



Ferrovie.it

da *Approfondimenti* del 09 settembre 1999

Un impianto ACEI

di **Matteo Tessi** e Eleuterio Vallini

Premessa

Nel seguito useremo alcuni termini che è bene vadano spiegati fin dall'inizio della lettura.

Si intende per itinerario, il percorso di un treno nell'ambito di una stazione delimitato da due punti (Punto Origine e Punto Finale) e comandato da un segnale alto. Ricordiamo che il segnale alto, con i suoi aspetti variamente combinati, oltre che fornire il comando di arresto (rosso) o di via libera, fornisce al macchinista anche informazioni sulla velocità massima da rispettare.

Allo stesso modo si può definire un istradamento, riferendolo alla manovra, cioè ad un movimento di veicoli che non esce dai limiti della stazione (intendi Picchetto limite di manovra). Ovviamente le manovre sono comandate dai segnali bassi (detti pure marmotta).



Foto David Campione

1. Una marmotta di Roma Termini disposta a via impedita, con in secondo piano un'altra disposta a via libera. Questi caratteristici segnali bassi sono destinati a scomparire a breve insieme all'ACE che li comanda: saranno infatti sostituiti da segnali bassi di tipo moderno a tre luci, comandati dal nuovo ACEI con logica elettronica. (Foto David Campione, 3 ottobre 1997)



Foto David Campione

2. Segnale di partenza a vela quadrata indicante al macchinista via libera con avviso di via impedita sull'itinerario 3 a Firenze S.M.N.; alla destra dell'indicatore di istradamento si trovano le tre luci per la prova freno. In primo piano un segnale basso visto dal lato posteriore ed utilizzato per le manovre, ovvero "movimenti di veicoli che non escono dai limiti della stazione". (Foto David Campione, 11 febbraio 1999)

Struttura

Gli impianti attualmente in funzione sono tutti di tipo elettromeccanico, cioè il componente elementare è il relè.

Si avrà pertanto un locale di dimensioni appropriate contenente tutti i relè che provvedono alla funzione dell'impianto. Essi sono posizionati su telai detti Unità, specifiche per funzioni e raccolte in Armadi. La logica a relè è il vero cuore dell'impianto, la sua struttura solida ed affidabile fornisce garanzia di sicurezza e regolarità di funzionamento.

Oltre alla Sala Relè troviamo: una Centralina di continuità, per garantire un'alimentazione costante e regolata e l'interfaccia operatore posta in Ufficio Movimento.

Tutto quanto sopra, serve ovviamente per comandare gli enti di campagna, cioè i segnali, i deviatori, i PL etc.



Foto David Campione

3. Una coppia di deviatori, anche chiamata "comunicazione", la cui manovra avviene attraverso la pulsantiera per la costruzione degli itinerari, posta sul Banco di Manovra del Dirigente Movimento (vedi foto successiva). (Foto David Campione, 12 agosto 1997)

Funzionamento

La sigla A.C.E.I. significa Apparato Centrale Elettrico con comando a Itinerari; in altre parole nell'impianto in parola il comando viene impartito globalmente scegliendo l'itinerario da far percorrere al treno e premendo semplicemente un pulsante a differenza di quanto avviene ancora oggi in impianti di struttura più antiquata (gli ACE, di cui Roma Termini è ancora per pochi giorni il più grande esistente) in cui l'operatore doveva costruire l'itinerario manovrando singolarmente tutti gli enti ed infine il segnale.

Il funzionamento del meccanismo si articola in fasi che potremo così riassumere:

Comando: pressione del pulsante da parte del DM;

Verifica delle Incompatibilità: viene verificato che rispetto al comando impartito, non vi siano in atto altri itinerari o istradamenti che possano provocare collisioni;

Risposta: l'impianto accetta il comando impartito e procede automaticamente al resto delle verifiche;
 Verifica libertà e Disposizione enti della via: viene verificato che la strada da percorrere sia libera da altri veicoli (attraverso i circuiti di binario) e che i deviatori ed i PL abbiano assunto la posizione voluta;
 Bloccamento del percorso: dopo che hanno assunto la posizione comandata, gli enti di piazzale vengono bloccati elettricamente;
 Bloccamento del punto origine: la circuitazione garantisce che l'itinerario non può essere cambiato finché non sia passato il treno;
 Codifica c.d.b.: sulle linee col BA, viene immesso nei circuiti di binario di stazione il codice per la ripetizione segnali a bordo;
 Manovra segnale: il segnale assume l'aspetto di via libera in base alle condizioni di percorso.
 Al passaggio del treno, avviene l'occupazione, (il comando viene distrutto) e successivamente gli enti precedentemente bloccati vengono resi nuovamente manovrabili (liberazione).



4. Banco ACEI della stazione di Roma Tuscolana. Sulla parete, in posizione frontale rispetto gli operatori, si trova il quadro luminoso, mentre sul banco è riconoscibile la pulsantiera per la costruzione dell'itinerario. (Foto David Campione, 22 giugno 1999)

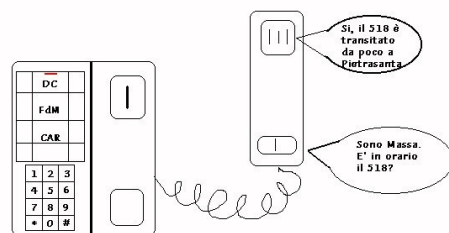
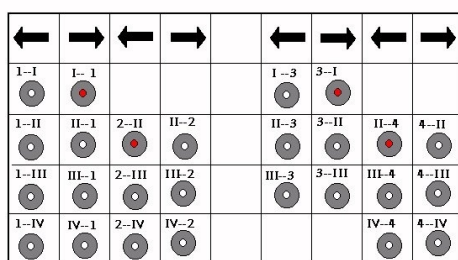
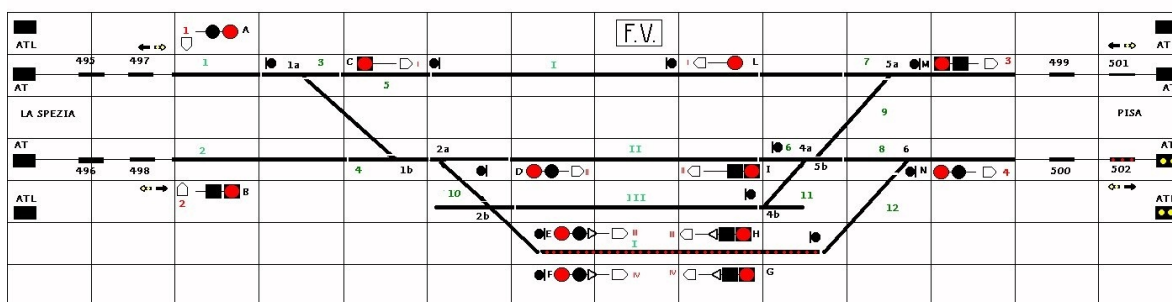
Interfaccia operatore

Gli strumenti di dialogo tra impianto e D.M. sono ubicati nell' U.M. e consistono nel Banco di manovra e nel Quadro Luminoso. Raccolti spesso in una struttura unica a forma di scrivania, costituiscono il posto di lavoro del capostazione il quale si serve anche del telefono con strumento di supporto indispensabile ed altri sistemi informativi (ove esistono) sulla circolazione dei treni, come l'ATN (Annuncio Treni Numerico) o il CCL (Controllo Centralizzato di Linea).

Per descrivere al meglio questi strumenti ci caleremo in una simulazione, immaginando di essere nell'ufficio "dirigenti del movimento" di una stazione di transito atta alla precedenza, nell'esempio MASSA CENTRO della linea Pisa - Genova. Vogliamo descrivervi brevemente cosa vi troverete davanti. Il Quadro Luminoso è un pannello con graficati i binari che interessano il tronco di linea controllato (in alto nello schema), su esso sono rappresentati anche i segnali della stazione con il loro aspetto riportato poi da destra verso sinistra, le spie di Annuncio Treno, il verso di orientamento del BA (freccia illuminata), lo stato delle sezioni di blocco (rosso = occupata), gli scudetti associati ai P.O. e P.F. degli itinerari comandati e a sinistra dei segnali di protezione, le marmotte (nero = via impedita).

In basso troviamo il Banco di Manovra su cui trova posto l'orologio, il telefono e l'"ATN" (in basso a sinistra nello schema). L'ATN è a video - terminale ed è collegato con una rete telematica, su esso compare il numero del treno quando si annuncia in stazione e lo segue a mano a mano che viene predisposto l'itinerario.

Impianto ACEI per stazione di corsa su linea a doppio binario con 2 binari di precedenza.



5. Schermata (Disegno Matteo Tessi)

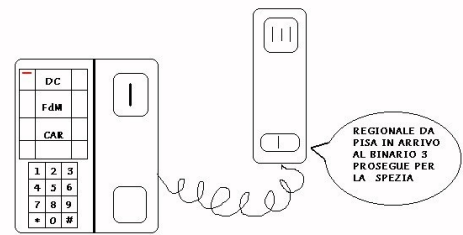
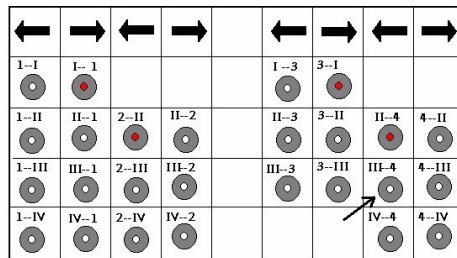
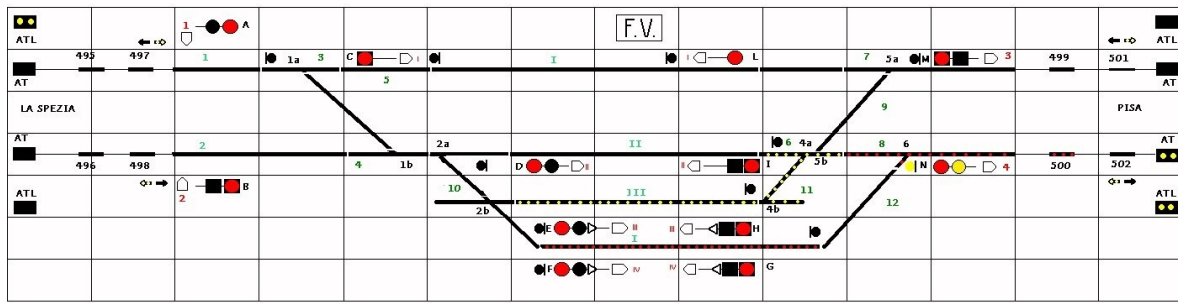
Nella nostra simulazione, consiglio di consultare il quadro 31 dell'orario ufficiale FS ESTATE 1999, sono le 13:41. Il nostro operatore ha contattato il DC (Dirigente Centrale) chiedendogli se il treno Intercity 518 viaggia in orario. Il DC ha il quadro del traffico in linea da Pisa a La Spezia grazie agli ATN relativi a ogni stazione. In pratica mentre ogni stazione ha l'ATN relativo al proprio fascio di binari, il DC ha un video per ogni stazione. Risposta affermativa, il 518 è in orario! Il regionale 11868 è già partito dalla stazione precedente Massa, che venendo da sud è Forte dei Marmi. L'ATN ci da' questa informazione

evidenziando il numero del treno 11868 in nero in campo verde. La stessa informazione si recepisce dal QL, notando la spia con la scritta AT (annuncio treno) illuminata e associata a una suoneria. L'ATN conferma anche quanto preannunciato dal DC, infatti Forte dei Marmi ha predisposto l'itinerario per il treno 518. Noi leggendo 518 scritto in verde su campo nero capiamo che esso deve ancora transitare da Forte dei Marmi. Ciò si evince dalla spia ATL (annuncio treno lontano) accesa.

E' prevista in orario che a Massa il 518 prenda la precedenza rispetto all' 11868, ciò viene confermato anche dal DC.

Un ultimo sguardo al pannello ci fa intuire che non ci sono itinerari predisposti e che solo il IV binario è occupato ed è illuminato in rosso Anche in questo caso l'ATN riporta il numero del treno 56505: un merci.

Impianto ACEI per stazione di corsa su linea a doppio binario con 2 binari di precedenza.



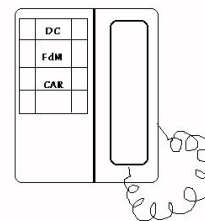
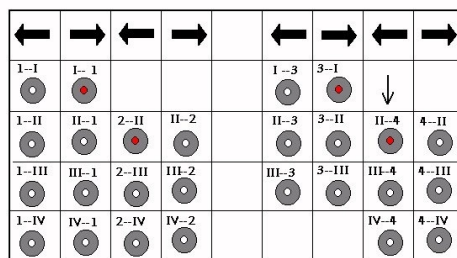
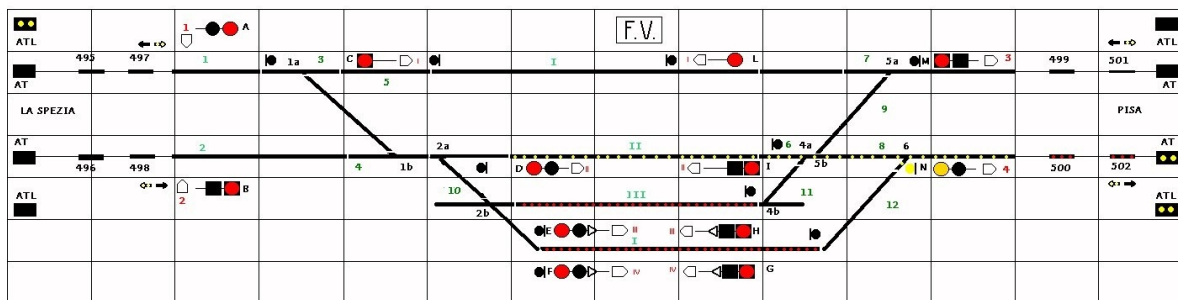
6/II schermata (Disegno Matteo Tessi)

Nella seconda schermata, sono le 13:44, l'11868 sta entrando in III binario, la traccia di colore bianco indica l'itinerario comandato, mentre i trattini rossi indicano i circuiti occupati dal treno.

La freccia sul banco (in basso a destra) indica il pulsante premuto dal dirigente per predisporre l'itinerario. Si noti che il dirigente ha premuto il pulsante identificato dalla sigla 4 III che identifica i due punti Origine e Finale dell'itinerario comandato per l'11868.

La pressione di tale tasto infatti ha sortito l'effetto di costruire un itinerario dal segnale di protezione pari (punto 4) al terzo binario (punto III). Intanto dall'ATN si rileva come l'11868 venga avanti ed il 518 sia già transitato da Forte dei Marmi.

Impianto ACEI per stazione di corsa su linea a doppio binario con 2 binari di precedenza.

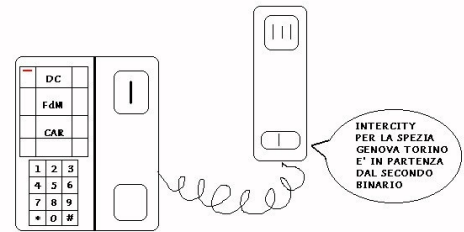
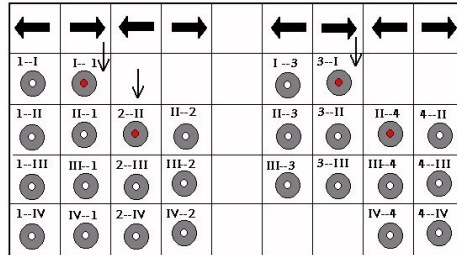
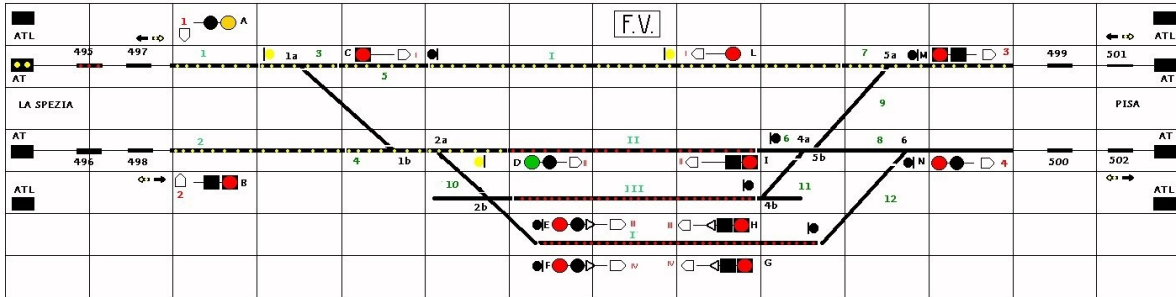


7/III schermata (Disegno Matteo Tessi)

Nella terza schermata, sono le 13:46, l'11868 è in sosta sul III binario, ed è predisposto l'itinerario 4 II, cioè l'ingresso in binario di corretto tracciato.

Dando un'altra occhiata ai dettagli del QL, si notino i deviatori siglati con numeri neri e lettere minuscole, (una coppia di deviatori che si manovra insieme si chiama "comunicazione" e viene identificata da un numero e le lettere a e b) mentre i segnali sono marcati con lettere MAIUSCOLE. I numeri verdi invece identificano i circuiti di binario in cui è divisa la stazione. Prima di passare alla schermata successiva, uno sguardo all'ATN evidenzia che sul dispari si annuncia un treno!

Impianto ACEI per stazione di corsa su linea a doppio binario con 2 binari di precedenza.

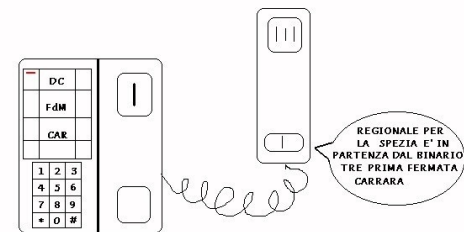
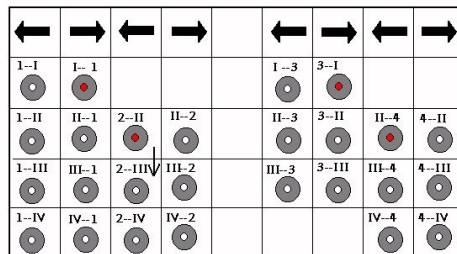
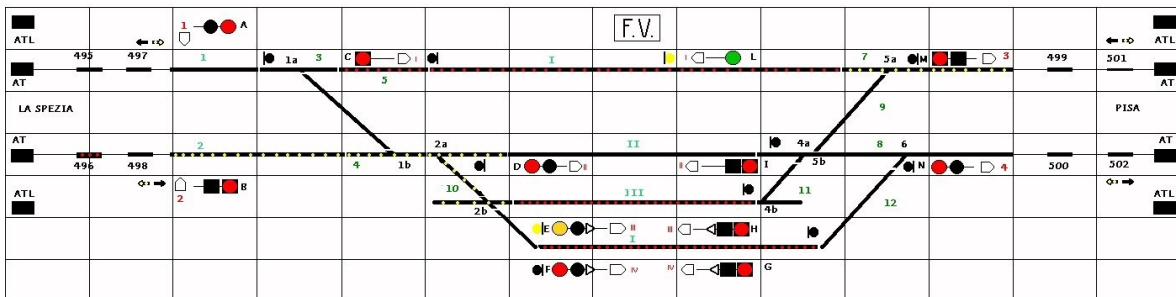


INTERCITY PER LA SPEZIA GENOVA TORINO E' IN PARTENZA DAL SECONDO BINARIO

8ªV schermata (Disegno Matteo Tessi)

Quarta schermata, il 518 sosta sul II binario con segnale a via libera e itinerario di partenza predisposto. Intanto è stato predisposto anche sul binario dispari l'itinerario per il transito di un merci: sul QL traccia luminosa bianca e segnale di partenza a via impedita in quanto costituente protezione per un PL che risulta ancora in fase di chiusura.

Impianto ACEI per stazione di corsa su linea a doppio binario con 2 binari di precedenza.



REGIONALE PER LA SPEZIA E' IN PARTENZA DAL BINARIO TRE PRIMA FERMATA CARRARA

9ªV schermata (Disegno Matteo Tessi)

Ormai è ora anche per la partenza dell'11868, e siamo alla quinta e ultima schermata. E' stato predisposto l'itinerario anche per questo treno, ma il segnale di partenza è giallo perché la sezione 496 è ancora occupata dal 518. Intanto il dispari sta transitando davanti al fabbricato viaggiatori e presto andrà a occupare la sezione 501.

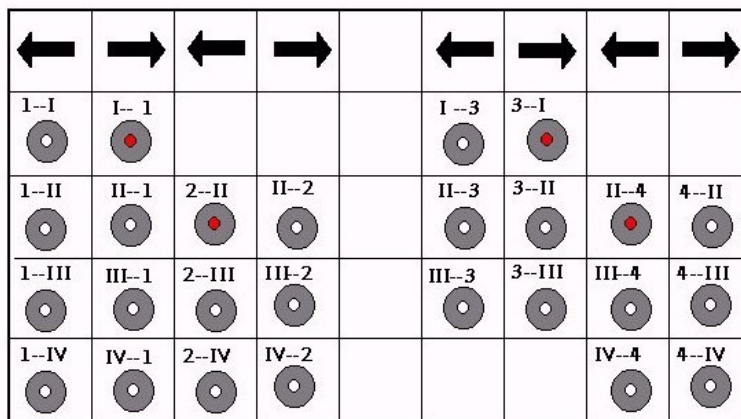
Il Banco di Manovra: come si vede il banco è composto nella parte centrale da una pulsantiera per il comando degli itinerari. Ad ogni pulsante è associato il numero del P.O. e del P.F., ogni colonna racchiude i pulsanti che comandano gli itinerari dallo stesso P.O. Accanto a ogni pulsante è presente una gemma che si illumina a luce bianca per indicare al DM la "Risposta" al suo comando.

Accanto ai "pulsanti" di comando, individuati con un tappetto di colore bianco, troviamo le "maniglie" per le manovre di emergenza. Esse sono a due o tre posizioni, talvolta con ritorno a molla. Le suddette maniglie hanno varie funzioni di soccorso, tra le più importanti ricordiamo:

- La chiusura di emergenza dei segnali per l'arresto del treno;
- La liberazione artificiale per rimuovere i vincoli dopo il passaggio del treno;
- L'attivazione del segnale di avanzamento, da usarsi in caso di guasto ai segnali alti;
- La liberazione dei bloccamenti (tabulatore) in caso di indebita occupazione dei cdb;
- Le funzioni ausiliari dei deviatori in caso di anomalità, tallonamenti o perdita di controlli;
- Varie funzioni di tacitazione suonerie di allarme.

L'operazione di soccorso può essere fatta solo "spiombando" apposito dispositivo allo scopo di evitare azioni involontarie. La piombatura rimossa deve essere immediatamente ripristinata.

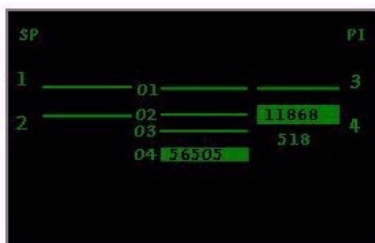
In apposito spazio trovano posto altre maniglie, individuate da un tappetto di colore nero per la manovra individuale dei deviatori o dei PL, oppure per lo scambio dei consensi per l'inversione del senso di circolazione in linea (solo su linea con Blocco Automatico Banalizzato). Quest'ultima operazione deve essere fatta di concerto con la stazione limitrofa che condivide lo stesso tratto di linea su cui si intende invertire il blocco. Infine, nelle grandi stazioni, un ulteriore gruppo di pulsanti, individuati da un tappettino di colore viola, permette il comando degli istradamenti, ovvero movimenti di manovra che non sconfinino oltre i segnali di protezione e che prevedono la segnalazione tramite marmotte.



10. Disegno semplificato del Banco di Manovra. (Disegno Matteo Tessi)

L'ATN è accompagnato da un tastierino numerico a 10 cifre. Per spiegarne l'utilizzo si consideri questo esempio. Al treno in sosta sul binario 4, giunto come 56505, nell'ATN è associato il numero che lo individua all'arrivo. Si immagini che il treno fosse costituito da carri vuoti caricati qui a Massa e pronti a partire per il porto di Genova. Il numero destinato al treno da effettuare tra Massa e Genova è diverso da quello originario sebbene il materiale sia lo stesso. La tastiera dell'ATN permette di cancellare il numero 56505 premendo 04-56505canc e digitare il nuovo numero del treno in partenza: 04-56520ins.

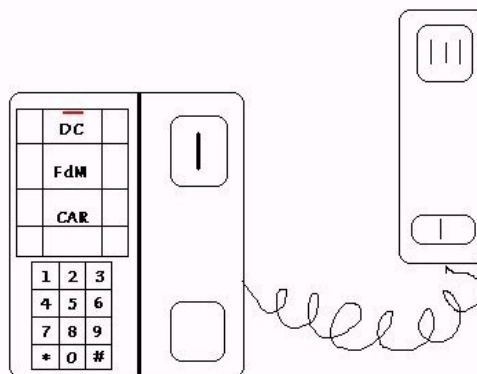
Se questa condizione non venisse realizzata, al momento della predisposizione dell'itinerario per la partenza, Carrara, la stazione successiva in direzione nord, vedrebbe comparire 56505 sul binario pari di corsa del suo ATN; stessa cosa vedrebbe il DC per quanto spiegato sopra.



11. Disegno dell' ATN - Annuncio Treni Numerico (Foto Matteo Tessi)

Il telefono è aziendale collegato su linea propria indipendente da quelle pubbliche.

Nella tastiera in alto a sinistra sono riportati i tasti per chiamare DC, Forte dei Marmi, Carrara. Inoltre con quel telefono vengono diramati gli annunci per i viaggiatori e si risponde alle chiamate effettuate dai telefoni di piazzale.



12. Disegno del telefono aziendale (Disegno Matteo Tessi)

Con questa breve panoramica si è voluto dare un'idea di come la linea e i suoi apparati siano interfacciati con il personale addetto alla circolazione. Naturalmente le varianti sul tema sono molteplici, e ogni transito, fermata o precedenza, ha la sua storia! Nella realtà la stazione di MASSA CENTRO dispone di altri binari utilizzati per la sosta di treni merci, per il carico e scarico di marmi e raccordi tra i binari di corsa pari e dispari disposti

diversamente. Tuttavia non sono stati rappresentati in quanto non di pertinenza alla descrizione trattata.

Tipologie e sviluppi futuri

La descrizione appena conclusa fa riferimento ad una stazione medio - grande, con tecnologie tradizionali, ma oggi più che mai, si può esaminare un insieme vasto e diversificato sia di impianti A.C.E.I., sia di interfacce, cominciando dalle piccole stazioni poste su linee gestite in DCO che addirittura non hanno il Banco, in quanto tutto è affidato al DCO fino a finire alle più grandi e moderne (vedi Milano C.le e futura Roma Termini) in cui sono stati installati impianti di tecnologia avanzatissima. In tale caso i comandi e le funzioni di soccorso, sono impartiti attraverso "Pulsantiere" elettroniche, l'interfaccia operatore è costituita da una tastiera con una serie di tasti dedicati alle funzioni integrata da un tastierino numerico. Uno schermo gigante luminoso (a Milano vi sono più di 8000 lampade) fornisce ai DM la visione globale di piazzale, mentre ogni DM ha un QL che rappresenta la sua zona di giurisdizione. Nuovi A.C.E.I. con logica elettronica, visualizzatori a monitor e grande schermo caratterizzeranno l'impianto di Roma Termini mentre un futuro tecnologico sempre più affascinante è quello che permetterà la nascita e lo sviluppo di Sistemi di Comando e Controllo Centralizzati di intere linee ferroviarie.

Matteo Tessi e Eleuterio Vallini - 09 settembre 1999

Iscriviti alla [newsletter quotidiana gratuita di FERROVIE.IT](#) per ricevere tutte le mattine le ultime notizie.

Unisciti al nostro [canale WhatsApp](#) per aggiornamenti in tempo reale.

Ferrovie.it è dal 1997 il web magazine italiano dedicato alle ferrovie reali ed al modellismo ferroviario. E' vietata la riproduzione, anche parziale, di ogni contenuto del sito senza preventiva autorizzazione scritta della redazione. [Informativa sui cookie](#).

(C) Ferrovie.it - Roma - P.I. 08587411003