anche con l'introduzione di pulsantiere che racchiudono tutte le funzionalità del banco di manovra a pulsanti e levette usate soprattutto in impianti di notevole dimensione.

Vedremo in modo molto sintetico le varianti più significative introdotte nel corso degli ultimi decenni, alcune delle quali erano state già adottate:

- ACEI con segnalamento di manovra (di tipo I 0/14, I 0/15 e I 0/16);
- ACEI con dispositivi per l'impresenziamento dell'impianto (tracciato permanente ed autocomando);
- Circolazione dei carrelli;
- ACEI con tabulatore (ACEIT);
- ACEI di tipo modulare (di tipo I 0/17);
- ACEI di tipo semplificato (di tipo I 0/18, I 0/19 e I 0/20).

A - ACEI con segnalamento di manovra.

Questo tipo di ACEI permette di effettuare manovre all'interno dell'impianto attraverso apposito segnalamento.

Ricordiamo che si definiscono istradamenti i percorsi di binari di stazione che possono essere effettuati da movimenti di manovra. A loro volta sono denominate manovre gli spostamenti in stazione di mezzi di trazione o di veicoli, eccezion fatta per l'avvio di treni che abbiano ricevuto l'ordine di partenza o di ingresso fino al punto di normale fermata.

Gli istradamenti vengono delimitati sul piano schematico e sul quadro sinottico con simboli dei punti origine e finali degli istradamenti stessi. I simboli sono scudetti orientati o simmetrici analoghi a quelli degli itinerari. I punti origine di istradamento sono sempre associati ad un segnale basso, mentre i punti finali di solito, non lo sono.

La formazione degli istradamenti e la successiva liberazione avvengono secondo fasi simili a quelle degli itinerari:

- *comando,*
- *indicazione istradamento,*
- *risposta e registrazione del comando,*
- *bloccamento del punto origine,* che a differenza del bloccamento degli itinerari, può avvenire anche se i deviatori non forniscono controllo,
- *bloccamento del percorso,*
- *occupazione del segnale basso,* al contrario degli itinerari, nei quali l'occupazione avviene con l'impegno da parte del primo asse su di un c.d.b. a valle del segnale, per gli istradamenti è determinata dalla liberazione del c.d.b. a monte del segnale basso da parte dell'ultimo asse, allo scopo di consentire la visione del segnale basso a via libera al macchinista del locomotore di coda per movimenti spinti;
- *liberazione del punto origine,*
- *liberazione elastica del percorso.*

B - Tracciato permanente e autocomando degli itinerari.

Negli impianti disabilitati, con l'apposito tasto di disabilitazione "Dis", l'ACEI risulta fuori servizio ed il personale di stazione non può svolgere alcuna mansione di movimento; tuttavia la posizione normale dei deviatori permette il passaggio dei treni sul binario o sui binari di corsa. Le condizioni necessarie per effettuare la disabilitazione sono: c.d.b. di corretto tracciato liberi, presenza del controllo dei deviatori in posizione normale, avvenuta intallonabilità a comando dei deviatori presi di punta. Inoltre non devono essere in atto prese di senso del blocco in versi convergenti.

In regime di disabilitazione l'agente di guardia che presenzia l'impianto può solamente intervenire relativamente agli itinerari di avvio e partenza per il corretto tracciato. L'apparato gli impedisce di effettuare incroci e precedenza.

La disabilitazione si attua in casi di emergenza (ad esempio scioperi) oppure nelle ore notturne con scarso traffico ferroviario.

Volendo attuare l'impresenziamento dell'impianto, pur lasciando l'ACEI efficiente, ai segnali di 1^a categoria di stazione (protezione e partenza) occorre conferire un requisito di permissività temporanea, munendo i segnali stessi di una P luminosa.

Per il conferimento di questa permissività, una volta disabilitata la stazione va azionata la levetta TP, posta sul banco, che consente il regime di tracciato permanente.



In tale regime i deviatori risultano immobilizzati per il corretto tracciato, mentre le P luminose vengono attivate a luce fissa se i deviatori forniscono regolare controllo di concordanza, a luce lampeggiante in caso di anomalie ai deviatori. Viene inoltre attivato un dispositivo di autocomando degli itinerari di arrivo e partenza relativi al corretto tracciato: quando un treno in avvicinamento impegna una prestabilita sezione di BA viene attuato automaticamente prima l'itinerario di arrivo e successivamente l'itinerario di partenza.

C - Circolazione dei carrelli – C luminose.

I movimenti di entrata e di uscita dalle stazioni e per l'attraversamento dei bivi da parte dei carrelli sono stati disciplinati con appositi segnali denominati C luminose.



La C luminosa si attiva tramite l'azionamento da parte del personale di scorta del carrello (previo consenso del DM o del DCO) di dispositivi, per la stabilizzazione (e relativa rimozione) del fuori servizio di linea (f.s.), che vedremo in modo dettagliato poco più avanti, e dei percorsi all'interno del posto di stazione (P.d.S.), ubicati presso ciascun segnale di protezione.

L'attivazione di tali segnali, ubicati sul lato anteriore e posteriore dei segnali di protezione nonché sul lato anteriore dei segnali di partenza, si manifesta con l'accensione a luce bianca lampeggiante della lettera "C", e avviene a condizione che siano verificati i collegamenti di incompatibilità e sicurezza, nonché il bloccamento del percorso.

Le modalità di circolazione variano sui binari di linea e nell'ambito dei posti di servizio telecomandati.

D - ACEI con tabulatore – ACEIT.

Quando gli ACEI riguardano impianti di grandi dimensioni, i banchi di manovra dovrebbero avere un gran numero di pulsanti di comando, di levette, di tasti di soccorso, ecc., con l'inconveniente di risultare di notevoli dimensioni e di difficile gestione.

In tali impianti è risultato conveniente adottare una diversa soluzione, basata sull'impiego di piccole tastiere (dette anche tabulatori) con pochi tasti tali da consentire con loro azionamento qualsiasi intervento occorrente per il funzionamento dell'apparato.

Naturalmente tali apparecchiature, posate sul banco del DM, innanzi al quadro luminoso, sono interfacciate con l'apparato a relè di tipo tradizionale tramite elementi elettronici.



Tabulatore "leggero" per la creazione/distruzione di itinerari e instradamenti.

Gli apparati elettrici a itinerari con tabulatori vengono denominati ACEIT e sono realizzati con due tipi di pulsantiere: leggere e pesanti.

Le pulsantiere leggere sono così denominate perché non hanno funzioni di sicurezza, quindi non sono realizzate secondo i concetti della sicurezza intrinseca. Assolvono agli stessi compiti dei pulsanti di comando degli itinerari e degli istradamenti e dei tasti Tlap di liberazione di questi ultimi.

Viceversa le funzioni di soccorso e di comando singolo degli enti (deviatoi, PL, segnali, ecc..) possono essere sia svolte dai tasti e dai dispositivi di tipo tradizionale, oppure, dalle pulsantiere di tipo pesante.

E - ACEI modulari.

Questa famiglia di ACEI comporta una riduzione dei tempi di progettazione e di collaudo, ma più

elevati oneri di costo dato impiego di elementi componibili. Le applicazioni sono state pertanto limitate.

In questi ACEI, i criteri di standardizzazione adottati sono ben superiori a quelli seguiti con l'impiego delle unità di cui si è accennato all'inizio di questo capitolo e non varia solo l'impostazione dell'impianto ma anche la tecnologia costruttiva e la logica circuitale.

L'impostazione della tecnologia costruttiva è quella di assemblare unità riferite ai diverse enti dell'impianto, come nell'ACEI tradizionale, ma in questo caso costituite da una o più moduli, ciascuno dei quali con quattro posti relè e otto posti per connettori.

Per quanto riguarda le differenze nella logica, rispetto a quella degli ACEI tradizionali, variano le modalità di comando il quale non è più riferito agli itinerari, ma si sviluppa in topografia.

F - ACEI di tipo semplificato.

Sin dai primi impianti ACEI di tipo tradizionale, fra tanti aspetti positivi si era rilevata una certa complicazione circuitale, con riflessi negativi nella gestione pratica di esercizio.

Si sono pertanto studiate alcune semplificazioni per gli apparati di piccole stazioni di linee a semplice binario a limitato traffico. Pure non variando sostanzialmente la filosofia propria degli ACEI tradizionali, si sono ottenute semplificazioni rinunciando alla liberazione elastica, raggruppando alcuni tasti di soccorso e adottando un certo numero di semplici levette a due posizioni.

Per quanto riguarda le variazioni significative, sono essenzialmente la locazione di alcuni tasti e levette di tacitazione di tutte le suonerie, divise per tipologia e una levetta Acc per ottenere le ripetizioni luminose, nonché le ripetizioni ottiche di alcuni allarmi, sul quadro sinottico; mentre l'istituzione della levetta TI/S che racchiude le funzioni delle levette TI/Tm e Tb/S degli ACEI tradizionali e l'abolizione delle levette Tlb e TID a causa della soppressione della liberazione elastica del percorso stesso, nonché quelle con funzioni accessorie (Pt, Te, G/N).



7.00 Blocco Conta-Assi.



Il blocco conta-assi (**Bca**) è un sistema di blocco a funzionamento automatico nel quale l'immissione di un treno in una sezione di blocco è condizionata dal controllo che la sezione stessa sia stata liberata dal treno precedente. Il controllo consiste nell'accertamento, nei punti estremi della sezione, che il numero degli assi dei veicoli entrati sia eguale a quello dei veicoli usciti.

Il Bca, rispetto agli altri di sistemi di blocco automatico, di per sé non richiede circuiti di binario e può essere adottato anche se le sezioni di blocco sono molto lunghe. Quindi è insensibile a disturbi connessi con le correnti di ritorno della TE. Inoltre non richiede collegamenti con i segnali della via e non controlla la continuità delle rotaie. Per queste ragioni sin dagli anni '80 venne impiegato in molte linee secondarie a limitato traffico. Il Bca può essere integrato da sistemi discontinui di ripetizione dei segnali in macchina.

In tutti i sistemi la normativa prevede:

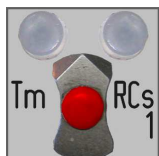
- Pedali elettronici bidirezionali che costituiscono i dispositivi che rilevano il passaggio degli assi al principio e alla fine della sezione. La bidirezionalità consente il rilevamento di assi di convogli che circolano in entrambi i sensi,



- Unità di elaborazione conta assi che ricevono, contano, memorizzano ed elaborano le informazioni trasmesse dai pedali; confrontano il numero degli assi in ingresso e in uscita dalla sezione, accertando così lo stato di libero o di occupato della sezione stessa, cioè la completezza del treno (in uscita). Quando la differenza fra i conteggi è nulla, l'unità (ubicata in una o in entrambe le stazioni) segnala che la sezione è libera. Le informazioni di libero e di occupato sono date al personale di stazione con segnalazioni luminose gemellate (a luce bianca se la sezione è libera o a luce rossa se la sezione è occupata) che si evidenziano sul quadro sinottico dell'apparato e sulla spia luminosa del tasto TIBca,



- Tasti TIBca (tasto liberazione blocco conta-assi) A due posizioni, con dispositivo di piombatura. Ruotata a sinistra, permette di effettuare la liberazione artificiale del blocco. Il tasto è corredato di una lampadina normalmente accesa a luce bianca che si spegne all'atto dell'occupazione della sezione. La liberazione artificiale viene confermata con la riaccensione della lampadina delle ripetizioni gemellate.



- Tasti TmRCs (Tasto manuale richiesta consenso). Ruotata o a destra o a sinistra, in base al punto origine, permette all'apparato di "prendersi" il senso del blocco e stabilizzarlo successivamente, per poter "prenotarsi" per l'invio del treno. Questa operazione è possibile farla solo su linee a semplice binario o su linee a doppio binario banalizzato (caso molto raro ma diffuso sulle linee del compartimento di Venezia). Se non si esegue la procedura sopradescritta, viene fatta in automatico con il comando e la formazione dell'itinerario.

8.00 Blocco automatico – generalità.

I sistemi di blocco automatico (BA) sperimentati e adottati in esercizio nelle diverse reti ferroviarie furono e sono tutt'ora numerosi. Le FS, a partire dagli anni '30, hanno adottato quello a circuiti di binario, man mano che procedevano i lavori di elettrificazione a 3000 Vcc sulle principali linee. Il sistema praticamente consente di proteggere ciascuna sezione di blocco in tutta la sua estensione con un solo c.d.b. oppure, se la sezione è di notevole lunghezza, con più c.d.b. ma equivalenti agli effetti della sicurezza a uno solo.

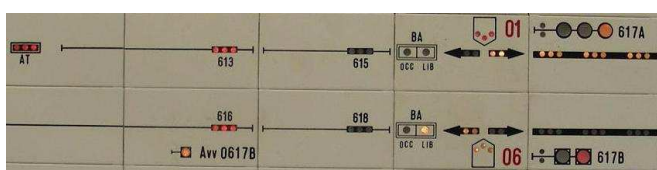
Caratteristica di questo sistema è che ciascuna sezione di blocco risulta bloccata solo per il tempo necessario al treno di percorrerla. Per il resto del tempo, la sezione stessa risulta libera e quindi il segnale di blocco che la protegge è normalmente a via libera e rimane a via impedita solo quando il treno è all'interno della sezione che occupa.



Instrumento di blocco manuale tipo F.S.

Rispetto al blocco manuale (del quale tratteremo in un apposita istruzione a parte), i vantaggi sono: più elevato livello di sicurezza in quanto non sono possibili errori per effetto dell'intervento del personale, assenza di qualsiasi perditempo, aumento della potenzialità del tratto di linea, inserendo, al posto dei posti di blocco intermedi, locali per l'attrezzaggio di materiale tecnologico per la gestione dei segnali in linea, dette garitte (o volgarmente dette armadi), la possibilità di installare sui mezzi di trazione apparecchiature per la ripetizione dei segnali in macchina.

Tutte le sezioni di blocco comprese tra due stazioni e/o bivi sono protette da un segnale, chiamato segnale di blocco. Tutti i segnali di blocco hanno la caratteristica della permissività, che li contraddistingue dalla presenza sullo stante di un cartello bianco con scritto la P di permissivo, la progressiva chilometrica e il numero della sezione di blocco che protegge. Questa caratteristica li porta a essere superati anche a rosso, in base al regolamento segnali vigente, senza prescrizione scritta da parte di un agente addetto alla circolazione, mentre i segnali di partenza non sono permissivi, sempreché non abbiano la P luminosa.



Nelle stazioni su linee con blocco automatico, l'esistenza o meno del consenso di blocco si manifesta sui quadri luminosi degli apparati centrali con apposite indicazioni di LIBERO (luce bianca) o di OCCUPATO (a luce rossa) entro un simbolo rettangolare posto in vicinanza o in corrispondenza del binario di uscita dalla stazione. Analogamente, in vicinanza o in corrispondenza del binario di provenienza, sul quadro è prevista una indicazione luminosa di ANNUNCIO TRENI (AT), alla cui attenzione il personale è richiamato da una apposita suoneria.

Il blocco automatico può essere realizzato con segnali di blocco a due aspetti (verde e rosso), preceduti, rispetto il senso di marcia del treno, da corrispondenti segnali di avviso, oppure con segnali di blocco a tre aspetti (verde, giallo e rosso) e in tal caso si usa dire che le sezioni di blocco sono concatenate.

La lunghezza normalmente adottata per le sezioni di blocco, in relazione alle velocità massime dei treni fino a 150 Km/h, è maggiore o uguale a 1200 metri. Vedremo però che tale distanza minima aumenta a 1350 metri, se la linea è attrezzata con dispositivi per la ripetizione in macchina dei segnali.

Nelle linee a semplice binario, il blocco automatico deve essere realizzato in modo da consentire entrambi i sensi di marcia dei treni. Ne derivano ovvie complicazioni, a fronte dei limitati vantaggi per la circolazione rispetto al blocco manuale.

Oggigiorno nelle linee a semplice binario si usa in modo diffuso il blocco conta-assi o il blocco manuale che invece il blocco automatico, in quanto quest'ultimo richiede una spesa notevole soprattutto per la manutenzione.

– BA a correnti fisse.

Nel Blocco Automatico (BA) a correnti fisse, introdotto fin dagli anni '50, furono impiegati relè di binario di tipo polarizzato a corrente alternata per ottenere un complesso a tre posizioni (anziché a due) nel quale il relè chiamato N si eccita con il c.d.b. libero purché alimentato con fase normale, mentre il relè chiamato C, per eccitarsi, richiede che il c.d.b. sia libero ma alimentato con fase inversa.

Questo tipo di Blocco automatico va via via a scomparire e a essere trasformato in Blocco Automatico a correnti codificate, in base alle nuove norme introdotte da RFI sulla ripetizione in macchina dei segnali.

– BA a correnti codificate.

Nel BA a correnti codificate, con la codificazione dei c.d.b., si è raggiunto un livello di sicurezza nella marcia dei treni impensabile con il BA a correnti fisse, in quanto è possibile far corrispondere i codici agli aspetti dei segnali, ripeterli a bordo dei mezzi di trazione e realizzare persino sistemi di regolazione automatica della velocità.

L'alimentazione dei c.d.b. si effettua contro treno con corrente alternata il cui codice è correlato, con una logica a relè, con quello ricevuto e con i controlli del segnale a valle.

Naturalmente i c.d.b. a correnti codificate comportano in ricezione dispositivi decodificatori che rivelino il codice ricevuto per consentire l'eccitazione del relè principale di blocco e per consentire, pure a correnti codificate, l'alimentazione del c.d.b. ubicato a monte.

Nella seguente tabella 7.0 riportiamo, in modo sintetizzato, la corrispondenza fra il codice ricevuto in macchina e aspetto del segnale:

Codice	Aspetto segnale superato	Aspetto segnale prossimo
270	V – Gx	Qualsiasi di via libera
180 (preavviso di rallentamento)	V – Gx	G – G/V – Gx/Vx
75	G	R
120 (preavviso di deviata a 30 o 60 Km/h)	G/V – Gx/Vx	R/G – R/V – R/Gx – R/G/V – R/Gx/Vx

Fig. 7.0: Tabella delle corrispondenze dei vari codici.

La codificazione è identica in tutti i sistemi adottati nelle diverse linee della rete FS. Tali sistemi sono quello Westinghouse, Ansaldo, Sasib, Fatme.

Con l'aumento delle velocità dei treni sia in piena linea, sia in corrispondenza degli scambi delle stazioni, il sistema a 4 codici non poteva ritenersi adeguato, soprattutto rispetto la ripetizione in macchina che correla la velocità ammessa in relazione al codice captato (tali limiti sono condizionati anche dal valore della percentuale di massa frenata del treno).

Sin dagli anni '80, per la direttissima Roma-Firenze è stato adottato il sistema a 9 codici che è sintetizzato nella tabella seguente:

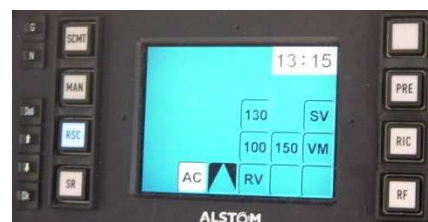
Codice	Velocità Km/h
75	Arresto
120	30-60
120/1	100
120/2**	130
180	VR (90-120)
180/1	150
270	200
270/1	230
270	

** = non utilizzato

Fig 8.0: Tabella del sistema a 9 codici.

È interessante rilevare che le linee attrezzate con BA a 9 codici ne consentono l'utilizzazione anche per i treni merci e in genere "lenti" sia pure senza utilizzare appieno la potenzialità della linea data la maggiore lunghezza delle sezioni di blocco.

Dal punto di vista tecnologico, gli impianti di ricezione e trasmissione, ovviamente più complessi, differiscono rispetto quelli a 4 codici in quanto, per i nuovi codici 120/1 - 120/2 - 180/1 - 270/1 e 270/2, occorre codificare sia la corrente alternata a frequenza ordinaria a 50 Hz sia una nuova frequenza, da generare localmente, a 178 Hz.



Apparecchio SCMT in cabina di guida con Ripetizione Segnali.
Mostra codice 0: Assenza Codice

- BA a correnti codificate di tipo reversibile.

Esso è detto anche BAB (*blocco automatico banalizzato*) e viene attuato sulle linee a notevole traffico a doppio binario attrezzate per la circolazione banalizzata, cioè sul binario sia di sinistra che di destra.

Per rendere possibile la circolazione *banalizzata*, occorre che l'istituzione del regime di circolazione illegale (e successivamente la ripresa della circolazione in senso legale) sia preceduto dalla manipolazione di opportuni dispositivi ubicati nelle stazioni, muniti di segnalazioni ottiche e acustiche per la messa fuori servizio di un binario, la richiesta di inversione di senso dell'altro e la concessione di consenso all'invio del treno.

Il problema è un po' diverso nel caso della cosiddetta *semibanalizzazione* o detta anche *banalizzazione incompleta*, adottata, ad esempio, sulla linea Milano-Venezia.

Mentre nelle linee con BAB, la circolazione sul binario di destra avviene con regolare disposizione dei segnali a via libera e con la ripetizione in macchina dei segnali, nelle linee con *semibanalizzazione*, per i treni circolanti sul binario di destra, non viene realizzata l'inversione delle alimentazioni dei c.d.b.; quindi

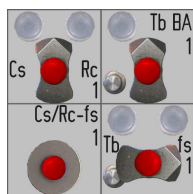
manca la ripetizione dei segnali in macchina e viene istituito un segnale, chiamato *segnale imperativo di blocco*, ubicato a valle dell'ultimo deviatore in uscita della stazione per l'inoltro dei treni in senso illegale. Per poter, quindi, inviare un treno sul binario di destra, occorre far partire il treno con segnale di partenza disposto a via impedita, licenziandolo con apposita prescrizione e paletta dal D.M., fino al segnale imperativo di blocco che, disposto a via libera, garantisce la via libera di blocco elettrico.

Le stazioni con segnale imperativo di blocco non dispongono di itinerari da e per la destra. Il segnalamento di protezione si presenta come di seguito descritto:

- ad una luce con il solo aspetto di via impedita, preceduto da avviso isolato ad una luce con il solo aspetto giallo; per i treni provenienti da destra si ha la sola possibilità di riceverli con segnale di avanzamento.

Per quanto riguarda la gestione della linea *banalizzata*, descriviamo brevemente i tasti e le levette utilizzate negli ACEI:

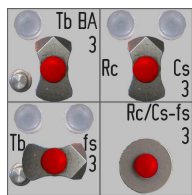
- Levetta **Cs/Rc** e pulsante **Cs/Rc/fs**



(consenso, richiesta)(consenso, richiesta, fuori servizio). A due posizioni, ruotata a destra contemporaneamente alla pressione del pulsante Cs/Rc/fs consente l'invio della richiesta per l'inversione del blocco. Riportata in posizione centrale, ed agendo contemporaneamente sul pulsante Cs/Rc/fs, invia il consenso al posto corrispondente per normalizzare il blocco. La levetta è corredata di due lampade normalmente spente.

La lampada di destra lampeggia quando viene inviata la richiesta per invertire il blocco. Si accende a luce bianca fissa quando il consenso è pervenuto, per spegnersi immediatamente quando il ciclo della manovra di inversione prosegue e resta spenta fino alla fine del ciclo. La lampada di sinistra lampeggia quando dal posto corrispondente viene fatta richiesta per normalizzare il blocco, si accende a luce bianca fissa per indicare che il consenso è stato inviato, si spegne quando perviene il controllo della manovra di inversione. Il pulsante Cs/Rc/fs in estrazione serve a concedere il consenso per il fuori servizio del binario.

- Levetta **Rc/Cs** e pulsante **Rc/Cs/fs**



(richiesta, consenso)(richiesta, consenso, fuori servizio). A due posizioni, ruotata a destra consente, se si agisce sul pulsante Rc/Cs/fs, l'invio della concessione del consenso per l'inversione del blocco. Riportata in posizione centrale, se si agisce sul pulsante Rc/Cs, invia la richiesta per normalizzare il blocco. La levetta è corredata di due lampade normalmente spente. La lampada di sinistra lampeggia quando viene

inviata la richiesta per normalizzare il blocco.

La levetta è corredata di due lampade normalmente spente. La lampada di sinistra lampeggia quando viene inviata la richiesta per normalizzare il blocco. Si accende a luce bianca fissa quando il consenso è pervenuto, per spegnersi immediatamente quando il ciclo di inversione prosegue e resta spenta fino alla fine del ciclo.

- Levetta **Tb/BA**

(tasto bloccamento BA). A due posizioni, con ritorno a molla e dispositivo di piombatura. È corredata di una lampada normalmente accesa per indicare la libertà delle sezioni di blocco quando

il BA è orientato per la partenza del treno. Si spegne sia durante il ciclo di inversione, come pure se una o più sezioni di blocco risultano occupate in fase di riposo. Viceversa la lampada lampeggia quando, durante il ciclo di inversione del blocco, è richiesto l'azionamento del tasto a causa dell'occupazione di una o più sezioni. Nella stazione limitrofa esiste un tasto analogo per lo stesso binario con lampada normalmente spenta e che si accende nella fase del controllo di inversione. Ruotata a sinistra, consente la concessione del consenso per l'inversione del blocco se una o più sezioni di blocco risultano occupate.

– Levetta **Tb/fs** e pulsante **Rc/Cs/fs**

(tasto bloccamento fuori servizio)(richiesta, consenso, fuori servizio). A tre posizioni, con dispositivo di piombatura. Ruotata a destra è in posizione normale. In posizione centrale, con contemporanea estrazione del pulsante Rc/Cs/fs, effettua la richiesta del fuori servizio del binario. Girata a sinistra previo spiombamento consente la richiesta del fuori servizio anche se una o più sezioni di blocco sono occupate. È corredata di due lampade. La lampada di destra è normalmente accesa, si spegne quando è in atto la richiesta e durante questa fase lampeggia se la stazione è disabilitata. La lampada di sinistra è normalmente spenta e si accende a luce lampeggiante quando una o più sezioni di blocco risultano occupate e la levetta è in posizione centrale, oppure è in atto il soccorso in Tb.

9.00 Anormalità e guasti.

In questo capitolo tratteremo i casi più comuni di anormalità sia dell'apparato che dei treni in ambito di stazione e di linea, e sul come risolverli in base al regolamento vigente e anche al buon senso, usando gli appositi tasti e levette di soccorso.

FERROVIE DELLO STATO S.p.A.				M. 125a	
POSTO DI SERVIZIO (1) _____					
Guasti od anormalità verificatisi nei giorni sottoindicati del mese di _____ 19 _____					
Giorno	Numero d'ordine	Indicazione del guasto od anormalità, conseguenze alla circolazione, eventuali provvedimenti presi, numeri dei piombi usati, ore, ecc.	Firma di chi sovrintende alla manovra dell'apparato	Annotazioni	

AGENTE DEL MOVIMENTO (2) _____

(1) Specificare il posto di servizio (stazione, bivio, P.L. km, ecc.). Se trattasi di stazione specificare all'occorrenza anche la cabina o il posto.
 (2) Specificare la funzione dell'agente e firmare.

Modulo 125a per la compilazione dei guasti.

Tutte le anomalie per le quali si devono spiombare tasti e levette di emergenza, vengono riportate in un apposito modulo, chiamato M125a, dove il dirigente movimento, o chi per lui, deve annotare prima la causa dell'operazione, poi il tasto di spiombamento che si è azionato, il piombo tolto e il piombo provvisorio che si applica, naturalmente, segnando l'anno, il mese, il giorno e l'ora in cui è avvenuta l'anomalia. Per le anomalie più diffuse, si possono utilizzare le diciture precompilate riportate nell'appendice dell'istruzione degli apparati centrali elettrici.

Le anomalie più diffuse sono dovute a problemi riguardante gli enti di piazzale, come ad esempio:

- **Chiusura tempestiva del segnale.** In questo caso, si deve estrarre il pulsante di itinerario se la spia corrispondente è ancora accesa. Successivamente azionare il tasto TI dopo averlo spiombato, distruggendo così il bloccamento del percorso. Terminata l'operazione, ripetere il comando di itinerario. Se il problema persiste, azionare tasto Tb, azionando così il segnale di avanzamento.
- **Mancata liberazione di coda.** Se ad esempio, un treno molto lungo viene ricevuto su un binario a limitata lunghezza, può accadere che il treno non liberi i c.d.b. di coda, non potendo, così, il DM, ad azionare l'itinerario di partenza. In questo caso si deve spiombare il tasto TID, digitare sull'apposito tabulatore il numero dei numeri dei c.d.b. che non sono stati liberati e azionando, per ognuno, la levetta TID. Terminata l'operazione, si può impartire il comando dell'itinerario di partenza.

Questi sono alcune anomalie che possono accadere durante la normale circolazione dei convogli. Nelle versioni successive, verranno descritte ulteriori anomalie.

La presente guida descrive la funzionalità dell'ACEI e dei vari enti e sistemi ad esso collegato. Si ricorda perciò, che la guida ufficiale è l'istruzione I.S. 22.5 Ed. 1971, libro III, sezione 5°, scaricabile dal sito www.rfi.it. Infine si ringraziano tutti coloro che hanno collaborato alla stesura di questo manuale, da Paolo Burdizzo, al quale verrà dedicata una versione personale di questo manuale per il software ACEI-PC, al personale RFI e FNM che ha fornito materiale necessario alla creazione di questo manuale.

Fabio Canepa - Luca Mazzucco - Simone Giusto