

# LA TECNICA PROFESSIONALE

SUPPLEMENTO MENSILE DELLA RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATO A CURA DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI COL CONCONSO DELLA AMMINISTRAZIONE DELLE FERROVIE DELLO STATO

COMITATO DI REDAZIONE. — Caliendo Ing. Giovanni - Corbellini Prof. Ing. Guido - De Dominicis Ing. Aldo - Donati Ing. Francesco - Giovane Ing. Nestore - Landra Dott. Angelo - Mellini Ing. Enrico - Pellegrini Ing. Alcide - Valeri Ing. Carlo.

SOMMARIO. — La registrazione delle manovre degli apparecchi di segnalamento e di blocco. — Corsi d'istruzione professionale per il personale. — Corsi d'istruzione per il personale tecnico ed operaio delle squadre ponti in ferro. — Corsi per il personale di linea. — Fra libri e riviste. — Novità scientifiche e varie.

## La registrazione delle manovre degli apparecchi di segnalamento e di blocco

SOMMARIO. — PREMESSE - GLI ORGANI E LE MANOVRE DA SOTTOPORRE A REGISTRAZIONE - L'APPARECCHIO REGISTRATORE: GENERALITÀ - L'OROLOGIO REGISTRATORE DELLE MANOVRE DEGLI APPARECCHI DI SEGNALEMENTO E DI BLOCCO - LE ZONE DI REGISTRAZIONE.

### I. - PREMESSE

Nell'esercizio delle linee con sistema di blocco semiautomatico è noto che per poter disporre a via libera un segnale che comanda l'accesso nella « sezione di blocco » a valle del segnale stesso, occorre sia verificata la condizione fondamentale di ogni sistema di blocco, e cioè che la sezione medesima sia libera: in altri termini occorre che il treno che ha precedentemente percorso la sezione di blocco sia completamente uscito dalla sezione stessa.

È pure noto che tale condizione viene determinata dalla costituzione degli « strumenti di blocco », i quali sono costruiti in modo che se il posto di blocco (che chiameremo II) a valle della sezione ha concesso al posto a monte (che chiameremo I) un « consenso » per l'apertura del segnale di blocco sopra accennato, il posto II deve successivamente « bloccarsi » in seguito al segnale che il treno è « transitato » dal posto I verso il II; con tale manovra

del « bloccamento », mentre da un lato il segnale del posto I si dispone automaticamente a via impedita dietro al treno che si inoltra nella sezione di blocco, il posto II resta col suo strumento « bloccato », nella impossibilità cioè di concedere un secondo consenso sino a quando il treno, avendo percorso la sezione di blocco considerata ed essendosi inoltrato nella successiva delimitata dai posti di blocco II e III (per effetto di manovre eseguite dai posti I e II), passa su appositi dispositivi detti « di liberazione », i quali, azionati dal treno stesso, « sbloccano » l'istrumento del posto II corrispondente con quello del posto I, permettendo al posto II di concedere un altro eventuale consenso al posto I per l'inoltro di un secondo treno nella sezione di blocco delimitata dai posti I e II.

Può accadere, specie per guasti od anomalie nel « dispositivo di liberazione », che il treno, passando su di esso, non provochi lo « sbloccamento » dell'istrumento di blocco del posto II corrispondente con quello del posto I: in tal caso il posto II verrebbe a trovarsi nell'impossibilità di concedere un consenso al posto I anche quando la sezione di blocco compresa fra i due posti fosse completamente libera, ciò che provocherebbe intralci notevoli alla circolazione.

Per ovviare a tale inconveniente ogni istrumento di

blocco è provvisto di apposito bottone, normalmente piombato, che comanda il «dispositivo di liberazione artificiale dell'istrumento di blocco», azionando il quale si può, *in qualunque momento* e previa spiombatura, sbloccare l'istrumento e concedere così un altro consenso al posto a monte. È evidente l'estrema delicatezza ed importanza di un tale dispositivo di sbloccamento che può essere azionato dal guardiablocco, poichè se il dispositivo stesso non viene usato previ tutti gli accertamenti e accordi con i posti limitrofi previsti dalle Norme che disciplinano l'uso degli strumenti di blocco, si può verificare il fatto che due treni si trovino contemporaneamente in una sezione di blocco, con la possibilità che il primo treno entrato nella sezione stessa in seguito a normale e regolare concessione di consenso venga investito dal secondo.

L'importanza delle manovre di sbloccamento artificiale dell'istrumento di blocco ha fatto sorgere la necessità di sottoporre ciascuna di esse a un controllo registrato, e per questo è stato deciso di dotare gli istrumenti di blocco di dispositivi tali da creare una traccia indubbia e inistruttibile di ogni azionamento del dispositivo di liberazione artificiale.

In caso di incidenti è stata così resa possibile la discriminazione principale dei fatti, e cioè se la presenza di un secondo treno in sezione era o meno dovuta all'azionamento indebito del dispositivo di liberazione artificiale, oppure all'esclusione certa di tale causa e conseguente ulteriore indagine sul funzionamento delle altre parti dell'impianto di blocco.

I primi dispositivi all'uopo realizzati sono stati i cosiddetti «contatori delle spiombature»: si trattava di apparecchi simili a quelli in uso nei contatori, nei quali, ad ogni azionamento del pulsante del dispositivo di liberazione artificiale veniva automaticamente azionato il contatore (situato nell'interno dell'istrumento e quindi inaccessibile al personale di manovra) che avanzava di un numero. E poichè è fatto obbligo al guardiablocco di registrare ogni azionamento del dispositivo di liberazione artificiale, specificandone i motivi, la data e l'ora, veniva facilitato ogni accertamento sull'operato del guardiablocco stesso.

Tali dispositivi, però, non raggiungevano completamente lo scopo, principalmente perchè, pur registrando in modo indubbio il fatto, non tenevano conto dell'elemento tempo, dovendosi questo ricavare, come sopra accennato, dalle indicazioni del guardiablocco.

Volendo un dispositivo che oltre a registrare la liberazione artificiale indichi anche il momento in cui tale liberazione è stata effettuata, non resta che accoppiare al contatore un orologio registratore, cioè un orologio che provochi lo svolgimento, con moto uniforme, di una zona sulla quale siano tracciate le divisioni del tempo.

Basta poi fare in modo che l'azionamento del pulsante all'atto della liberazione artificiale provochi la scritturazione di una indicazione caratteristica sulla zona per controllare quante volte ed in quali istanti il pulsante è stato azionato.

Sorsero così i primi orologi registratori, i quali, dato il loro ingombro, non potevano trovar posto nell'interno dell'istrumento di blocco. Per conseguenza occorreva trovare un mezzo per trasmettere l'azionamento del pulsante al dispositivo registratore (punta, penna, ecc.) e si ricorse ovviamente alla trasmissione elettrica, costi-

tuita molto semplicemente da un circuito normalmente aperto nel quale venne inserita una elettrocalamita di comando della punta o della penna scrivente sulla zona: il circuito è stato disposto in modo da poter essere chiuso da un interruttore comandato meccanicamente e direttamente dal pulsante della liberazione artificiale. In tal modo, mentre in condizioni normali (circuito aperto) l'organo scrivente traccia una linea retta e continua sulla zona, dotata del moto di avanzamento, nell'istante in cui viene azionato il pulsante della liberazione artificiale tale organo, per comando dell'apposito elettromagnete, traccia, nel modo che verrà descritto più avanti, un segno caratteristico sulla zona: basta allora leggere, su questa, l'ora e il minuto corrispondente a tale segno, per avere l'indicazione esatta del momento in cui la liberazione artificiale stessa è avvenuta.

Entrati così nell'ordine di idee di avere un apparecchio a parte (orologio registratore) per mezzo del quale si può avere in modo indubbio la prova dell'avvenuta liberazione artificiale e l'indicazione del momento preciso in cui essa è stata effettuata, sorse l'idea di approfittare di un tale apparecchio per registrare anche le operazioni normali e regolari compiute per mezzo degli istrumenti di blocco. Basta evidentemente avere tanti organi di registrazione completi quante sono le operazioni o manovre che si vogliono controllare, comandato ciascuno da un elettromagnete inserito nell'opportuno circuito dell'istrumento di blocco, per ottenere, riprodotte su una stessa zona, le indicazioni relative alle varie operazioni sottoposte a controllo.

Si può così ottenere un controllo dell'esattezza delle varie annotazioni che il guardiablocco deve, come è noto, riportare sugli appositi moduli M. 125, e relative alle ore di richiesta di consenso, di concessione di consenso, di avviso di transitato, ecc., e d'altra parte si può ottenere il controllo sulla regolarità del funzionamento delle varie parti degli impianti di blocco, cosa questa molto interessante per potere prontamente e con esattezza rilevare le eventuali anomalie di funzionamento ed intervenire subito per eliminarle.

L'orologio registratore viene così a costituire da una parte un prezioso ausilio al lavoro normale di manutenzione ordinaria e dall'altra un mezzo per potere con rapidità ed esattezza individuare le cause delle anomalie e le eventuali responsabilità degli agenti addetti alla manovra degli istrumenti di blocco, semplificando al massimo il compito degli inquirenti, i quali, attraverso il semplice esame della zona, possono senz'altro ricostruire i fatti e di più ricostruirli con esattezza, risultato questo non sempre realizzabile o comunque non certo facile da ottenersi con i sistemi usuali, come interrogatori, testimonianze, ecc., adoperati nelle inchieste.

Indirettamente, poi, l'impiego degli orologi registratori porta ad un miglioramento del servizio, in quanto gli agenti, sapendo che resta una traccia inconfutabile delle loro operazioni, sono indotti ad usare degli apparecchi affidati alla loro manovra con la voluta regolarità ed a prestare la massima attenzione nello svolgimento del loro servizio.

Quanto sopra è detto si riferisce più particolarmente agli impianti di blocco semiautomatico, ma gli orologi registratori possono trovare egualmente utile impiego nei posti di stazione degli impianti di blocco automatico,



per controllare il funzionamento sia delle parti dell' impianto ad azione automatica, sia di quelle azionate dal personale di movimento.

## II. - GLI ORGANI E LE MANOVRE SOTTOPOSTI A CONTROLLO REGISTRATO.

Gli organi che risulta opportuno sottoporre a registrazione, in ogni impianto di blocco, risultano da un esame condotto con particolare riguardo sia ai vari casi d' impiego che alle caratteristiche del servizio che ciascuno di essi è destinato a svolgere.

Non è certamente il caso, in questa sede, di addentrarsi nello studio dei vari apparati centrali e degli organi sottoposti a controllo, ma si riportano, per i tipi più importanti di posto di blocco in uso nella Rete, i vari dispositivi il cui funzionamento si è voluto controllare mediante gli orologi registratori.

### BLOCCO TIPO CARDANI

#### Posti di blocco di stazione

Dispositivo che aziona la punta	Punta N.	REGISTRAZIONE
Relè H	1	Occupazione dell' I.B.I. corrispondente col posto X
Relè ripetitore consenso	2	Consenso ricevuto dal posto X
Relè K	3	Condizioni necessarie per concedere un consenso al posto X
Maniglia I.B.I. sul consenso	4	Consenso concesso al posto X
Relè L	5	Liberazione normale dell' I.B.I. corrispondente col posto X
Contatto LA	6	Liberazione artificiale dell' I.B.I. corrispondente col posto X
Relè polarizzati di controllo	7	Via libera segnale partenza verso X
	8	" " " di 1 <sup>a</sup> cat. di protezione lato X
	9	Via libera segnale di avviso accoppiato al precedente
	10	Via libera segnale di avviso di protezione lato X
Relè H	11	Occupazione dell' I.B.II. corrispondente col posto Y
Relè ripetitore consenso	12	Consenso ricevuto dal posto Y
Relè K	13	Condizioni necessarie per concedere un consenso al posto Y
Maniglia I.B.II. sul consenso	14	Consenso concesso al posto Y
Relè L	15	Liberazione normale dell' I.B.II. corrispondente col posto Y
Contatto LA	16	Liberazione artificiale dell' I.B.II. corrispondente col posto Y
Relè polarizzati di controllo	17	Via libera segnale partenza verso Y
	18	" " " di 1 <sup>a</sup> cat. di protezione lato Y
	19	Via libera segnale di avviso accoppiato al precedente
	20	Via libera segnale di avviso di protezione lato Y

Nei posti di blocco di stazione, corrispondenti con un solo posto adiacente, gli orologi registratori saranno a 10 punte scriventi e le registrazioni si limiteranno alle prime 10 della presente tabella.

Dalle tabelle inserite, si vede che in nessun caso risulta necessario sottoporre a registrazione un numero di organi superiore a 20, e pertanto è stato deciso di adottare un orologio registratore della capacità massima di 20 organi di registrazione.

## III. - L'APPARECCHIO REGISTRATORE: GENERALITÀ.

Nello studio e nell'adozione di un nuovo tipo di orologio registratore, come in quello di qualunque apparecchio, non sarebbe opportuno non tener conto degli analoghi tipi in opera nella pratica industriale.

La tendenza più generalmente seguita e innegabilmente più vantaggiosa è quella della normalizzazione dei tipi degli apparecchi e delle loro parti: si può anzi osservare che il vantaggio della normalizzazione è più sensibile per le industrie di grande mole, per evidenti ragioni di conveniente costruzione in serie, di intercambiabilità dei pezzi e di semplice manutenzione, sia, per quest'ultimo riguardo, nei rispetti dell'entità delle scorte dei pezzi di ricambio che dell'istruzione del personale preposto alla manutenzione.

Naturalmente, nello studio di nuovi apparecchi, occorre

### BLOCCO TIPO CARDANI

#### Posti di blocco intermedi

Dispositivo che aziona la punta	Punta N.	REGISTRAZIONE
Relè H	1	Occupazione dell' I.B.I. corrispondente col posto X
Relè ripetitore consenso	2	Consenso ricevuto dal posto X
Relè K	3	Condizioni necessarie per concedere un consenso al posto X
Maniglia I.B.I. sul consenso	4	Consenso concesso al posto X
Relè L	5	Liberazione normale dell' I.B.I. corrispondente col posto X
Contatto LA	6	Liberazione artificiale dell' I.B.I. corrispondente col posto X
Relè polarizzati di controllo	7	Via libera segnale di blocco per i treni verso X
	8	Via libera segnale di avviso per i treni verso X
	9	_____
	10	_____
Relè H	11	Occupazione dell' I.B.II. corrispondente col posto Y
Relè ripetitore consenso	12	Consenso ricevuto dal posto Y
Relè K	13	Condizioni necessarie per concedere un consenso al posto Y
Maniglia I.B.II. sul consenso	14	Consenso concesso al posto Y
Relè L	15	Liberazione normale dell' I.B.II. corrispondente col posto Y
Contatto LA	16	Liberazione artificiale dell' I.B.II. corrispondente col posto Y
Relè polarizzati di controllo	17	Via libera segnale di blocco per i treni verso Y
	18	Via libera segnale di avviso per i treni verso Y
	19	_____
	20	_____

tener in giusto conto anche le particolari esigenze del problema da risolvere, e il progresso della tecnica di costruzione, che avanza in tutti i campi con ritmo serrato e che può, alle volte, consigliare l'adozione di nuovi tipi per superamento di quelli esistenti.

Non sarà quindi inutile passare in rapida rassegna i principali tipi di apparecchi registratori in opera nella

## Posti di blocco di stazione

Dispositivo che aziona la punta	Punta N.	REGISTRAZIONE
Relè H	1	Attesa consenso dal posto X e occupazione del medesimo
Relè R <sub>2</sub>	2	Consenso ricevuto dal posto X
Relè K	3	Condizioni necessarie per concedere un consenso al posto X
Relè C <sub>2</sub>	4	Consenso concesso al posto X
Relè L	5	Liberazione normale dell' I.B.I. corrispondente con X
Contatto LA	6	Liberazione artificiale dell' I.B.I. corrispondente con X
Relè polarizzati di controllo	7	Via libera segnale partenza verso X
	8	" " " di 1 <sup>a</sup> cat. di protezione lato X
	9	Via libera segnale di avviso accoppiato al precedente
	10	Via libera segnale di avviso di protezione lato X
Relè H	11	Attesa consenso dal posto Y e occupazione del medesimo
Relè R <sub>2</sub>	12	Consenso ricevuto dal posto Y
Relè K	13	Condizioni necessarie per concedere un consenso al posto Y
Relè C <sub>2</sub>	14	Consenso concesso al posto Y
Relè L	15	Liberazione normale dell' I.B.II. corrispondente col posto Y
Contatto LA	16	Liberazione artificiale dell' I.B.II. corrispondente col posto Y
Relè polarizzati di controllo	17	Via libera segnale partenza verso Y
	18	" " " di 1 <sup>a</sup> cat. di protezione lato Y
	19	Via libera segnale di avviso accoppiato al precedente
	20	Via libera segnale di avviso di protezione lato Y

Nei posti di blocco di stazione, corrispondenti con un solo posto adiacente, gli orologi registratori saranno a 10 punte scriventi e le registrazioni si limiteranno alle prime 10 della presente tabella.

pratica; numerosi e di vario tipo sono infatti i registratori costruiti per le diverse esigenze industriali: basta accennare agli apparecchi usati per la registrazione delle misure delle grandezze elettriche, dell'energia e della potenza in genere, della temperatura, della velocità e dell'accelerazione, e di numerose altre grandezze misurabili e variabili nel tempo, oppure per la registrazione del compimento di determinate azioni o manovre, come ad es. l'inizio e la fine dell'orario di lavoro, i turni dei servizi di guardia, ecc.

Nella loro grande maggioranza i registratori si basano su un principio di funzionamento pressoché comune: il tracciamento, su di una zona scorrevole, di un diagramma riprodotto la legge di variazione della grandezza misurata e da registrare, oppure di un segno indicante il compiersi dell'azione o della manovra sottoposta a controllo.

La zona di registrazione è mossa, a seconda dei casi, con moto rettilineo oppure rotatorio, e la sua forma risulta quindi corrispondentemente appropriata. Così pure il suo moto di avanzamento è generalmente uniforme, e la sua velocità viene stabilita in relazione alla velocità di variazione della grandezza sottoposta a registrazione, oppure in relazione alla frequenza delle azioni sottoposte a controllo registrato; ma non mancano esempi di apparecchi, naturalmente assai complicati e costosi, nei quali la zona di re-

## Posti di blocco intermedi

Dispositivo che aziona la punta	Punta N.	REGISTRAZIONE
Relè H	1	Attesa consenso dal posto X e occupazione del medesimo
Relè R <sub>2</sub>	2	Consenso ricevuto dal posto X
Relè K	3	Condizioni necessarie per concedere un consenso al posto X
Relè C <sub>2</sub>	4	Consenso concesso al posto X
Relè L	5	Liberazione normale dell' I.B.I. corrispondente con X
Contatto LA	6	Liberazione artificiale dell' I.B.I. corrispondente con X
Relè polarizzati di controllo	7	Via libera segnale di blocco per i treni verso X
	8	Via libera segnale di avviso per i treni verso X
	9	_____
	10	_____
Relè H	11	Attesa consenso dal posto Y e occupazione del medesimo
Relè R <sub>2</sub>	12	Consenso ricevuto dal posto Y
Relè K	13	Condizioni necessarie per concedere un consenso al posto Y
Relè C <sub>2</sub>	14	Consenso concesso al posto Y
Relè L	15	Liberazione normale dell' I.B.II. corrispondente col posto Y
Contatto LA	16	Liberazione artificiale dell' I.B.II. corrispondente col posto Y
Relè polarizzati di controllo	17	Via libera segnale di blocco per i treni verso Y
	18	Via libera segnale di avviso per i treni verso Y
	19	_____
	20	_____

gistrazione è dotata di moto vario di avanzamento, e la sua velocità istantanea è proporzionale, grosso modo, alla velocità di variazione, istante per istante, della grandezza da registrare. Tali apparecchi, si nota per incidenza, trovano il loro maggior impiego nella registrazione delle velocità di moti vari aventi la caratteristica di accelerazioni notevoli e molto variabili.

Nella grande maggioranza dei casi, però, il moto delle zone è uniforme, e il loro avanzamento è comandato, oppure regolato, da un meccanismo di orologeria.

Infine, per completare questo rapido cenno sulle caratteristiche più comuni e generali dei normali registratori, basterà ricordare le forme più usate per la costruzione delle zone di registrazione e i vari sistemi di tracciamento dei diagrammi su di esse.

Il sistema di gran lunga più usato è quello della zona di carta: si hanno così fogli o rotoli di carta per i moti di avanzamento rettilinei e dischi di diametro opportuno, sempre di carta, per i moti di avanzamento rotatori.

Il tracciamento dei diagrammi su di esse può venir affidato a normali o speciali penne a serbatoio, che debbono essere costantemente provviste di inchiostro, oppure a matite, quando è possibile adottare la pressione necessaria, cioè quando si ha disponibile una forza sufficiente per lo spostamento della matita stessa, senza che il lavoro assorbito per tale spostamento venga a falsare la



misura della grandezza sottoposta a registrazione. Un altro sistema ricorre all'uso di una vera e propria carta carbone, oppure di un nastro imbevuto d'inchiostro, sul tipo di quello delle macchine da scrivere. Tale nastro, oppure la carta carbone, che è di larghezza eguale a quella della zona di registrazione di comune carta bianca, scorre, insieme e sovrapposto alla zona stessa, sotto una punta metallica arrotondata (o una serie di punte) che viene premuta con forza appropriata sulla zona medesima.

Si comprende come la punta, per mezzo della carta carbone o del nastro, tracci un segno sulla zona, il quale riproduce l'andamento delle successive posizioni relative della punta rispetto alla zona stessa.

#### BLOCCO AUTOMATICO

##### Posti di blocco di stazione

Dispositivo che aziona la punta	Punta N.	REGISTRAZIONE
Relè di blocco	1	Consenso di blocco per i treni verso X
	2	Via libera segnale partenza verso X
Relè polarizzato di controllo	3	" " " di 1 <sup>a</sup> cat. di protezione lato X
	4	Via libera segnale di avviso accoppiato al precedente
	5	Via libera segnale di avviso di protezione lato X
Relè di blocco	6	Consenso di blocco per i treni verso Y
Relè polarizzato di controllo	7	Via libera segnale partenza verso Y
	8	" " " di 1 <sup>a</sup> cat. di protezione lato Y
	9	Via libera segnale di avviso accoppiato al precedente
	10	Via libera segnale di avviso di protezione lato Y

#### BLOCCO AUTOMATICO

##### Segnali di blocco intermedi

Dispositivo che aziona la punta	Punta N.	REGISTRAZIONE
Relè di blocco	1	Consenso di blocco per i treni verso X
Commutatori dei segnali o Relè ripetitori	2	Via libera segnali di blocco per i treni verso X
	3	Via libera segnali di avviso per i treni verso X
	4	_____
Commutatori dei segnali o Relè ripetitori	5	_____
	6	Consenso di blocco per i treni verso Y
	7	Via libera segnale di blocco per i treni verso Y
	8	Via libera segnale di avviso per i treni verso Y
	9	_____
	10	_____

Un altro sistema è quello in cui la zona di registrazione è costituita da una striscia di carta bianca, opportunamente preparata, che è dotata di moto di avanzamento uniforme; l'organo preposto al tracciamento del segno è una piccola ruota di argento, opportunamente smussata in modo da presentare una superficie laterale a forma di coltello, la quale, in posizione di riposo, viene mantenuta sul bordo laterale sinistro della zona di registrazione, sulla linea dello zero. La ruota è portata da un braccio, che può

spostarsi in direzione trasversale al moto di avanzamento della zona, e che mantiene l'asse di rotazione della ruota stessa parallelo a tale moto. Nella sua corsa di tracciamento, il braccio provoca il contatto a pressione dolce, e quindi il rotolamento, della ruota sulla zona, sulla quale rimane la traccia di colore bruno dei punti di contatto successivi, sotto forma di un segmento di retta trasversale alla zona, di lunghezza eguale allo spostamento del braccio portante. Poichè tale braccio viene dotato di uno spostamento (di andata e ritorno) ad intervalli di tempo regolari, e la lunghezza di ciascuno spostamento è proporzionale alla media dei valori assunti dalla grandezza misurata nell'intervallo di tempo compreso fra due corse successive, il diagramma si presenta con un fascio di segmenti paralleli ed equidistanti, aventi tutti un estremo su una retta longitudinale (linea dello zero) e lunghezza variabile: congiungendo l'altro estremo dei successivi segmenti si ottiene una linea riproducendo l'andamento dei valori medi assunti nel tempo dalla grandezza sottoposta a registrazione.

Un altro sistema impiega zone di carta ricoperte su una faccia di un sottile strato di piombaggine, o affumicate, sulle quali vengono opportunamente premute punte generalmente metalliche che asportano, in corrispondenza dei successivi punti di contatto, lo strato di ricopertura, dando così luogo al diagramma di registrazione.

Altro sistema, usato in molti tipi di tachimetri, è quello a perforazione, nel quale la zona di registrazione, di carta, viene perforata, ad intervalli di tempo regolari o comunque stabiliti, da opportune punte metalliche: le successive posizioni dei fori costituiscono la registrazione della misura della grandezza sottoposta a controllo.

Un sistema che ha incontrato molto favore, specie in questi ultimi tempi, è quello che impiega zone di registrazione di carta paraffinata: poichè questo è il sistema adottato per l'orologio registratore delle manovre degli apparecchi di segnalamento e di blocco, e verrà quindi illustrato estesamente più avanti non se ne dà ora che un rapido cenno.

La zona di carta colorata, generalmente di colore rosso o bruno, viene ricoperta, sulla faccia sulla quale dovrà venir segnato il diagramma di registrazione, con un sottile strato di una pasta fortemente adesiva e opaca a base di paraffina, in modo che la superficie così preparata appare di colore assai più chiaro di quello della carta sottostante: facendo scorrere la zona sotto una punta premuta su di essa con pressione adatta, questa provoca, in corrispondenza dei successivi punti di contatto con la zona, l'asportazione della pasta paraffinata, in modo da lasciar apparire una linea del colore della carta di fondo. Tale sistema ha avuto in questi ultimi tempi applicazione sempre più larga, per i vantaggi che verranno illustrati più avanti.

Infine non si può tacere, per lo sviluppo che ha preso specialmente all'estero, un ultimo sistema: la carta costituente la zona di registrazione viene appositamente preparata, imbevendola con sostanze acide inessicabili, in modo tale che a contatto con punte di metallo appropriato, che costituiscono gli organi scriventi, danno luogo a reazioni chimiche che formano in continuazione un sale colorato, il quale rimane aderente alla zona stessa sotto forma di una traccia ben visibile; questa linea, costituita dai successivi punti di contatto fra la punta e la zona, rappresenta il diagramma di registrazione.

#### IV. - L'OROLOGIO REGISTRATORE DELLE MANOVRE DEGLI APPARECCHI DI SEGNALAMENTO E DI BLOCCO.

Più che una descrizione pura e semplice dell'orologio registratore adottato, la quale ha fornito materia per la compilazione di apposita Istruzione, si ritiene più opportuno illustrare l'indirizzo e lo studio seguiti, nei quali, come in tutte le realizzazioni che debbono trovare applicazione pratica, si sono dovute conciliare le necessità di sicurezza ed esattezza della registrazione con il non trascurabile fattore economico delle spese di acquisto e di esercizio.

Negli impianti F. S. funzionano da tempo vari tipi di orologi registratori. Si ricordano i registratori delle grandezze elettriche e cinematiche, dei livelli di acqua nei rifornitori e, più particolarmente affini al tipo del nostro orologio, i registratori delle manovre di scambi e segnali. Di questi ultimi sono in opera, in numero però limitatissimo, un tipo della Ditta Siemens e uno della Ditta Boselli di Milano: in entrambi viene usata una zona di registrazione costituita da un rotolo di carta bianca, sulla quale una serie di penne a serbatoio, comandate da elettromagneti, disegnano diagrammi a linee spezzate che indicano, sulle rigature orarie della zona, i tempi nei quali sono state eseguite le manovre degli organi sottoposti a registrazione. Tali sistemi, però, non hanno dato risultati del tutto soddisfacenti, sia per la mancanza di esattezza, o meglio, per la difficoltà di lettura dell'ora esatta sui diagrammi, sia, soprattutto, per gli inconvenienti che troppo spesso si verificano nel funzionamento delle penne a serbatoio principalmente per causa dell'inchiostro, il quale, al variare della fluidità o della quantità contenuta nel serbatoio dà luogo a segni troppo grossi o macchiati oppure incerti o discontinui.

Ad ovviare a tale inconveniente è stato deciso di adottare una zona di registrazione di carta paraffinata; i diagrammi di registrazione vengono segnati su di essa da puntine metalliche arrotondate, fatte scorrere con pressione adatta sulla superficie paraffinata.

Nell'esame degli organi e delle manovre che risulta conveniente sottoporre a registrazione, per i vari tipi di posto di blocco, si è rilevato che, nella grande maggioranza dei casi, questi non superano il numero di 20, e quindi è stato deciso di dotare gli orologi registratori di 20 organi di registrazione indipendenti fra di loro. D'altra parte, l'impiego di un orologio a 20 punte di registrazione in tutti i casi in cui le registrazioni necessarie non superavano il numero di 10 (casi non numerosi ma neppure trascurabili) avrebbe costituito un inutile spreco sia nei riguardi del costo d'impianto che di quello di esercizio, ed è stato così deciso di suddividere il gruppo degli organi di registrazione in due gruppi separati di 10 punte scriventi ciascuno, tali da poter essere montati separatamente o insieme. È risultata così la possibilità di ottenere, montando uno solo o entrambi i gruppi, orologi a 10 oppure a 20 punte di registrazione, senza modificare alcun'altra particolarità dell'apparecchio.

Questa soluzione, si nota per incidenza, è risultata più vantaggiosa anche nei riguardi della costruzione e dell'impiego delle zone di registrazione, come verrà illustrato più avanti. Trascurabile, invece, è risultata la complicazione per la trasmissione del moto di avanzamento alle zone dei due gruppi separati delle punte scriventi,

Per la costruzione dell'apparecchio vennero invitate varie Ditte specializzate a costruire un campione, da sottoporre all'esame per l'approvazione. A tale scopo vennero date norme e prescrizioni che non sarà forse inutile esporre brevemente:

Premesso che scopo dell'orologio registratore è la registrazione grafica, rispetto al tempo, delle manovre degli apparecchi di segnalamento e di blocco, da ottenersi mediante il collegamento elettrico fra i singoli apparecchi e l'orologio registratore, venne fatto presente che questo doveva risultare composto delle seguenti parti essenziali:

- 1) l'orologio, il quale, oltre a segnare il tempo, doveva essere l'organo regolatore e motore dell'avanzamento delle zone di registrazione;

- 2) il dispositivo di svolgimento e di riavvolgimento delle zone di registrazione, comandato dall'orologio;

- 3) il gruppo delle punte scriventi, con le relative elettrocalamite di comando.

Dopo un breve accenno ai requisiti tecnici generali dell'orologio registratore, quali l'esattezza della marcia, la sicurezza e la nitidezza della registrazione e la semplicità dei meccanismi per agevolare la sorveglianza sull'esercizio e le operazioni di manutenzione, si precisava che il meccanismo dell'orologio doveva essere a pendolo, conforme alle caratteristiche generali richieste per gli orologi di normale fornitura delle F. S.

Vennero date quindi le caratteristiche principali delle zone di registrazione, quali verranno esposte più avanti, prescrivendo che esse dovevano svolgersi con la velocità di 1 mm. al minuto primo. Il moto di avanzamento delle zone doveva essere comandato da apposito rullo, provvisto di due raggiere di piuoili di forma, dimensioni e posizione tali da impegnarsi regolarmente nelle apposite file di fori delle zone.

Venne pure fatto presente che la lunghezza di ciascun rotolo di carta costituente la zona di registrazione era di circa 25 metri, (corrispondente, come si vedrà, a oltre 16 giorni completi di svolgimento) per dar modo di prevedere le dimensioni dei rulli di svolgimento e riavvolgimento delle zone stesse; inoltre ciascun dispositivo portazona doveva potersi togliere e rimontare senza toccare il relativo gruppo delle punte scriventi.

A tale riguardo, anzi, venne precisato che ciascun dispositivo portazona doveva essere provvisto di un disinnesto che permettesse di toglierlo e rimontarlo completamente, per il ricambio della zona, con la massima semplicità. Dopo aver dato prescrizioni generali sui rulli di svolgimento delle zone, si precisava che quest'ultimo doveva essere comandato, nel suo moto di rotazione, dal rullo di comando mediante rinvio meccanico, nel quale doveva essere inserito un innesto a frizione dolce, tale da permettere le variazioni di velocità angolare del moto del rullo dipendenti dal progressivo ingrossamento del rotolo durante il riavvolgimento, e da mantenere la zona in continua e giusta tensione fra il rullo di comando e quello di riavvolgimento.

Infine si richiedeva che la rimessa all'ora di ciascuna zona di registrazione potesse essere effettuata agevolmente, indipendentemente dall'altra e dall'orologio.

Per il gruppo delle punte scriventi, con i relativi elettromagneti di comando, premesso che doveva essere costituito da due gruppi separati di 10 punte ciascuno, uno



sinistro e uno destro, venne prescritto che le punte dovevano essere di acciaio temperato, del diametro di circa 1 mm., arrotondate e lucidate alla loro estremità; dovevano risultare perfettamente allineate e disposte nel piano verticale che contiene l'asse di rotazione del rullo di comando del moto della zona, e infine dovevano essere contenute in appositi supportini di guida e premuti verso il basso da molle regolabili, con pressione di circa 30 grammi.

La distanza fra le punte venne fissata in mm. 10, e il loro spostamento laterale, all'atto del funzionamento, doveva essere compreso fra mm. 2 e mm. 3.

Le elettrocalamite di comando delle punte scriventi, con nucleo lamellare, dovevano essere predisposte per una tensione di funzionamento continuativo di 12 Volt C.C., e il loro assorbimento massimo venne fissato in 50 mA, per ciascuna.

Le indicazioni di massima sulle caratteristiche essenziali dell'orologio registratore erano completate da quelle relative alla morsettiera e alla cassa di contegno dei meccanismi, la quale doveva risultare piombabile.

Varie Ditte hanno presentato campioni, dei quali verranno esposte le caratteristiche generali e le considerazioni che hanno consigliato la scelta del tipo che poi è stato adottato.

Per quanto riguarda l'orologio vero e proprio, dei tre tipi che si sono presi in esame due erano dotati di orologio meccanico, il terzo di un orologio elettrico regolatore.

In uno dei primi due tipi la forza motrice per la marcia dell'orologio era fornita da una molla di carica, mentre nell'altro la coppia motrice era data da un peso. Il primo sistema non ha dato risultati del tutto soddisfacenti, perchè, data la forte coppia motrice necessaria, la molla risultava di dimensioni notevolmente più grandi di quelle usuali anche perchè doveva avere lunghezza sufficiente ad assicurare una marcia continua dell'orologio per un periodo di almeno 16 giorni di scarica; ciò rendeva il tamburo di sostegno assai ingombrante e gli organi di trasmissione del moto molto sollecitati; inoltre, durante la scarica, si verificava una forte variazione della forza della molla e quindi della coppia motrice dell'orologio, tale da influenzare sensibilmente la marcia di questo.

Nel secondo tipo, come si è detto, la coppia motrice per la marcia dell'orologio era data da un peso: poichè non era evidentemente possibile con tale sistema (a meno di non impiegare un peso esageratamente grande) assicurare una scarica di 16 giorni, è stato deciso di dotare l'orologio di un peso normale, con ricarica elettrica automatica, in modo analogo a quello usato nei comuni orologi elettrici regolatori. In tal modo il peso motore, che può essere caricato a mano oppure automaticamente da apposito motorino a C.C., assicura una marcia regolare dell'orologio per un periodo di circa 12 ore, che rappresentano la riserva di carica dell'orologio; in condizioni normali di funzionamento, però, il peso motore, scendendo, provoca automaticamente la chiusura dell'interruttore di comando del motorino di ricarica, il quale provvede così a risollevarlo completamente il peso: in tale posizione questo provoca l'apertura dell'interruttore del motorino e il suo arresto. La ricarica automatica del peso avviene circa ad ogni ora.

Questo secondo sistema presenta sensibili vantaggi rispetto al primo tipo accennato: la ricarica del peso è automatica, la coppia motrice è costante, mentre la com-

plicazione dell'orologio e la maggiore spesa derivanti dall'installazione di un motorino a C.C. sono trascurabili, trattandosi in definitiva di un motorino di piccolissima potenza e di estrema semplicità.

Non si ritiene utile illustrare compiutamente il terzo tipo di orologio preso in esame, cioè quello dotato di orologio elettrico regolatore, perchè una descrizione completa risulterebbe necessariamente assai lunga: basterà osservare che il dispositivo trasmettitore degli impulsi di comando è simile, salvo qualche lieve modifica, ai normali trasmettitori degli impianti comuni di orologi elettrici, ed essendo quindi il suo funzionamento condizionato a contatti elettrici, eventuali irregolarità di questi pregiudicherebbero la marcia del registratore; inoltre il campione esaminato non presentava alcuna riserva di carica.

Nei primi due tipi presi in esame, sia l'orologio che i relativi gruppi di registrazione erano montati in unica cassa piombabile, e il moto di avanzamento delle zone di registrazione veniva trasmesso dall'orologio ai meccanismi di avanzamento mediante un albero di trasmissione provvisto di snodi, mentre nel terzo tipo l'orologio elettrico regolatore e i gruppi di registrazione erano montati in due casse separate, pure piombabili, e il moto di avanzamento delle zone di registrazione veniva ottenuto per comando di apposito elettromagnete eccitato periodicamente dall'orologio regolatore, col quale doveva essere connesso elettricamente; per rendere il più possibile uniforme il moto di avanzamento delle zone di registrazione, il lancio degli impulsi di tensione veniva effettuato ad intervalli di tempo regolari e sufficientemente piccoli: nell'orologio esaminato si aveva il lancio di impulsi unidirezionali ad intervalli di 5 secondi, e il moto di avanzamento delle zone risultava soddisfacentemente regolare. Il moto rotatorio alternativo dell'ancora dell'elettromagnete, provvista di molla di richiamo, veniva trasformato in moto rotatorio intermittente con dispositivo a nottolino, e quindi trasmesso al rullo di comando del moto della zona di ciascun gruppo di registrazione.

I campioni di orologi registratori presi in esame non hanno rivelato gravi deficienze o anomalie in nessuno dei sistemi di marcia e di avanzamento delle zone che si sono accennati: si può solamente osservare che il sistema della trasmissione meccanica del moto delle zone in cassa unica è da ritenersi senz'altro più conveniente e sicuro in tutti i numerosissimi casi nei quali è sufficiente l'installazione di un solo orologio registratore a 10 oppure a 20 punte scriventi, sia nei riguardi della sicurezza di funzionamento che della spesa di acquisto e montaggio; quando invece, nei rari casi di cabine di grande mole, occorresse sottoporre a registrazione un numero di organi superiore a 20 non sarebbe molto conveniente nè pratico montare affiancati due o più registratori normali, soprattutto perchè ciascuno di essi avrebbe una marcia indipendente dagli altri. In questi casi, quindi, sarebbe più opportuno installare un orologio regolatore elettrico e due o più gruppi di registrazione, montati ciascuno in cassa propria e comandati elettricamente dall'orologio regolatore.

Per completare la descrizione dello studio dell'orologio registratore non rimane che illustrare i vari gruppi di registrazione esaminati e i relativi sistemi di funzionamento, ciò che faremo nel prossimo fascicolo di questa rivista.

(continua)

ERNESTO TOSI