



GESTIONE GOVERNATIVA
FERROVIA CIRCUMETNEA
CATANIA

REV. 01 del 28/10/2020

APPARECCHIATURA DI
MANOVRA ELETTRICA DA
DEVIATOIO

Pag. 1 di 49

DOSSIER MANUTENZIONE

Manuale di uso e manutenzione

MUM 01 TC

APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDATTO		VERIFICATO	APPROVATO
01	28/10/2020	PRIMA EMISSIONE	A. Gullisano	N. Renzi	S. Ferlito	S. Fiore

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 2 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

INDICE

1	PARTE I - GENERALITÀ	5
1.1	INTRODUZIONE	5
1.2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	5
1.3	ACRONIMI	5
1.4	DEFINIZIONE DELL'OGGETTO	6
1.5	DESCRIZIONE DELL'OGGETTO	7
1.5.1	Descrizione degli Elementi costitutivi dell'oggetto.....	7
1.5.1.1	Cassa di Manovra.....	7
1.5.1.2	Tiranteria.....	8
1.5.1.3	Zatteroni.....	9
1.6	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OGGETTO.....	10
1.6.1	Generalità.....	10
1.6.1.1	Componenti dell'Elemento "cassa di manovra"	10
1.6.1.2	Componenti Accessori	11
1.7	TIPOLOGIE IN ESERCIZIO.....	12
1.8	PIANO DI MANUTENZIONE	12
1.8.1	Contenuto Piano di manutenzione	12
1.8.1.1	Tipologie di Interventi di Manutenzione.....	13
1.8.1.2	Frequenza degli Interventi Manutentivi e Lista Operazioni	13
1.8.1.3	Operazioni di manutenzione Straordinaria	15
1.8.1.4	Attività di CHECK-IN.....	16
1.8.1.5	Attività di CHECK-OUT	16
1.9	COMPETENZE DEL PERSONALE	17
1.9.1	Strumentazioni utilizzate per la Manutenzione.....	17
1.9.3	Ricambi Registrati.....	18
1.9.4	Materiale vario di consumo	18
1.10	APPARECCHIATURE DI MANOVRA DEVIATOI DI TIPO MANUALE ED OLEODINAMICA.....	18
2	PARTE II – SPECIFICHE OGGETTO	24

2.1	CASSA DI MANOVRA TIPO L63.....	24
2.1.1	Introduzione	24
2.2	DESCRIZIONE DELLA CASSA DI MANOVRA L63.....	24
2.3	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA CASSA DI MANOVRA L63	26
2.3.1	Motore elettrico.....	27
2.3.2	Motoriduttore e Frizione	27
2.3.3	Gruppo di Manovra con Tiranti.....	28
2.3.4	Gruppo di Controllo con Tiranti	28
2.4	CIRCUITO DI MANOVRA E CONTROLLO	29
2.5	FASI DI FUNZIONAMENTO DELLA CASSA DI MANOVRA L63.....	31
2.6	NUOVE CASSE DI MANOVRA ELETTRICA PER ARMAMENTO LEGGERO.....	31
2.7	PIANO DI MANUTENZIONE.....	34
2.7.1	Contenuto del Piano di manutenzione.....	34
2.7.1.1	Tipologie di Interventi di Manutenzione.....	35
2.7.1.2	Lista delle Operazioni.....	35
2.8	LISTA OPERAZIONI PER INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA	41
2.9	STRUMENTAZIONI UTILIZZATE PER LA MANUTENZIONE.....	45
2.10	FORMAT SCHEDA: ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE E ISTRUZIONI PER SMONTAGGIO / MONTAGGIO ELEMENTI DELL'OGGETTO.....	46
2.11	ISTRUZIONE PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CAUSE DEI GUASTI INTERESSANTI LA CASSA DI MANOVRA L63....	47
2.12	RICAMBI	47
2.13	ATTIVITÀ DI CHECK-IN	48
2.14	ATTIVITÀ DI CHECK-OUT	49
2.15	COMPETENZE DEL PERSONALE.....	49

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 4 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Apparecchiatura di Manovra elettrica per Deviatoio	9
Figura 2: Cassa di manovra L63.....	10
Figura 3:Dispositivo di Intallonabilità	12
Figura 4:Fermascambio con CEF.....	19

INDICE DELE TABELLE

Tabella 1: Schema tipologia casse di manovra di FCE	12
Tabella 2: Modello Lista Operazioni per “Apparecchiatura di Manovra Elettrica da Deviatoio”.....	14
Tabella 3: Modello di Rapporto di Verifica dei parametri funzionali delle casse di manovra da deviatoio	15
Tabella 4: Elenco Interventi Manutentivi Straordinari	16
Tabella 5: Lista delle Operazioni per Manovra a mano e CEF	21
Tabella 6: MODULO SM 04R.....	22
Tabella 7: MODULO MM 03 R.....	23
Tabella 8: Lista delle Operazioni di Manutenzione (cassa e tiranteria).....	37
Tabella 9: Modello rapporto verifiche parametri funzionali cassa di manovra	38
Tabella 10: Modulo MM 02 R MANUTENZIONE IMPIANTI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE..	40
Tabella 11: Modulo MM 02 R MANUTENZIONE IMPIANTI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE..	40
Tabella 12: Modulo MM 03 R MANUTENZIONE IMPIANTI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE..	41
Tabella 13: Elenco Interventi Manutentivi straordinari.....	43
Tabella 14: Codifica dei “ricambi” della cassa di manovra L63.....	48
Tabella 15: Codifica dei “materiali di consumo” della cassa di manovra L63	48

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 5 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

1 PARTE I - GENERALITÀ

1.1 INTRODUZIONE

Il presente Manuale di Manutenzione descrive le caratteristiche e le attività di manutenzione previste da FCE per le “Apparecchiature di Manovra Elettrica da Deviatoio” utilizzate per manovrare elettricamente i Deviatoi per armamento leggero in opera sulla linea ferroviaria gestita da FCE/GI.

Alla fine della prima Parte del presente manuale sono descritti, in maniera sintetica, anche gli altri tipi di apparecchiature (a comando manuale ed oleodinamico), riportate nei piani di manutenzione di FCE/GI.

Nella seconda parte del Manuale vengono descritte le modalità di uso della cassa di manovra L63.

Il Manuale è stato predisposto sulla base della documentazione presente nel Dossier di Manutenzione del Gestore della Infrastruttura FCE (FCE/GI).

1.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

ID	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	NOTE
[1]	Impianti di sicurezza Vol.4 parte I	Autore V.Finzi ed. CIFI
[2]	Impianti di sicurezza Vol.4 parte II	Autore V.Finzi ed. CIFI
[3]	Impianti ferroviari –Tecnica ed Esercizio	Autore L. Mayer ed. CIFI
[4]	Impianti di sicurezza-Gestione e Lavori di manutenzione	Autore U. Zeppa ed. CIFI
[5]	Manuale Istruzioni per cassa di manovra L63 per deviatoi armamento leggero	FCE
[6]	Manuale Istruzioni per Manovra Elettrica L90 per deviatoi armamento leggero	Alstom
[7]	Apparati Centrali Elettrici a pulsanti di Itinerario	Autori vari ed. CIFI
[8]	Istruzione FS per cassa manovra L63	n. 1972/22
[9]	Circolare FS per modifica casse L63	n. 1983/01
[10]	Circolare FS per cassa manovra L88	n. 1989/11
[11]	Circolare FS per cassa manovra L90	n. 1996/04
[12]	Disposizione di esercizio FCE 3/2019	
[13]	Ordine di Servizio FCE 26/2016	
[14]	Disposizione di Esercizio FCE 07/20	

1.3 ACRONIMI

ACRONIMI	DEFINIZIONE
FCE/GI	Ferrovia Circumetnea Catania/Gestore Infrastruttura
DT	Dirigente Tecnico
CUOT	Capo Unità Organizzativa Tecnica
CU	Coordinatore Ufficio
CUT	Capo Unità Tecnica
ST	Specialista Tecnico
CO	Capo operatore

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 6 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

ACRONIMI	DEFINIZIONE
OQ	Operatore Qualificato
OM	Operatore Manutenzione
DVR	Documento Valutazione Rischi
SGS	Sistema Gestione Sicurezza
RSGS	Responsabile Sistema Gestione Sicurezza
SAMAC	Sistema Acquisizione Mantenimento Competenze
PO	Procedura Operativa
PO n.07	Gestione delle forniture esterne connesse con la sicurezza
ISD	Istruzione per il Servizio dei Deviatori
CCS	Controllo Comando Segnalamento
ACEI	Apparato Centrale Elettrico a pulsanti di Itinerario
Combinatore M	Combinatore Manovra
Combinatore A	Combinatore Attuazione
Ccn	Circuito chiuso neutro
CEF	Controllo Efficienza Fermascambio
UM	Ufficio Movimento
DM	Dirigente Movimento
PM	Piano di Manutenzione
MM	Modulo di Manutenzione
OdM	Ordine di Manutenzione
OdL	Ordine di Lavoro

1.4 DEFINIZIONE DELL'OGGETTO

Con la dizione “Apparecchiatura di Manovra Elettrica da Deviatoio” si intende un “Oggetto di Manutenzione” costituito dall’insieme delle apparecchiature, collegate ad un deviatoio, che hanno lo scopo di manovrare e controllare la posizione degli aghi. I deviatori centralizzati, attrezzati con queste casse, sono gestiti da un Apparato Centrale che ha una logica per la gestione del “comando di manovra” e una logica di gestione della condizione di “controllo di posizione”. Quando viene impartito il comando di manovra, viene inviata l’alimentazione ai capi del motore e ciò dà luogo alle fasi di movimentazione, inizialmente dei cinematismi interni propri del sistema elettromeccanico che determinano l’eliminazione della condizione di stabilizzazione di ricoprimento e di fermascambiatura e poi il movimento del telaio aghi dello scambio. Portata a termine tale fase di movimentazione, si ripercorre a ritroso la movimentazione dei cinematismi interni del sistema con previa applicazione dello sforzo di puntata, quindi fermascambiatura, ricoprimento nella cui fase terminale, pochi millimetri prima del suo termine, un dispositivo interno al sistema permetterà la disalimentazione del motore. A fine manovra si avrà la commutazione del gruppo di contatti elettrici, interni alla cassa, stabilendo così la condizione circuitale interna affinché l’Apparato Centrale possa “riacquisire” la corretta condizione circuitale, con la quale esso registrerà l’informazione di “corretta posizione” finale di tutto il sistema di manovra e parte mobile del deviatoio.

A fine manovra il fermascambio deve contrastare meccanicamente ogni azione continua ed intermittente applicata all’ago accostato e che tenda ad allontanare l’ago stesso dal contrago, mentre il controllo inviato in

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 7 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

cabina è comprensivo delle due condizioni seguenti:

- Regolare posizione normale o rovescia del deviatoio;
- Regolare posizione del fermascambio che immobilizza il deviatoio.

1.5 DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

L'oggetto "Apparecchiatura di Manovra Elettrica da Deviatoio" è composto dai seguenti tre "Elementi" costitutivi:

- 1) *Cassa di manovra;*
- 2) *Tiranteria di manovra e controllo;*
- 3) *Zatteroni.*

1.5.1 Descrizione degli Elementi costitutivi dell'oggetto

1.5.1.1 Cassa di Manovra

La "cassa di manovra" è l'apparecchiatura che esercita sul deviatoio ed in particolare sul telaio degli aghi del deviatoio le seguenti azioni elettriche e meccaniche:

- Manovra:** è svolta tramite un motore elettrico che mette in movimento una catena cinematica che determina lo spostamento, con corsa orizzontale, di due sub-elementi detti "tiranti interni", determinando la traslazione degli aghi del deviatoio. In particolare, il motoriduttore interno alla cassa è provvisto di un giunto a frizione, formato da due dischi di frizione premuti fra loro da molle opportunamente tarate, che mantiene un accoppiamento rigido tra gruppo motore-riduttore e dispositivi a valle fino a che le condizioni di trasmissione del motore sono normali. Quando invece la manovra viene ostacolata, per qualsiasi causa, in maniera tale da superare l'aderenza dei due dischi di frizione, questi slittano tra loro, assorbendo l'energia del motore;
- Assicurazione:** è l'operazione, detta anche "fermascambiatura", che interviene a conclusione della manovra, per bloccare il telaio degli aghi nella posizione raggiunta; il dispositivo di fermascambiatura risiede all'interno della cassa;
- Controllo:** è l'operazione che completa la manovra del deviatoio; essa è realizzata, tramite un circuito elettrico costituito da commutatori rotanti, con contatti a coltello, che inviano un segnale elettrico a 48 V polarizzato nella cabina ACEI, contenente l'informazione della completa e corretta esecuzione della manovra di traslazione degli aghi e della esistenza della fermascambiatura.

Come abbiamo visto le tre funzioni (movimentazione, assicurazione, controllo) sono concentrate all'interno della cassa di manovra stessa, anche se questo sistema, efficiente ed economico, risulta assai soggetto alle vibrazioni ed agli urti per la presenza di organi meccanici lunghi e snelli interposti fra gli organi da assicurare ed il meccanismo

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 8 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

di fermascambiatrice vero e proprio. Ricordiamo, in particolare, che le sollecitazioni agenti su aghi e contraghi sono riconducibili ai seguenti parametri:

- *carico verticale quasi statico, derivante dal carico assiale in transito;*
- *carico verticale dinamico, derivante dalle microirregolarità superficiali di ruote e rotaie (poligonazione, mazzatura);*
- *carico orizzontale quasi statico, derivante dalla conicità del contatto ruota-rotaia;*
- *carico orizzontale dinamico, derivante dalle microirregolarità superficiali di ruote e rotaie;*
- *urti verticali, derivanti dalle macroirregolarità di ruote e rotaie (sfaccettature, giunti);*
- *urti orizzontali, derivanti dai moti parassiti, ed eventi eccezionali (urti con oggetti pendenti, ecc).*

Normalmente le casse di manovra elettriche sono tallonabili, ossia se il deviatoio viene impegnato lato cuore da un movimento treno o manovra in discordanza con la sua posizione, l'azione meccanica esercitata sull'ago discosto determina la rimozione della fermascambiatrice ed il movimento del telaio degli aghi con la conseguente perdita del controllo elettrico di cassa. Quando però la cassa di manovra è montata su deviatoi impegnati di punta ad una velocità uguale o maggiore a 60 Km/h, essa deve essere dotata di un dispositivo di intallonabilità che stabilizza la posizione degli aghi. Questo dispositivo di intallonabilità viene realizzato con un elettromagnete, interno alla cassa, che, solo se è alimentato, rende la cassa tallonabile e il suo controllo elettrico può essere separato o cumulato con il controllo elettrico di cassa.

Esistono anche casse di manovra che sono intallonabili meccanicamente e che sono distinguibili per la striscia rossa, alta 3 cm, riportata sulle pareti interne del contenitore, lungo il bordo superiore delle stesse.

1.5.1.2 Tiranteria

La “tiranteria” è l'apparecchiatura che assicura il collegamento tra l'elemento cassa di manovra e gli aghi del deviatoio.

La tiranteria è costituita da “sub elementi” detti “tiranti” e dagli accessori per il collegamento tra cassa di manovra e aghi del deviatoio.

I tiranti sono di due tipi:

- I. **Tiranti di Manovra:** sono l'elemento intermedio tra i tiranti interni della cassa di manovra e gli aghi dei deviatoi. Sono in numero di due e trasmettono il movimento, generato dal motore, agli aghi a cui sono collegati tramite specifici componenti tecnici (zampe d'attacco e perni). La loro azione è quella di determinare lo spostamento degli aghi e sono considerati tiranti conduttori.
- II. **Tiranti di Controllo:** sono posizionati allo stesso modo dei tiranti di manovra, ed hanno lo scopo di riportare al meccanismo interno della cassa di manovra, la posizione assunta dagli aghi; il meccanismo interno della cassa di manovra verificherà meccanicamente la concordanza tra lo spostamento comandato e quello eseguito, rilevando così la perfetta posizione (a meno di una piccola tolleranza per compensare le escursioni termiche giorno-notte) dei contraghi, lo scartamento e l'assenza di oggetti frapposti tra contraghi ed aghi che potrebbero portare ad una pericolosa posizione di questi ultimi.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 9 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

È opportuno notare la differenza fra tirante di manovra e tirante di controllo:

- i *tiranti di manovra* ricevono il movimento dal motore attraverso il cinematismo della cassa e lo trasmettono ai tiranti di manovra e quindi agli aghi;
- i *tiranti di controllo* ricevono il movimento dagli aghi e attraverso opportuni dispositivi di controllo forniscono una conferma che il movimento comandato dai tiranti di manovra si è regolarmente compiuto.

Le tiranterie devono essere scelte in base al tipo di deviatoio da attrezzare poiché, variando lo spessore della rotaia e dei funghi in dipendenza dell'armamento, ne consegue una maggiore o minore lunghezza dei tiranti ed una differente conformazione delle zampe d'attacco.

1.5.1.3 Zatteroni

Gli zatteroni sono il telaio di supporto della cassa di manovra e sono aggrappati al deviatoio mediante “zampe d'attacco” collegate ai contraghi. Due fazzoletti di lamiera completano il sistema su cui poggia la "cassa" che è bloccata tramite bulloni. Questo modo di posa permette che la posizione della "cassa" rispetto al deviatoio rimanga immutata anche rispetto alle eventuali flessioni del binario che si possono avere al passaggio del treno. Anche gli zatteroni, come la tiranteria, pur mantenendo la stessa funzionalità, vanno scelti in base allo scartamento ed al tipo di cassa di manovra (posa parallela al binario o perpendicolare).

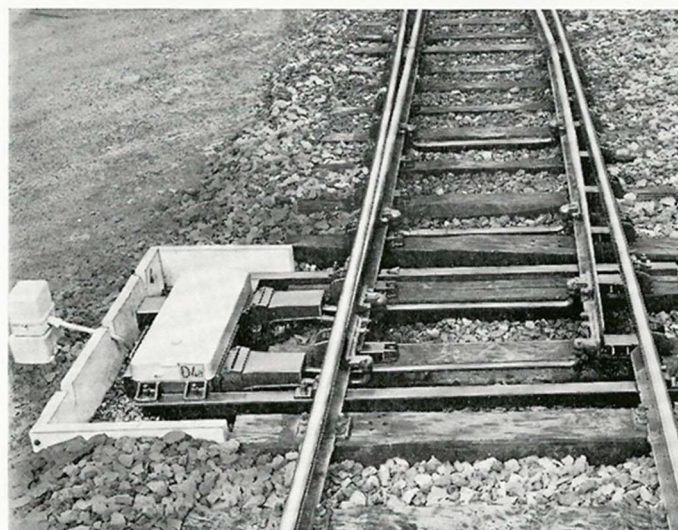


Figura 1: Apparecchiatura di Manovra elettrica per Deviatoio

1.6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OGGETTO

1.6.1 Generalità

Le Casse di Manovra vengono normalmente approvvigionate presso costruttori, specializzati e qualificati dal Gestore della Infrastruttura FCE, che sono in grado di certificare le caratteristiche della cassa fornita (in conformità a quanto previsto dalla Procedura PO n. 07 "Gestione delle forniture esterne connesse con la sicurezza").

Di seguito verranno esaminati i vari Componenti dell'Elemento Cassa di Manovra, con le loro caratteristiche tecniche.

1.6.1.1 Componenti dell'Elemento "cassa di manovra"

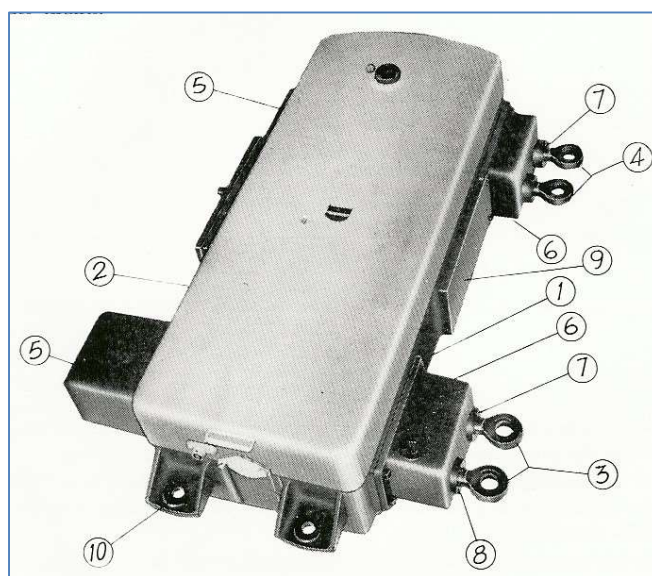


Figura 2: Cassa di manovra L63

I Componenti della cassa di manovra sono:

- a) Motore Elettrico;*
- b) Gruppo Riduttore e Frizione;*
- c) Gruppo Manovra, Gruppo Controllo e Dispositivo di Fermascambiatore.*

Il motore elettrico dà movimento al gruppo riduttore provvisto di un giunto a frizione, che mantiene un accoppiamento rigido tra gruppo motore-riduttore e dispositivi a valle, ossia al gruppo manovra/controllo, fino a quando le condizioni di trasmissione del motore sono normali. Quando invece la manovra viene ostacolata, per qualsiasi causa, in maniera tale da superare l'aderenza dei due dischi di frizione, questi slittano tra loro, assorbendo l'energia del motore, impedendo che la manovra in atto vada a buon fine.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 11 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

Relativamente al dispositivo di fermascambiatrice abbiamo che:

- esso risiede all'interno della cassa di manovra;
- normalmente tutte le casse di manovra sono "tallonabili", ossia se il deviatoio viene impegnato lato cuore da un movimento non in concordanza con la sua posizione, l'azione meccanica esercitata sull'ago discosto determina la rimozione della fermascambiatrice ed il movimento degli aghi con conseguente caduta del controllo elettrico, determinando quindi il libero passaggio dei veicoli, senza danno per le apparecchiature.

Quando, però, la cassa di manovra è impiegata su deviatoi impegnati di punta ad una velocità uguale o maggiore di 60 km/h, all'interno di essa viene montato un dispositivo di intallonabilità che stabilizza la posizione degli aghi, neutralizzando eventuali tensioni interne (nel caso di aghi elastici) che potrebbero portare ad un inaspettato movimento degli stessi. Una cassa di manovra intallonabile, viene sempre identificata con una striscia rossa longitudinale sul coperchio.

1.6.1.2 Componenti Accessori

Non sempre, ma in caso di usi particolari, le casse di manovra possono essere accessoriate con attrezzature di uso e significato specifico.

In particolare, è possibile installare:

- Una apparecchiatura per la manovra a mano eseguita tramite leva attivabile con l'inserimento in apposita serratura di chiave tipo FS ricavabile da specifico "trasmettichiave" installato sul piazzale nelle vicinanze del deviatoio. L'azione può essere eseguita dietro specifica autorizzazione del Dirigente Movimento e si effettua con un comando elettrico.
- Un dischetto indicativo, posto in rotazione dagli organi meccanici della cassa che indichi le due posizioni stabili (N o R) e una incerta durante la manovra. Questo segnale è regolamentato dall'articolo 69 del RS nei paragrafi A e B ed è alimentato direttamente dalla cabina con una tensione in 150 V c.a..
- Dispositivo di Intallonabilità che rende le casse Intallonabili., che però non viene utilizzato negli impianti di FCE perché utilizza tutte casse tallonabili.

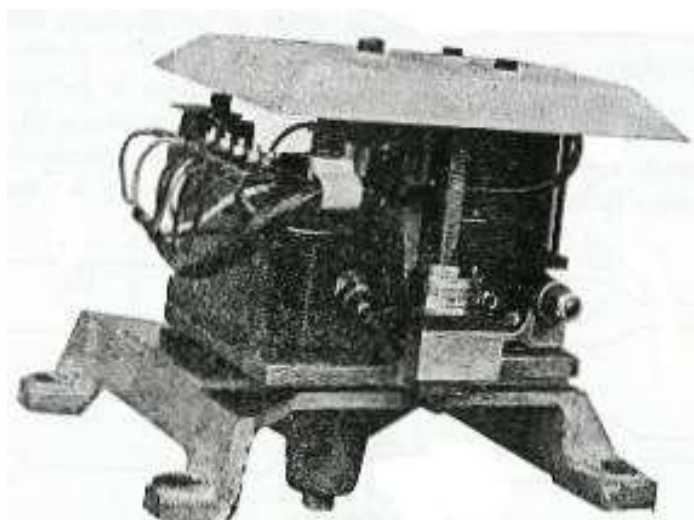


Figura 3: Dispositivo di Intallonabilità

1.7 TIPOLOGIE IN ESERCIZIO

Le casse di manovra possono essere di diverse tipologie, in funzione della tipologia di esercizio e del tipo di armamento a cui sono collegate.

Si riporta in **Tabella 1**, a titolo esemplificativo, uno schema sintetico per casse di manovra riferito al sistema ferroviario di FCE/GI:

TIPO DI ARMAMENTO	TIPO DI AGHI	TIPO DI CASSA DI MANOVRA
<i>Armamento leggero</i>	<i>Aghi a cerniera articolata</i>	<i>FS L63</i>
	<i>Aghi a cerniera elastica</i>	<i>FS L88, FS L90</i>

Tabella 1: Schema tipologia casse di manovra di FCE

1.8 PIANO DI MANUTENZIONE

1.8.1 Contenuto Piano di manutenzione

Il “Piano di Manutenzione” riferito a ciascuna tipologia di “Apparecchiatura di Manovra Elettrica da Deviatoio”, prevede i seguenti tipi “Manutenzione”:

- Manutenzione Preventiva;
- Manutenzione Correttiva (per guasto o per degrado dei parametri funzionali).

a) Relativamente alla Manutenzione Preventiva degli Oggetti in opera sulle linee ferroviarie gestite da FCE/GI, è attivo un sistema manutentivo che si prefigge il compito di mantenere le apparecchiature in esercizio, funzionali

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 13 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

e in uno stato di efficienza tale da garantire in sicurezza il servizio ferroviario e prevenire l'insorgenza dei guasti. Tutte le operazioni manutentive programmate sono effettuate con una ciclicità derivante dalle indicazioni del costruttore e dalle ricadute di esperienza di esercizio.

Spesso tale ciclo viene modificato per i necessari interventi a seguito di guasti.

b) Per la Manutenzione Correttiva vengono individuate situazioni ricorrenti di degrado, a seguito di guasti o visite o ispezioni, e predisposte le attività manutentive necessarie per l'eliminazione dei difetti riscontrati.

In particolare, il sistema manutentivo di FCE prevede la predisposizione di specifici "Piani di Manutenzione" per i vari Oggetti, dove sono pianificate e programmate le attività di manutenzione al fine di conservarne nel tempo, efficienza, qualità, funzionalità e valore economico. In questi Piani di Manutenzione sono definite sia gli interventi di manutenzione preventiva, sia quelli di manutenzione correttiva.

I Piani di Manutenzione recepiscono le indicazioni degli originari "Programmi di Manutenzione" predisposti dal Costruttore e forniti in sede di consegna/installazione della impiantistica.

Il CUOT è il Responsabile della Programmazione annuale degli interventi manutentivi sugli oggetti di manutenzione e della progettazione degli eventuali interventi di adeguamento degli impianti esistenti, con il supporto del CU e con il coordinamento del DT sullo stato di funzionamento degli impianti.

Il CUOT convoca mensilmente una riunione con i CT, i CUT e ST per la verifica del corretto andamento della manutenzione ed eventuali criticità nella programmazione della manutenzione.

1.8.1.1 Tipologie di Interventi di Manutenzione

Le tipologie di interventi manutentivi previste per l'oggetto sono:

- 1) Controlli a vista;
- 2) Verifiche con controlli strumentali;
- 3) Attività manutentive.

Tra le Verifiche con controlli strumentali, di primaria importanza sono le verifiche dei parametri funzionali dei deviatoi muniti di manovra elettrica, che vengono eseguite periodicamente al fine di garantire l'efficienza e la regolarità di funzionamento dei deviatoi stessi.

1.8.1.2 Frequenza degli Interventi Manutentivi e Lista Operazioni

Si riporta nella seguente **Tabella 2** la elencazione delle principali operazioni di manutenzione, con la relativa frequenza, inserite nel Piano di Manutenzione riferite alle "Apparecchiature di Manovra Elettrica da Deviatoio" utilizzate da FCE/GI.

FCE/GI ha predisposto un "format" della Lista delle Operazioni Manutentive, denominato **Modulo MM**, personalizzato a seconda dell'Oggetto da mantenere (descritto nel seguito).

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 14 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

In particolare la frequenza e la specificazione degli Interventi Manutentivi, previsti nei punti 1-2-3, relativi alla tipologia di “Casse di Manovra” L63, ed agli altri tipi di casse ,sono dettagliati nella Parte II del presente documento.

SCHEDA MANUTENZIONE IMPIANTI	ACEI -DEVIATOIO
Tipologia Impianto: ACEI	Ente: DEVIATOIO
Operazione	Periodicità
Esame a vista integrità cassa di manovra e meccanismi esterni e collegamenti di terra	Mensile
Piombatura enti e controllo a vista della regolare manovra	Mensile
Prova di regolare funzionamento dal banco Verifica della pulizia delle piazzole e degli spazi circostanti i meccanismi	Mensile
Controllare che gli zatteroni non appoggino sulla massicciata	Mensile
Controllo livello lubrificante del gruppo riduttore	Mensile
Prova del regolare funzionamento della cassa mediante leva a cricco e verifica fermascambiatrice con spessori 3 e 4 mm	Mensile
Controllo a vista appoggio degli aghi sui cuscinetti e lubrificazione cuscinetti	Mensile
Controllo a vista integrità organi di attacco e stato di conservazione delle parti isolanti	Mensile
Controllo, pulizia e lubrificazione delle parti interne meccaniche ed elettriche accessibili senza smontaggio	Mensile
Controllo efficienza frizione ed eventuale regolazione (assorbimento non superiore a 7-7,5 A.)	Mensile
Verifica regolare funzionamento elettrico	Mensile
Controllo e pulizia parti elettriche (morsettiere, mollette di contatto, contatti mobili, collettore motore, spazzole, contatto leva a cricco.	Annuale
Prova di isolamento e verifica dei contatti interessanti il circuito di manovra	Annuale
Pulizia e lavaggio con benzina della frizione	Annuale
Smontaggio elettromagnete e verifica giochi ed usure parti meccaniche ed elettriche	Annuale
Controllo, regolazione tiranteria con eventuale aggiunta o rimozione di spessori	Mensile
Controllo a vista assenza deformazioni e dell'integrità dei tiranti e organi di attacco	Mensile
Controllo a vista stato di conservazione isolanti ed eventuale sostituzione di parti logore	Mensile
Verifica giochi tra le varie parti e del logorio della tiranteria	Mensile
Verifica a vista dello stato generale dell'armamento, della pulizia e della lubrificazione dei cuscinetti di scorrimento nel deviatoio nonché del buon accostamento tra ago e contrago.	Mensile

Tabella 2: Modello Lista Operazioni per “Apparecchiatura di Manovra Elettrica da Deviatoio”

In **Tabella 3** è riportata la scheda utilizzata da FCE/GI per registrare gli esiti delle verifiche e controlli dei parametri funzionali delle casse di manovre da deviatoio.

		RAPPORTO SULLE VERIFICHE DEI PARAMETRI FUNZIONALI DEI DEVIATOI CON MANOVRA ELETTRICA									
Linea						Stazione					
Verifica effettuata il						Responsabile Operazioni					
DEVIATOIO CON MANOVRA ELETTRICA											
	Dev. n°	Tipo Cassa	Accostamento ago/contrago				Corrente in Frizione (A)		Eseguita Regolazione Manovra	Eseguita Regolazione Frizione	Durata Operazione
			Spess. Minimo		Spess. Massimo						
			N	R	N	R	N	R			
1											

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 15 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
Attrezzatura utilizzata:											
Ricambi registrati usati:											
Materiale vario usato:											
Tempistica per esecuzione operazioni											
Tipo Operazione	Tempo previsto	Tempi accessori				Osservazioni Operatore			Osservazioni Responsabile		
Settimanale											
Mensile											
Semestrale											
Annuale											
Note:						Visto: <i>Il Responsabile Manutenzione</i>					

Tabella 3: Modello di Rapporto di Verifica dei parametri funzionali delle casse di manovra da deviatoio

1.8.1.3 Operazioni di manutenzione Straordinaria

Per quanto riguarda la manutenzione straordinaria, FCE/GI definisce, sulla base della esperienza di esercizio, una serie di interventi di manutenzione riferiti a cause non prevedibili o derivanti da eventi di natura esterna.

Si riporta nella **Tabella 4**: una elencazione semplificata, non esaustiva, di evenienze verificatesi (difetti) che impongono “operazioni manutentive straordinarie”.

ID	Difetto riscontrato	Lista Operazioni Manutentive Straordinarie
1	Mancata manovra deviatoio	-Controllo integrità dei cavi e del cavo flessibile di cassa. Nel caso di “dev b” di comunicazione, verificare anche il circuito di “cassa a”; -Controllo regolare funzionamento motore
2	Mancata partenza motore	-Controllo regolare funzionamento motore e nel caso di riscontro di anomalie a carico del motore, sostituire le spazzole o il motore stesso
3	Deviatoio in frizione	-Manovra del deviatoio, verificando con apposito spessimetro omologato la eventuale esigenza di spessori sui tiranti di controllo. -Effettuata l'operazione di regolazione, rifare le prove di “Passa-Non Passa” con lo spessimetro.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 16 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

4	Tallonamento	<i>-Verifica a vista, se si tratta di deviatoio tallonabile, di eventuali danni meccanici; -Eseguire le prove "Passa-Non Passa" con lo spessimetro. -Se trattasi di deviatoio intallonabile, anche se a vista non si rilevano danni, sostituire la cassa di manovra e la tiranteria.</i>
5	Anomali valori di corrente	<i>-Dopo eventuale verifica del livello del binario, eseguire la regolazione meccanica del deviatoio; -Qualora con la regolazione meccanica, non si riescono ad ottenere i valori previsti, richiedere verifica dello scartamento.</i>
6	Perdita isolamento cavi	<i>-Per cavi in basso isolamento, provvedere alla loro sostituzione; -Dopo l'operazione di sostituzione cavi è indispensabile, una volta completati i cablaggi, verificare la concordanza sia della manovra che del controllo tra la posizione di piazzale del deviatoio ed i controlli di cabina</i>
7	Anomalie per difetto di Livellamento	<i>-A seguito di operazione di livellamento, eseguire sempre le prove di manovra con lo spessimetro.</i>
8	Allagamento sede	<i>-A emergenza rimossa, verificare, internamente alla cassa di manovra, l'eventuale presenza di liquidi inquinanti, asciugare e pulire i contatti, -Verificare l'isolamento dei cavi in particolare del cavo flessibile ed eseguire varie manovre di saggio.</i>
9	Sostituzione deviatoio	<i>-Eseguire la serie di operazioni sul deviatoio montato fuori opera: Tracciatura e foratura per tutta la bulloneria, montaggio zatteroni, cassa di manovra e tiranteria con pre-regolazione. -Dopo il varo ripetere le prove e le regolazioni meccaniche, allacciare il cavo flessibile e fare le prove elettriche. -Eseguire le prove con lo spessimetro; -Eseguire prova di concordanza tra sala relè e deviatoio.</i>

Tabella 4: Elenco Interventi Manutentivi Straordinari

1.8.1.4 Attività di CHECK-IN

Le attività di Check-In consistono in una verifica generale dello stato dell'oggetto destinato ad essere mantenuto, constatando la presenza di ulteriori anomalie o la necessità di operazioni di manutenzione aggiuntive oltre quanto comandato.

L'incaricato eseguirà tutte le operazioni previste per la presa in carico dell'oggetto da mantenere, secondo quanto previsto dalle procedure dell'SGS di FCE/GI (Procedura di Manutenzione) e secondo quanto disposto dalle D.es. 3/2019, O.d.S. 26/2016, D.es. 7/2020 di FCE/GI.

1.8.1.5 Attività di CHECK-OUT

L'incaricato, una volta constatata la fine delle operazioni manutentive comandate, controllerà la regolarità della manovra, la concordanza della posizione del deviatoio con le segnalazioni in cabina ed in UM, la pulizia degli spazi e comunicherà al DM la disponibilità all'esercizio delle apparecchiature che erano in manutenzione, rimuovendo infine le segnalazioni applicate, nel rispetto di quanto previsto delle procedure dell'SGS di FCE/GI (Procedura di Manutenzione) e secondo quanto disposto dalle D.es. 3/2019, O.d.S. 26/2016, D.es. 7/2020 di FCE/GI.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 17 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

1.9 COMPETENZE DEL PERSONALE

Il personale incaricato della manutenzione dell'oggetto "Cassa di Manovra da Deviatoio" dovrà essere in possesso delle abilitazioni valide, previste dal sistema abilitativo previsto dalle procedure dell'SGS di FCE/GI, relativamente al sottosistema CCS ed ai contesti operativi pertinenti all'oggetto da mantenere ad all'ambiente in cui esso è installato.

1.9.1 Strumentazioni utilizzate per la Manutenzione

La strumentazione "ordinaria" utilizzata, per la effettuazione delle "operazioni di manutenzione" indicate in precedenza, prevede:

- Kit strumentazione FLUKE 287/FVF (accessoriato da cavi con puntali isolanti),
- Misuratore d'isolamento,
- Spessimetro omologato 2 / 4 mm,
- Borsa attrezzi operatore.

Le strumentazioni sopra riportate possono essere integrate, secondo necessità, da specifico "kit" composto da:

- cercafase-giravite 3x1 00-giravite 3,5x100-giravite 4x100-giravite 5,5x125-giravite ph 1-giravite ph 2-giravite pz 1-giravite pz 2,
- pinza 180 mm,
- tronchese 160 mm,
- forbice SC 5X,
- spelafili 0.2-6 mm,
- flessometro 5 m,
- chiavi esagonali-chiavi combinate a cricco,
- chiave universale,
- cutter,
- seghetto tascabile,
- livella 150 mm,
- martello 300 g,
- Serie Giraviti a Bussola esagonale a parete ridotta,
- chiavi delle seguenti misure: 7 mm; 8 mm; 9 mm; 10 mm,
- Chiave universale per quadri elettrici.

Naturalmente nello svolgimento delle Operazioni di manutenzione è necessario avere la certezza che particolari attrezzature e strumenti di misura da utilizzare siano in regola con gli eventuali controlli e tarature previste in

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 18 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

conformità a quanto disposto nei documenti normativi dell'SGS di FCE/GI. In particolare, FCE/GI ha predisposto, per questa strumentazione di misura:

- un Registro degli Strumenti di Misura (in cui sono elencati tutti gli strumenti soggetti a controlli periodici e/o taratura. Ognuno di questi Strumenti è dotato del proprio Manuale di Uso e Manutenzione, contenente i dati necessari al mantenimento in efficienza;
- una Scheda Tecnica, in cui sono registrate le date degli interventi di controllo e/o taratura effettuati.

1.9.2 DPI utilizzati

- Relativamente ai Dispositivi di protezione individuale, valgono le norme previste dalla legislazione vigente e dalla pertinente documentazione interna a FCE/GI.
- I DPI in dotazione all'agente sono riportati in una scheda personale dove è registrata anche la scadenza dei Dispositivi stessi.
- È compito del Capo Squadra verificare che tutti i componenti della squadra di manutenzione indossino i relativi DPI, comunicando al Capo Tecnico le eventuali inottemperanze.

1.9.3 Ricambi Registrati

Per l'approvvigionamento dei ricambi da utilizzare all'occorrenza, FCE/GI si rivolge direttamente alla ditta costruttrice, naturalmente nel rispetto di quanto previsto dalla Procedura PO N. 07 "Gestione delle forniture esterne connesse con la sicurezza".

In particolare, i "Ricambi" utilizzati nelle attività manutentive dell'Oggetto "Cassa di Manovra" sono elencati, con i dati di classificazione di FCE/GI, nella Parte II del presente Manuale, in corrispondenza della specifica cassa di manovra.

1.9.4 Materiale vario di consumo

I materiali di consumo da utilizzare nelle attività manutentive dell'Oggetto "Cassa di Manovra" eseguite dal personale di manutenzione di FCE/GI, sono elencati, con i dati di classificazione di FCE/GI, nella Parte II del presente Manuale, in corrispondenza della specifica cassa di manovra.

1.10 APPARECCHIATURE DI MANOVRA DEVIATOI DI TIPO MANUALE ED OLEODINAMICA

Le Apparecchiature per la manovra dei deviatori sono di 3 tipi:

- 1) *apparecchiature per manovra manuale;*

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 19 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

- 2) *apparecchiature per manovra elettrica;*
- 3) *apparecchiature per manovra oleodinamica.*

Come già descritto in precedenza, nei sistemi di manovra l'accertamento della corretta posizione finale degli aghi e della sua stabile permanenza in tale posizione è realizzata essenzialmente dall'applicazione di un blocco meccanico, a sua volta stabilizzato da cinematismi propri dei sistemi stessi. La finalità è quella di garantire, in presenza di forze o sollecitazioni indebite, l'inalterabilità di questa posizione.

Per tutti i sistemi, con riferimento agli scambi centralizzati, questa condizione di corretta posizione finale e la sua stabile ed inalterabile permanenza in detta posizione è “visibile” dall'apparato tramite la predisposizione, interna al sistema, di un circuito elettrico dedicato, chiamato “circuito di controllo”.

Nel caso della manovra manuale, normalmente effettuata con tiranteria di manovra a ganci, il controllo si realizza tramite utilizzo del fermascambio FS44 con CEF.

Il Fermascambio a Chiave è un dispositivo con serratura a chiave che garantisce, tramite il possesso della chiave di risulta, la posizione del deviatoio, mentre il CEF ne segnala il controllo di posizione nel tempo.



Figura 3:Fermascambio con CEF

Abbiamo anche deviatoi centralizzati, sempre con manovra a mano, muniti di fermascambio FS55, che è un'apparecchiatura più evoluta, tecnologicamente, rispetto alla precedente. Esso consente all'operatore di richiedere il consenso e successiva operatività alla manovra tramite l'utilizzo di meccanismi propri dell'apparecchiatura stessa. Si tratta però di dispositivo non presente sulle linee gestite da FCE/GI.

Nel caso della manovra oleodinamica, al posto dei tiranti di unione e di manovra, vi sono dei cilindri idraulici a doppio effetto, alimentati da un gruppo pompa/centralina che ne regola l'azionamento e garantisce anche la fermascambiatura. Appena viene ricevuto l'impulso di comando il gruppo pompa/centralina, alimenta la

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 20 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

centralina oleodinamica che a sua volta invia l'olio al cilindro del fermascambio. Liberata la fermascambiatura, avviene l'alimentazione simultanea dei cilindri attuatori che realizzano la manovra, la quale termina appena gli aghi hanno raggiunto la posizione finale. Terminata la manovra viene ripristinata la fermascambiatura e viene comandato anche il segnale indicatore di posizione che è di tipo luminoso. Nel caso che la manovra sia incompleta, l'indicatore non segnerà l'avvenuta manovra e viene inviato all'apparato centrale di comando il mancato controllo che inibisce l'apertura dei segnali di via libera.

Di seguito vengono riportati brevemente gli interventi manutentivi previsti da FCE/GI per la Tiranteria di Manovra a Mano e per il Fermascambio a Chiave con controllo elettrico:

a) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:

- *Controllo piombatura;*
- *Controllo efficienza fermascambiatura;*
- *Verificare che la forza di puntata venga trasmessa senza impedimenti dalla cassetta di manovra a mano (macaco) all'ago accosto;*
- *Prova della fermascambiatura con spessori da 3 e 4 mm;*
- *Controllo regolare apertura ago discosto (120 mm) per deviatori attrezzati con tiranteria rigida a 150 mm per deviatori attrezzati con tiranteria a ganci);*
- *Verifica bloccaggio bulloneria organi di fissaggio esterni e verifica della tiranteria;*
- *Verifica congegno di serratura, integrità mollette dalle piastrine del perno guida-chiave e controllo usura delle varie parti meccaniche;*
- *Serraggio viteria interna, pulizia ed ingrassaggio;*
- *Controllo e pulizia delle parti elettriche.*

b) Operazioni di manutenzione per tiranterie a ganci da compiersi trimestralmente:

- *Controllo libero scorrimento, durante la manovra, del gancio dell'ago discosto sotto la suola della rotaia con un gioco variabile da 0.5 a 2 mm;*
- *Controllo che la faccia interna, del gancio dell'ago accosto disti non più di 2 mm dal bordo della suola del contrago;*
- *Controllo che il gancio dell'ago accosto liberi questo ultimo dopo 40 mm di corsa dell'ago discosto;*
- *Controllo regolare apertura ago discosto (150mm);*
- *Controllo dell'usura della suola in corrispondenza dei ganci (per usura maggiore di 1,5 mm occorre applicare appositi blocchetti di guida del gancio);*
- *Verifica stato conservazione tiranteria con particolare riguardo alle eventuali deformazioni, giochi degli snodi e bloccaggio del dado della flangia dei tiranti di accoppiamento filettati.*

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 21 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

c) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:

- *Verifica del valore di stabilizzazione della cassetta di manovra (macaco), con fermascambio non assicurato, che dovrà risultare, con il dinamometro, non inferiore a 160 kg nei primi 5 mm di corsa;*
- *Verniciatura ente.*

SCHEDA MANUTENZIONE IMPIANTI	ACEI-Deviatoio
Tipologia Impianto: ACEI	Deviatoio con manovra a mano
Operazione	Periodicità
Controllo piombatura	Mensile
Controllo efficienza fermascambiatura	Mensile
Controllo forza di puntata	Mensile
Prova della fermascambiatura con spessori da 3 e 4 mm	Mensile
Controllo regolare apertura ago discosto	Mensile
Verifica bloccaggio bulloneria organi di fissaggio	Mensile
Verifica congegno di serratura	Mensile
Controllo e pulizia delle parti elettriche	Mensile
Controllo libero scorrimento, in manovra, del gancio dell'ago discosto	Trimestrale
Controllo che la faccia interna, del gancio dell'ago accosto disti non più di 2 mm dal bordo della suola del contrago	Trimestrale
Controllo che il gancio dell'ago accosto liberi questo ultimo dopo 40 mm di corsa dell'ago discosto	Trimestrale
Controllo regolare apertura ago discosto	Trimestrale
Verifica stato conservazione tiranteria	Trimestrale
Verifica del valore di stabilizzazione della cassetta di manovra	Annuale
Verniciatura ente	Annuale

Tabella 5: Lista delle Operazioni per Manovra a mano e CEF

ISS –IMPIANTI DISICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE						
DESCRIZIONE INTERVENTI						
DEVIATOIO						
SM 04 R MODULO MANUTENZIONE FERMASCAMBIO A CHIAVE CONTROLLO ELETTRICO						
ID	OPERAZIONE	FREQUENZA (GG)	CONFORMITA'	NON CONFORMITA'	DATA INTERVENTO	OPERATORE
1	Controllo piombatura	30				
2	Controllo efficienza fermascambiatura	30				
3	Verificare che la forza di puntata venga trasmessa senza impedimenti dalla cassetta di manovra a mano (macaco) all'ago accosto	30				
4	Prova della fermascambiatura con	30				

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 22 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

	spessori da 3 e 4 mm					
5	Controllo regolare apertura ago discosto (120 mm) per deviatoi attrezzati con tiranteria rigida a 150 mm per deviatoi attrezzati con tiranteria a ganci)	30				
6	Verifica bloccaggio bulloneria organi di fissaggio esterni e verifica della tiranteria	30				
7	Verifica congegno di serratura, integrità mollette dalle piastrine del perno guida-chiave e controllo usura delle varie parti meccaniche	30				
8	Serraggio viteria interna, pulizia ed ingrassaggio	30				
9	Controllo e pulizia delle parti elettriche	30				
10	Verifica del valore di stabilizzazione della cassetta di manovra (macaco), con fermascambio non assicurato, che dovrà risultare, con il dinamometro, non inferiore a 160 kg nei primi 5 mm di corsa	365				
11	Verniciatura ente	365				

Tabella 6: MODULO SM 04R

ISS –IMPIANTI DISICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE						
DESCRIZIONE INTERVENTI						
DEVIATOIO						
MM-03-R MODULO DI MANUTENZIONE TIRANTERIA DI MANOVRA E CONTROLLO						
ID	OPERAZIONE	FREQUENZA GG	CONFORMITA'	NON CONFORMITA'	DATA INTERVENTO	OPERATORE
1	Controllo libero scorrimento, durante la manovra, del gancio dell'ago discosto sotto la suola della rotaia con un gioco variabile da 0.5 a 2 mm	90				
2	Controllo che la faccia interna del gancio dell'ago accosto disti	90				

ISS –IMPIANTI DISICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE

DESCRIZIONE INTERVENTI

DEVIATOIO

MM-03-R MODULO DI MANUTENZIONE TIRANERIA DI MANOVRA E CONTROLLO

	non più di 2 mm dal bordo della suola del contrago					
3	Controllo che il gancio dell'ago accosto liberi questo ultimo dopo 40 mm di corsa dell'ago discosto	90				
4	Controllo regolare apertura ago discosto (150mm)	90				
5	Controllo dell'usura della suola in corrispondenza dei ganci (per usura maggiore di 1,5 mm occorre applicare appositi blocchetti di guida del gancio)	90				
6	Verifica stato conservazione tiranteria con particolare riguardo alle eventuali deformazioni, giochi degli snodi e bloccaggio del dado della flangia dei tiranti di accoppiamento filettati	90				

Tabella 7: MODULO MM 03 R

2 PARTE II – SPECIFICHE OGGETTO

2.1 CASSA DI MANOVRA TIPO L63

2.1.1 Introduzione

In questa parte del Manuale vengono descritte le modalità di uso della Cassa di Manovra elettrica L63, utilizzata per la movimentazione degli scambi ferroviari armamento leggero, con richiami per cassa L88 e L90. Sono inoltre riportate le modalità per effettuare la periodica manutenzione.

Prima di iniziare qualsiasi intervento di uso e manutenzione, l'operatore deve essere istruito, dall'ente utilizzatore, sulla funzione e l'uso dei comandi nonché ad intervenire per la manutenzione ordinaria.

Si riporta di seguito in **Figura** una immagine di insieme della cassa L63.

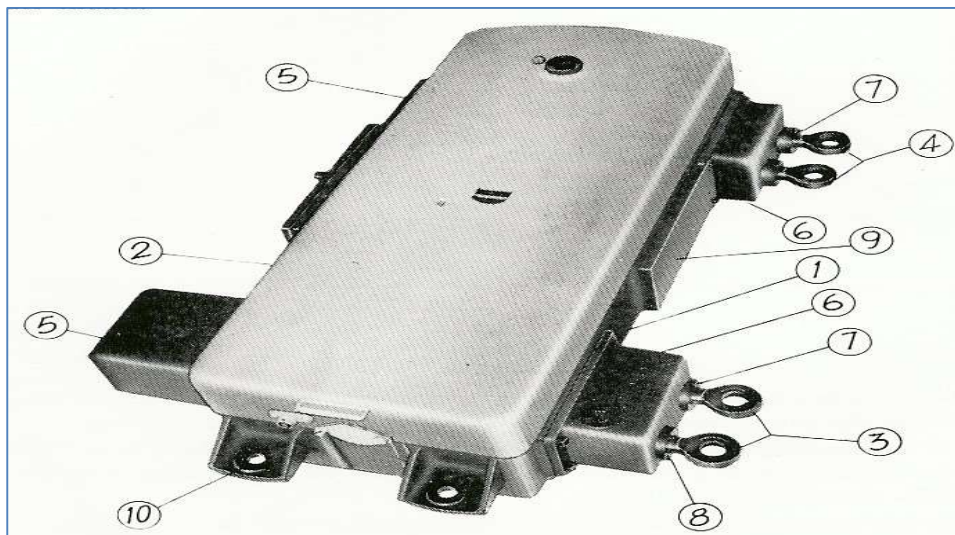


Figura 5: Cassa di manovra L63

2.2 DESCRIZIONE DELLA CASSA DI MANOVRA L63

La cassa di manovra elettrica L63 è una cassa utilizzata per la manovra elettrica di deviatoi, con armamento leggero, e centralizzati (gestiti da un Apparato Centrale in grado di gestire in sicurezza il “comando di manovra” e la condizione di “controllo di posizione” della cassa).

La cassa L63 rappresenta un perfezionamento della cassa di manovra FS46.



La cassa L63 presenta esternamente, lungo i lati maggiori, due aperture a forma rettangolare per ciascun lato per il passaggio dei tiranti di manovra (3) e di controllo (4). Secondo il tipo di posa della cassa (posa destra o sinistra), vengono utilizzate le due aperture di un lato mentre le altre due vengono chiuse mediante coperchi (5). Le due aperture utilizzate per il passaggio dei tiranti di manovra e di controllo sono munite di coperchi (6) a loro volta provvisti di fori (7) per l'uscita dei tiranti.

Per la buona tenuta della cassa in corrispondenza dei fori sono applicate delle guarnizioni (8). La scatola presenta inoltre, lungo ciascun lato maggiore, due fori per il passaggio dei conduttori; secondo il tipo di posa della cassa, si utilizza la coppia di fori esistente sul lato opposto a quello di uscita dei tiranti. I fori non utilizzati vengono chiusi mediante una piastra (9). In corrispondenza dei fori utilizzati per il passaggio dei conduttori viene invece applicata una morsettiera a piastra e contropiastra. Il collegamento elettrico tra questi due elementi è attuato mediante spine filettate. La morsettiera è applicata sulla scatola della cassa di manovra ed è coperta da un coperchio (14) di forma allungata che serve anche a chiudere il vano opposto a quello da cui escono i tiranti. Sul fianco del coperchio della morsettiera è applicato il cono terminale (15) per l'ingresso del cavo di alimentazione.

Lungo i lati minori, la scatola presenta quattro orecchiette (10), munite di fori che servono per il fissaggio della cassa agli zatteroni.

La "cassa di manovra" è l'apparecchiatura che esercita sul deviatoio ed in particolare sul telaio degli aghi del deviatoio le seguenti azioni elettriche e meccaniche:

- a) **Manovra:** è svolta tramite un motore elettrico che mette in movimento una catena cinematica che determina lo spostamento, con corsa orizzontale, di due sub-elementi detti "tiranti interni", determinando la traslazione degli aghi del deviatoio. In particolare il motoriduttore, interno alla cassa, è provvisto di un

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 26 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

giunto a frizione, formato da due dischi di frizione premuti fra loro da molle opportunamente tarate. Esso mantiene un accoppiamento rigido tra gruppo motore-riduttore e dispositivi a valle fino a che le condizioni di trasmissione del motore sono normali. Quando invece la manovra viene ostacolata per qualsiasi causa, in maniera tale da superare l'aderenza dei due dischi di frizione, questi slittano tra loro, assorbendo l'energia del motore;

- b) **Assicurazione:** è l'operazione, detta anche "fermascambiatura", che interviene a conclusione della manovra, per bloccare il telaio degli aghi nella posizione raggiunta; il dispositivo di fermascambiatura risiede all'interno della cassa;
- c) **Controllo:** è l'operazione che completa la manovra del deviatoio; essa è realizzata, tramite un circuito elettrico costituito da commutatori rotanti, che inviano un segnale elettrico a 48 V polarizzato nella cabina ACEI, contenente l'informazione della completa e corretta esecuzione della manovra di traslazione degli aghi e della esistenza della fermascambiatura.

2.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA CASSA DI MANOVRA L63

Le Casse di Manovra vengono normalmente approvvigionate presso costruttori, specializzati e qualificati dal Gestore della Infrastruttura FCE/GI, che sono in grado di certificare le caratteristiche della cassa fornita, nel rispetto di quanto previsto dalla Procedura PO n. 07 "Gestione delle forniture esterne connesse con la sicurezza".

Di seguito verranno esaminati i vari componenti dell'elemento Cassa di Manovra, con le loro caratteristiche tecniche:

- a) *Motore elettrico;*
- b) *Gruppo riduttore e Frizione;*
- c) *Gruppo di Manovra con Tiranti;*
- d) *Gruppo di Controllo con Tiranti.*

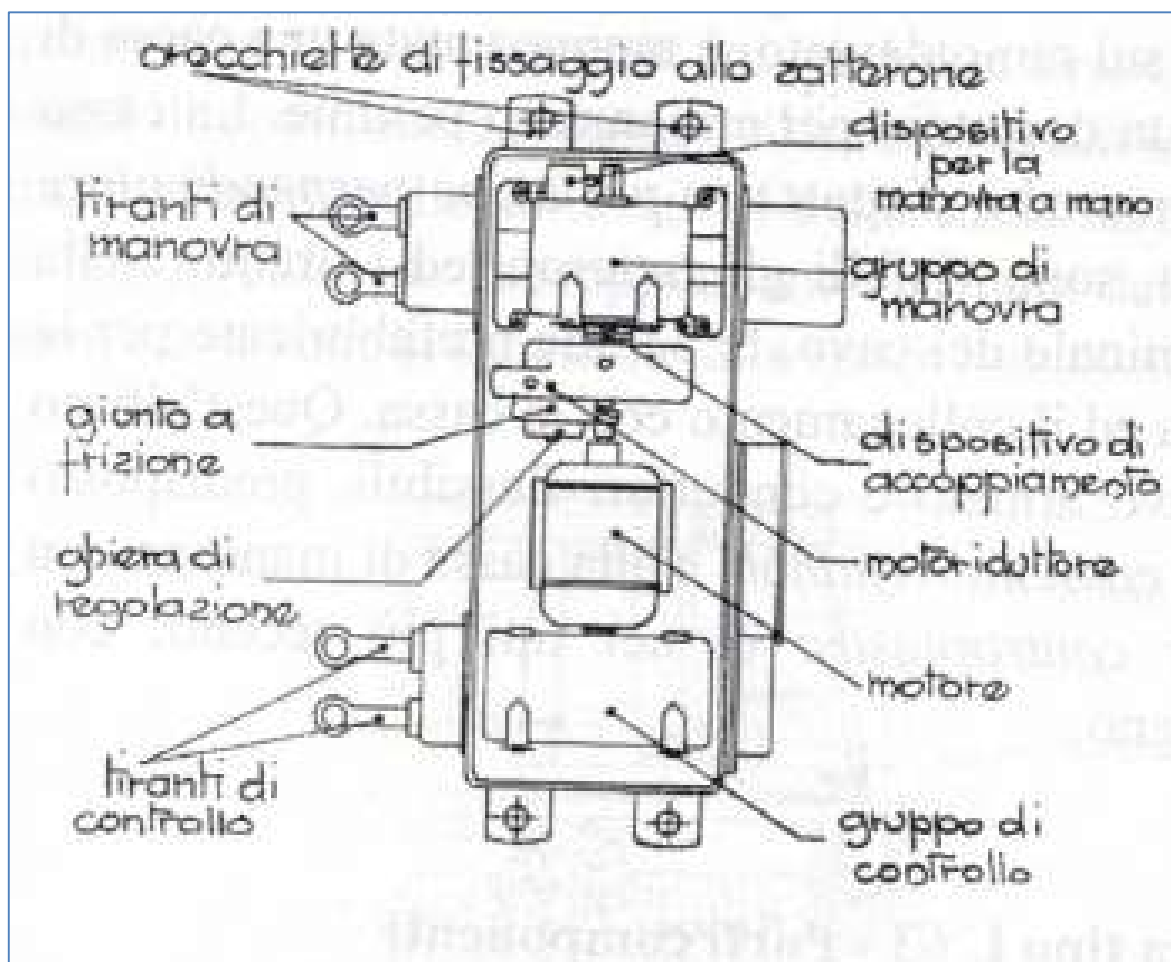


Figura 6 : Componenti della Cassa L63

2.3.1 Motore elettrico

È posto al centro della cassa ed è a corrente continua. Funziona alla tensione nominale di 110V con intensità di corrente da 3 a 4 Ampere.

Il numero di giri è di circa 1110 al minuto mentre la potenza è di 1/3 di CV.

2.3.2 Motoriduttore e Frizione

Al motore è collegato un gruppo di ingranaggi riduttore, contenuto in una apposita scatola in un bagno d'olio che fa capo ad un giunto a frizione e ad un dispositivo di accoppiamento con innesto a denti che consente la possibilità di avviare il motore a vuoto. Il giunto a frizione è formato da due dischi di frizione premuti fra loro da molle opportunamente tarate. Esso mantiene un accoppiamento rigido tra gruppo motore-riduttore e dispositivi a valle fino a che le condizioni di trasmissione del motore sono normali. Quando invece la manovra viene ostacolata per qualsiasi causa, in maniera tale da superare l'aderenza dei due dischi di frizione, questi slittano tra

loro, assorbendo l'energia del motore. La regolazione della frizione viene fatta in modo che lo slittamento si verifichi quando la corrente assorbita è di circa 8-10 Ampere.

2.3.3 Gruppo di Manovra con Tiranti

Il gruppo fa capo ad una scatola fissata al fondo della cassa mediante quattro bulloni ed è questo gruppo che trasmette il movimento del motore. Nell'incastellatura del gruppo di manovra sono ricavati lateralmente due alloggiamenti, nei quali possono scorrere i tiranti di manovra.

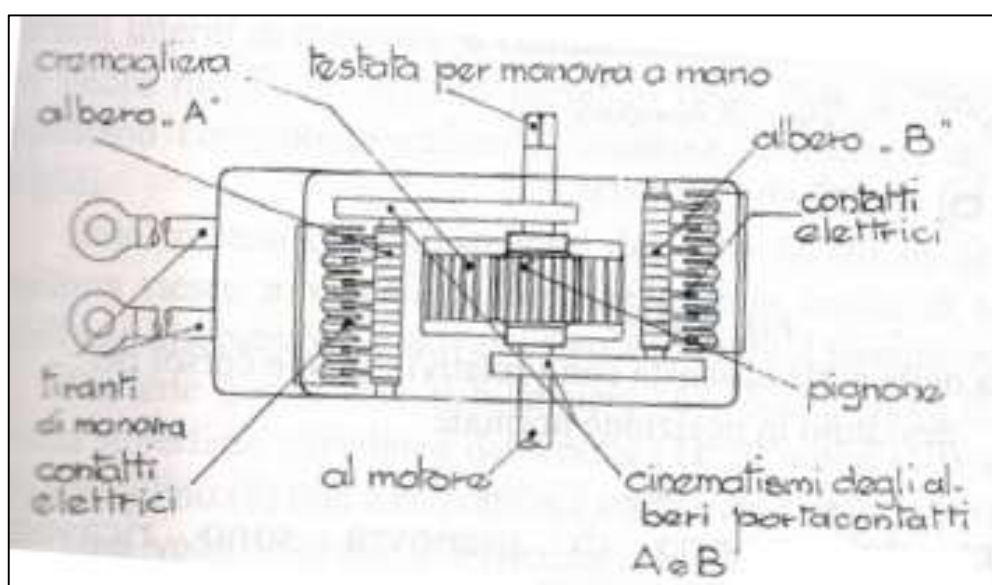


Figura 7: Gruppo di Manovra - parte superiore

2.3.4 Gruppo di Controllo con Tiranti

Il gruppo di controllo è costituito da un basamento di ghisa, più piccolo di quello di manovra, fissato al fondo della cassa con quattro bulloni. In esso scorrono due tiranti, chiamati tiranti di controllo, che escono dalla cassa e terminano con due occhielli ai quali si collegano i tiranti le cui appendici sono fissate agli aghi. I tiranti di controllo, nella parte che scorre del basamento, sono muniti di apposite intacche nelle quali va ad alloggiarsi il catenaccio longitudinale di fermascambiatrice con i suoi risalti.

Il catenaccio di fermascambiatrice interessa sia il gruppo di manovra e sia il gruppo di controllo ed ha principalmente la funzione di immobilizzare l'ago accostato. È costituito da una barra di acciaio che può scorrere in un senso o in un altro con una corsa di 40 mm, su due piani lavorati esistenti sul fondo della cassa ed entro apposite guide ricavate sui basamenti dei gruppi di manovra, di controllo e del motoriduttore. Il catenaccio presenta, all'estremo lato gruppo di controllo, una tacca destinata ad entrare nelle corrispondenti intacche dei corsoi di controllo per comprovare la corretta posizione dell'ago accosto e di quello discosto. All'altro estremo vi

è una tacca con due piani inclinati a 45° per penetrare nelle corrispondenti intacche esistenti nei corsoi di manovra per ognuna delle due posizioni finali dei deviatori e realizzare così l'effettiva fermascambiatrice.

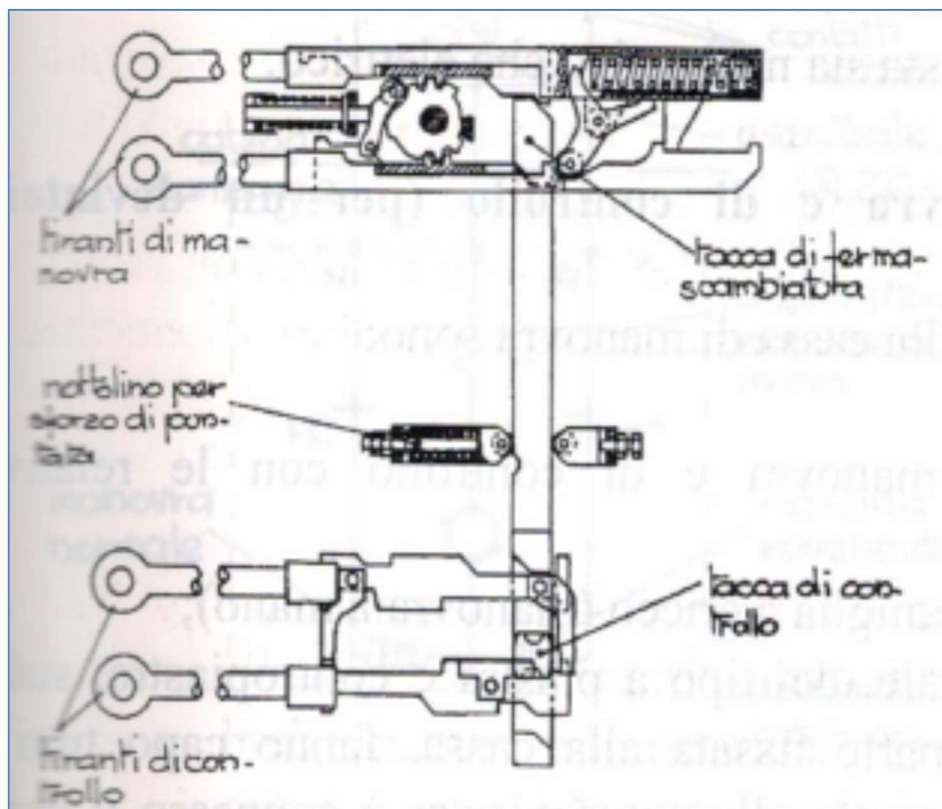


Figura 8: Fermascambiatrice a ricoprimento con deviatoio in posizione normale

2.4 CIRCUITO DI MANOVRA E CONTROLLO

Le parti elettriche della cassa di manovra sono:

- Il motore;
- I commutatori di manovra e di controllo con relative morsettiere;
- Interruttore della maniglia a cricco per la manovra a mano;
- La morsettiera generale del tipo a piastra e contropiastra.

In cabina gli organi di comando e di manovra della cassa di manovra differiscono a seconda del tipo di impianto ivi esistente.

Quando si tratta di un Apparato Centrale tipo ACEI, il comando per la manovra del Deviatoio avviene o con levetta singola di manovra oppure automaticamente con il comando dell'itinerario in cui è inserito il deviatoio. Impartito il comando di manovra, viene inviata tensione al motore tramite i due relè combinatori di tipo FS: uno di manovra (M) e uno di attuazione (A). Entrambi svolgono l'azione propria del teleruttore con la funzione di

commutare l'alimentazione per la manovra normale e rovescia (Combinatore M) e di consentire l'alimentazione o mantenere in ccn l'avvolgimento del motore che dovrà ricevere tensione (Combinatore A). Alimentato il motore inizia la fase di movimentazione che comporta l'eliminazione del ricoprimento e la commutazione di uno dei due gruppi di contatti elettrici propri del circuito di controllo, determinando così la "perdita" del controllo e la chiusura in ccn del circuito di ricezione del relè "KD". A fine manovra si determina la commutazione del secondo gruppo di contatti elettrici stabilendo così la condizione circuitale interna affinché l'apparato possa "riacquisire" la corretta condizione circuitale di controllo concorde con il comando impartito.

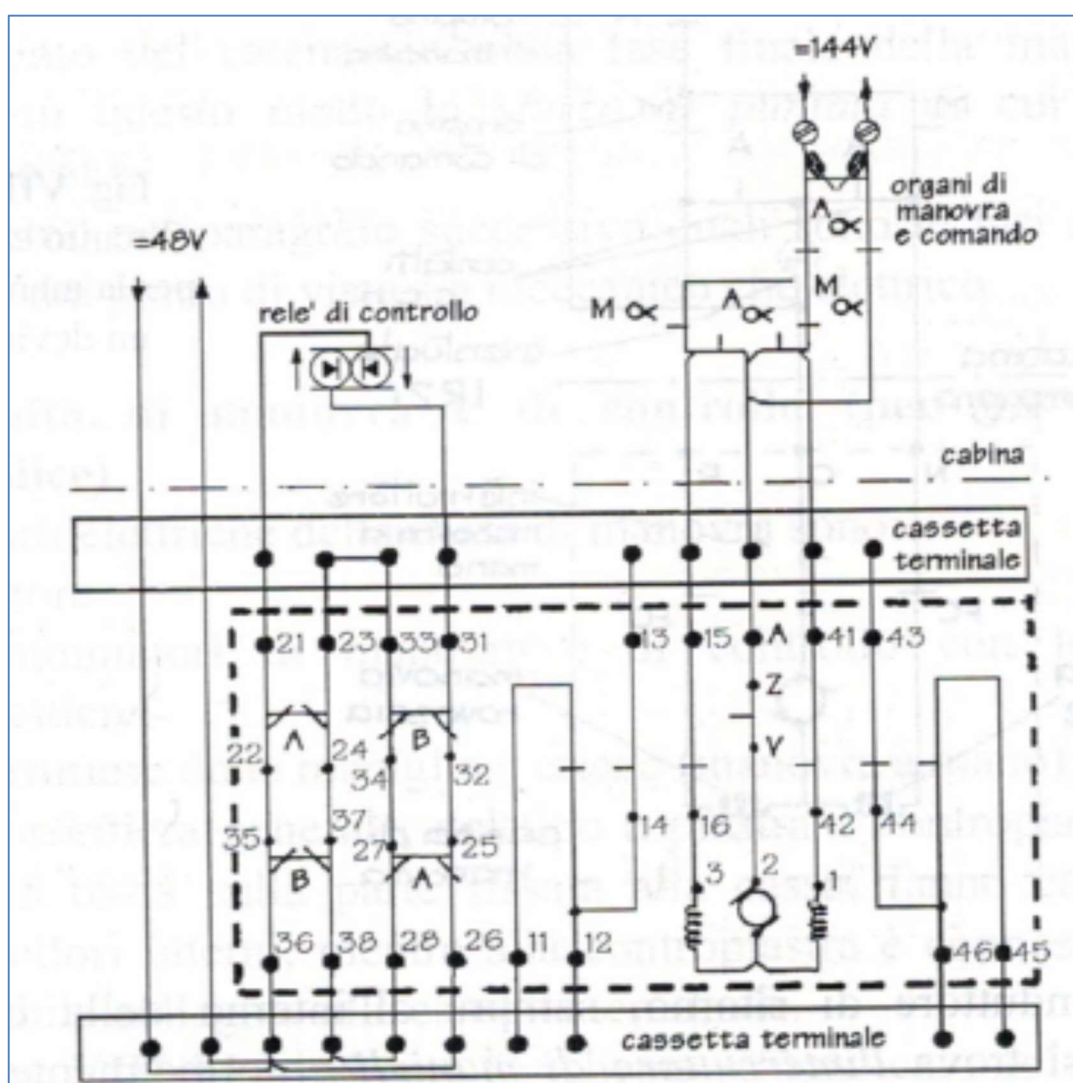


Figura 9: Circuitazione di cassa per deviatoio semplice in posizione normale

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 31 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

2.5 FASI DI FUNZIONAMENTO DELLA CASSA DI MANOVRA L63

Il funzionamento della cassa L63 si può sintetizzare nelle seguenti fasi:

1. *Invio corrente al motore di cassa con perdita del controllo di cassa;*
2. *Rimozione del fermascambio;*
3. *Spostamento degli aghi;*
4. *Riapplicazione del fermascambio ad avvenuta manovra.*

La cassa FS L63 è per sua costruzione tallonabile ed infatti tutte le casse di manovra utilizzate da FCE sono tallonabili e quindi non sono munite di alcun Dispositivo di Intallonabilità.

2.6 NUOVE CASSE DI MANOVRA ELETTRICA PER ARMAMENTO LEGGERO

Nel 1989 per ovviare all'insufficienza della forza di trascinamento della cassa di manovra elettrica L 63 sui deviatori armamento 50, si è realizzata la nuova cassa di manovra L88, che differisce dalla L63 per il gruppo riduttore e per il motore da 0,66 CV.

Nel 1990 viene prodotta la nuova cassa di manovra elettrica per armamento leggero L90. Essa viene utilizzata per:

- *tutti i deviatori arm. 50;*
- *per i deviatori arm. 46,3 con cerniera elastica;*
- *per i deviatori inglesi doppi arm. 46,3 con cerniera articolata.*

Lo schema elettrico per il collegamento della nuova cassa è riportato sul disegno "S. De 6-II serie".

La cassa L90 funziona come la cassa P80 per armamento pesante; variano solo tempi di manovra, sforzi di trascinamento, di puntata e di tallonamento

È dotata di motore ad eccitazione separata, con un solo campo prodotto da magneti permanenti, quindi, trattasi di un motore meno ingombrante e meno pesante, con una coppia pressoché costante, anziché inversamente proporzionale alla velocità di rotazione.

Questa nuova cassa presenta le seguenti caratteristiche:

- *assenza di manutenzione interno cassa;*
- *ermeticità all'acqua piovana;*
- *manovra manuale semplificata;*
- *dispositivo di limitatore di potenza meccanico che non risente delle condizioni atmosferiche;*
- *segnalazione del tallonamento senza l'impiego delle scatole di controllo.*

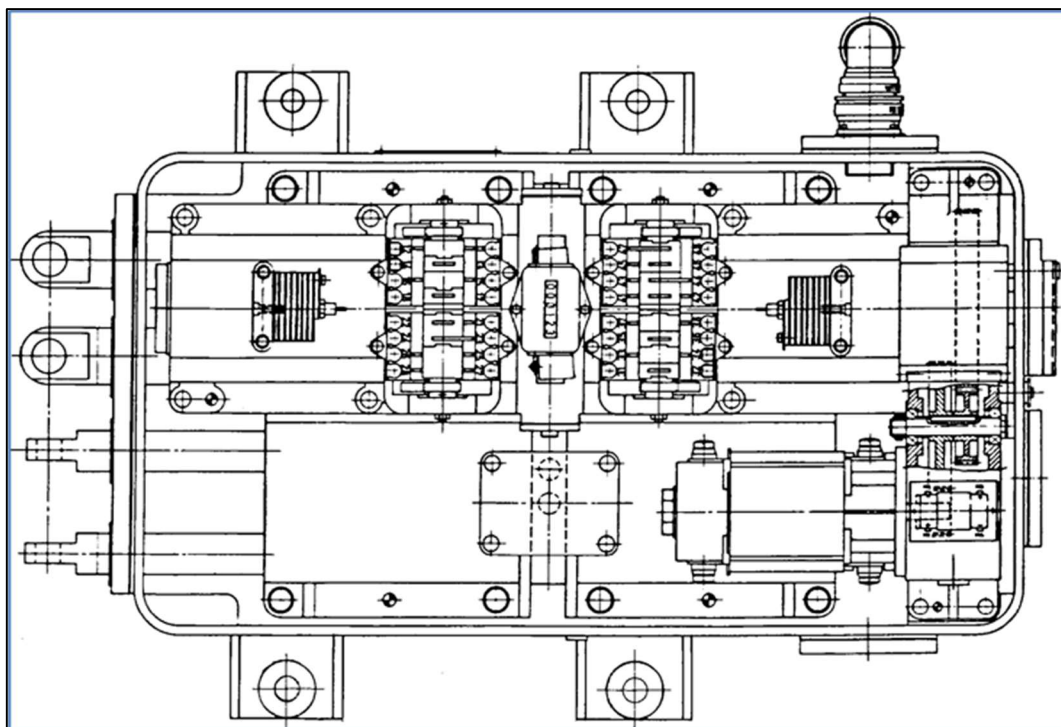


Figura 10: Vista in pianta Cassa L 90

La trasmissione del moto avviene attraverso un motore elettrico a magneti permanenti, da una catena cinematica composta da un treno di ingranaggi, una vite a ricircolo di sfere e da una slitta. La slitta superiore solidale con la madre vite fa iniziare il movimento verso l'esterno della manovra elettrica. Accoppiata elasticamente alla slitta superiore troviamo la slitta inferiore che rappresenta l'organo principale per la funzione di frizione e tallonamento. La molla tiene in posizione due biscottini imperniati sulla slitta inferiore. Un perno è solidale con la slitta inferiore ed un altro perno è solidale con la slitta superiore. All'interno della molla un ammortizzatore decelera il movimento di distensione dopo il disaccoppiamento. Se la slitta inferiore non trova impedimenti, seguirà la slitta superiore. La slitta inferiore spinge sul martello di puntata a tiranti in fuori e inizia il trascinamento del tirante di manovra relativo all'ago discosto. Sotto la slitta è ricavato un percorso che tramite leveraggi informerà esternamente dell'avvenuta fermascambiatrice della manovra elettrica.

Il movimento al complesso tiranti di manovra e controllo viene trasmesso dalla slitta inferiore.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 33 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

Se durante una manovra, sia essa elettrica o manuale, uno dei tiranti di manovra incontra un ostacolo la L90 esercita una forza di trascinamento ≥ 290 kg, dopodiché interviene il dispositivo di frizione nel seguente modo: la slitta superiore tramite il perno spinge il relativo biscottino della slitta inferiore per portare la manovra a tiranti in fuori. Il tirante di manovra incontra un ostacolo e si blocca, l'altro perno continua a spingere sul biscottino che ora inizia a comprimere la molla. Il biscottino prosegue la sua corsa finché non riesce ad uscire dalla guida del perno dopodiché, ruotando sul suo fulcro per circa 30 gradi, libera automaticamente la slitta superiore che va comunque a terminare la sua corsa interrompendo l'alimentazione al motore senza però inviare il controllo in cabina. Per riarmare la L90 è sufficiente eseguire la manovra inversa. Tale dispositivo evita quindi un assorbimento prolungato in frizione, in cabina si potrà notare sul quadrante dell'amperometro una punta istantanea di 4 o 5 ampere e la successiva mancanza del controllo elettrico del deviatoio. Questa limitazione di forza non può essere regolata in esercizio e non subisce variazioni in presenza di differenti condizioni climatiche. E' opportuno ricordare che la frizione agisce sempre anche nel caso della manovra manuale.

In caso di tallonamento il moto viene trasmesso dal tirante di manovra relativo all'ago discosto.

Tutti i dati di identificazione della manovra elettrica tipo L 90 sono indicati sulla targhetta posta sul fianco esterno della manovra stessa. Il rumore aereo prodotto dalla manovra elettrica tipo L90 non supera il livello di pressione sonora di 70 dB(A).

La manovra elettrica tipo L90 è esente da qualsiasi operazione di lubrificazione interna.

La manutenzione da effettuare si può ridurre alla verifica della sensibilità della corsa nelle due posizioni (controllo acquisito con spessore di 2 mm ed assenza di controllo con spessore di 4 mm).

Nel caso si voglia procedere a pulizia esterna utilizzare acqua.

Prima di mettere in funzione la manovra elettrica, occorre effettuare un controllo dei dispositivi di protezione e di sicurezza per determinare se sono funzionanti. Mettere in funzione la manovra elettrica solo se detti dispositivi sono perfettamente funzionanti.

Gli eventuali interventi di sbloccaggio devono essere effettuati esclusivamente a manovra elettrica ferma e con l'utilizzo dei Dispositivi di protezione individuale necessari

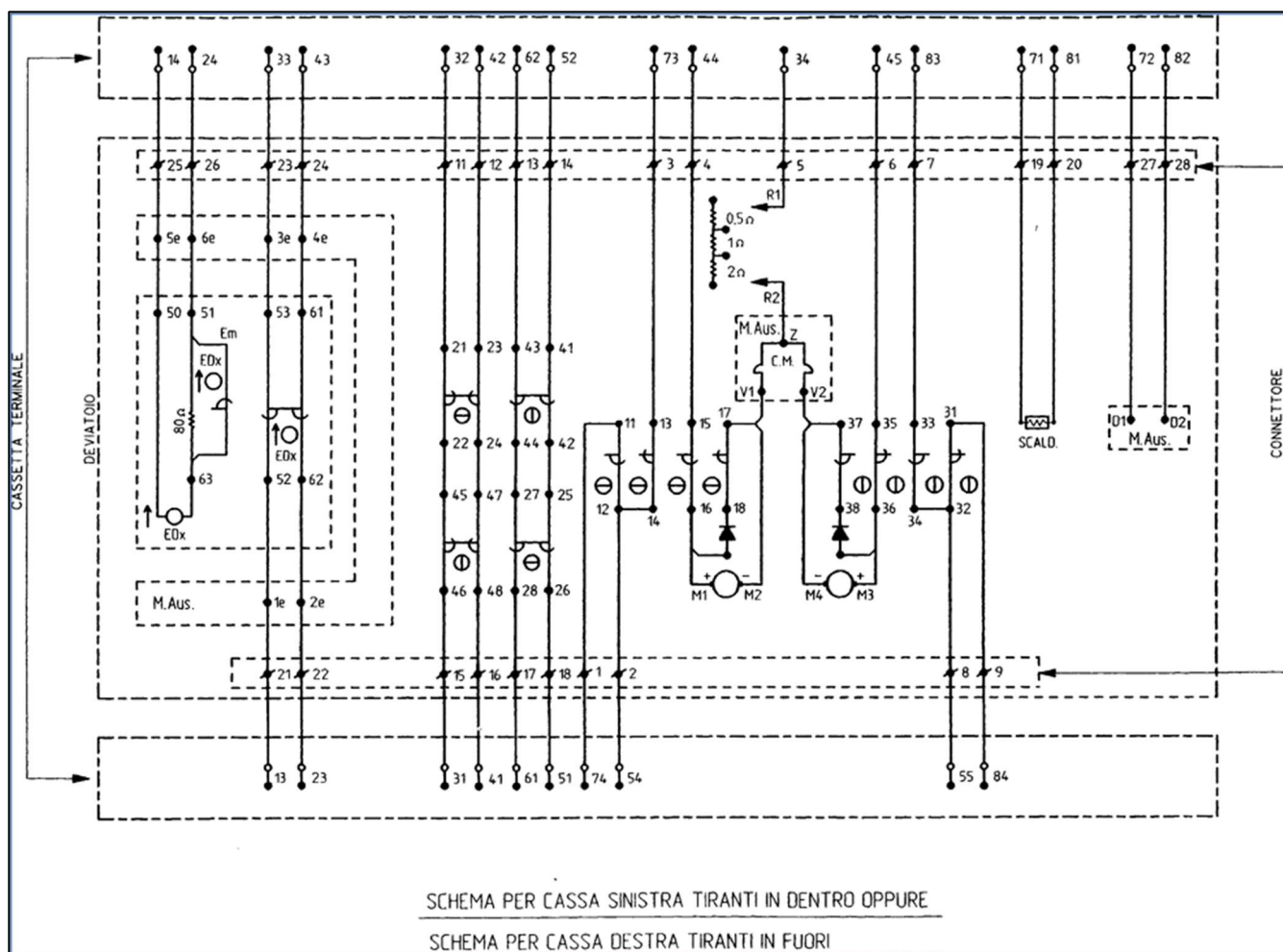


Figura 11: Schema elettrico di cassa L90

2.7 PIANO DI MANUTENZIONE

2.7.1 Contenuto del Piano di manutenzione

Il “Piano di Manutenzione” di FCE/GI riferito alla cassa di manovra da deviatoio L63, nonché alle altre casse per armamento leggero citate in precedenza ,prevede i seguenti tipi “Manutenzione”:

- Manutenzione Preventiva;*
- Manutenzione Correttiva (per guasto).*

Relativamente alla Manutenzione Preventiva, attualmente è operativo un sistema manutentivo che si prefigge il compito di mantenere le apparecchiature in esercizio, funzionali e in uno stato di efficienza tale da garantire in sicurezza il servizio ferroviario e prevenire l’insorgenza dei guasti. Tutte le Operazioni manutentive programmate sono effettuate con una ciclicità derivante dalle indicazioni del costruttore e dalla esperienza di esercizio, così

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 35 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

come descritto nel Piano di Manutenzione; spesso tale ciclo viene modificato per i necessari interventi a seguito di guasti.

Per la Manutenzione Correttiva vengono individuate situazioni ricorrenti di degrado e predisposte le relative schede.

2.7.1.1 Tipologie di Interventi di Manutenzione

Le tipologie di interventi manutentivi previste per l'oggetto sono:

1. *Controlli a vista;*
2. *Verifiche con controlli strumentali;*
3. *Attività manutentive.*

2.7.1.2 Lista delle Operazioni

Si riportano di seguito le Operazioni Generali relative alla Manutenzione, previste da FCE/GI, per casse di manovra per armamento leggero utilizzate da FCE

CASSA DI MANOVRA

a) Operazioni di manutenzione da eseguirsi mensilmente:

- *Prova di regolare funzionamento dal banco.*
- *Esame a vista integrità cassa di manovra e meccanismi esterni e collegamenti di terra;*
- *Verifica della pulizia delle piazzole e degli spazi circostanti i meccanismi.*
- *Controllo a vista integrità organi di attacco e stato di conservazione delle parti isolanti*
- *Controllo, pulizia e lubrificazione delle parti interne meccaniche ed elettriche accessibili senza smontaggio;*
- *Prova del regolare funzionamento della cassa mediante leva a cricco e verifica fermascambiatore con spessori da 3 e 4 mm;*
- *Controllo efficienza frizione ed eventuale regolazione (assorbimento non superiore a 7-7,5 A.);*
- *Controllo livello lubrificante del gruppo riduttore;*
- *Verifica regolare funzionamento elettromagnete per la non-tallonabilità;*

b) Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente:

- *Controllo e pulizia parti elettriche (morsettiere, mollette di contatto, contatti mobili, collettore motore, spazzole, contatto leva a cricco);*
- *Prova di isolamento e verifica dei contatti interessanti il circuito di manovra;*
- *Pulizia e lavaggio con benzina della frizione;*
- *Smontaggio elettromagnete e verifica giochi ed usure parti meccaniche ed elettriche;*

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 36 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

- *Verniciatura annuale delle casse.*

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo “**MM-02-R** “MODULO DI MANUTENZIONE CASSA DI MANOVRA DA DEVIATOIO” da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

TIRANERIA DI MANOVRA E DI CONTROLLO DEVIATOI (con manovra elettrica)

a) Operazioni di manutenzione da eseguirsi mensilmente:

- *Verifica integrità coppiglia e serraggio bulloneria;*
- *Controllo tiranteria;*
- *Controllo a vista assenza deformazioni e dell'integrità dei tiranti e organi di attacco;*
- *Controllo a vista stato di conservazione isolanti ed eventuale sostituzione di parti logore;*
- *Controllo pulizia spazio circostante le apparecchiature di sicurezza e le tiranterie, nonché del livello del pietrisco al di sotto delle apparecchiature;*
- *Pulizia e lubrificazione perni, snodi, bulloni;*
- *Verifica giochi tra le varie parti e del logorio della tiranteria;*
- *Verifica a vista dello stato generale dell'armamento, della pulizia e della lubrificazione dei cuscinetti di scorrimento nel deviatoio nonché del buon accostamento tra ago e contrago in entrambe le posizioni.*

Le sopradette operazioni sono registrate tramite il modulo **MM-03-R** “MODULO DI MANUTENZIONE TIRANERIA DI MANOVRA E DI CONTROLLO DEVIATOI” da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

Di seguito sono riportate:

- La **Tabella 8**, che rappresenta in forma schematica le principali Operazioni di Manutenzione, e relativa frequenza, inserite nel Piano di Manutenzione per la cassa di manovra L63 e per le altre casse per armamento leggero utilizzate da FCE
- la **Tabella 9**, in cui è riportata la scheda utilizzata da FCE/GI per registrare gli esiti delle verifiche e controlli dei Parametri funzionali delle casse di manovre da deviatoio.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 37 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

SCHEMA MANUTENZIONE IMPIANTI	ACEI -DEVIATOIO
Tipologia Impianto: ACEI	Ente: DEVIATOIO
Operazione	Periodicità
Esame a vista integrità cassa di manovra e meccanismi esterni e collegamenti di terra	Mensile
Piombatura enti e controllo a vista della regolare manovra	Mensile
Prova di regolare funzionamento dal banco Verifica della pulizia delle piazzole e degli spazi circostanti i meccanismi	Mensile
Controllare che gli zatteroni non appoggino sulla massicciata	Mensile
Controllo livello lubrificante del gruppo riduttore	Mensile
Prova del regolare funzionamento della cassa mediante leva a cricco e verifica fermascambiatura con spessori 3 e 4 mm	Mensile
Controllo a vista appoggio degli aghi sui cuscinetti e lubrificazione cuscinetti	Mensile
Controllo a vista integrità organi di attacco e stato di conservazione delle parti isolanti	Mensile
Controllo, pulizia e lubrificazione delle parti interne meccaniche ed elettriche accessibili senza smontaggio	Mensile
Controllo efficienza frizione ed eventuale regolazione (assorbimento non superiore a 7-7,5 A.)	Mensile
Verifica regolare funzionamento elettrico	Mensile
Controllo e pulizia parti elettriche (morsettiere, mollette di contatto, contatti mobili, collettore motore, spazzole, contatto leva a cricco.	Annuale
Prova di isolamento e verifica dei contatti interessanti il circuito di manovra	Annuale
Pulizia e lavaggio con benzina della frizione	Annuale
Smontaggio elettromagnete e verifica giochi ed usure parti meccaniche ed elettriche	Annuale
Controllo, regolazione tiranteria con eventuale aggiunta o rimozione di spessori	Mensile
Controllo a vista assenza deformazioni e dell'integrità dei tiranti e organi di attacco	Mensile
Controllo a vista stato di conservazione isolanti ed eventuale sostituzione di parti logore	Mensile
Verifica giochi tra le varie parti e del logorio della tiranteria	Mensile
Verifica a vista dello stato generale dell'armamento, della pulizia e della lubrificazione dei cuscinetti di scorrimento nel deviatoio nonché del buon accostamento tra ago e contrago.	Mensile

Tabella 8: Lista delle Operazioni di Manutenzione (cassa e tiranteria)

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 38 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

			RAPPORTO SULLE VERIFICHE DEI PARAMETRI FUNZIONALI DEI DEVIATOI CON MANOVRA ELETTRICA									
Linea								Stazione				
Verifica effettuata il								Responsabile Operazioni				
DEVIATOIO CON MANOVRA ELETTRICA												
	Dev. n°	Tipo Cassa	Accostamento ago/contrago				Corrente in Frizione (A)		Eseguita Regolazione Manovra	Eseguita Regolazione Frizione	Durata Operazione	
			Spess. Minimo		Spess. Massimo							
			N	R	N	R	N	R				
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
Attrezzatura utilizzata:												
Ricambi registrati usati:												
Materiale vario usato:												
Tempistica per esecuzione operazioni												
Tipo Operazione		Tempo previsto		Tempi accessori		Osservazioni Operatore		Osservazioni Responsabile				
Settimanale												
Mensile												
Semestrale												
Annuale												
Note:								Visto: <i>Il Responsabile Manutenzione</i>				

Tabella 9: Modello rapporto verifiche parametri funzionali cassa di manovra

Di seguito nelle

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 39 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

Tabella 10, Tabella 11 e Tabella 12 si riportano i Moduli **MM-02-R** e **MM-03-R**, richiamati in precedenza, sui quali si riportano gli esiti delle Operazioni di Manutenzione effettuate.

ISS –IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE						
DESCRIZIONE INTERVENTI						
DEVIATOIO						
MM 02 R MODULO DI MANUTENZIONE CASSA DI MANOVRA DA DEVIATOIO						
ID	OPERAZIONE	FREQUENZA GG	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	OPERATORE
1	Prova di regolare funzionamento dal banco	30				
2	Esame a vista integrità cassa di manovra e meccanismi esterni e collegamenti di terra e piombatura	30				
3	Verifica della pulizia delle piazzole e degli spazi circostanti i meccanismi	30				
4	Controllo a vista integrità organi di attacco e stato di conservazione delle parti isolanti	30				
5	Controllo, pulizia e lubrificazione delle parti interne meccaniche ed elettriche accessibili senza smontaggio	30				
6	Prova del regolare funzionamento della cassa mediante leva a cricco e verifica fermascambiatore con spessori da 3 e 4 mm	30				
7	Controllo efficienza frizione ed eventuale regolazione (assorbimento non superiore a 7-7,5 A.)	30				
8	Controllo livello lubrificante del gruppo riduttore	30				

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 40 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

ISS –IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE						
DESCRIZIONE INTERVENTI						
DEVIATOIO						
MM 02 R MODULO DI MANUTENZIONE CASSA DI MANOVRA DA DEVIATOIO						
ID	OPERAZIONE	FREQUENZA GG	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	OPERATORE
9	Verifica regolare funzionamento elettromagnete per la non Tallonabilità	30				

Tabella 10: Modulo MM 02 R MANUTENZIONE IMPIANTI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE

ISS –IMPIANTI DISICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE						
DESCRIZIONE INTERVENTI						
DEVIATOIO						
MM-02-R MODULO DI MANUTENZIONE CASSA DI MANOVRA DA DEVIATOIO						
ID	OPERAZIONE	FREQUENZA (GG)	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	OPERATORE
1	Prova di Tallonamento (escluse casse rese intallonabili meccanicamente)	365				
2	Controllo e pulizia parti elettriche (morsettiere, mollette di contatto, contatti mobili, collettore, motore, spazzole, contatto leva a cricco)	365				
3	Prova di isolamento e verifica dei contatti interessanti il circuito di manovra	365				
4	Pulizia e lavaggio con benzina della frizione	365				
5	Smontaggio elettromagnete e verifica giochi ed usure parti meccaniche ed elettriche	365				
6	Verniciatura annuale delle casse	365				

Tabella 11: Modulo MM 02 R MANUTENZIONE IMPIANTI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 41 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

ISS –IMPIANTI DISICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE						
DESCRIZIONE INTERVENTI						
DEVIATOIO						
MM-03-R MODULO DI MANUTENZIONE TIRANTERIA DI MANOVRA E CONTROLLO						
ID	OPERAZIONE	FREQUENZA (GG)	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	OPERATORE
1	Controllo libero scorrimento, durante la manovra, del gancio dell'ago discosto sotto la suola della rotaia con un gioco variabile da 0.5 a 2 mm	90				
2	Controllo che la faccia interna, del gancio dell'ago accosto disti non più di 2 mm dal bordo della suola del contrago	90				
3	Controllo che il gancio dell'ago accosto liberi questo ultimo dopo 40 mm di corsa dell'ago discosto	90				
4	Controllo regolare apertura ago discosto (150mm)	90				
5	Controllo dell'usura della suola in corrispondenza dei ganci (per usura maggiore di 1,5 mm occorre applicare appositi blocchetti di guida del gancio)	90				
6	Verifica stato conservazione tiranteria con particolare riguardo alle eventuali deformazioni, giochi degli snodi e bloccaggio del dado della flangia dei tiranti di accoppiamento filettati	90				

Tabella 12: Modulo MM 03 R MANUTENZIONE IMPIANTI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE

2.8 LISTA OPERAZIONI PER INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

FCE/GI definisce, sulla base dell'esperienza di esercizio, come interventi di manutenzione straordinaria una serie di interventi di manutenzione riferiti a cause non prevedibili, riferite a eventi di natura esterna.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 42 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

Nella **Tabella 13** è riportata una elencazione semplificata, non esaustiva, di evenienze verificatesi (difetti) che impongono interventi manutentivi straordinari. Per ogni intervento manutentivo straordinario è stata indicata la “Lista delle Operazioni” da effettuare.

ID	DIFETTO RISCONTRATO	LISTA OPERAZIONI DA EFFETTUARE
1	Mancata manovra deviatoio	<i>-Controllo integrità ed isolamento dei cavi di manovra e del cavo flessibile di cassa (Nel caso di “dev b” di comunicazione, verificare anche il circuito di “cassa a”)</i> <i>-Controllo regolare funzionamento motore</i>
2	Mancata partenza motore	<i>-Controllo regolare funzionamento motore e se eventualmente si ---In caso di riscontro di anomalie a carico del motore, sostituire le spazzole o il motore stesso</i>
3	Deviatoio in frizione	<i>-Manovra del deviatoio, verificando con apposito spessimetro omologato la eventuale esigenza di spessori sui tiranti di controllo.</i> <i>-Effettuata l'operazione di regolazione, rifare le prove di “Passa-Non Passa” con lo spessimetro.</i>
4	Tallonamento	<i>-Verifica a vista, se si tratta di deviatoio tallonabile, di eventuali danni meccanici;</i> <i>-eseguire le prove “Passa-Non Passa” con lo spessimetro.</i> <i>-Se trattasi di deviatoio intallonabile, anche se a vista non si rilevano danni, sostituire la cassa di manovra e la tiranteria</i>
5	Anomali valori di corrente	<i>-Dopo eventuale verifica del livello del binario, eseguire la regolazione meccanica del deviatoio;</i> <i>- Qualora con la regolazione meccanica, non si riesce ad ottenere i valori previsti, richiedere verifica dello scartamento</i>
6	Sostituzione cavi	<i>-Qualora effettuata l'operazione di controllo isolamento cavi e si presenti la necessità di sostituire un cavo o alcuni conduttori di esso, è indispensabile, una volta completati i cablaggi, verificare la concordanza sia della manovra che del controllo tra la posizione di piazzale del deviatoio ed i controlli di cabina</i>
7	Livellamento del Deviatoio	<i>-A seguito di operazione di livellamento, eseguire sempre le prove di manovra con lo spessimetro</i>
8	Allagamento sede	<i>-A emergenza rimossa, verificare, internamente alla cassa di manovra, l'eventuale presenza di liquidi inquinanti, asciugare e pulire i contatti, verificare l'isolamento in particolare del cavo flessibile ed eseguire varie manovre di saggio</i>
9	Sostituzione deviatoio	<i>-Eseguire prima una serie di operazioni sul deviatoio montato fuori opera: Tracciatura e foratura per tutta la bulloneria, montaggio zatteroni, cassa di manovra e tiranteria con preregolazione.</i> <i>-Dopo il varo vanno ripetute le prove e le regolazioni meccaniche, allacciamento del cavo flessibile e le prove elettriche.</i>

ID	DIFETTO RISCONTRATO	LISTA OPERAZIONI DA EFFETTUARE
		- Eseguire le prove con lo spessimetro; - Eseguire prova di concordanza tra sala relè e deviatooio

In particolare se durante l'attività manutentiva vengono rilevate delle N.C., FCE/GI ha predisposto un Registro delle N.C. contenente i Moduli di seguito riportati.

[illegible]



GESTIONE GOVERNATIVA
FERROVIA CIRCUMETNEA
CATANIA

REV. 01 del 28/10/2020

APPARECCHIATURA DI
MANOVRA ELETTRICA DA
DEVIATOIO

Pag. 44 di 49

FERROVIA CIRCUMETNEA

MAN 18.1 - REV. 01 ..

**MODULO di NON
CONFORMITA'**

n° MNC ____/____

1. RILEVAZIONE NC

Descrizione NC rilevata

data apertura NC / /

Firma Operatore Qualificato

Firma Capo Operatore/CUT

2. DISPOSIZIONE per la RISOLUZIONE della NC

Descrizione della risoluzione

Responsabile Chiusura NC

.....

data prevista
di chiusura NC

__/__/__

Firma CUT

Firma (CUOT)

3. VERIFICA CHIUSURA NC

E' stato riscontrato che la risoluzione è stata

ATTUATA

NON ATTUATA

MNC n°

__/__/__

Data

__/__/2018 – __/__/2018

Firma

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 45 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

2.9 STRUMENTAZIONI UTILIZZATE PER LA MANUTENZIONE

La strumentazione “ordinaria” utilizzata per la effettuazione delle “operazioni di manutenzione” sopra elencate prevede:

- *Kit strumentazione FLUKE 287/FVF (accessoriato da cavi con puntali isolanti),*
- *Misuratore d'isolamento,*
- *Spessimetro omologato 2 / 4 mm,*
- *Borsa attrezzi operatore.*

Le strumentazioni sopra riportate possono essere integrate, secondo necessità, da specifico “kit” composto da:

- *cercafase-giravite 3x1 00-giravite 3,5x100-giravite 4x100-giravite 5,5x125-giravite ph 1-giravite ph 2-giravite pz 1-giravite pz 2,*
- *pinza 180 mm,*
- *tronchese 160 mm,*
- *forbice SC 5X,*
- *spelafili 0.2-6 mm,*
- *flessometro 5 m,*
- *chiavi esagonali-chiavi combinate a cricc.,*
- *chiave universale,*
- *cutter,*
- *seghetto tascabile,*
- *livella 150 mm,*
- *martello 300 g,*
- *Serie Giraviti a Bussola esagonale a parete ridotta,*
- *chiavi delle seguenti misure: 7 mm; 8 mm; 9 mm; 10 mm,*
- *Chiave universale per quadri elettrici.*

Naturalmente nello svolgimento delle Operazioni di manutenzione è necessario avere la certezza che le attrezzature e gli strumenti di misura da utilizzare siano in regola con gli eventuali controlli e/o tarature previste. A tale scopo FCE/GI ha predisposto, per questi particolari strumenti, un Registro degli Strumenti di Misura, in cui sono elencati tutti gli strumenti soggetti a controlli periodici e/o taratura così come previsto dalle procedure dell'PGS. Ognuno di questi strumenti è dotato del proprio manuale di uso e manutenzione, contenente i dati necessari al mantenimento in efficienza, e una Scheda Tecnica, in cui sono registrate le date degli interventi di controllo e/o taratura effettuati.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 46 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

2.10 FORMAT SCHEDA: ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE E ISTRUZIONI PER SMONTAGGIO / MONTAGGIO ELEMENTI DELL'OGGETTO

Il Format della scheda di lavorazione, valida sia per le Operazioni Manutentive normali, sia per quelle a seguito di Guasto, prevede una elencazione semplificata e non esaustiva, degli Elementi fondamentali da prevedere.

Per esempio, considerando l'attività di sostituzione del motore della cassa L63 perché difettoso, la Scheda deve prevedere:

FORMAT SCHEDA ATTIVITÀ MANUTENTIVA	
1	Codice Operazione Manutentiva da eseguire
2	Emissione OdM per l'Esecuzione dell'Operazione di Manutenzione
3	Emissione OdL, legato all'OdM, con associazione delle Risorse umane da utilizzare
4	Nomina del Preposto alla Sicurezza per l'Attività comandata
5	Verifica preventiva dell'efficienza delle attrezzature da utilizzare e, soprattutto, l'efficienza degli eventuali sistemi di Sicurezza presenti
6	Indicazione della Strumentazione e delle Attrezzature, sottoposte a verifiche e/o taratura ciclica da utilizzare per l'Attività comandata
7	Indicazione dei DPI da utilizzare
8	Indicazione dei Moduli MM da compilare
9	Attività di CHEK in
10	Attività di CHEK out
11	Consuntivazione attività, con indicazione della strumentazione utilizzata

Per quanto riguarda le Istruzioni per montaggio e smontaggio dell'Elemento da sostituire, è importante che esse rispettino sempre quanto precisato nel Manuale della Ditta costruttrice.

Nel caso dell'attività presa in esame e cioè sostituzione Motore di cassa, avremo che esse riporteranno le seguenti indicazioni:

ISTRUZIONI PER SMONTAGGIO/MONTAGGIO MOTORE DI CASSA	
a)	togliere dall'esercizio l'Oggetto da mantenere, con le modalità prescritte dalla Procedura di Manutenzione, e conseguente sua presa in carico;
b)	disalimentare gli organi di comando di cassa di manovra;
c)	togliere il coperchio di cassa;
d)	aprire i 2 nastri di acciaio che bloccano il motore e disaccoppiare il motore dal gruppo riduttore;
e)	sostituire il motore danneggiato, ripetendo a ritroso le operazioni finora eseguite;
f)	alimentare la cassa di manovra;
g)	eseguire prove di manovra e concordanza tra piazzale e cabina;
h)	restituire l'Oggetto all'Esercizio con le modalità prescritte dalle procedure dell'SGS.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 47 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

2.11 ISTRUZIONE PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CAUSE DEI GUASTI INTERESSANTI

LA CASSA DI MANOVRA L63

Di seguito è riportata una elencazione semplificata, non esaustiva, dei possibili guasti che possono interessare l'Oggetto Manutentivo "Cassa di Manovra L63" e le conseguenti attività da eseguire per l'individuazione delle cause dei guasti stessi.

1) **GUASTO n. 1: Mancata manovra deviatoio con cassa L63**

1.1 Attività da eseguire:

- *Verificare il corretto funzionamento degli Enti di Cabina preposti alla manovra;*
- *Controllare integrità del cavo per la manovra di cassa;*
- *Controllare integrità del cavo flessibile di cassa.*

2) **GUASTO n. 2: Mancata partenza del motore cassa L63**

2.1 Attività da eseguire:

- *Controllare spazzole motore;*
- *Controllare isolamento avvolgimenti del motore.*

3) **GUASTO n. 3: Deviatoio con cassa L63 in frizione**

3.1 Attività da eseguire:

- *Eseguire attività di regolazione tiranteria di cassa.*

2.12 RICAMBI

Nel § 2.3 sono state riportate le parti componenti della cassa di manovra L63 che sono:

- a) *Motore elettrico;*
- b) *Motoriduttore e Frizione;*
- c) *Gruppo di Manovra con Tiranti;*
- d) *Gruppo di Controllo con Tiranti.*

Nella **Tabella 14** di seguito riportata (Codifica dei ricambi della cassa di manovra L63), vengono elencati i "ricambi" che FCE ha previsto di approvvigionare per la cassa di manovra L63.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 48 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

Codice. Mag.	Descrizione	Costruttore	Comp. Inter.	Dichiarazione di Conformità	Rif. Disegno	Rif. Specifica Tecnica	Rif. Fornitore / Produttore
	Motore elettrico per L63	Sasib					Sasib
	Motoriduttore per L63	Sasib					Sasib
	Elettromagnete di intallonabilità	Sasib					Sasib
	Cavo flessibile per cassa L63	Sasib					Sasib
	Morsettiera di cassa del tipo piastra e contropiastra per L63	Sasib					Sasib
	Cassa di manovra completa L63	Sasib					Sasib

Tabella 14: Codifica dei “ricambi” della cassa di manovra L63

Per l’approvvigionamento dei Ricambi da utilizzare all’occorrenza, FCE/GI non prevede un identificativo a categoria e progressivo per i materiali da conservare alle scorte in quanto, all’occorrenza, si rivolge direttamente alla Ditta costruttrice, naturalmente nel rispetto di quanto previsto dalla Procedura PO N. 07 “Gestione delle forniture esterne connesse con la sicurezza”.

Nella **Tabella 15** di seguito riportata ed intitolata Codifica dei “materiali di consumo” per la cassa di manovra L63, vengono descritti i materiali che FCE ha previsto di approvvigionare per la cassa di manovra L63.

Cod. Mag.	Descrizione	Rif.- Fornitore	Rif. Disegno	Rif. Specifica Tecnica
	Olio per Motoriduttore			
	Sagome isolanti per tiranteria			
	Lamierini per regolazione			

Tabella 15: Codifica dei “materiali di consumo” della cassa di manovra L63

2.13 ATTIVITÀ DI CHECK-IN

Le attività di Check-In consistono in una verifica generale dello stato dell’oggetto destinato ad essere mantenuto, verificando le sue condizioni generali e constatando, anche, la presenza di ulteriori anomalie o necessità di operazioni di manutenzione aggiuntive oltre quanto comandato. Quest’attività è eseguita dal responsabile della squadra.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	APPARECCHIATURA DI MANOVRA ELETTRICA DA DEVIATOIO	Pag. 49 di 49
REV. 01 del 28/10/2020		

L'incaricato eseguirà tutte le operazioni previste per prendere in carico l'oggetto da mantenere, secondo quanto previsto dalle normative dell'SGS di FCE/GI e secondo quanto disposto dalle D.es. 3/2019, O.d.S. 26/2016, D.es. 7/2020 di FCE/GI

2.14 ATTIVITÀ DI CHECK-OUT

L'incaricato, una volta portate a termine le operazioni manutentive comandate sull'apparecchiatura, controllerà la regolarità della manovra, la concordanza della posizione del deviatoio con le segnalazioni in sala relè ed in UM, la pulizia degli spazi e comunicherà al DM la disponibilità all'esercizio della apparecchiatura che era in manutenzione, rimuovendo infine le segnalazioni applicate, nel rispetto della normativa dell'SGS di FCE/GI e secondo quanto disposto dalle D.es. 3/2019, O.d.S. 26/2016, D.es. 7/2020 di FCE/GI

Quest'attività è eseguita dal Responsabile della squadra.

2.15 COMPETENZE DEL PERSONALE

Il personale incaricato della manutenzione dell'oggetto "cassa di manovra da deviatoio" dovrà essere in possesso delle abilitazioni valide, previste dal sistema abilitativo dell'SGS di FCE/GI, relativamente al sottosistema CCS ed ai contesti operativi pertinenti all'oggetto da mantenere ad all'ambiente in cui è installato.